

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально - науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології**

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**««ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СОРТІВ СОЇ ЗА
РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Еколого – економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Семенець Максим Сергійович

Керівник: Шакалій Світлана, к. с. – г. н., доцент

Рецензент: Четверик Оксана, к. с. – г. н., доцент

Полтава – 2024 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Для вирішення питання забезпечення населення продуктами харчування, а галузі тваринництва повноцінними кормами ведеться робота над удосконаленням технологій вирощування сільськогосподарських культур [1].

Насамперед виникла необхідність збільшення валового збору зернобобових рослин, що містять підвищену кількість високоякісного білка та придатних для здійснення глибокої переробки рослинної сировини. Інтенсивний тип вирощування зернобобових має враховувати економічні можливості регіону, а також біологічні особливості культури (потреба у сумі активних температур, тривалості безморозного періоду, забезпечення доступною вологою та ін.).

В останнє десятиліття у структурі посівних площ спостерігається скорочення зайнятих під вирощуванням гороху та багаторічних бобових трав. При цьому відзначено тенденцію збільшення площі ріллі, зайнятої соєю, нутом та сочевицею, за рахунок посівів у регіонах, в яких ці культури раніше не виростали [2].

Для стійкості виробництва зернобобових культур необхідно під час розробки технологій вирощування враховувати як абіотичні, і біотичні чинники на зростання, розвиток, продуктивність і якісні показники продукції.

При розміщенні в сівозміні зернобобові рослини висувають підвищені запити до екологічного потенціалу регіону та пластичності сорту. До біотичних факторів, які слід враховувати при розробці конкурентоспроможних технологій, належать такі, як використання сортів інтенсивного типу, мінеральні добрива та біопрепарати, зрошення, а також засоби захисту від хвороб, шкідників та бур'янів [3-5].

Соя займає переважну частку загального обсягу виробництва олійних культур – 61%.

Вирощування сої в сівозміні, насиченому зерновими колосовими культурами, дозволяє створювати агроєкосистеми, що поєднують здатність

ефективно утилізувати природні та антропогенні ресурси зі стійкістю до абіотичних та біотичних стресів та мають високий адаптивний потенціал.

Регулювання режиму органічної речовини в чорноземних ґрунтах у сучасному землеробстві можливе на основі системного підходу із запровадженням системи сівозмін, що максимально враховує ландшафтні умови господарства, що має набір культур та сортів, адаптованих до місцевих природно-кліматичних умов [6-8].

Мета досліджень. Дати агробіологічне та агротехнологічне обґрунтування оптимальних строків сівби сортів сої і розробити технологічні прийоми отримання високоякісного насіння сої в ґрунтово-кліматичних умовах Полтавської області.

Завдання досліджень:

- Встановити динаміку зростання асиміляційної поверхні листя і динаміку зміни фотосинтетичного потенціалу, з урахуванням строків сівби і фаз розвитку рослин, у різних сортів сої у ґрунтово-кліматичних умовах Полтавської області;
- визначити вплив сортів сої, та строків сівби на продуктивність посівів;
- дати оцінку економічної ефективності застосування рекомендованих агротехнічних прийомів.

Об'єкт досліджень. Сорти сої різних груп стиглості: скоростиглий – Авантюрин; ранньостиглий – Вільшанна; середньостиглий – Моравія.

Предмет досліджень. вплив строків сівби на динаміку росту та розвитку рослин сої, урожайність зерна.

Методи досліджень. Дослідження нашої роботи ґрунтуються на проведеному аналізі наукових досліджень, а також розробок українських та зарубіжних авторів та масштабного підходу до вивчення завдань, які поставлені в меті роботи. Нами було застосовано слідуючі дослідження:

- аналітичні,
- експериментальні,
- математичні, -статистичні,
- економічні.

Дослідження в польових умовах та лабораторні досліді проводилися за загально прийнятими методиками.

Наукова новизна отриманих результатів. Дано теоретичне та експериментальне обґрунтування агробіологічних та агротехнічних прийомів підвищення продуктивності насіння сої. Визначено оптимальні строки сівби сортів сої, вони забезпечують отримання високих і сталих врожаїв якісного насіннєвого матеріалу.

Встановлено вплив групи стиглості сорту на продуктивність насіння сої. Дана економічна оцінка технологічних прийомів вирощування сої на насіння. росту і розвитку різних сортів сої з урахуванням їх біологічних особливостей.

Практичне значення отриманих результатів. На підставі проведеного аналізу залежності врожайності сортів різних груп стиглості від строків сівби підібрано районовані та перспективні сорти сої для умов вирощування в Полтавській області.

Особистий внесок здобувача полягав в тому що нами було закладено та досліджено експеримент, потім проведено аналіз даних, статистична обробка результатів досліджень і публікація отриманих результатів.

Публікації.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 50 сторінок комп'ютерного набору, містить 9 таблиць, 1 рисунок та 7 додатків, включає вступ, 6 розділів, висновки та пропозиції виробництву. Список використаних літературних джерел налічує 63 найменування.

