

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування
та інфраструктури

Хринівський Василь Олегович

**Продуктивність сортів сої залежно від
елементів технології вирощування в умовах
західного Лісостепу України**

спеціальність: 201 «АГРОНОМІЯ»

Освітньо-кваліфікаційний рівень: «магістр»

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи
АГРм-21
Хринівського В.О
Науковий керівник к.е.н., доцент

Кваліфікаційну роботу допущено до
захисту

«__»_____ 20__ р.

Завідувач кафедри

Тернопіль – 2021

Зміст

Вступ

РОЗДІЛ 1. ВИРОБНИЦТВО ТА СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

- 1.1. Значення, історія та виробництво сої в Україні.
- 1.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.
- 1.3. Основні технологічні особливості вирощування сої.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА “ЩЕДРІСТЬ”

- 2.1. Характеристика умов проведення досліджень на прикладі фермерського господарства ”Щедрість”.
- 2.2. Аналіз кліматичних умов під час проведення досліджень .
- 2.3. Агрохімічна характеристика ґрунту на дослідних ділянках.
- 2.4. Характеристика досліджуваних сортів сої.
- 2.5. Методика та схеми проведення досліджень

РОЗДІЛ 3. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА “ЩЕДРІСТЬ”

- 3.1. Особливості росту та розвитку різних сортів сої
- 3.2. Продуктивність сортів сої залежно від елементів технології вирощування
- 3.3. Економічна та енергетична ефективність вирощування сої

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ **ВИСНОВКИ**

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

ДОДАТКИ

Вступ

Актуальність теми дослідження Серед великої кількості сільськогосподарських культур соя належить до найважливіших високобілкових і олійних культур світового землеробства, завдяки чому її посівні площі у світі продовжують зростати. За вегетаційний період соя синтезує два врожаї – білка та жиру та майже всі органічні речовини, що є в рослинному світі. Завдяки багатому й різноманітньому хімічному складу, її використовують як універсальну, продовольчу, кормову й олійну культуру, що не має собі аналогів серед рослинних ресурсів як за продуктивністю, так і за якісним складом. В Україні протягом останніх 10 років площі посівів сої зросли від 583 тис. га до 1,8 млн га. Збільшення виробництва соєвих бобів насамперед спрямоване на розв'язання проблеми рослинного білка та формування експортного потенціалу білкових ресурсів.

Розробленню наукових основ підвищення продуктивності сої присвячено дослідження відомих вчених: Бабича А. О., Петриченка В. Ф., Бахмата О. М., Бахмата М. І., Камінського В. Ф., Михайлова В. Г., Січкаря В. І., Колісника С. І. та інших.

Соя є відносно новою культурою. Це зумовлює необхідність удосконалення технології вирощування нових скоростиглих та ультраскоростиглих сортів цієї культури, оптимізації системи удобрення, яка досі є дискусійним питанням. Залишаються недостатньо вивченими питання захисту сої від бур'янів упродовж вегетації, а також спостерігаються нові тенденції у застосуванні фунгіцидів з метою захисту рослин від ураження хворобами. Недостатність опрацювання цих питань вплинула на вибір теми дисертаційної роботи.

Мета дослідження полягає у виявленні особливостей формування продуктивності сої різних сортів залежно від елементів технології вирощування сої.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- оцінити особливості продуктивності сої різних сортів;
- визначити вплив строків та способів сівби, норм висіву насіння на ріст, продуктивність рослин сої;
- розрахувати економічну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування сої.

Об'єкт дослідження рослини сої, процеси формування продуктивності сої в умовах зони Західного Лісостепу.

Предметом досліджень є продуктивність сортів сої залежно від елементів технології вирощування в умовах західного Лісостепу України.

Структура магістерської роботи. Дипломна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків та списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1.

СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

1.1. Значення, історія та виробництво сої в Україні

«Соя відноситься до родини бобових (*Leguminosae* Juss), підродини метеликових (*Papilionaceae* L.), роду соя (*Glycine* L.), виду соя культурна (*G. max.* Mer. або *G. hispida* Max.) [3]. Втчизняні учені класифікують шість підвидів сої: - напівкультурний (*gracilis*), індійський (*indica*), китайський (*chinensis*), корейський (*korajensis*), манчжурський (*manshurica*) і слов'янський (*slavonica*) [91]. Батьківщиною є Китай та Південно-Східна Азія, де є надзвичайно велике різноманіття форм різного рівня сортів сої» [6; 12; 14].

Культура сої представляє собою цінність в тому, що це є високобілковою культурою, а також як кормова і харчова рослина, білок якої має високу перетравність та засвоюваність, містить також багато амінокислот. «За економічними підрахунками соєвий білок є одним з самих дешевих в світі, бо він майже в два рази дешевше пшеничного, в сім разів рисового, та в двадцять один раз дешевше тваринного» [24; 10; 25].

«Вирощування сої в Україні щороку збільшуються. Так, у 2009 році сою вирощували на площі - 622,3 тис. га., в 2011 р. – 1 млн. 112 тис. га, в 2020 1 млн. 150 тис. га » [2; 14; 16]. Водночас валовий збір насіння сої зростає разом зі збільшенням площ і за відповідний період він збільшився в кілька разів. Якщо провести дослідження валового виробництва сої в Україні, то з'ясується , що збільшення виробництва зерна сої відбувається в основному нарощування посівних площ, а не за рахунок інтенсифікації технології вирощування сої. «За даними асоціації «Укрсоя», площі, відведені для вирощування цієї культури, за останні 20 років (з 2000 по 2020) збільшилися з 189,6 тис. га до 2,4 млн. га. За їх прогнозами йдеться про можливе зростання площ до 2,9 млн. га в 2025 році. » [24]

Валовий збір урожаю сої в нашій державі в 2020 році досягнув рівня

4247 тис. т. за рахунок розширення посівних площ для вирощування культури до 2200 тис. га, що є максимальним значенням за всю історію вирощування сої в нашій країні. У 2017 та 2018 роках відбулась стабілізація площ на рівні 1,9 млн га, однак це не значить що виробничники утримаються від подальшої компенсації незначної врожайності за рахунок розширення посівних площ.

Розширення посівних площ та використання сучасної продуктивної сільськогосподарської техніки абсолютно не вирішує ті проблеми, які постають перед нашими виробниками сільськогосподарської продукції. «Однією із головних умов є підвищення урожайності сої за рахунок впровадження інноваційних елементів аграрної техніки та адаптації уже розроблених для їх оптимального та комплексного застосування» [1; 9; 37; 39].

« В Україні перші досліди з соєю були проведені ще в 1874 році вітчизняним агрономом І.І. Подобою, які були спрямовані для задоволення насінницьких потреб, для розмноження насіння перших сортів сої на дослідному полі» [10; 12].

За біологічними особливостями соя належить до однорічних культур з періодом вегетації від 65 до 255 днів. Коренева система має короткий головний корінь та довгі, розвинені бічні корінці. «На важких за гранулометричним складом ґрунтах близько 60-80 відсотків коренів розташовуються у верхньому шарі ґрунту, до 20 см» [105].

Соя утворює асоціації з азот фіксуючими бактеріями. « Вже через 10 днів після появи сходів на коренях рослин сої формуються колонії бульбочкових бактерій, що розміщуються в потовщеннях кореневої системи. Утворення симбіозу з рослинами обумовлено розвитком мікроорганізмів *Rhizobium japonicum* » [42]. Кількість та форма колоній бульбочкових бактерій, що формується на кореневій системі, залежить від штаму, його вірулентності та умов вирощування і може досягати 400 штук. з розрахунку на одну рослину. « Крім того, не всі колонії бульбочкових

бактерій можуть бути активними та засвоювати азот з повітря. Так, відсоток активних колоній залежить не тільки від штаму мікроорганізмів, а й від умов вирощування, в яких культивується той чи інший сорт сої » [15].

Стебло в сої циліндричної форми, потовщене та має висоту від п'ятнадцяти до двісті сантиметрів, а в окремих сортів навіть і більше.

У більшості сучасних сортів за рахунок відбору висота стебла перебуває у межах від 60- до 120 см, що дає можливість уникнути вилягання посівів сої під час вирощування культури та забезпечити пряме збирання посівів за рахунок рівномірного досягання бобів. Стебло прямостояче, довжина міжвузлів від 3 до 15 см, кількість гілок на стеблі від 2 до 5 шт .

Усі представлені сорти сої за типом росту стебла можна розділити на 3 групи:

- незакінчений,
- проміжний;
- детермінований ріст.

Сорти з індетермінантним типом продовжують ріст після цвітіння, верхівка головного стебла знаходиться вище основної маси листків. У той же час у сортів з проміжним типом росту верхівки стебла завершує ріст після цвітіння і знаходиться на рівні верхніх листків. Таким типом росту стебла здебільшого і характеризується переважна більшість сучасних сортів сої.

«Форма куща сої характеризується кутом нахилу бокових гілок і за типом нахилу можна класифікувати розлогу, стиснуту, напівстиснуту, пірамідальну та інші види. Водночас форма куща рослин сої у значній мірі визначається не тільки сортовими особливостями, а й агротехнікою вирощування та впливом погодно-кліматичних умов » [8, 42].

«Справжні листки складні, трійчасті, перші два листочки прості та розміщені супротивно, наступні – почергово» [10]. Квітки зібрані у суцвіття – китицю, кількість квіток у суцвітті величина змінна та може коливатися від двох до тридцяти штук.

Квітки сої зацвітають майже одночасно на головному стеблі та бічних

гілках. У скоростиглих сортів сої цвітіння розпочинається, як правило, з нижнього ярусу рослини в основі 2-3 трійчастого листка і продовжується до верхівки.

Боби короткі, прямі або зігнуті, містять в основному від 2 до 4 насінин. Висота прикріплення нижніх бобів в різних сортів може змінюватись від трьох до двадцять п'ять сантиметрів. Для низьких втрат бобів важливо, щоб вони були розташовані не нижче 8 см від землі, так як при нижчому розташуванні втрачаються нижні боби, що, є найбільш урожайними. «Потрібно враховувати цю специфіку бо сучасні сорти характеризуються за висотою прикріплення нижнього бобу не нижче ніж за 12 см від поверхні землі» [8, 14; 36]. Насіння характеризується безліччю форм і може бути округлим, овальним, округло-овальним, плоским або опуклим. За розмірами насіння сої буває великим, середнім чи дрібним, а за кольором жовтим, зеленим, коричневим, чорним, жовтим, з коричневою пігментацією, з насінневим рубчиком світлого, сірого або темно-коричневого кольору.

Маса 1000 насінин сої може коливатися від 60 до 450 г. За біологічними особливостями соя є рослиною короткого дня, тому умови освітлення є важливим фактором в її розвитку важливу роль. « Це культура краще всього пристосована до мусонного клімату що має підвищені вимоги до забезпечення вологою і теплом. Потреба в теплі зростає від проростання насіння до сходів, а потім до цвітіння і формування насіння, під час дозрівання вимоги до температури дещо зменшуються » [36; 39; 21; 22].

«Оптимальна довжина світлового дня для рослин сої становить 8-12 годин» [8]. За вирощування в широтах з довгим днем у неї сильно затягується початок цвітіння, сповільнюються фізіологічні процеси, накопичується значна вегетативна маса та розтягується період вегетації [9; 14]. Водночас при вирощуванні цих же сортів сої в умовах короткого дня практично усі дозрівають за 70-130 днів [19]. «Фотоперіодична залежність рослин тісно пов'язана з балансом вуглецю і азоту і визначається змінами, що

відбуваються в листках, однак суть цих змін ще точно не встановлена та не описана, адже в деяких публікаціях трапляються дані не про фотоперіодизм, а про так званий гормон цвітіння як своєрідну частинку, що і визначає швидкість проходження фенофаз» [14].

На період сходи-цвітіння та періоду вегетації взагалі значно впливають фактори навколишнього середовища в комплексі: довжина дня та температура повітря при сівбі та під час вегетаційного періоду [21; 23; 24; 25; 28; 29].

«Соя доволі теплолюбна культура і в залежності від довжини періоду вегетації їй потрібна сума активних температур 1800-3400°C» [21]. Однак потреба в надходженні сонячної енергії у першу чергу залежить від фази розвитку рослин. Найбільш вибагливі рослини сої у період проростання насіння і сходів, цвітіння та утворення бобів [19]. «Сума активних температур потрібна для появи сходів і для більшості сортів становить не менше чим 120-160 °C [38]. Після проростання, рослини в фазу сходів добре переносять короткочасні весняні заморозки до -3°C» [18]. А от для формування репродуктивних органів оптимальними температурами є 21–23 °C, цвітіння 22–25 °C, утворення бобів 20–23 °C, дозрівання 18–20 °C [8]. «При нижчих до оптимальних температурах повітря фізіологічні процеси в рослинах сповільнюються і як наслідок – подовжується перебіг окремих фенофаз та період вегетації у цілому. Крім того, багато дослідників відмічають, що контрастні погодні умови з різкими коливаннями температури повітря у фази цвітіння та утворення бобів призводять до підвищеної абортивності квіток та утворення порожніх бобів [18]».

За вимогами до режиму зволоження сою можна віднести до групи культур, які середньо-стійкі до посухи однак, на утворення одиниці сухої маси вона витрачає значну кількість води [15, 44; 42]. Так, на початкових фазах росту та розвитку рослини мають відносно високу посухостійкість, а – починаючи з фази цвітіння та у фази формування бобів і наливу насіння соя дуже чутлива до ґрунтової та повітряної посухи [58; 12]. «У той же час

надмірне зволоження ґрунту викликає сповільнення росту та формування меншої кількості квіток на одній рослині, а в період цвітіння - обортивність квіток та/або щойно утворених бобів» [8].

Рослини сої кращі урожаї формують на ґрунтах з високим вмістом гумусу, достатньою аерацією та значенням рН близько 6,5. Найбільш оптимальною структурою ґрунту для нормального розвитку кореневої системи сої вважається така, що має об'ємну масу 1,10-1,25 г/см³ [8; 14].

Серед усіх культур соя найбільше виносить з ґрунту поживних речовин з розрахунку на формування 1 т зерна. Вона нерівномірно споживає елементи живлення і використовує для формування тони насіння 50-70 кг азоту, 14-20 кг фосфору, 28-29 кг калію, 10 кг магнію та 20 кг кальцію [15].

Як свідчать дослідження, «за умови нестачі рухомих форм мінеральних елементів живлення у ґрунті, соя краще реагує на дрібне застосування добрив - під основний обробіток, при сівбі, в підживлення, а ніж на внесення одночасно великих норм добрив» [22; 33; 34; 40; 43; 13; 19].

Близько 70 відсотків загальної потреби в азоті рослини сої забезпечують за рахунок використання симбіотичної діяльності з бульбочковими бактеріями. Однак на бідних ґрунтах і при сповільненому рості рослин можна застосовувати до 30 кг/га азотних добрив [16; 13; 15; 16; 17]. Відповідно до біологічних вимог та потреб рослин в елементах живлення, соя підходить для вирощування її в умовах західної частини Лісостепу України.

1.2 Ботанічна та біологічна характеристика

Соя належить до роду *Glycine* L., родина *Leguminose*, підрід *Papilionoideae*. Культурна соя в дикому вигляді не відома [8]. Її ботанічна належність викликають суперечки в наукових кругах. Стосовно її ботанічної назви виникають труднощі. Першу ботанічну назву сої дав К. Лінней в третьому видавництві книги «Види рослин» в 1767 р. – *Dolichos soja*.

«Після довгих суперечок американські вчені прийняли назву *Glicine max* (L.) Merril., яка признається багатьма ботаніками. В Європі признається ботанічна назва *Glicine hispida*. Походження культурної сої не встановлено. Вчені дотримуються точки зору, що вона походить від дикоростучої сої *G. ussuriensis* Regel and Maack. » [17]

Ботанічні особливості культурної сої. Соя - є однорічною трав'янистою рослиною. Має стрижневу кореневу систему з порівняно коротким коренем, великою кількістю бокових коренів і корінців, які проникають на глибину 2 м і більше. Головний корінь в верхній частині товстий, але через 10-15 см швидко зменшується в діаметрі і не відрізняється від бокових коренів. Основна маса коренів розміщується в орному шарі.

При інокуляції штамми бульбочкових бактерій на головному і бокових корінцях утворюються бульбочки, в яких відбувається біологічна фіксація азоту. На коренях однієї рослини в Лісостепу і Степу за сприятливих умов формується 30-65 бульбочок.

Справжні листки - трійчасті, розміщені по одному на кожному вузлі стебла почергово. Тільки перші два листки розміщені в вузлі супротивно. Величина їх відрізняється в залежності від сорту.

Зазвичай на верхівці рослини листки малі, але зустрічаються форми, у яких верхнє листя і листя середнього ярусу однакового розміру. Черешок листка - з мало помітною або глибокою борозенкою з верхньої сторони, довжиною від 8 до 20 см. Кут нахилу черешка від стебла зазвичай 45-50°, іноді досягає 90°. Листкові пластинки різної величини, довжиною від 3 до 15 см. За формою бувають яйцевидні з гострим або округлим кінчиком, овальну загострені чи овальні, ланцетоподібні. Забарвлення листя темно-зелене. Поверхня зазвичай гладка, однак у деяких листків - зморшкувата. Листки з верхньої і нижньої сторони покриті густими волосками. Висота стебла різниця від 21 см до 2,1 м. Сорти, які є більш поширеними в Україні, - від 40 см до 1 м. Воно або грубе і товсте (діаметром завбільшки 11-13 мм) або ніжне і тонке (3-4 мм), прямостояче чи сланке, іноді витке, злегка колінчасто-зігнуте,

добре гілкується. Бічні гілки завдовжки до 10-18 см, відхиляються від стебла під різним кутом і утворюють з 5-10 гілок різної форми Кущ - розлогий, напіврозлогий або стиснутий. Стебло і гілки вкриті білими, бурими, жовтими волосками. При досяганні стебло жовтіє, стає буро-жовтим чи рудим. Стебло округле, грубе, жовто-буре або сіро-біле, діаметром від 3-4 до 11- 12 мм, колінчасте, довжина міжвузля - від 3 до 15 см. Стебло, гілки, черешки й боби покриті волосками жовто-коричневого, білого й рудого кольору. «На головному стеблі, зазвичай в його нижній частині, утворюються від 2 до 8 і більше бокових гілок. Вони досягають верхівки стебла або розміщені трохи нижче неї»[12].

Сходи мають дві сім'ядолі, які під час проростання насіння виносяться на поверхню ґрунту. Дружніше вони з'являються на полі з структурним, добре розпушеним ґрунтом при оптимальній вологості посівного шару. Коли ж утворюється ґрунтова кірка, поява сходів утруднюється, вони бувають розрідженими. В період вегетації стебло зеленого кольору або зеленого з антоціановим забарвленням деяких частин. При дозріванні становиться світло- жовтим, коричневим або сіро-чорним. Товщина і висота стебла, а також число і довжина міжвузля - мінливі ознаки, які залежать від сорту та умов вирощування.

«Квітки малі, зібрані в суцвіття - китицю. Суцвіття розміщені в пазухах листків, на верхівці стебла і на бокових гілках. У кожній китиці від 2 до 20 квіток і більше. Вони дрібні, метеликового типу, п'ятипелюсткові, білого, ясно- фіолетового кольорів. Соя самозапильна рослина, запліднення відбувається у фазі закритої квітки, після чого вона розкривається. Перехресно запилюється дуже рідко» [41].

Боби прямі, зігнуті, серпоподібні, опушені, зрідка голі, завдовжки 3,1 - 7,4 см. При досяганні ясно-коричневі, жовтувато-бурі, блідо-піщані, сіро-бурі, коричневі, рідко з різним відтінком, темно-сірі. Кількість насіння в сої - 2-3, рідше – 4 шт. Висота прикріплення нижніх бобів від 2 до 25 см.

«Насіння овальне, кулясте, видовжене, ниркоподібне, має жовтий,

ясно- жовто-зелений, коричневий, чорний колір, маса 1000 насінин у районованих сортів 140-150 г. Сім'ядолі жовті або зелені. Рубчик овальний, клиноподібний або лінійний, жовто-білий, коричневий, темно-коричневий, чорний. За розмірами насіння поділяється на шість груп: дуже дрібне з масою 1000 насінин 50-80 г, дрібне - 150-190 г, середнє -150-200г, велике – 210-250 г, дуже велике - 250-300 г, виключно велике - 310-425 г»[27].

Соя – є теплолюбивою рослиною, її вирощують на великій території - від екватора і майже до 54° північної широти. Мінімальна температура для проростання насіння 6-7°C, сприятлива 12-14°C, оптимальна 18-20°C. Сходи витримують короткочасне зниження температури до мінус 2-3°C і навіть трохи нижче, але при цьому ріст дещо затримується. У фазі трьох-чотирьох трійчастих листків таке зниження температури призводить до загибелі рослин. Сума активних температур за вегетаційний період становить 1700-3200 °C при середньодобових температурах не менше 15-17°C. Для формування репродуктивних органів сої сприятлива температура 18-19°C, оптимальна 21-23, для цвітіння - відповідно 19-21 і 22-25°C; для утворення бобів і насіння 17-18 і 20-23°C; для досягання 13-16 і 18-20°C. Мінімальна температура для сої в ці фази становить відповідно: 16, 18, 13-14 і 7-8°C. «Дуже негативно впливає на врожай похолодання під час цвітіння. При температурі 10-13°C досягання затримується. У теплу посушливу осінь, коли рослини досягають, вони витримують невелике зниження температури» [41].

Умови освітлення впливають на швидкість фотосинтезу, біологічну фіксацію азоту бульбочковими бактеріями, та мінеральне живлення і врожай. Вегетаційний розвиток стимулюється довгим днем, а для генеративного розвитку потрібний короткий фотоперіод. Серед рослин короткого дня соя дуже чутлива до зміни його тривалості. Щоб пришвидчити цвітіння, для неї необхідно від 3 до 7 коротких днів, тоді як для інших культур - 8-42, і навпаки, при невеликому збільшенні тривалості дня цвітіння затримується. Соя чутливо реагує на зміни тривалості дня в період від появи сходів, коли

формується листкова, до початку масового цвітіння сої. Тому необхідно дотримуватися оптимального строку сівби цієї культури. Під впливом світлового дня висота рослин зменшується в результаті формування меншого міжвузля, при цьому перші боби розміщуються низько, рослини утворюють менше бобів і насіння.

«Соя - вологолюбна культура. Транспіраційний коефіцієнт її коливається від 390 до 700 г. Культура займає проміжне місце в групі зернобобових по відношенню до цього показника» [12].

Потреба рослин у воді залежить від фаз їх росту й розвитку. Для набубнявіння насіння соя потребує 90-160% води від його маси. Для формування великого врожаю зеленої маси й насіння сої потрібно, щоб вміст води в ґрунті у фазах сходів і цвітіння становив 70%, формування бобів і наливання насіння – 80%, у фазі досягання - 60-70% найменшої вологості. Негативно впливає під час проростання насіння швидке висихання посівного шару ґрунту, внаслідок чого сім'ядолі уражаються грибними хворобами і зменшується схожість. У період проростання насіння шкідлива й надмірна вологість ґрунту, особливо якщо це поєднується зі значним пониженням температури.

«Після появи сходів до розгалуження коефіцієнт транспірації великий, але в цей час загальні витрати води незначні, що пов'язано з повільним темпом наростання маси. Критичний період споживання соєю води збігається з формуванням і розвитком продуктивних органів (фази цвітіння, формування і визрівання насіння). Тому посуха в цей період дуже негативно впливає на продуктивність посіву» [39].

Під час вегетації соя витримує як короткочасну посуху, так і тимчасове надмірне зволоження ґрунту, особливо до цвітіння. Проте це уповільнює ріст, зумовлює утворення меншої кількості квіток, а у фазі цвітіння спостерігається їх абортівність і опадання молоді зав'язі.

«Надмірна вологість під час цвітіння і посуха у фазі формування насіння значно зменшують урожай. Перезволоження менш шкідливе

наприкінці формування бобів, ніж у фазах сходів і цвітіння. Здатність цієї культури витримувати тимчасове перезволоження зумовлюється значним асиміляційним апаратом, регенеративною здатністю кореневої системи» [11].

Соя дає добрий урожай на чорноземах, каштанових і меліоративних дерново-підзолистих ґрунтах. Для неї придатні ґрунти з рН від 6 до 9, оптимальні з рН 6,5. Найбільші врожаї зеленої маси і зерна одержують на родючих ґрунтах, багатих органічними речовинами, забезпечених кальцієм, з доброю водопроникненістю та обміном повітря. Це дуже важливо для біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями. Треба враховувати, що бульбочкові бактерії потребують доброї аерації, розпушеного ґрунту. Соя дуже чутлива до зміни режиму ґрунту, причому поживні речовини вона засвоює під час вегетації нерівномірно: від сходів до цвітіння - азоту - 6-16%, фосфору - 8,4-12,3%, калію - 9-23,8%, кальцію -10-11%, магнію -6-8%. Решту поживних речовин соя використовує від початку формування до наливу зерна. Щоб виростити врожай 33 ц/га насіння, необхідно близько 250 кг азоту, 63 фосфору і 101 кг калію. За оптимальних умов живлення, забезпеченості водою, світлом і теплом соя може дати до 60-70 ц/га насіння [16].

1.3. Основні технологічні особливості вирощування сої

Соя є бобовою культурою яка відіграє важливу роль для підвищення родючості ґрунту. У світі посіви сої намагаються розміщувати саме на незрошуваних землях. В Україні посіви сої в основному розміщують на незрошуваних землях у регіонах з кращою вологозабезпеченістю і тепловим режимом, а також на землях які зрошуються. Сучасна технологія ґрунтується на високій технологічності землеробства, високоврожайних сортах, застосуванні нових технологій, добрив, гербіцидів, оптимальних строків сівби,. «Технологічний процес передбачає поєднання і послідовне виконання операцій в процесі вирощування, скорочення кількості робіт з обробітку ґрунту, при застосуванні нових процесів організації праці» [27].