РОЗДІЛ 1. АГРОЕКОЛОГІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, ЩО ВИВЧАЮТЬСЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Соя – найважливіша технічна культура із сімейства бобових

Одним із основних джерел повноцінного рослинного білка є зернові бобові культури, які у світовому землеробстві займають понад 110 мільйонів гектарів. В Україні зернобобові займають близько 1,7 млн. га (трохи більше 1% світових площ).

Розширення посівних площ є екстенсивним чинником збільшення валових зборів зернобобових культур, як врожайність – найважливіший якісний показник розвитку. Польова сівозміна протягом останніх 15–20 років зазнала серйозних змін [9-11].

Зокрема, скоротилося видове розмаїття польових культур внаслідок виключення рослин, що використовуються у зеленому та сировинному конвеєрі для забезпечення галузі тваринництва кормами.

«Покинули» сівозміну ті культури, які не затребувані для глибокої переробки на території України, а також малорентабельні або потребують великих фінансових витрат при вирощуванні якісної продукції.

Культури, що належать до сімейства Fabaceae L., під час вегетації сильно залежать від абіотичних факторів, таких як температурний режим і кількість опадів, що випадають за вегетаційний період [12-15].

Для деяких з них, таких як нут, сочевиця, чин, квасоля, потрібна додаткова техніка для здійснення догляду, збирання та первинної обробки.

Скорочення посівних площ, зайнятих бобовими культурами, призвело, своєю чергою, до зменшення валового збору гороху, сочевиці, нуту, квасолі і, як наслідок, до дефіциту білка рослинного походження, а також протеїну в раціоні харчування тварин та птиці [16].

Скорочення частки бобового компонента сприяло зменшенню ґрунтової родючості, частковій заміні біологічного азоту на мінеральний, а також

деградації ґрунту.

Сімейство бобових, введених у культуру, відрізняється від рослин з інших сімейств здатністю перебувати в симбіозі з бульбочковими бактеріями. Таке співжиття дозволяє ефективно використовувати «біологічний азот», який бульбочкові бактерії фіксують із ґрунтового повітря [17-20].

О.В. Щегорець (2002), В.С. Петібська (2012) зазначають, що: «...Насіння сої містить унікальний амінокислотний склад, який визначає виняткову роль цієї культури у вирішенні білкової проблеми, що склалася як у харчуванні людей, так і в годівлі тварин».

Перехід галузі рослинництва на сучасні сорти інтенсивного типу розвитку, що вимагають збільшення витрат на внесення підвищених доз добрив, відмову від сучасних вітчизняних сортів і перевагу, віддану імпортованим гібридам (соняшнику, кукурудзи, ріпаку), призвели до скорочення в польовій сівозміні менш рентабельних .

Останніми роками відбувся перегляд видової різноманітності і всередині бобового компонента.

Замість повсюдно поширеної культури гороху сільгосптоваровиробники почали віддавати перевагу найбільш високорентабельним, попитом, що користуються, бобовим культурам. Однією з таких культур є технічна культура соя, яка за рахунок роботи селекціонерів набула високої пластичності.

Валовий збір зерна у 2021 р. у світі становив 352 млн тонн зерна, що більше за рівень 2011 р. на 46 %.

Виробництво сої зосереджено у Західній півкулі, країни якої виробляють понад 80% світового валового збору. Лідерами виробництва сої є Бразилія (35,8% світового збору) та США (34,3%), частка Росії становить 1,4%.

1.2 Сучасні сорти сої, біологічні особливості та агротехніка

Ряд вчених довели, що одним із факторів, що визначають довжину вегетаційного періоду рослин сої, є одна з важливих, що відрізняють її від інших

культур особливостей морфологічної будови рослин сої: рослини сої в основному належать до двох типів – недетермінантного та детермінантного типу розвитку, що є головним показником, що істотно впливає на тривалість періоду вегетації культури [21].

С. В. Зеленцов (2016), визначаючи шляхи збільшення вмісту білка та жиру в насінні сої, зазначив, що сортовою ознакою є маса тисячі насіння. Він є одним із значущих показників, що впливають на продуктивність сортів сої та на збирання маси насіння з 1 рослини.

Є.Р. Шукіс (2023) повідомив, що: «Соя, як і більшість інших культур із сімейства бобових, є світлолюбною культурою. ...Соя була короткоденною рослиною, що сильно реагує на тривалість світлового дня.

Чутливість сої до довжини дня виразно проявляється до масового цвітіння. При перерозподілі пластичних речовин із листя в квітки та насіння дія тривалості дня зменшується». Основною особливістю сої є «фотоперіодизм».

Рівномірність освітлення при цвітінні прямо пропорційна кількості бобів.

Узагальнені дані раніше проведених досліджень О.Б. Енкен (1959) у галузі вивчення біологічних особливостей сої, зокрема ставлення до температурного фактору, дозволили визначити оптимальні температури повітря за фазами росту та розвитку рослин: у період проростання та сходів – 20–22, розгалуження – 21–23, цвітіння – 22–25, наливу насіння – 21–23 та дозрівання – 19–20 °С [22].

Багатьма вченими в ході проведення дослідницьких робіт встановлено, що по відношенню до теплового ресурсу в прохолодні роки скоростиглі сорти можуть характеризуватись як середньостиглі та середньостиглі, оскільки тривалість вегетації залежить від напруженості температур в окремі міжфазні періоди (Eberhart S.A.).

Соя серед зернобобових культур відрізняється найбільшою потребою у волозі, про що свідчить добре розвинений листовий апарат.

У результаті проведених аналізів кліматичних умов було встановлено, що при зменшенні ГТК при температурах вище 15 °С вегетаційний період має тенденцію до скорочення, при цьому виявлено позитивний зв'язок урожайності

та висоти рослин із ГТК (температура вище 10 °C) [23].

Соя має певні особливості у своєму розвитку, а саме: досить тривалий період формування генеративних органів. Для великої частини території характерний нерівномірний розподіл опадів у міжфазні періоди розвитку сої, що впливає на продуктивність цієї культури.

Залежно від умов вирощування та сортів різних груп стиглості, що використовуються, врожайність зерна сої може сильно варіювати – від 1,4 до 3,4 т/га.

Залежно від того, в якому регіоні країни був створений у процесі селекційної роботи сорт, рослини сої по-різному належать до довжини світлового дня. Реакція сорту може бути різною зміну світлового режиму. За реакцією зміну світлового режиму сорти поділяються: від дуже слабо (швидкозрілі) до сильно (пізньостиглі) реагують на довжину світлового дня.

Так, наприклад, середньостиглі та скоростиглі сорти сої, слабо реагують на тривалість дня і належать до нейтральних сортів [24-26].

Такі генотипи можуть дозрівати як за умов короткого, і довгого дня. Південні сорти, потрапляючи у північні райони, збільшують вегетаційний період, а за переміщенні північних екотипів на південь – скорочують. У зв'язку з цим найбільш високою продуктивністю рослини сої можуть мати лише в межах тих кліматичних умов, в яких вони створювалися.

Сорти сої північного екотипу здатні формувати стабільну врожайність. Біологічні мінімуми температур витримуються на всіх етапах росту та розвитку, дозрівання настає у серпні – на початку вересня.

Вивчаючи реакцію на тривалість вегетаційного періоду, встановили, що сорти відносяться до групи середньо ранньостиглих сортів індетермінантного типу зі ступенем вираженості від середнього до високого.

Багато дослідників стверджують, що певному сортотипу і сортоутворювача зернобобових культур властива індивідуальність по відношенню до забезпеченості рослин вологою, і це пов'язано насамперед із тривалістю періоду вегетації. За відсутності вологи в ґрунті у певний критичний

період, наприклад, у період сходів, неможлива її компенсація надлишком випадання рясних опадів у період наливу бобів [27-30].

Як зазначає Є.Б. Енкен (1959), транспіраційний коефіцієнт у період вегетації сої може перебувати в межах від 239 до 990.

Причому потреба в забезпеченні вологою та настання критичних періодів індивідуальні для кожного виду та сорту бобової рослини та визначаються багатьма факторами: тривалістю міжфазних та вегетаційних періодів, рослини, тобто особливостями формування генеративних та репродуктивних органів рослини, та в цілому врожайності.

Для проростання насіння необхідна кількість води, що дорівнює 150–220 % від їх сухої ваги, при цьому температура повітря та ґрунту дуже впливає на швидкість їх проростання. Досвід вирощування сої свідчить про те, що найкритичніші періоди по вологозабезпеченості припадають на фази цвітіння та утворення бобів [31].

При створенні сортів сої нового покоління селекціонери, як правило, враховують фізіологічні особливості, що контролюють фотосинтетичну та симбіотичну діяльність.

Вони здатні протистояти абіотичним стресам та ефективно використовувати антропогенні та природні ресурси. Вирощування сучасних районованих сортів сої дозволяє формувати стабільний урожай зерна найвищої якості.

Проведені рядом вчених дослідження дозволяють стверджувати, що нові перспективні сорти сої, що відносяться до «північного екотипу», створені в останні десятиліття вітчизняними селекціонерами, є не тільки високопродуктивними, а й містять 40 % і більше білка в насінні [32-35].

Селекційна робота по сої в цілому на світовому рівні ведеться зі створення більш врожайних сортів з типовим для культури вмістом білка, сортів з підвищеною кількістю білка в насінні, за наявних потенційних можливостей сорту, а також у комплексному напрямку, тобто як на підвищення врожайності, і збільшення вмісту білка в насінні.

Безумовно, найбільш перспективним напрямком у селекції сої вважається робота зі створення сортів з високим вмістом білка та одночасно врожайністю або як мінімум збереженням досягнутої.

Соя, маючи біологічні особливості симбіотичної азотфіксації, водночас виявляє досить високі вимоги до ґрунтової родючості. Проведеними раніше дослідженнями встановлено, що в середньому по різних ґрунтово-кліматичних зонах для утворення однієї тонни зерна необхідно: азоту – 64–95, фосфору – 10–40 та калію – 22–76 мг/кг [36].

Наявність макро- та мікроелементів, що містяться в ґрунті в доступній формі в мінімумі, також впливає на врожайність та якість зерна сої.