У групі короткоденних рослин соя чутлива до змін режиму світлового

дня. Для прискорення цвітіння, сої потрібно від трьох до шести короткого світлового дня, а для інших рослин кількість світлового дня потрібно часу від 8 до 41 днів. «При незначному скороченню світлового дня цвітіння сої починає сповільнюватися» [23] Вплив тривалості дня на фази розвитку рослин сої показує, що в період наростання листкової поверхні, короткий світловий день впливає дуже сильно на скорочення вегетативного періоду розвитку в сої. Вплив тривалості дня в період бутонізації вже впливає не так сильно [19]. Інтенсивність та коливання світла спричиняють більший вплив на розвиток сої, ніж довжина світлового дня. У час появи сходів до цвітіння сої необхідне сонячне світло високої сили, переважно з короткохвильовими променями світла. У період формування репродуктивних органів соя може позитивно реагувати на сонячне світло меншої інтенсивності, можливо навіть з короткохвильовими променями. «Світло більш високої інтенсивності з короткохвильовими променями сприятливо впливає на її розвиток» [23]. Виділяють чотири групи сої за ступенем реакції на зміну сонячного режиму: нереагуючі, слабо реагуючі, середньо реагуючі, сильно реагуючі. Майже усі сорти сої пристосовані до поясів широт, тому при вирощуванні сої важливо знати реакцію певних сортів сої на довжину світлового дня. Для певних груп сої існують визначені межі довжини світлового дня, поза межами яких рослини сої зовсім не дають урожаю, зовсім. Тому вирощування сортів у різних просторових розрізах та вибір сортів слід з урахуванням тривалості сонячного дня, інтенсивності сонячного світла а також з тривалості вегетаційного періоду. Для кожного градуса земної широти у зоні є свої сорти, які є добре пристосовані до місцевих умов природного освітлення та тривалості дня, до ґрунтів, теплового та водного режимів [33]. Ранньостиглі сорти є не так чутливі до тривалості сонячного дня, ніж середньостиглі а особливо пізньостиглі. Розподіл сортів на скоростиглі, середньостиглі та пізньостиглі має значення для певного поясу земної широти а також до конкретних умов та однакових строків сівби; при перенесенні у інші земні широти сорти потрапляють уже іншої групи стиглості. Врожайність самої сої залежить головним чином від

площі самих листків, освітленості променями сонця, а не від величини загальної площі листків, і високі врожаї сої можливі тільки при високому коефіцієнті використання сонячного світла та також оптимальних умов світлового режиму для кожної рослини та ценозу в цілому [5]. «Сою є дуже чутливою до освітлення бокового. Біологічна особливість є її така, що тільки при зрідженому посіві сортів сої починають сильно гілкуватись, особливо в нижніх ярусах та бобах закладаються при невеликій висоті, що призводить до значних втрат урожаю при збиранні. Або, на оборот при загущенні рослин гілкування в нижніх ярусах стрімко зменшується, а висота прикріплення нижніх бокових пагонів і бобів від поверхні ґрунту збільшується; на таких посівах втрати зерна при збиранні врожаю є мінімальними» [41]. Реакція сої на світло виявляється ще і в тому, що на забур'яненних полях, навіть після знищення бур'янів, урожайність зерна значно зменшується. «Найбільш небезпечним забур'янення посівів для сої є в перші 40 днів розвитку рослин, коли у вузлах стебла проявляються генеративні органи» [11]. Забруднення посівів на понад оптимальний рівень негативно позначається на розвитку рослин: листя нижнього ярусу темніють, бутони та квітки швидко опадають. Це призводить до значного зменшення кількості бобів на одному стеблі рослини. Висока інтенсивність сонячного світла впливає на збільшення ваги бульбочок на коренях сої [5]. Рівень сонячного світла рослин може покращуватися добором певних методів сортів, методом сівби, напрямком і глибиною рядків і густотою сівби рослини. Добрий врожай насіння сої можна отримати, якщо тривалість світлового дня відповідають вимогам сортів [33].

«Повне освоєння всіх методів і якісне проведення операцій в оптимальні строки дозволить забезпечити одержання урожаю на незрошуваних землях в межах 18-25, а на зрошуваних у межах - 28-35 ц/га. Широке застосування нових технології вирощування сої відкриває новий етап у збільшенні виробництва зерна» [12].

Сою в сівозміні потрібно сіяти після озимої пшениці, озимого жита, ярого і озимого ячменю, кукурудзи, однорічних кормових культур, але краще

на очищених від бур'янів полів [44]. «Серед небажаних попередників для є родина бобових, а особливо соняшник через можливі спільні хвороби і шкідників, а також сорго, суданська трава, через сильне зневоднення і забруднення ґрунтів. Також сою не бажано засівати поблизу насаджень акації а також багаторічних трав через спільних хвороб і шкідників» [11, 46]. Сою можна ефективно висівати в коротко ротаційних сівозмінах за прикладом соя - кукурудза - соя - кукурудза.

Соя є вимогливою до обробітку ґрунту, через особливості проростання насіння сої і тим, що для утворення бульбочок необхідна відповідна структура орного шару ґрунту.

Під сою застосовують основний обробіток ґрунту, що включає лушення стерні, потім, після відростання бур'янів і падалиці - зяблева оранка, під яку вносять фосфорні і калійні добрива. У країнах ЄС поширена гладка оранка зворотніми плугами. Для запобігання ерозії використовують культиватори. Восени можна провести вирівнювання площі, за наявності гербіцидів та сучасної посівної техніки застосовують мінімальний та нульовий обробіток, до якого вдаються дедалі більше в західних країнах. Для утворення одиниці продукції сої необхідно більше корисних речовин, чим для інших зернових та зернобобових культур. «На формування 100 кг готового зерна потрібно 7,2-8 кг азоту, 1,6-1,8 кг фосфору, 2,5-3 кг калію. Ще можна застосувати під зяблеву оранку гній, або компости в пропорції 20-25 т/га та мінеральні добрива, а норми калію потрібно зменшуються до 35-40 кг/га. Азотні добрива застосовують під культивацію (30-45 кг/га), у рядки (по 10-12 кг/га) вносять молібденізований суперфосфат. Посіви також підживлюють (20-25 кг/га) під час обробітку міжрядь. Найбільші прирости врожаю для внесення добрив під сою ресурсозберігаючих технологій, які включають внесення міндобрив у дозах N_5OK_5O та $N_{75}K_{50}$ в розкид під оранку зябу в поєднанні з локальним внесенням навесні під час допосівної культивації ґрунту P_{30} . » [44]

Таблиця 1.1

Середньодопустимі значення по внесенню міндобрив під сою

Удобрення, кг/га	Повторення			Середнє
	I	II	III	
N ₀ P ₀ K ₀ + солома (контроль) – фон	1,90	1,99	2,14	2,01
N ₀ P ₀ K ₀ + солома + сидерат	2,25	2,17	2,03	2,15
P ₃₀ K ₃₀	2,38	2,16	2,27	2,27
P ₆₀ K ₆₀	2,50	2,33	2,43	2,42
P ₉₀ K ₉₀	2,69	2,60	2,48	2,59
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ – N - аміачна селітра	2,40	2,31	2,52	2,41
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ – N - карбамід	2,50	2,43	2,33	2,42
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ – N - аміачна селітра	2,37	2,46	2,55	2,46
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ – N - карбамід	2,61	2,43	2,52	2,52
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – аміачна селітра (N ₄₅) + карбамід (N ₄₅)	2,51	2,44	2,64	2,53
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – аміачна селітра (N ₄₅) + карбамід (N ₄₅) + сірка (S ₃₀)	2,47	2,60	2,70	2,59
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – аміачна селітра (N ₄₅) + карбамід (N ₄₅) + сірка (S ₃₀) +магній (Mg ₂₀)	2,75	2,60	2,81	2,72
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – аміачна селітра (N ₄₅) + карбамід (N ₄₅) + сірка (S ₃₀) + магній (Mg ₂₀) + Еколист Стандарт (3 л/га)	2,94	2,72	2,77	2,81
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – аміачна селітра (N ₄₅) + карбамід (N ₄₅) + MgSO ₄ (5%) + Еколист Стандарт (3 л/га)	3,08	3,00	2,80	2,96
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ – аміачна селітра (N ₄₅) + карбамід (N ₄₅) + MgSO ₄ (5%) + Еколист Стандарт (3 л/га) +Еколист Стандарт (3 л/га)	3,15	2,92	3,20	3,09

Весняний обробіток ґрунту для насіння сої полягає в ранньому боронуванні, вирівнюванні вирівнювачами, застосуванні гербіцидів і культивації. Передпосівну культивацію проводять на глибині 6 - 9 см. [48].

Сівбу проводять насінням, протруєним, дозволених використання препаратами. Безпосередньо перед сівбою насіння обробляють соєвим ризоторфіном. Висівають сою, коли спостерігається стійке нагрівання посівного шару ґрунту і оптимальна вологість. Мінімальна температура ґрунту

для початку сівби становить 8-10°C, для подальшого підвищення температури до 12-14°C, що звичайно припадає на першу декаду травня. Сою пригортають на глибину 4-5 см. Глибоке загортання насіння не припустиме.

«Для боротьби з буряними насадженнями в посівах сої застосовують перед сівбою гербіцид Харнес (2-2,5 л/га), Трофі (2-2,5 л/га), Дуал (1,6-2,1 л/га), а посходово - Базагран (1,5-2,5 л/га), Галаксі Топ (1,5-2,5 л/га) [6]. На площах без застосування гербіцидів рекомендують проводити боронування середніми або легкими боронами упоперек посіву та обробіток міжрядь сої» [49].

Таблиця 1.2

Середньодопустиме дозування гербіцидів, млн м²/га × діб

Гербіциди	Періоди росту й розвитку		
	сходи- бутонізація	сходи- бутонізація	сходи- бутонізація
Харнес (2,5 л/га) (еталон)	1,10	0,36	2,61
Харнес (2,5 л/га) + Базагран (2,0 л/га) + Хармоні (7 г/га)	1,12	0,39	2,64
Базагран (2,0 л/га) + Хармоні (7 г/га)	1,84	0,38	2,55
Пульсар (0,75 л/га) + Базагран (2,5 л/га)	1,15	0,40	2,98

При інтенсивному вирощування сої необхідно проводити заходи для її захисту від хвороб та шкідників. Сою пошкоджують біля 100-та видів шкідників та також більше 30 різних хвороб. Найбільшим шкідниками для сої - соєва плодожерка, люцернова совка, соєва смугаста блішка, соєвий листоїд. Із хвороб для сої несе небезпеку фузаріоз, біла гниль, аскохітоз, септоріоз, бактеріоз, вірусна мозаїка.

Для винищення хвороб і шкідників у період вегетації сої разом з технічними заходами також необхідно застосовувати хімічні заходи захисту насіння сої.

Таблиця 1.3

Урожайність сої залежності від системи застосування гербіцидів, т/га

Гербіциди	Повторення			Середнє
	I	II	III	
Харнес (2,5 л/га) (еталон)	2,1	1,98	2,13	2,07
Харнес (2,5 л/га) + Базагран (2,0 л/га) + Хармоні (7 г/га)	2,60	2,69	2,42	2,57
Базагран (2,0 л/га) + Хармоні (7 г/га)	2,18	2,13	2,29	2,20
Пульсар (0,75 л/га) + Базагран (2,5 л/га)	2,70	2,50	2,66	2,62

«Урожай сої починають збирати у повній стиглості причому вологості зерна повинна бути нижче 18%. Основну масу сої починають збирати при вологості 14-16%. Основними ознаками стиглості сої є повне обпадання листків, підсихання і побуріння стебел і всіх бобів. Насіння в цей час засихає і відокремлюється від стулок бобів, його вологість знижується до 16-18%» [41].

Сою збирають у стислі строки зерновими комбайнами з соєвими жатками або переробленими серійними жатками до комбайнів. Втрати при зборі урожаю можуть бути зведені до мінімуму але при цьому швидкість збирання не повинна перевищувати 5-6 км/год.

«Соєя яка має низькі прикріпленні боби, а також полегли і забур'янені посіви можна збирати у два етапа, при якому їх спочатку скошують у сінокоси при низькому зрізі і дають час їй добре підсохнути, і далі проводять обмолот» [30, 31].

При обмолочуванні сої висота самого скошування має велике значення для зменшення кількості витрат зерна. На їх величину також впливають певні сортові особливості, а саме, висота прикріплення нижніх бобів.

«Далі при потрібності проводиться сушіння зерна сої але це залежить від призначення самого зерна. Допустима температура нагрівання насіння сої при вологості 24-26%, є близько 30°C, а при вологості 20-22% температура повинна бути 35°C, при вологості 16-18% температура повинна бути менше 37°C, в

зв'язку з чим для його сушіння не можна застосовувати шахтні і барабанні сушарні машини які значно можуть пошкодити і зменшити якість самого зерна» [36, 39].

Для сушіння краще використовувати бункери, що мають вентиляцію, або лоткові сушарні машини. Основними вимогами до зберігання зерна сої є вологість 10-10,5%, а вологість повітря повинна становити не нижче 60%, при температурі в кімнат в діапазоні +5...-5°C.

«Зберігати насіння сої потрібно металевих боксах в закритих складських ангарах або в мішках штабелями у висоту від 2.0 до 3,0 м, а. При довго тривалому зберіганні потрібно, не менше 3-4 рази на зиму, звіряти його вологість, , товарні якості. При порушенні умов зберігання погіршується якість, посівні властивості зерна» [3].

Способи сівби, норми висіву і густоту насіння рослини встановлюється з врахуванням зони вирощування сої а також лабораторної схожості насіння, пошкодження рослин у процесі вегетації. Це потрібно щоб забезпечити гарантовану густоту до збирання врожаю.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА “ЩЕДРІСТЬ”

2.1. Характеристика умов проведення досліджень

Фермерське господарство «Щедрість» знаходиться у с. Денисів Тернопільського району Тернопільської області.

Віддаленість ферми відносно:

- міста Тернополя – 31 км;
- до залізничної станції – 33 км;
- до елеватора – 3 км.

Підприємство «Щедрість» засноване у квітні 2011 року, вид власності – приватне підприємство. Фермерське господарство “Щедрість” знаходиться в південній частині села Денисів.

Керівництво господарства є професійне і має хорошу репутацію . Підприємство має добре розвинуту технічну базу: усі процеси виробництва продукції АПК. Фірма складається очисних ліній для сільськогосподарських культур, ангари для збереження зерна ємкість яких 500 тонн зерна.

Фермерське господарство “Щедрість” має в наявності усю необхідну сільськогосподарську техніку.

Фермерське господарство «Щедрість» є спеціалізованих фермерським господарством.. В польових роботах зайнято 65 чоловік, підприємство повністю забезпечене кваліфікованими спеціалістами. Основною метою діяльності господарства є здійснення виробничо-комерційної діяльності і отримання прибутку, в зв'язку з чим господарство дотримується курсу підвищення рівня виробництва сільськогосподарської продукції, нарощування обсягів продукції, запроваджує заходи спрямовані на збільшення доходів. Ринок збуту носить в основному сезонний характер, що пов'язано особливостями сільськогосподарського виробництва тому на початку року різко зростають витрати на виробничий процес, а це змушує господарство реалізовувати продукцію за рентабельними цінами. За цих обставин виникає

потреба необхідності поповнення обігових коштів за рахунок кредитів. «Територія землекористування господарства розташована в другому) агрокліматичному районі Тернопільської області, зоні західного лісостепу України, клімат якої помірно – континентальний, теплий, засушливий з характерно різким коливанням температури на протязі року. Сніжний покрив не стійкий, в середньому його висота досягає 300 – 350 мм. Літо жарке, вітряне, найвища температура повітря в липні і до + 35°C, а найнижча в січні чи лютому до – 28°C. Зима в основному сніжна і морозна. Річна кількість опадів не перевищує 750 - 800 мм» [3].

Рельєф території господарства є рівнинний. Ґрунти представлені в основному чорноземами мало гумусними та середніми суглинками. Завдяки цьому в господарстві є можливість вирощувати різні сільськогосподарські культури. Основними культурами фірми є вирощування усіх видів культур окрім рису, бобових культур а також насіння олійних культур. Господарство знаходиться неподалік від основних постачальників та місць збуту продукції.

2.2. Аналіз кліматичних умов під час проведення досліджень

Основним чинником вирощування сої в різних регіонах України є сума позитивних температур та кількість опадів у вегетаційний період розвитку насіння сої [12; 13], а також від інших ресурсів від яких залежить від реалізація повного потенціалу сортів сої [15]. «Метеорологічні умови року на 68,3% визначають урожайність культури. Висівати сою потрібно при температурі повітря близько 15°C. Під час усієї вегетації рослини сої є дуже вимогливими до тепла, особливо під час цвітіння і дозрівання насіння, оптимальна середньодобовою температурою росту для сої в цей період – 18-22°C» [11]. Є достовірно відомо , що оптимальною температурою для росту й розвитку сої є –28–30 °C, і чим вища температура тим більше знижується її врожайність [15; 16]. Залежності від сорту, за вегетаційний період розвитку для сої необхідна сума активних температури в діапазоні від 1700 до 3200 °C.

На початках соя легко витримує невеликі короточасні заморозки – до 2–3°C але вона, дуже чутлива до приморозків наприкінці своєї вегетації. Насіння сої проростає при температурі ґрунту 6–8°C, а при 12–14°C сходи з'являються на шостий-сьомий день після сівби [13]. «Соя, дуже вимоглива до вологи. Оптимальна вологість ґрунту для сої складає 80–100%, повітря – 75–80%» [17]. Під час проростання насіння сої необхідно 130 – 160% вологи. Але наприкінці своєї вегетації потреба у волозі незначна. Найбільше вологи насінню сої потрібно під час цвітіння і росту бобів. Найкраще підгодять ті регіони, де за рік випадає 500–650 мм опадів, а саме: за травень–вересень – 250–400 мм; у період цвітіння й формування бобів – 180–200 мм. Клімат території, де проводились дослідження, є помірно континентальний з відносно м'якою зимою і досить теплим літом. Найхолоднішим місяцем є січень, де середня температура досягає від -6,8 до 8,4 градуса. Найтепліше місяць в році є липні (від + 18,0 до +28,5 градусів). Також часто спостерігаються весняні й ранні осінні заморозки. «Середньорічна кількість опадів в цьому реіоні коливається від 560 до 620 мм» [6]. Метеорологічні умови в під час проведення досліджень відрізнялись від середньо багаторічних показників як за температурним режимом, так і за кількістю опадів, що вплинуло на формування рівня врожайності у сортів сої. Температурний режим, що склався в цьому році, позитивно відзначився на рості й розвитку рослин сої у період сівба-сходи. У червні середньомісячна температура була вищою за середньомісячний показник на 2,4°C. У липні-серпні під час цвітіння та наливання насіння середньомісячна температура була в межах 19,4–19,3 °C, що перевищує середньостатистичні дані на 1,6 та 2,0°C відповідно. Але під цвітіння та формування зерна у липні-серпні, температура повітря була вища на 3,1 та 1,9 °C від середньому самі показники, мали значний позитивний вплив на реалізацію генетичного потенціалу сортів сої. Кількість опадів за період проведення досліджень була нерівномірною і значно відрізнялася від середньостатистичних показників. Липень відзначився значним дефіцитом вологи – 68,4 мм. Проте у серпні

випало 124,8 мм опадів, яка повністю компенсувала нестачу вологи за липень місяць. У період дозрівання зерна сої кількість опадів була нерівномірною, так, у вересні випало близько 163,0 мм, у жовтні 21 мм. Як показами спостереження за погодними умовами вона повністю сприяла для вирощування сої.

2.3. Агрохімічна характеристика ґрунту на дослідних ділянках

Сою можна вирощувати на різних ґрунтах: чорноземах, каштанових, дерново-підзолистих (але лише за умови внесення вапна). «Сою негативно реагує на недостатню щільність земної поверхні. Оптимальна щільність ґрунту під неї є 1,0-1,3 г/см³» [27; 43]. Дослідження проводилося, на опідзоленому чорноземі. Лісова підстилка цих ґрунтів слабовиражена, яка складається із залишків трав'яної рослинності, тому в гумусі перебільшують гумінові кислоти [19]. Гумусовий горизонт – близько 40 см. Структура – грудочкувато-горіхувата. Ознаки опідзолення у вигляді присипки кремнезему слабовиражені. Карбонати залягають на глибину до 110 – 150 см. Гумусноілювіальний горизонт має горіхувату структуру, що поступово переходить у призматичну з присипкою SiO₂. «За гумусо-ілювіальним горизонтом виділяється ілювіальний (негумусовий) горизонт – з призматичною структурою» [15]. Ці ґрунти характеризуються важким гранулометричним складом, структура – слабоводостійка. Щільність орного шару ґрунту є в межах 1,2 – 1,42 г/см² (в ілювіальних горизонтах – 1,40–1,50 г/см²). Вміст гумусу в ріллі – 2,0–4,9%. «Якісний склад гумусу фульватно-гуматний. Гідролітична кислотність від 0,2 до 3,8 мекв. на 100 г ґрунту. Сума увібраних основ – 12-22 мекв. на 100 г ґрунту. Ступінь насиченості на основі 80-90%» [3; 15]. Ступінь забезпечення поживними речовинами: валового азоту – 0,14– 0,19%; фосфору – 0,11–0,25%; калію – 2,0–2,4%. Загальний рівень родючості починає коливатися в межах 56–96 балів. Підвищують родючість опідзоленого чорнозема є внесенням мінеральних добрив, а саме фосфорних, оскільки в цих ґрунтах 47 переважають мінеральні фосфати

заліза, які важкодоступні для рослин. Земний шар є достатньою мірою забезпечений калієм, проте внесення калійних добрив, особливо в поєднанні з фосфорними й азотними, забезпечує високий врожайний ефект. Використання азотних добрив знижує дефіцит азоту, що спостерігається навесні, внаслідок довгого прогрівання і сповільнення процесу нітрифікації. У цілому темно-сірі опідзолені ґрунти Західного Лісостепу придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур. Темно-сірий опідзолений легкосуглинковий ґрунт дослідних ділянок характеризується агрохімічними показниками, наведеними у табл. 2.1.

Дослідження проводились на темно-сірому лісовому поверхнево-оглеєному типі ґрунту з наступними агрохімічними характеристиками: вміст гумусу на глибині 0–20 см становить 2,00–2,11% (за Тюрнімом); лужногідролізованого азоту за Корнфілдом – 90–98 мг/кг (забезпечення низьке); рухомих форм фосфору і калію за Чириковим – 107–135 мг/кг (ступінь забезпечення підвищений) та 108–133 мг/кг (ступінь забезпечення високий); рН сольової витяжки – 5,9.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика опідзолених чорноземів на дослідній ділянці

Показник	Числовий показник
Вміст гумусу за Тюрнімом, %	2,11
рН сольової витяжки	5,9
Лужногідролізований азот за Корнфілдом, мг/кг ґрунту	98
Рухомі форми фосфору за Чириковим, мг/кг ґрунту	125
Рухомі форми калію за Чириковим, мг/кг ґрунту	114

Можна зробити висновок, що ґрунт на дослідній ділянці характеризується сприятливими агрофізичними й агрохімічними властивостями, високим потенціалом родючості високим потенціалом родючості, що створює сприятливі умови для вирощування сої в даній зоні.

2.4. Характеристика досліджуваних сортів сої

Паллада

Оригіатор: Інститут полтовництва та овочівництва, м. Нові Сад. У Державному реєстрі сортів рослин України була занесена у 2020 р. Зони вирощування Степ, Лісостеп, Полісся. Середньоранній сорт, періоду вегетації складає від 105 до 114 діб. Високоврожайний сорт з генетичним потенціалом на урожай близько 4,5 т/га. Оптимальна густота висіву до 500.000 насінин на гектар. Забарвлення квітки біле, ворсинок – сіре, стручків – жовте. Маса 1000 насінин – близько 160-170 г.

Переяславка

Оригіатор: Інститут зрошуваного землеробства НААН України. У Державному реєстрі сортів рослин України була занесена у 2013 р. Зони вирощування Лісостеп. Середньоранній сорт, тривалість вегетаційного періоду становить від 111 до 120 днів. Висота рослин 85-105 см. Маса 1000 насінин 150-200, середня врожайність складає 4,8 т/га, максимальна - 5,7 т/га. У насінні міститься 37,8-39,6 % білка і 20,4-21,8 % жиру.

2.5. Методика та схеми проведення досліджень

Для вивчення питань згідно завдань роботи досліди було закладено на дослідному полі фермерського господарства «Щедрість», яке розташоване у с. Денісів Тернопільського району Тернопільської області. Попередником сої була вибрана озима пшениця, після збирання якої проводили луцення стерні на глибину 5–8 см з наступною оранкою на 25 см.

Сівбу проводили на глибину – 4 см за прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 10–12°C. Для сівби використовували насіння, посівні якості якого визначалися за Держстандартом ДСТУ 4138–2002. Експериментальні дослідження проводились згідно методик польового досліду та методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

У процесі здійснення поставлених завдань нами вивчалось 2 сорти

вітчизняної сої, які занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні: Паллада, Переяславка.

Загальна площа дослідної ділянки 34 м², облікова – 25 м², ширина міжрядь – 15 см.