Водночас думки ряду вчених з питань харчування рослин сої, а саме забезпечення азотного харчування, не збігаються.

Як свідчать дані вчених, на зростання, розвиток рослин та продуктивність сої переважно серед еколого-агрохімічних факторів впливає забезпечення елементами мінерального харчування.

Соя, що вирощується після пшениці озимої із застосуванням органічних і мінеральних добрив, може збільшувати врожай насіння в системі землеробства до 2 т/га.

Біологічна азотфіксація відіграє велику роль як з екологічної, так і практичної точки зору. Інокуляція насіння сої бактеріальними препаратами є широко відомим і давно застосовуваним елементом технології при вирощуванні сої.

Дослідженнями, проведеними рядом вчених, доведено, що при обробці насіння препаратами, що містять у своєму складі спеціалізовані бактерії з роду *Rizobium*, створюються найбільш сприятливі умови для росту та розвитку рослин, що позитивно впливає на процес симбіозу та загалом на продуктивність сої.

Використовуючи біологічний азот за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями, соя є хорошим азот фіксатором, у сприятливі за вологозабезпеченістю роки може засвоюватися до 180-200 кг/га азоту, у зв'язку

з цим соя вважається одним із екологічно ефективних попередників у сівозміні [37-40].

Широке практичне застосування знайшли біопрепарати, які забезпечують бактеризацію бобових культур підвищення активності бобово-ризобіального симбіозу.

Вивченню впливу інокуляції на формування фотосинтетичних показників, урожайність, вміст білка та жиру насіння сої присвячені численні роботи.

Зниження врожайності сої може бути пов'язане з причинами як абіотичного, так і біотичного характеру – це відсутність достатньої кількості опадів або тепла, недотримання сівозміни, неправильний вибір термінів посіву, неякісний насіннєвий матеріал тощо, але серед перерахованих факторів дуже важливою проблемою зниження врожайності та якості насіння сої є висока засміченість посівів [41].

Життєздатність насіння бур'янів у ґрунті може становити від 5 до 40 років. Дані багатьох досліджень, проведених в останнє десятиліття, свідчать про суттєвий деструктивний вплив бур'янів на розвиток і продуктивність польових культур.

Як основна причина засміченості посівів можна виділити як безпосередньо біологічні особливості бур'янів (плодючість, витривалість, стійкість до гербіцидів і т.д.), так і порушення термінів проведення організаційно-господарських заходів (сівозміна, обробіток ґрунту тощо).

Захист посівів від бур'янів має велике значення у підвищенні продуктивності сої, тому що на початкових етапах росту та розвитку рослини слабо конкурують із бур'янами [42-44].

Зрошувальні посіви сої значною мірою схильні до засмічення бур'янами, у тому числі важковідокремленими, порівняно з неполивними ділянками, тому застосування хімічного захисту посівів сої служить невід'ємною частиною технології вирощування культури.

Боротьба з бур'яном ґрунтується на агротехнічних і хімічних способах, хімічний захист рослин від бур'янів в даний час відіграє велику роль у захисті

рослин від бур'янів, але має певний з екологічної точки зору негативний вплив на навколишнє середовище.

Тому технологія боротьби з бур'яном безумовно ґрунтується на поєднанні агротехнічних та хімічних способів [45].

В даний час для товаровиробників пропонується досить широкий спектр пестицидів як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва, в тому числі гербіцидів для боротьби з бур'яном в посівах сої.

Застосовуються гербіциди як ґрунтові, так і вегетуючі рослини, які мають спектр суцільної та виборчої дії, слабку токсичність, а також малими нормами витрати.

Ряд дослідників показують досить високу ефективність у боротьбі з бур'яном при застосуванні гербіцидів тільки за вегетацією сої.

Стверджують про необхідність боротьби з бур'яном у ранній період росту та розвитку сої, що можуть забезпечити ґрунтові гербіциди, що володіють так званим захисним екраном.

Поява бур'янів відбувається практично в весь період вегетації сої, починаючи від зимуючих видів, а потім ранніх і пізніх ярих бур'янів.

Таким чином, захист рослин сої від бур'янів має будуватися на виявленні спектру видового складу бур'янів у конкретних умовах, подальшому підборі гербіцидів та побудові схеми захисних заходів.

За даними численних досліджень, соя уражається досить широким спектром хвороб різної етіології: грибна, бактеріальна та вірусна інфекції вражають різні органи та частини рослини (Lehman S.G., 1946; Dunleavy J.M.).

Ступінь поширення та інтенсивність розвитку хвороб сої залежать від багатьох факторів: ґрунтово-кліматичних умов зони або регіону, сортових особливостей, агротехнічних заходів, що проводяться перед посівом та в період росту рослин сої [46-48].

Snud. et Hants, вважає, що вражає, як правило, сходи рослин, пероноспороз (несправжня борошниста роса, що викликається *Peronospora maushurica* (Naum) Syd. ex. Gaum.), *Ascochyta sojaecola* Abramoff., Листові форми бактеріозу:

Xanthomonas campestris pv. *glycines* (Nakano) Dye та *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* (Coerper) Goung, Dye, et Wilkie.

В умовах Краснодарського краю до патогенів, що найчастіше зустрічаються в посівах сої, відносяться гриби роду *Fusarium* spp., проявляється попеляста гниль, що викликається *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid, пурпурний церкоспороз, що викликається *Cercospora kikuchii* (Matsumoto Tomoyeronu) Gard.) Syd.), а також досить часто зустрічаються хвороби, що вражають боби сої, - антракноз, що викликається *Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus et W.D. Moore.

Боротьба з хворобами та шкідниками, а також стимуляція роботи бобово-ризобіальної системи є одними з важливих агротехнічних прийомів при вирощуванні сої.

На ринку агрохімікатів, що пропонуються товаровиробникам в даний час, присутній досить широкий спектр препаратів як хімічного, і біологічного характеру [49-51].

Ведеться досить серйозна науково-дослідна робота щодо виявлення ефективності запропонованих препаратів для захисту сої від хвороб.

Думки ряду вчених не завжди збігаються з питань ефективності фунгіцидів для захисту сої від хвороб та токсичного впливу хімічних препаратів на процеси симбіозу у посівах сої.

В ході проведених досліджень встановлено, що найбільший токсичний вплив на симбіотичну азотфіксацію надавав препарат ТМТД, кількість та маса бульбочок були найменшими, протруйник Максим, КС, навпаки активної токсичної дії на розвиток бульбок на рослинах сої надавав.

У той самий час проведений раніше есперимент (2023) показав, що явного токсичного ефекту на інтенсивність росту бактерій виду *Bradyrhizobium japonicum* не встановлено [52].

Дослідженнями, підтверджується висока ефективність протруювання насіннєвого матеріалу перед посівом сої хімічними протруйниками на основі тираму та флудіоксонілу, що дозволило збільшити врожайність сої на 0,5 т/га,

причому врожайність при протравленні.

Ряд досліджень підтверджують високу ефективність біологічних препаратів у боротьбі з низкою захворювань сої.

Широкий спектр захворювань, що поширюються на сої, особливо в умовах підвищеної вологості, вимагає серйозного підходу у своєчасному визначенні інфекційного початку та прийнятті рішень у виборі фунгіцидів для запобігання інтенсивності розвитку хвороби.

При вивченні біологічних особливостей та елементів технології вирощування сої встановлено, що з окремих питань агротехніки сої є суперечливі дані, які можуть бути уточнені на підставі проведення наукового експерименту.

Селекційні досягнення дозволяють збільшити вихід не лише насіння сої, а й збирання білка та рослинного жиру.

На ринку з'являються нові біопрепарати, проте невідома їхня дія при спільному внесенні з мінеральними добривами [53].

Недостатньо вивчений видовий склад бур'янів, що змінюється під дією застосування гербіцидів на зрошенні.

Таким чином, аналіз літературного огляду свідчить про те, що соя є стратегічно важливою культурою, що дозволяє забезпечити переробну промисловість сировиною, а харчову промисловість – високоякісним протеїном і рослинним жиром.

Залежно від регіону, різноманітності ґрунтової родючості та кліматичних особливостей елементи технології вирощування сої, що вирощується на насіння, суттєво відрізняються.

Немає єдиної думки з окремих питань агротехніки сої, є суперечливі дані щодо продуктивності сортів, різної скоростиглості; впливу сучасних біопрепаратів, що застосовуються на різному рівні фосфорного харчування; вплив оптимізації вологозабезпеченості на продуктивність сортів.

Що відрізняються за групами стиглості; впливу застосування хімічних засобів захисту на видову різноманітність бур'янів та ефекту від застосування

гербіцидів, що використовуються до сходів та вегетації рослин; вплив застосування фунгіцидів при протруюванні насіннєвого матеріалу та обробці вегетуючих рослин [1].

Спірні питання можна вирішити шляхом проведення наукового експерименту.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про господарство

ФГ «Золота Нива - 2016» знаходиться в центральній частині Лубенського району, Полтавської області в смт. Гребінка.

Господарство має гарне економіко-географічне положення, тому що знаходиться за 45 км від районного центру Лубен, від обласного центру міста Полтава – 162 км.

Віддаль до найближчої залізничної дороги й станції Гребінка – 2 км. Основні пункти реалізації рослинницької продукції знаходяться містах Лубни, Полтава, Київ.

Землі в користуванні – 1000 га, в тім числі 120 га сінокоси.

Таблиця 2.1

Урожайність основних сільськогосподарських культур

Сільськогосподарські культури	Урожайність, т/га			
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
Пшениця озима	4,54	6,54	5,67	5,58
Ячмінь	3,45	4,36	4,00	3,94
Кукурудза	8,67	11,3	7,86	9,28
Соя	3,00	2,90	3,10	3,00
Соняшник	3,40	3,40	3,10	3,20

2.2. Ґрунти господарства та їх агрохімічна характеристика

Ґрунтоутворюючими породами на території господарства є четвертинні відклади, які представлені:

Лесами і лесовидними суглинками.

Сучасними елювіальними відкладами.

Давніми елювіальними відкладами.

Делювіальними відкладами.