Дослід №1

Вплив ширини міжрядь, норми висіву насіння та строків сівби на продуктивність та якість насіння ультраскоростиглих сортів сої

Норма висіву, тис. шт./га <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти, <i>фактор С</i>	
600	25 квітня	Паллада	Переяславка
	5 травня	Паллада	Переяславка
	15 травня	Паллада	Переяславка
800	25 квітня	Паллада	Переяславка
	5 травня	Паллада	Переяславка
	15 травня	Паллада	Переяславка

Обліки та спостереження проводили згідно наступних методики:

– фенологічні спостереження проводились згідно методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур;

– густоту рослин сої визначали двічі за вегетацію (перший раз у фазі повних сходів, другий – перед збиранням) у 4-кратній повторності на облікових площадках 1 м²;

– вміст: «сирого» протеїну визначали за допомогою методу Кельдаля; облік урожаю проводили у фазі повної стиглості сої при вологості насіння 14 % методом суцільного збирання і зважування з кожної ділянки;

– аналіз елементів структури урожаю;

– за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур за наступними ознаками:

- висота рослини, см;
- кількість вузлів, шт.;
- кількість гілок, шт.;

- кількість квіток з рослини, шт.;
- кількість бобів з рослини, шт.;
- кількість насінин з рослини, шт.;
- маса насінин з рослини, г;
- маса 1000 насінин, г.

Економічну оцінку елементів технології вирощування сої розраховували за методикою Інституту аграрної економіки НААН. Визначали стабільність та пластичність основних показників продуктивності досліджуваних сортів (за методикою Еберхарда- Рассела).

РОЗДІЛ 3
ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА «ЩЕДРІСТЬ»

3.1. Особливості росту та розвитку різних сортів сої

Найкращим методом покращення та оптимізацію посівів сої для отримання їх стабільного урожаю у даному регіоні є підбір густоти посіву насіння і формування оптимальної площі живлення рослин та власне й строків сівби.

Оптимізація посівів сої не втратили своєї актуальності і на сьогодні, так як селекціонерами створюється багато сортів сої. Без підбору варіантів оптимального сорту рослини не може бути підсилена конкурентна боротьба з бур'янами, але із хворобами.

Створення нових сортів сої спрямоване в першу чергу спрямоване на забезпечення максимальної продуктивності за умов наявності умов та факторів живлення у тій кількості яку потребує рослина.

Ще однією сучасною технологією, яку застосовується є використання різних термінів та норм висіву насіння і способів сівби сої.

Досліджувані елементи технології суттєво впливали не тільки на тривалість вегетаційного періоду сої в цілому, але і на проходження рослинами окремих етапів органогенезу.

Однак, сортові відмінності в межах досліджу відображались найбільш чітко в основному на більш пізніх етапах росту та розвитку рослин.

Так, тривалість міжфазного періоду сівба-сходи за даними одного року залежали від строків сівби (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазного періоду сівба-сходи, діб

Норма висіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти
		фактор С

		Паллада	Переяславка
600	25 квітня	9,0	9,0
	5 травня	7,8	7,8
	15 травня	7,8	7,8
800	25 квітня	9,0	9,0
	5 травня	7,8	7,8
	15 травня	7,8	7,8

Різниця між строками сівби не значно вплинула на ріст та розвиток рослин сої у цей проміжок часу і не зважаючи на деяке відставання, викликане більш пізніми сходами за ранніх строків сівби, соя сорту Паллада мала тривалість міжфазного періоду 39 днів, сорту Переяславка – 36,3 дні (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Тривалість міжфазного періоду сходи-початок цвітіння діб

Норма висіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти <i>фактор С</i>	
		Паллада	Переяславка
600	25 квітня	39,0	36,3
	5 травня	39,0	36,3
	15 травня	39,0	36,3
800	25 квітня	39,0	36,3
	5 травня	39,0	36,3
	15 травня	39,0	36,3

Ширина міжрядь та норма висіву насіння не вплинула на ріст та розвиток рослин сої в його вегетативний період дозрівання.

Таблиця 3.3

Тривалість міжфазного періоду початок цвітіння - початок утворення бобів

Норма висіву, тис. шт <i>фактор А</i> .	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти <i>фактор С</i>	
		Паллада	Переяславка

600	25 квітня	12,2	11,1
	5 травня	12,2	11,1
	15 травня	12,2	11,1
800	25 квітня	12,2	11,1
	5 травня	12,2	11,1
	15 травня	12,2	11,1

За попередніні міжфазними періодами тривалість початку цвітіння – початку утворення бобів була в сорту Паллада в середньому з дослідів 12,2 діб, сорту Переяславка – 11,1(табл. 3.3).

«Добове випаровування без зрошення за міжфазним періодом у цих сортах сої є практично однакове. Наслідком цього зменшення вихідних запасів є легкодоступної протягом вегетаційного періоду та незначною різницею між датами проходження фаз розвитку рослин від сходів до початку наливання бобів. Стосовно реакції сої на змінення за міжфазними періодами, то отримані результати показують здатність визначити пріоритети щодо оптимізації застосування різних показників протягом вегетації. У період від сходів до початку цвітіння підвищення в основному за фактором та окремими сортами практично не впливало на врожайність зерна незважаючи на різні строки початку вегетаційних поливань» [15].

За результатами проведених досліджень визначено тривалість міжфазного періоду початок утворення бобів-достигання (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Тривалість міжфазного періоду початок
утворення бобів-достигання, діб**

Норма висіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти <i>фактор С</i>	
		Паллада	Переяславка
600	25 квітня	41,3	40,3
	5 травня	41,3	40,3
	15 травня	41,3	40,3
800	25 квітня	41,3	40,3
	5 травня	41,3	40,3
	15 травня	41,3	40,3

Встановлено, що в середньому за дослідом тривалість міжфазного періоду початок утворення бобів – достигання у сорту Паллада була 41,3 доби, Переяславка – 40,3.

Тривалість періоду вегетації залежить від біологічних особливостей сорту та умов його вирощування. Зміна цих показників приводить до більших відхилень аніж інші фактори. Такі особливості проходження рослинами міжфазних періодів та вегетаційного періоду в цілому пов'язані з генетичними чинниками. На тривалість вегетаційного періоду суттєво впливали також погодні умови протягом усієї вегетації рослин.

За цих умов відбулось формування рослин за коротким періодом вегетації, тому відхилення міжфазного періоду більше ніж на 2-3 дні для сучасних сортів сої відбувається лише винятково і то через погодні умови. Наступними показниками які були досліджувані це була схожість насіння сої залежно від факторів досліду (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Польова схожість насіння сої, %

Норма висіву, тис. шт. фактор <i>A</i>	Строк сівби фактор <i>B</i>	Сорти фактор <i>C</i>	
		Паллада	Переяславка
600	25 квітня	91,9	92,6
	5 травня	91,8	92,4
	15 травня	91,2	92,3
800	25 квітня	91,9	92,6
	5 травня	91,7	92,4
	15 травня	91,2	92,2

Передусім густота посівів сої визначається нормою висіву схожих насінин. Саме цей фактор є визначальним у формуванні густоти посівів на ранніх етапах розвитку рослин сої і в подальшому він теж відіграє одну з головних ролей. Різні норми, які не враховують кліматичних умов території. Тому можна вважати їх рекомендованими для сприятливих умов вирощування. Стандартними нормами висіву враховують, виходячи із схожості насіння 80%, щоб отримати оптимальну густоту стояння рослин. На схожість насіння також впливає і спосіб сівби що при сівбі сівалкою точного висіву схожість буде становити 80% і більше, тоді як при сівбі зерною сівалкою – приблизно 65%. Тому важливо отримати достовірні результати схожості насіння, яке збирається сіяти, щоб мати більш-менш прогнозований результат густоти стояння рослин. наведено в (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Густота посівів сої за фазами росту, шт./м²

Норма висіву, тис.шт. фактор <i>A</i>	Строк сівби <i>фактор B</i>	Сорти фактор <i>C</i>			
		Паллада		Переяславка	
		сходи	достига ння	сходи	достига ння
600	25 квітня	55,1	49,9	55,5	50,0
	5 травня	55,1	50,0	55,5	49,7
	15 травня	54,7	49,9	55,4	50,1
800	25 квітня	73,5	66,5	74,1	67,3
	5 травня	73,4	66,8	73,9	67,6
	15 травня	73,0	65,7	73,7	66,8

Важливим елементом який визначає не тільки загальний стан посівів але і впливає на засвоєння рослинами фотосинтетично проміння, що призводить до накопичення біомаси є кількість листочків (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Кількість листочків і суцвіть на одній рослині (шт.) сортів сої залежно від, норми висіву насіння та строків сівби,

шт

Норма висіву, тис. шт. фактор <i>A</i>	Строк сівби <i>фактор B</i>	Сорти фактор <i>C</i>			
		Паллада		Переяславка	
		фаза цвітіння			
		к-ть листоків	к-ть суцвіть	к-ть листоків	к-ть суцвіть
600	25 квітня	54,4	27,6	56,2	28,3
	5 травня	58,7	28,0	61,4	30,3
	15 травня	56,5	27,9	59,3	28,8
800	25 квітня	51,8	26,0	54,5	27,2
	5 травня	59,7	28,4	63,5	30,5
	15 травня	55,4	27,4	58,3	27,8

Під час досліджень встановлено, що для сорту Паллада за ширини міжрядь 15 см та норми висіву насіння 600 тис. шт./га за сівби 5-го травня рослини на час цвітіння формували 58,7 шт. листочків в розрахунку на одну рослину, а за норми висіву 800 тис. шт./га, та аналогічного строку сівби – 59,7 шт. А для сорту Переяславка за шириною міжряддя 15 см у аналогічний період на одній рослині було 61.4 шт. листочків при нормі висіву 600 тис. шт./га, а при нормі висіву 800 шт./га - 63.5 шт. листочків.

Асиміляційна поверхня сої залежить не тільки від біологічних особливостей сорту, а й багатьох чинників та факторів вирощування: густоти посівів, доступності вологи та інших факторів живлення. наведено в табл. (табл. 3.8)

Таблиця 3.8

Формування площі асиміляційної поверхні (тис. м²/га) сортів сої залежно від , норми висіву насіння та строків сівби

Норма висіву, тис. шт. фактор А	Строк сівби фактор В	Сорти фактор С					
		Паллада			Переяслав		
		цвітіння	утворення бобів	дозрівання	цвітіння	утворення бобів	дозрівання
600	25 квітня	40,1	42,5	37,8	40,6	43,1	37,9
	5 травня	41,1	43,6	38,5	42,2	44,9	39,5
	15 травня	40,3	42,8	37,7	41,4	44,2	38,7
800	25 квітня	37,4	39,8	35,5	37,5	39,6	34,9
	5 травня	42,2	44,8	39,6	42,4	44,7	39,5
	15 травня	39,7	41,9	37,0	40,1	42,7	37,5

Технологія вирощування сої максимально орієнтована на створення посівів з високою пласністю, в наслідок – рослини формують площу листової поверхні, яка залежить від просторового їх розміщення і запасів доступної вологи – необхідної для росту та розвитку рослин, а ніж від біологічних особливостей сортів. Без виключення усі сучасні сорти сої створені селекціонерами лише для забезпечення попиту в інтенсивному вирощуванні, і через це висока врожайність не може бути сформована за незначної площі листового апарату. Наступним чинник, який в відображає стан рослин є фотосинтетичний потенціал посівів сої (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Фотосинтетичний потенціал (млн. м² діб/га) сортів сої залежно від, норми висіву насіння та строків сівби

Норма висіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти фактор С					
		Паллада			Переяслав		
		цвітіння	утворення бобів	дозрівання	цвітіння	утворення бобів	дозрівання
600	25 квітня	0,85	0,51	1,66	0,80	0,46	1,62
	5 травня	0,87	0,52	1,70	0,83	0,48	1,69
	15 травня	0,85	0,51	1,66	0,81	0,47	1,66
800	25 квітня	0,79	0,48	1,56	0,74	0,42	1,49
	5 травня	0,89	0,54	1,74	0,83	0,48	1,68
	15 травня	0,84	0,50	1,63	0,79	0,45	1,60

Такі зміни фотосинтетичного потенціалу, в першу чергу пов'язані не тільки зі зміною площі листової поверхні у рослин сої, а й з тривалістю

міжфазних періодів. Від сходів до початку цвітіння в середньому за дослідом було 36,9 діб, від початку цвітіння до початку утворення бобів - 11,2 доби, а від початку утворення бобів до збирання 39,4 доби. Розмежування періоду росту та розвитку рослин сої на мікрофази, призвело б до вирівнювання даних.