На лесах і лесовидних суглинках сформувались найбільш родючі ґрунти – чорноземи і лучно-чорноземні.

На сучасних елювіальних відкладах сформувались лучні, лучно-чорноземні та солонцюваті гранти.

На давніх елювіальних відкладах сформувались малородючі ґрунти.

Ґрунти, що утворилися на делювіальних відкладеннях, багаті на поживні речовини, але не можуть бути продуктивно використані в сільському господарстві у зв'язку з перезволоженням.

Територія господарства знаходиться в межах Полтавського агроґрунтового району.

Ґрунтовий покрив відзначається строкатістю.

Найбільш поширені ґрунти – чорноземи типові глибокі мало гумусні вилугувані. Чорнозем типовий - це ґрунт, що характеризується максимальним виявленням чорноземного процесу.

Забарвлення та структура горизонтів змінюється від інтенсивно чорно-сірого кольору з добре вираженою зернистою водостійкою структурою у верхньому горизонті до ослабленого нерівномірного гумусового забарвлення із грудочкуватою структурою у нижніх горизонтах. Нерівномірність забарвлення зумовлюється натіканнями гумусу, які донизу зникають.

Глибина гумусного горизонту становить 60-110 см, збільшуючись у напрямі зі сходу на захід у міру підвищення загальної вологості. Особливістю гумусного профілю чорнозему є порівняно швидке зменшення вмісту гумусу з глибиною.

Найбільш різке воно на глибині 50-70 см. Колоїдна фракція насичена здебільшого іонами кальцію і магнію при їх, співвідношенні від 10:1 до 4:1. Азотом ґрунти забезпечені та коливаються в межах 0,21 - 0,27 %, вміст фосфору 0,10-0,13 % у верхніх шарах, менше (0,08-0,10 %) - у материнській породі.

Дані ґрунти середньо та високо забезпечені легко рухомими поживними речовинами: фосфору 6,6–12,2 мг, калію 7,0–13,4 мг на 100 гр. ґрунту.

Чорнозем типовий також містить достатню кількість мікроелементів. Вміст гумусу 4,4 – 4,6% у шарі 0 – 20 см. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла, близька до нейтральної, рН сольовий, в шарі 0 – 20 см становить 6,6 – 6,8.

Таблиця 2.2

Агрохімічні показники ґрунтів господарства

№ п/п	Назва типів ґрунтів	Площа, га	Глибина орного шару, см	Механічний склад	Вміст гумусу %	pH (сольове)	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг на 100 г ґрунту		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Чорнозем глибоко слабо солонцюватий	400	0-40	важкий	3,72	6,2	6,0	11	12,1
2	Чорноземи глибокі малогумусні	280	0-40	важкий	3,7	6,0	6,3	14,2	9,9
3	темно-сірі опідзолені слабо вимиті;	200	20-40	важкий	3,97	6,4	7,3	15,6	13,3

2.3. Кліматичні умови розташування господарства

Для району господарства характерний континентальний тип річного перебігу опадів, при цьому має місце максимум опадів у літню пору. Основною причиною літнього максимуму опадів є активація холодних фронтів атлантичних циклонів.

Ці фронти мають велику потужність і проявляються частіше влітку, ніж узимку. Таким чином, їхній вплив на район значно впливає на рівень опадів, роблячи літні місяці більш вологими.

Сумарна сонячна радіація становить від 80 до 95 ккал на 1 кв. см на рік. Річний радіаційний баланс є позитивним і знаходиться в межах 27-32 ккал на 1 кв. см (33 % сумарної радіації).

У період з листопада до березня радіаційний баланс негативний у зв'язку зі скороченням припливу сонячної радіації та збільшенням її відображення снігом. Зі зміною радіаційного балансу пов'язаний термічний режим. На температуру повітря також впливають повітряні маси, що приносять тепло або холод, рельєф, особливості поверхні, що підстилає [63].

Атмосферні опади випадають у твердому, рідкому та змішаному вигляді. Переважають рідкі опади, що становлять у середньому протягом року 68-76 %.

Відзначаються вони весь рік, становлячи навіть у зимові місяці 17 %.

Тверді опади спостерігаються повсюдно з жовтня до квітня, становлячи середньому протягом року 8 %.

Найбільша частка твердих опадів відзначається у лютому та досягає 25 %. Змішані опади відзначаються у період із вересня до квітня, їх складова від загальної кількості опадів сягає 14-15 %.

Господарство розташоване в помірно-континентальному кліматичному поясі, пропонує своїм мешканцям та відвідувачам особливий мікроклімат. Середньорічна кількість опадів у районі становить 520,8 мм, середньорічна температура повітря 10,9 °С.