Якщо зупинитися на аналізі фотосинтетичного потенціалу посівів сої за впливу різних факторів дослідю більш детальніше, то можна відмітити, що в фазу цвітіння за ширини міжрядь 15 см та норми висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 5-го травня сорт Паллада мав фотосинтетичний потенціал на рівні 0,87 млн. м² діб/га, сорт Переяслав – 0,83. А при варіанті дослідю на норми висіву 800 тис. шт./га показники фотосинтетичного потенціалу були відповідно 0,89, 0,83. За строків сівби 25-го квітня та 15-го травня отримали практично однакові показники фотосинтетичного потенціалу у варіантах дослідю з нормою висіву 600 тис. шт./га, у всіх досліджуваних нами сортів та фенологічних фазах розвитку рослин. За норми висіву 800 тис. шт./га ці показники набували дещо вищого розмаху значень та більш пізній строк сівби – 15 травня виявився дещо кращим для забезпечення формування вищого рівня фотосинтетичного потенціалу посівів сої.

Досліджувані показники площі листової поверхні та накопичення посівами сухої речовини в кінцевому підсумку можна узагальнити інтегральною ознакою продуктивності фотосинтезу. Ця ознака показує скільки пластичних речовин накопичено в перерахунку на 1 м² площі листової поверхні (табл. 3.10).

Якщо аналізувати процеси акумуляції сонячної енергії в сухій речовині виражені в інтенсивності формування чистої продуктивності фотосинтезу в цілому за дослідом, то слід відмітити, що в фазу цвітіння утворюється 0,95 г/м² за добу сухої речовини, в фазу утворення бобів – 1,12 г/м² за добу сухої речовини, а в фазу дозрівання – 1,07 г/м² за добу сухої речовини.

Під час цвітіння та запліднення за рахунок значного збільшення листової поверхні та активного використання поживних речовин на

формування квіток, пилку, та нектару рослини сої мають найменшу чисту продуктивність фотосинтезу. Процес цвітіння є доволі енергетично затратний, тому значна маса енергії, витрачається на його проходження, а також на структурні перебудови та підготовку до утворення, формування та дозрівання насіння.

Таблиця 3.10

Інтенсивність формування чистої продуктивності фотосинтезу (г/м² за добу) сортів сої залежно від, норми висіву та строків сівби

Норма висіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти фактор С					
		Паллада			Переяслав		
		цвітіння	утворення бобів	дозрівання	цвітіння	утворення бобів	дозрівання
600	25 квітня	0,84	0,52	0,96	0,95	0,62	1,05
	5 травня	0,87	0,54	0,99	0,98	0,63	1,07
	15 травня	0,76	0,47	0,86	0,85	0,55	0,93
800	25 квітня	0,85	0,52	0,96	0,97	0,63	1,07
	5 травня	0,78	0,48	0,89	0,89	0,58	0,98
	15 травня	0,93	0,58	1,07	1,05	0,68	1,15

За висівання сої з шириною міжрядь 15 см та нормою висіву 600 тис. шт./га за строку сівби 5-го травня у фазі цвітіння у сорту Паллада отримали максимальну інтенсивність формування чистої продуктивності фотосинтезу – 0,87 г/м² за добу сухої речовини, в сорту Переяслав за тих же умов дослідувідмічалось накопичення 0,98 г/м² за добу.

За аналогічної ширини міжрядь та норми висіву насіння сої 800 тис.

шт./га нами були відмічені максимальні показники інтенсивності накопичення сухої речовини за строку сівби 15-го травня порівняно з іншими строками сівби. Підчас цвітіння в сорту Паллада накопичувалось 0,93, в сорту Переяслав – 1,05 за добу сухої речовини.

Основним джерелом енергії для азотфіксаторів є кореневі виділення рослин та продукти їх життєдіяльності. Найбільш цікавими є колонії бульбочкових бактерій та їх сира маса, як інтегральна ознака, що характеризує ефективність симбіотичних взаємодій між рослиною та бактеріями роду *Rhizobium* (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Кількість (шт./рослину) і сира маса активних бульбочок (г/рослину) в шарі ґрунту 0-30 см в сортів сої залежно від ширини міжрядь, норми висіву насіння та строків сівби

Норма висіву, тис. шт. фактор А	Строк сівби фактор В	Сорти фактор С			
		Паллада		Переяслав	
		фаза наливання насіння			
		к-ть активних бульбочок	сира маса активних бульбочок	к-ть активних бульбочок	сира маса активних бульбочок
600	25 квітня	33,7	0,50	35,3	0,47
	5 травня	37,8	0,46	39,1	0,53
	15 травня	34,6	0,43	36,4	0,48
800	25 квітня	32,5	0,47	33,9	0,43
	5 травня	44,2	0,48	45,0	0,58
	15 травня	37,2	0,41	36,8	0,50

За результатами досліджень зазначено, що в фазу наливання насіння в середньому за дослідом у посівах формувалось 38,9 шт./рослину колоній активних бульбочок, а от відмінності в цілому між досліджуваними сортами сої були відносно незначні: Паллада – 37,1, Переяслав – 38,1 шт./рослину.

Активність колоній залежить від забезпечення їх енергією на початку активного наливання насіння а також за сприятливих умов навколишнього середовища бактерії у бульбочках використовують у своїх обмінних процесах вуглеводи для розвитку та для своєї активної діяльності. На останніх етапах росту та розвитку сої, та після початку наливу насіння, відбувається відтік вуглеводів та закладання їх у вигляді поживних речовин ендосперму. У бульбочках, дефіцит вуглеводів спричиняє зниження всіх фізіологічних процесів, а також фіксації азоту і починає відбуватися старіння та відмирання колоній бактерій.

За результатами досліджень та визначення кількості та маси колоній бульбочкових бактерій, а також динаміки їх розвитку впродовж вегетаційних періодів досліджуваних посівів сої нами було визначено показники активного симбіотичного потенціалу посівів цієї зернобобової культури залежно від факторів, які були представлені до вивчення у досліді (табл. 3.12).

В результаті проведених розрахунків встановлено, що в сорту Паллада активний симбіотичний потенціал за сівби з шириною міжрядь 15 см та норми висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 25-го квітня був на рівні 8,59, а от за строку сівби 5-го травня становив 9,18 тис. кг діб/га. Максимальні показники активного симбіотичного потенціалу в сорту Переяслав за норми висіву 600 тис. шт./га та строку 5-го травня був 10,44 тис. кг діб/га. Максимальні ж показники активного симбіотичного потенціалу для досліджуваних сортів сої були за вирощування з шириною міжрядь 15 см та норми висіву 800 тис. шт./га та строку сівби 5-го травня відповідно 11,05, 11,19 кг діб/га.

Таблиця 3.12

**Активний симбіотичний потенціал (тис. кг діб/га) сортів сої залежно від,
норми висіву та строків сівби**

Норма висіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти фактор С	
		Паллада	Переяслав
		за 20 днів у період формування бобів та наливання насіння	
600	25 квітня	8,59	8,99
	5 травня	9,18	10,44
	15 травня	8,78	9,17
800	25 квітня	8,00	8,57
	5 травня	11,05	11,19
	15 травня	9,61	9,76

Формування врожаю є дуже складним процесом, де задіяна велика кількість чинників та факторів. Це фактор росту та розвитку сої передбачають незначне коригування врожаю за рахунок кількості стебел та пов'язані з послідовною та тривалою диференціацією генеративних органів та, як наслідок – залежністю цих процесів від умов вирощування та впливу негативних чинників. Помилки в технології, або погодні умови не дозволяють отримати велику врожайність.

Формування структури особливостей сої, а саме: висоти рослин, висоти прикріплення нижнього бобу, кількості бобів на рослині, кількості насінин в бобі, кількості та маси насінин з рослини і маси 1000 насінин є доволі актуальними до встановлення закономірностей їх зміни залежно від факторів дослідження.

Вищезазначені показники суттєво залежать від зміни кліматичних умов та сортових особливостей і застосовуваних елементів агротехніки, а отже – для отримання максимальної продуктивності посівів не тільки треба

знати закономірності їх формування.

Результати вивчення висоти рослин і висоти прикріплення нижнього бобу досліджуваних сортів сої залежно від ширини міжрядь, строків та способів сівби наведено в табл. (табл. 3.13)..

Таблиця 3.13

Висота рослин і висота прикріплення нижнього бобу (см) сортів сої залежно від ширини міжрядь, норм висіву та строків сівби

Норма висіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти фактор С			
		Паллада		Переяслав	
		Фаза дозрівання			
		висота рослин	висота прикр. нижнього бобу	висота рослин	висота прикр. нижнього бобу
600	25 квітня	91,9	13,2	86,6	13,4
	5 травня	92,8	14,2	88,1	14,1
	15 травня	92,3	13,6	86,8	13,7
800	25 квітня	90,5	12,7	85,1	12,6
	5 травня	94,1	15,1	88,0	14,2
	15 травня	91,5	13,0	85,8	12,9

Так, висота рослин сої сорту Паллада була за висівання з шириною міжрядь 15 см – 92,3 см, для сорту Переяслав ці показники були відповідно 86,8см.при садінню 15 травня

Динаміка зміни висоти рослин передбачала варіювання даної ознаки в основному в межах похибки досліду. Отримані в дослідженнях результати носять сезонний характер і не можуть мати за собою повністю достовірну інформацію в вигляді статистично підтверджених закономірностей. Висота сої залежить на сам перед від біологічних особливостей досліджуваних

сортів сої та умов вегетаційного періоду, а ніж від факторів, які вивчалися у досліді. Дослідження різних доз добрив відмінності в висоті рослин мали б достовірний характер відхилень, а за вивчення ширини міжрядь, норми висіву насіння та строків сівби достовірні відмінності у висоті рослин.

Висоти прикріплення нижнього бобу є все ж таки доволі важливою ознакою, для визначення можливості збирання посівів сої механізованим способом. Придатність до механізованого збирання урожаю є комплексною ознакою, яка складається із стійкості стебла сої до вилягання, висоти прикріплення нижнього ряду бобів, стійкості бобів до тріскання після досягання та можливості висипання насіння.

Висота прикріплення нижнього бобу в рослин сої є цілком достатньо для механічного збирання сої без значних втрат. У сорту Паллада, за ширини міжрядь 15 см висота прикріплення нижнього бобу була 13,6 см, в сорту Переяслав 13,7 та см. були строки сівби за 15 травням

Ширини міжрядь 15 см є оптимальними за висотою прикріплення нижнього бобу були строки сівби 5-го травня за норми висіву 600 та 800 тис. шт./га насінин.

Важливими показниками структури врожаю є кількість бобів на рослині та кількість насінин в бобі. Бо зернобобові культури можуть формувати боби з невеликою кількістю насінин в них або ж зовсім без зав'язі. Для вивчення цих обох показників в комплексі дозволяє сформувати цілісну картину формування структури врожаю сортів сої залежно від досліджуваних факторів (табл. 3.14).

В основному формування кількості бобів з розрахунку на одну рослину в дослідях сорти були багато в чому подібні. Вони усі належать до групи середньскоростиглих сортів сої, а за відведений проміжок часу на формування бобів для цієї групи сортів рослинам важко сформувати їх значну кількість. У цілому ж за даними дисперсійного аналізу відхилення показника кількості бобів на одній рослині перебувають в основному в межах похибки досліді, тобто суттєво не відрізняються від середньо групових

значень. Кількість насінин в бобі інтегральний показник, який показує наповненість бобів насінням, тобто свідчить про можливість потенційного збільшення продуктивності посівів за рахунок формування більшої кількості насіння. (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Кількість бобів на 1 рослині і насінин в 1 бобі (шт.) сортів сої залежно від, норм висіву та строків сівби

Норма висіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти фактор С			
		Паллада		Переяслав	
		к-ть бобів на 1 рослині	к-ть насінин в 1 бобі	к-ть бобів на 1 рослині	к-ть насінин в 1 бобі
600	25 квітня	19,2	1,50	19,0	1,57
	5 травня	20,1	1,50	19,5	1,59
	15 травня	19,4	1,32	19,1	1,40
800	25 квітня	19,6	1,01	19,2	1,06
	5 травня	19,8	0,99	19,2	1,07
	15 травня	20,2	1,13	19,5	1,19

За ширини міжрядь 15 см максимальна кількість насінини в одному бобі була сформована в сорту Паллада за норми висіву 600 тис. шт./га на рівні 20,1 та строків сівби 25-го квітня і 5-го травня на рівні 1,50 шт., за норми висіву 800 тис. шт./га за строку сівби 15-го травня.

За умови вирощування сорту Паллада з шириною міжрядь 15 см максимальна маса насіння з однієї рослини формувалась у варіанті з нормою висіву 600 тис. шт./га та за строку сівби 5-го травня – 4,60 г. (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Кількість насінин (шт.) і їх маса (г) з однієї рослини сортів сої залежно від, норми висіву та строків сівби

Нормависіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти фактор С			
		Паллада		Переяслав	
		к-ть насінин з 1 рослини	маса насінин з 1 рослини	к-ть насінин з 1 рослини	маса насінин з 1 рослини
600	25 квітня	28,4	4,33	29,3	4,62
	5 травня	29,7	4,60	30,6	4,96
	15 травня	25,3	3,91	26,4	4,19
800	25 квітня	19,5	3,05	20,1	3,22
	5 травня	19,4	3,15	20,2	3,32
	15 травня	22,6	3,61	22,8	3,75

Результати визначення маси 1000 насінин і біологічної урожайності насіння та соломи сортів сої залежно від елементів технології вирощування наведено в табл. 3.16.