Таблиця 2.3

Подекадна сума атмосферних опадів за роки проведення досліджень

Місяці	Декада	Сума опадів, мм			
		2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середньо багаторічні
квітень	1	16,2	5,1	24,8	10,0
	2	21,7	0,0	9,7	11,0
	3	10,3	0,1	14,9	13,0
	За місяць	48,2	5,2	49,4	34,0
травень	1	0,4	0,0	9,3	14,0
	2	0,0	1,4	6,5	16,0
	3	51,2	23,1	31,2	17,0
	За місяць	51,6	24,5	47,0	47,0
червень	1	11,7	43,1	8,3	18,0
	2	2,7	17,8	24,0	20,0
	3	8,6	15,8	65,8	20,0
	За місяць	23,0	76,7	98,1	58,0
липень	1	24,3	3,1	11,9	20,0
	2	42,6	5,1	0,0	19,0
	3	31,9	26,3	2,6	19,0
	За місяць	98,8	34,5	14,5	58,0
серпень	1	9,4	22,3	21,7	20,0
	2	12,5	12,9	21,6	20,0
	3	23,9	12,6	4,0	19,0
	За місяць	45,8	47,8	47,3	59,0
вересень	1	11,4	74,2	1,3	12,0
	2	1,1	41,3	0,0	11,0
	3	25,1	40,3	0,7	11,0
	За місяць	37,6	155,8	2,0	34,0
За весняно – літній період		305,0	344,5	258,3	290,0

Таблиця 2.4

Подекадна температура повітря в роки проведення досліджень

Місяці	Декада	Температура, °С			
		2022 р.	2023 р.	2024р.	середньобагаторічні
квітень	1	8,3	8,7	4,3	4,1
	2	14,8	10,2	10,1	7,7
	3	17,3	13,9	13,2	11,0
	За місяць	13,5	10,9	9,2	7,6
травень	1	18,0	17,7	13,3	14,0
	2	22,4	22,0	21,9	15,6
	3	16,8	20,9	21,1	16,8
	За місяць	19,1	20,2	18,8	15,5
червень	1	19,2	19,1	22,4	17,9
	2	24,1	22,5	16,2	18,8
	3	21,3	22,0	17,1	19,6
	За місяць	21,5	21,2	18,6	18,8
липень	1	22,5	23,8	20,2	20,4
	2	22,6	22,5	23,6	21,4
	3	22,6	18,3	21,6	22,0
	За місяць	22,6	21,5	21,8	21,3
серпень	1	26,3	20,5	23,9	21,2
	2	21,1	22,7	24,0	19,8
	3	18,6	20,6	19,0	18,3
	За місяць	22,0	21,3	22,3	19,8
вересень	1	14,8	14,5	17,3	16,0
	2	15,4	14,3	13,4	13,9
	3	15,5	8,9	12,1	11,5
	За місяць	15,2	12,6	14,3	13,8
За весь період		19,0	18,0	17,5	16,1

2.4. Матеріал та методи дослідження

Досліди було закладено протягом 2022-2024 рр. в ФГ «Золота Нива - 2016» знаходиться в центральній частині Лубенського району, Полтавської області в смт. Гребінка.

Об'єктами досліджень були три сорта сої різних груп стиглості:

- Скоростиглі: Авантюрин;
- Ранньостиглі: Вільшанна;
- Середньостиглі: Моравія.

Попередником на дослідних полях була озима пшениця. Основна обробка ґрунту складалася з дискового луцення стерні та наступної оранки на глибину

20–22 см.

Перед посівом сої було проведено дві культивації, передпосівна – на глибину 4–6 см. У дослідах під оранку вносився амофос у дозі $N_{12}P_{52}$. кг д.р., мінеральні добрива вносилися навесні під першу культивацію відповідно до схеми досліду (на глибину 6–8 см).

Терміни сівби встановлювалися залежно від погодних умов, що складаються, і були проведені з кінця третьої декади квітня за другої декади травня. Норма висіву насіння була встановлена в залежності від рекомендованої оптимальної щільності посіву для конкретних сортів: для скоростиглих вона становила 5,0, ранньостиглих – 4,5 і середньостиглих – 4,0 млн насіння/га.

Посіви в дослідах проводили широкорядно з шириною міжрядь 70 см сівалкою точного висіву - СПЧ-4.

У дослідах завчасно за місяць до посіву насіння сої обробляли протруйниками на основі беномілу – Фундазол.

При вирощуванні досліджуваних сортів сої використовували технологію, прийняту в господарстві, з урахуванням наявних можливостей і особливостей нашого регіону [49].

Суть даної технології полягає в тому, що перед посівом сої проводиться комплексна основна обробка ґрунту і внесення мінеральних добрив, з метою поліпшення водно-фізичного і харчового режимів ґрунту, очищення поля від бур'янів і вирівнювання поверхні ґрунту, а також в широкому використанні гербіцидів і проведенні підгодівлі протягом вегетаційного періоду сої [50].

При появі першої хвилі бур'янів, у фазі від 1 до 3 справжніх листків рослин сої, проводилася обробка посівів баковою сумішшю гербіцидів: для боротьби з дводольними бур'янами використовувався гербіцид "Базагран" (2,5 л / га), а для боротьби з однодольними бур'янами (в фазі від 2 до 4 листків бур'янів) посіви обприскують гербіцидом "Фюзілад Форте" (1,5 л/га). Гербіциди були підібрані в такому поєднанні, щоб вони змогли знищити широкий спектр бур'янів не зашкодивши рослинам сої.