Таблиця 3.16

Маса 1000 насінин (г) і біологічна врожайність насіння та соломи (т/га) сортів сої залежно від, норм висіву насіння та строків сівби

Норма висіву, тис. шт. <i>фактор А</i>	Строк сівби <i>фактор В</i>	Сорти фактор С			
		Паллада		Переяслав	
		розрахун кова маса 1000 насінин	біологічна урожайн ість	розрахунк ова маса 1000 насінин	біологічна урожай ність
600	25 квітня	153,2	3,47	158,1	3,71
	5 травня	155,7	3,69	163,0	3,95
	15 травня	155,0	3,13	159,2	3,37

800	25 квітня	156,5	3,25	160,3	3,47
	5 травня	163,4	3,38	164,7	3,60
	15 травня	160,3	3,80	164,7	4,01

Дослідження показали, що маса 1000 насінин залежить від біологічних особливостей досліджуваних сортів більше а ніж від факторів агротехніки представлених у досліді.

За ширини міжрядь 15 см максимальна біологічна врожайність на рівні 3,69 т/га була сформована рослинами сорту Паллада за норми висіву 600 тис. шт./га, та строку сівби 5-го травня. Аналогічно в цих же варіантах досліду сорти Переяслав сформували 3,95 біологічної врожайності, а от за норми висіву 800 тис. шт./га кращим виявився строк сівби 15-го травня, адже досліджувані сорти за таких умов.

3.2. Продуктивність сортів сої залежно від елементів технології вирощування

Основним завданням для отримання максимальної віддачі при мінімальних затратах є створення нових елементів вирощування сої. Результати вивчення впливу норм висіву насіння, строків сівби та ширини міжрядь на врожайність сої наведено в табл. 3.17.

Таблиця 3.17

Урожайність насіння (т/га) сортів сої залежно від, норм висіву та строків сівби

Норма висіву фактор А	Строк сівби фактор В	Сорти фактор С	
		Паллада	Переяслав
600	25 квітня	2,17	2,32
	5 травня	2,30	2,47
	15 травня	1,95	2,10
800	25 квітня	2,03	2,17

	5 травня	2,11	2,25
	15 травня	2,37	2,51

При вирощуванні сорту Паллада з міжряддями 15 см та норми висіву 600 тис. шт./га кращим виявився строк сівби 5-го травня – 2,30 т/га, а от за норми висіву 800 тис. шт./га і строку сівби 15-го травня – 2,37 т/га.

А при вирощуванні сорту Переяслав за ширини міжрядь 15 см кращу врожайність було отримано за умови норми висіву 600 тис. шт./га та строку сівби 5-го травня – 2,47 т/га, а от за норми висіву 800 тис. шт./га кращим був строк сівби 15-го травня – 2,51 т/га.

3.3. Економічна ефективність вирощування сої

Використання елементів технології повинно забезпечуватися не тільки отриманням високої врожайності сої, але і зниження собівартості його вирощування. Використання застарілих технологій доводить до отримання дуже дорогої продукції в плані собівартості продукції що призводить до зниження прибутків.

Усі показники економічної ефективності прораховувані в цінах 2020 року, через часту зміну усіх економічних показників, а основним завданнями сучасного сільськогосподарського виробництва є отримання прибутку.

Базові затрати на технологію вирощування сої без врахування насіння розраховувалися на основі прогнозного економічного обґрунтування вирощування сої у 2020 році станом на 10.02.2020 за даними розміщеними на сайті департаменту агропромислового розвитку (ark.gov.ua).

Таблиця 3.18

Економічна ефективність вирощування сортів сої залежно від норм висіву, строків сівби та ширини міжрядь

Норма висіву	Строк сівби	Сорт	Урожайність насіння, т/га	Витрати, грн./га	Вартість продукції, грн.	Собівартість, грн./т	Прибуток, грн./га	
600 (К)	25 квітня (К)	Паллада (К)	2,17	13009,0	24935,0	5999,7	18935,3	
	5 травня		2,30	13009,0	26502,4	5644,9	20857,5	
	15 травня		1,95	13009,0	22476,2	6656,1	15820,1	
800	25 квітня		2,03	13769,0	23345,1	6782,7	16562,4	
	5 травня		2,11	13769,0	24269,7	6524,3	17745,3	
	15 травня		2,37	13769,0	27293,8	5801,4	21492,4	
600	25 квітня		Переяславка	2,32	13009,0	26641,6	5615,4	21026,2
	5 травня			2,47	13009,0	28395,7	5268,5	23127,2
	15 травня			2,10	13009,0	24195,3	6183,2	18012,1
800	25 квітня	2,17		13769,0	24975,6	6339,9	18635,6	
	5 травня	2,25		13769,0	25855,3	6124,2	19731,1	
	15 травня	2,51		13769,0	28856,7	5487,2	23369,5	

На проведених розрахунках ефективності вирощування сої встановлено, що максимальний прибуток досягається для сорту Паллада було отримано за ширини міжрядь 15 см, норми висіву 600 тис. шт./насінин на гектар та строку сівби 15 травня – 21,4 тис. грн., в аналогічних умовах сорт Переяслав забезпечив прибуток на рівні 23,2 тис. грн.

Сорт сої Переяславка показав за умови висівання з шириною міжрядь 15 см та за норми висіву 600 тис. шт./насінин на гектар та строку сівби 5 травня – 27,5 тис. грн. та норми висіву 800 тис. шт./насінин на гектар та строку сівби 15 травня – 28,0 тис. грн.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

«Процес сільськогосподарського виробництва неможливі без залучення і впливу на цей процес природних чинників, природних ресурсів і природних умов. Виробництво продукції сільськогосподарського призначення утворене на використанні природних багатств, а його технологічні процеси водночас є і біологічними» [1]. Тісна співпраця сільськогосподарського виробництва з промисловістю призвів до тяжких негативних змін у навколишньому середовищі. Екологічні проблеми призводять до того, що частина екосистем, на якій здійснюється виробництво, втрачають здатність до самовідтворення внаслідок свого антропогенного походження. Традиційно розглядаються за трьома факторами природного середовища за такими напрямками: абіотичні, біотичні та антропогенні. Абіотичні фактори також поділяються на кліматичні, геологічні та едафічні. В групи біотичних факторів належать рослини і тварини. «Великий вплив на екосистеми і природне середовище в цілому, оскільки він є основним фактором зональності, на другому місці є геологічні, третє – ґрунтові, четверте – біологічні фактори» [4]. Сучасний стан екології у світі оцінюється більшістю ведучих дослідників як вкрай тяжкий. «Тотальне погіршення стану природного середовища, що ще не так давно була лише сумною перспективою, сьогодні є страшною реальністю, здоров'я людей в більшості країнах світу є під серйозною загрозою а найбільш гостро екологічні проблеми стоять в пострадянських країнах» [4]. Обмеження поганого впливу сільськогосподарського виробництва буде сприяти збереженню природного та ресурсного потенціалу, воно покликадає сформуванню екологічно комфортне середовище для життєдіяльності населення, забезпечити його екологічно чистою сільськогосподарською продукцією [2]. «В процесі діяльності сільськогосподарських господарств реалізуються всі відомі напрями: ресурсоспоживання, ресурсокористування, охорона навколишнього природного середовища, перетворення

природнотериторіальних комплексів, процеси відтворення природних ресурсів. Покращення екологічної ситуації є напрямом розвитку сільськогосподарських господарства, що базується на екологічних методах господарювання, забезпечує відтворення природних і антропогенних показників за рахунок формування стійких екологічних систем, спрямованих на збільшення виробництва конкурентоспроможного продукту через створення стійких технологій за використання екологічних методів господарювання на основі впровадження нових систем землеробства, залучення до господарського обороту і підвищення ефективності використання природних, матеріальних і трудових ресурсів сільської місцевості» [5]. Відмінною ознакою і фундаментальним принципом стратегії економічного розвитку є екологічний підхід до вирішення проблем будь-якого масштабу і рівня: глобального, національного, регіонального і місцевого. Екологічний підхід ґрунтується на економному, а не споживацькому ставленні до природи [2]. «Забезпечення екологічної спрямованості аграрного виробництва вимагає покращення шляхів щодо нарощування темпів виробництва екологічно чистої продукції, застосування екологічно чистих й енергозберігаючих технологій в сільському господарстві, активному застосуванню інноваційних розробок, які здатні мінімізувати негативний вплив виробництва та переробки продукції на навколишнє середовище» [5].

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

Основним заданням по охороні праці в сільському господарстві є створення безпечних умов для праці працівника а також не допущення виникнення професійних захворювань, нещасних випадків та аварій, травм пов'язаних із роботами у сільському господарстві, або якщо говорити простими словами то захисти працівника від впливу шкідливих і небезпечних факторів:

- фізичних, хімічних,
- біологічних
- психофізіологічних.

«Сільське господарство характеризується цілою лінійкою структурних, організаційних, технологічних нюансів, що прямо чи опосередковано впливають на рівень безпеки який може впливати на працівника і роблять цю галузь небезпечною, що може загрожувати життю робітника сільського господарства» [22].

Сільськогосподарське виробництво має ряд досить негативних факторів, таких як:

- старіння фондів, зростаюча фізично зношеного та морально застарілого обладнання, машин та механізмів, які не відповідають безпечним умовам праці для працівників;
- збільшення кількості робочих місць, що не відповідають вимогам з охорони праці, та не забезпечують робітника сільського господарства засобами індивідуального захисту.

«Специфічними особливостями організації праці в сільськогосподарському виробництві є:

- сезонність робіт, що не дає змогу дотримуватися нормативної тривалості робочого дня, внаслідок чого виникають травматичні ситуації;

- активне застосування праці неповнолітніх а також осіб пенсійного віку у польових робіт» [23].

Сільське господарство включає такі галузі, як рослинництво та тваринництво, які мають цілий ряд специфічних шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Це використання пестицидів та мінеральних добрив у боротьбі з бур'янами, комахами, хворобами рослин є токсичними для організму людини. Ці речовини можуть викликати порушення здоров'я і порушити здатність працівника до його нормальної життєдіяльності та бути причиною гострих та хронічних хвороб. «Небезпеку також становлять і механізовані процеси в рослинництві, так як працівники перебувають у зоні підвищеного рівня шуму, вібрації, підвищеній температурі в кабіні тракторів та комбайнів, нервовим перевантаженням, що призводить до високих показників травматизму серед трактористів-машиністів» [34].

У сільськогосподарському господарстві неперіодично зростає кількість технологічних процесів, речовин, що прямо чи опосередковано представляють собою небезпеку для життя і здоров'я людей які працюють на сільському господарстві, з врахування цих небезпечних факторів з метою розробки заходів та засобів з охорони праці і їх закріплення на законодавчому рівні є основним завданням для підприємства сільського господарства.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі наведено теоретичний матеріал і нові вирішення наукових проблем, які полягають у особливостей процесів росту та розвитку рослин сої та формування врожаю і якості насіння залежно від елементів технології їх вирощування, комплексного впливу строків сівби на урожай сої а також норм висіву і ширини міжрядь для підвищення продуктивності і якості врожаю зерна сої.

Також було встановлено залежності росту насіння сої, розвитку, формування продуктивності й якості зерна сої під впливом мінеральних добрив а також інокуляції насіння штамами бульбочкових бактерій та обприскування посівів препаратом мікробно-бактеріального походження різних сортів сої. Розроблення біологічних основ сортової технології вирощування сої .

Також було встановлено залежності росту, розвитку, формування продуктивності й якості насіння різних сортів під впливом сидерального добрива, інокуляції насіння штамами бульбочкових бактерій та обприскування посівів препаратом мікробно-бактеріального походження різних сортів сої. Розроблено також план технологій вирощування біологічної основи сортової технології вирощування насіння сої в умовах Лісостепу західного.

Рекомендації для сільськогосподарського підприємства ФГ

«Щедрість»

Дослідження дають змогу рекомендувати сільському господарству нову методику оптимізації технології вирощування насіння нових сортів сої, які забезпечать максимальну продуктивності сої, знизять собівартості та дозволять отримати максимальні прибутки при мінімальних затратах.

Під час дослідів у виробничих умовах використовувалась наступна технологія вирощування сої: посів шириною (15 см), норма висіву насіння 600 тис. шт./га, та 800 тис. шт./га застосування ґрунтового гербіциду для

захисту посівів сої від забур'янення. Проведені виробничі випробування технології вирощування сої в умовах господарства показали високу ефективність запропонованих елементів технології вирощування. Тому, застосування цієї удосконаленої технології вирощування сої дозволяє отримати більший прибуток не тільки на дослідному полі, а й у виробничих умовах, які полягають у встановленні особливостей процесів росту та розвитку рослин сої та формування врожаю і якості насіння залежно від елементів технології вирощування, комплексного впливу строків сівби, норм висіву для підвищення їх продуктивності і якості врожаю тому:

1. Максимальна площа листової поверхні у дослідженні на час цвітіння рослин сої була за ширини міжрядь 15 см та норми висіву 800 тис. шт./га і строку сівби 5-го травня на рівні 42,2-43,2 тис. м²/га в двох сортів сої.

2. В фазі цвітіння за міжрядь 15 см та норми висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 5-го травня сорт Паллада мав фотосинтетичний потенціал на рівні 0,87 млн м² діб/га, сорт Переяславка – 0,83 млн м² діб/га.

3. За міжрядь 15 см та норми висіву 600 тис. шт./га та сівби 5-го травня в фазі цвітіння у сорту Паллада отримано максимальну інтенсивність формування чистої продуктивності фотосинтезу – 0,87 г/м² за добу сухої речовини, в сорту Переяслав за тих самих умов відмічалось накопичення до 0,98 г/м² за добу сухої.

4. Сорту Паллада за ширини міжрядь 15 см та норми висіву 600 тис. шт./га і строку сівби 5-го травня отримали урожайність на рівні 2,62 т/га, а за висіву 800 тис. шт./га насінин та строку сівби 15-го травня – 2,67 т/га.

5. Аналіз економічної ефективності вирощування середньосортів сої довів, що максимальний прибуток сорт Паллада забезпечив за міжрядь 15 см, норми висіву 600 тис. шт./насінин та строку сівби 15 травня – 21,4 тис. грн./га, в аналогічних умовах сорт Переяслав дозволив отримати прибуток 23,2 тис. грн/га.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Вплив агротехнічних прийомів на насінневу продуктивність сої в умовах західного регіону України. Енергозбереження та альтернативні джерела енергії і шляхи їх вирішення: наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2019. Т. 7. № 7(26). С. 61–64.
http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35052/1/Monohrafiya_2021.pdf
JEL classification: O13, F43, F55
2. Агроекологія: монографія О.І. Фурдичко. К.: Аграрна наука. 2014. 400 с.
3. Бабич А. О. Проблема білка і соєвий пояс України. Вісник аграрної науки. А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко 1992. №7. С. 2-4.
4. Бабич А. О. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України. Пропозиція. А. О. Бабич 2000. №11. С. 33-35.
5. Бабич А.О. Кормові і білкові ресурси світу А.О. Бабич К. 1995. 297 с.
6. Бабич А.О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, Ф.Ф. Адамень Вісник аграрної науки. 1996. № 2. С. 34-39.
7. Бабич А.О. Продуктивність сої різних груп стиглості в умовах південно-західного степу України А.О. Бабич, А.В. Дробітько Корми і кормовиробництво: між. від. темат. наук. зб. К. 2001. Вип. 47. С. 24 – 27
8. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої А.О. Бабич. – К.: Урожай. 2017. 432 с. 25.
9. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. Київ: Урожай, 1993. 429 с.
10. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К. : Аграрна наука, 2014. 548 с.
11. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Соєва потужність. The Ukrainian farmer. 2019. – Березень. С. 10–13.
12. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Соєве поле України. Агроном. 2018. № 1. С. 174–178.
13. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Соєвий пояс і розміщення виробництва сої в Україні. Пропозиція. 2019. № 4. С. 52–56.
14. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Стратегічна роль сої в розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2019. Вип. 69. С. 11–19.
15. Бабич А.О., Дробітько А.В. Продуктивність сої різних груп стиглості в умовах південно-західного степу України. Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. К., 2001. Вип. 47. С. 24–27.
16. Бабич А.О., Дробітько А.В., Дробітько О.М. Формування урожайності сої залежно від підбору сортів і технологічних прийомів в умовах південно-західного Степу України. Матеріали III Всеукр. конференції

“Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі”. Вінниця, 2000. С. 9–10.

17. Бабич А.О., Дробітько А.В., Дробітько О.М. Формування урожайності сої залежно від підбору сортів і технологічних прийомів в умовах південно-західного степу України. Матеріали третьої Всеукраїнської конференції “Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі”. Вінниця, 2000. С. 9-10. 145

18. Бабич А.О., Колісник С.І., Темченко І.В. Результати і перспективи селекції зернобобових культур в Інституті кормів УААН. Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник, Київ: Аграрна наука. №47. С.22-24.

19. Бабич А.О., Молдован В.Г., Молдован Ж.А. Стан та перспективи вирощування сої в умовах Волино-Подільського Лісостепу. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2018. Вип. 69. С. 108–112.

20. Бахмат О. . Накопичення сухої речовини та урожайність сої у західному Лісостепу. Вісник аграрної науки. К., 2009. № 8. С. 29–31.

21. Бахмат О.М. Агробіологічні основи формування врожаю насіння сої в умовах західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2019. Вип. 69. С. 122–128.

22. Бахмат О.М. Агроекологічне обґрунтування сортової агротехніки вирощування сої в умовах західного Лісостепу України. Збірник наукових праць ПДАТУ. – Кам’янець-Подільський, 2017. Вип. 18. С. 24–28.

23. Бахмат О.М. Використання фотосинтетично активної радіації та формування урожайності сортами сої залежно від способу сівби та удобрення в умовах західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2018. Вип. 63. С. 118–124.

24. Бахмат О.М. Вплив біопрепаратів на сортову продуктивність сої в західному Лісостепу України. Вісник Львівського національного аграрного університету: Львів, 2017. № 15 (1). С. 319–322.

25. Бахмат О.М. Гойсюк Ю.В. Енерго-економічна ефективність вирощування сої в умовах південної частини західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2015. Вип. 55. С. 42–48.

26. Бахмат О.М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: Монографія О.М. Бахмат. – Кам’янець-Подільський: Видавець: ПП Зволенко Д.Г. 2012. 436 с.

27. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Агроекологічні прийоми вирощування сої в умовах західних областей України. Збірник наукових праць ПДАТУ: Спецвип. до IV наук.-практ. конференції „Сучасні проблеми 146 збалансованого природокористування” (лист. 2019 р.). Кам’янець-Подільський, 2019. С. 11–13.

28. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Агротехнічні заходи при вирощуванні сої на насіння в умовах Поділля. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 2016. Вип. 74. С. 159–164.

29. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Вдосконалення технології вирощування сої на зерно в умовах Західного Лісостепу України. Збірник наукових праць Вінницького ДАУ. – Вінниця, 2019. Вип. 38. С. 11–18.
30. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої в умовах західного регіону України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2018. Вип. 66. С. 103–108.
31. Бульботко Т. Соя і проблеми кормового білка. Пропозиція. Т. Бульботко. 2011. №5. С.5-6.
32. Гаврилюк В.Б. Проблеми органічної речовини в сучасному землеробстві В.Б. Гаврилюк., В.І. Галищук. Кам'янець-Подільський. 2016. 40 с.
33. Дерев'янський В.П. Біологізація живлення та захисту сої В.П. Дерев'янський Карантин і захист рослин. 2012. № 3. С. 6-8.
34. Дерев'янський В.П. Вплив мікробних препаратів та мінеральних добрив на стійкість до захворювань і продуктивність сортів сої / В.П. Дерев'янський, О.С. Власюк, Д.В. Крутило, Т.М. Ковалевська, С.П. Надкренічний, Е.П. Копилов // Сільськогосподарська мікробіологія. Міжвід. темат. наук. зб. Чернігів: Чернігівський ЦНП. 2011. Вип. 13. С. 59-69.
35. Дерев'янський В.П. Продуктивність сої залежно від застосування мікробіологічних препаратів та гербіцидів В.П. Дерев'янський Карантин і захист рослин. 2012. № 4. С. 16-18.
36. Дерев'янський В.П. Стійкість рослин сої / В.П. Дерев'янський // Карантин і захист рослин. 2005. № 1. С. 30-32.
37. Князев О.В. Підвищення азотфіксуючого потенціалу сої координованою селекцією макро- і мікросимбіотів: Автореф. дис. канд. с.-г. наук. К. 1995. 42 с.
38. Кобзева Л. Н. Генофонд сої з України для селекції на стабільність / Л. Н. Кобзева Вісник Полтавського державної аграрної академії. 2002. №2. С. 42-43.
39. Колісник С. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні С. Колісник, А. Бабич Пропозиція.. 2000. №5. С. 38-40.
40. Лещенко А. К. Соя. А. К. Лещенко К.: Урожай, 1977. 104 с.
41. Маліченко С.М. Фізіологічні та функціональні особливості лектинів і їх значення при формуванні азотфіксуючого симбіозу бобових рослин С.М. Маліченко Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом. К.: Логос, 2011. С. 5-33.
42. Маслак О. Привабливість олійних культур О. Маслак / Агробізнес Сьогодні. 2015. № 22 (317). С. 10-11.
43. Мереш'янський Г. Місія займатися соєю Г. Мереш'янський, І. Петренко Агробізнес Сьогодні. 2015. № 22 (317). С. 44-45
44. Пиріг Г. І. Енергоефективність як запорука фінансової безпеки країни / Пиріг Г. І., Крупка А. Я. // Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика: зб. тез доп. Міжнар. наук. Інтернет-конф. [м. Тернопіль, 20 листоп. 2019 р.] / редкол. : Andrzej

Samborski, Marcin Niemiec, В. І. Овчарук [та ін.] ; ред. О. В. Овчарук, В. Я. Хоміна. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. - С. 167-170.
https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=Qyi oaFMAAAAJ&cstart=20&pagesize=80&sortby=pubdate&citation_for_view=Qyio aFMAAAAJ:bnK-pcrLprsC

45. Пиріг Г. І. Механізм фінансування енергоефективних заходів в умовах сталого розвитку суспільства / Г. І. Пиріг, В. В. Файфура, А. Я. Крупка // Економічний аналіз. 2018. Т. 28, №3. С. 71-77. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecan_2018_28%283%29__11

46. Пиріг Г., Методологічні та екологічні аспекти технології використання мінеральних добрив в аграрному секторі / Галина Пиріг, Андрій Крупка // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції „Формування механізму зміцнення конкурентних позицій національних економічних систем у глобальному, регіональному та локальному вимірах“, 31 березня-01 квітня 2021 року. - Т.: ФОП Паляниця ВА, 2021. - С. 70–72. - (Роль та потенціал вітчизняного підприємництва у розвитку економічно стійкої держави).
http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/34909/2/FMZKPNES_2021_Pyrih_H-Methodological_and_ecological_70-72.pdf

47. Пиріг Г.І. Концептуальні аспекти стратегії сталого розвитку // Пиріг Г.І., Лещик І.Б., Крупка А.Я. Східна Європа: Економіка, Бізнес та управління. Випуск 3 (03) 2016. С.173-180.
<http://dspace.wunu.edu.ua/jspui/handle/316497/10526>

48. Пиріг Г.І., Крупка А.Я. Технологія використання мінеральних добрив: методологічний та економіко-екологічний аспекти. Сучасні технології вирощування озимого ріпаку: теоретико-методологічні та прикладні аспекти Нарощування фінансово-економічного потенціалу суб'єктів економічних відносин як основа поступального розвитку територіально-господарських систем: монографія / В. Левицький, С. Радинський, І. Кошкалда, А. Ряснянська та ін.; за заг. ред. О. Панухник / ФОП Паляниця В.А. Тернопіль, 2021. 209 с.

49. Пиріг, Галина Напрями екологічної та фінансової політики щодо нейтралізації загроз екологічній безпеці України [Текст] / Галина Пиріг, Андрій Крупка, Михайло Федірко // Перспективи розвитку науки і бізнесу в глобальному середовищі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. [м. Тернопіль, 20 трав. 2020 р.] / редкол. : П. Р. Пуцентейло, Р. Ф. Бруханський, Н. П. Чорна [та ін.], відп. за вип. П. Р. Пуцентейло. Тернопіль : ТНЕУ, 2020. С. 51-52. <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/38024>

50. Толкачев Н.З. Можливості підвищення генетичного потенціалу симбіотичної азотфіксації сої шляхом внутрішньо-сортової селекції Н.З Толкачев Бюл. Інституту сільськогосподарської мікробіології. 2001. № 1. С. 8-12.

51. Ivashkiv I., Kupalova H., Goncharenko N., Andrusiv U., Streimikis J., Lyashenko O., Yakubiv V., Lyzun M., Lishchynskyi I., & Saukh I.(2020). Environmental responsibility as a prerequisite for sustainable development of

agricultural enterprises. *Management Science Letters*, 10 (13), 2973—2984. DOI:10.5267/j.msl.2020.5.028

52. Kremen C., Bacon C. Diversified Farming Systems: An Agroecological, Systems-based Alternative to Modern Industrial Agriculture. *Ecology and Society*. 2012. Vol. 17. No. 4. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05103-170444>.

53. M. Gavrylenko, M. Fedirko, N. Dziubanovska, H. Pyrih, V. Brych and N. Halys. *10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, Deggendorf, Germany, 2020, pp. 136-139, doi: 10.1109/ACIT49673.2020.9208930.