Дослід був закладений в 4-х кратній повторності. Загальна площа посіву

складала 0,58 га, посівна площа однієї ділянки - 37,8 м² (18*2,1м), врахована - 22,5 м² (15*1,5м). Розміщення ділянок в досліді систематична. Схема польового досліді наведена в таблиці 2.5.

Посів сої, згідно схеми досліді, проводили в 4 строки, через кожні 10 днів, починаючи з 26 квітня і по 26 травня. Об'єктами досліджень були 3 сорти сої української селекції, різних груп стиглості.

Таблиця 2.5

Схема досліді

Строки сівби (Фактор А)	Сорти (Фактор В)
26 квітня	Авантюрин
6 травня	Вільшана
16 травня	Моравія
26 травня	

В ході досліджень проводилися наступні обліки і спостереження:

1. Фенологічні спостереження - наступ фаз визначався окомірно на всіх 4 повторностях. Початок наступання фаз відзначали, коли 10 % всіх рослин на ділянці вступають в дану фазу. Повне настання фази відзначали, коли 75 % рослин на ділянці вступили в цю фазу [55].

2. Визначення площі листя проводили методом вирубування [Тарасенко, 1995], на кожній ділянці через рівні проміжки часу: в фазі розгалуження, цвітіння, формування бобів і на початку дозрівання.

3. Вимірювання висоти рослин сої проводили при настанні кожної фази за допомогою метрової стрічки.

4. Кількість бобів і зерен, а також розміщення бобів на рослині визначали з облікової площі ділянки. Облік проводили безпосередньо перед збиранням.

5. Облік врожайності проводили ваговим методом з усієї облікової площі ділянки, після первинного очищення насіння, відповідно.

6. Визначення лабораторної схожості насіння проводили шляхом їх пророщування в чашках Петрі з використанням фільтрувального паперу.

7. Визначення польової схожості насіння проводили відповідно до методики "Визначення повноти сходів і густоти стояння рослин".

8. Визначення маси 1000 насінин проводилося по ГОСТу 12042-80, шляхом обчислення суми результатів зважування двох проб по 500 насіння.

9. Математична обробка отриманих даних проводилася методом дисперсійного аналізу [56].

РОЗДІЛ 3. УПРАВЛІННЯ ПРОДУКЦІЙНИМ ПРОЦЕСОМ СОЇ

3.1. Динаміка росту рослин сої сортів при різних строках сівби

Для сортів сої велике значення має висота рослини, тому що експериментально встановлено, що низькорослі детермінантні (з обмеженим зростанням) генотипи сої мають короткий період цвітіння і в разі стресових умов, в цей період, втрачають частину врожаю за рахунок осипання репродуктивних органів без можливості їх повторного формування на більш пізніх етапах розвитку [56-60].

З іншого боку надмірна висота сприяє вилягання рослин і також збільшує ймовірність втрат врожаю.

Крім того, високорослі індетермінантні (з необмеженим ростом) сорти, як правило, відрізняються тривалим вегетаційним періодом, а також нерідко неодновременністю дозрівання бобів, що в несприятливих умовах може послужити причиною зниження посівних якостей насіння [61-68].

Проведені дослідження показали, що найбільша висота рослин сої була у фазі сходів у сорту Авантюрин при строках сівби 6 травня і становила 4,9 см, за висіву 16 травня – 4, 7 см, і найменше становила за строку сівби 26 квітня – 4,0 см.

На період цвітіння у сорту Авантюрин найбільша висота рослин була за висіву 26 травня і склала 40 см. За інші строки висота була дещо нижчою. В період від формування бобів і до періоду дозрівання висота не змінювалася і становила на рівні від 54,7 см (строк сівби 26 квітня) і до 67,2 см (строк сівби 26 травня).

Сорт Вільшана за строками сівби мав найвищі показники у фазу формування бобів за висіву 26 квітня і склала 63,6 см.

Сорт Моравія у період сходів проявив найвищу висоту за строка сівби 20 та 26 травня. А в період цвітіння кращі показники були за 10 та 16 травня (32,1 та 33,0 см, відповідно). На період дозрівання висота найвищою у сорту Моравія був за строком 6 травня і склав 59,2 см.

Таблиця 3.1.

Динаміка висоти рослин сої протягом вегетаційного періоду при різних строках сівби, 2022-2024 рр., см.

Назва сорту	Строк сівби	Фази росту і розвитку							
		Сходи	Утворення трійчастого листка	Кущення	Бутонізація	Цвітіння	Формування бобів	Налив насіння	Дозрівання
Авантю-рин	26 квітня	4,0	7,1	14,4	18,0	23,0	54,7	54,7	54,7
	6 травня	4,9	7,9	14,7	19,6	27,6	63,8	63,8	63,8
	16 травня	4,7	7,3	15,8	18,3	29,1	66,3	66,3	66,3
	26 травня	4,4	7,6	19,3	30,7	40,0	67,2	67,2	67,2
Вільша на	26 квітня	4,8	8,6	17,9	27,2	32,9	63,6	63,6	63,6
	6 травня	5,1	8,1	19,7	28,3	33,6	60,2	60,2	60,2
	16 травня	4,7	7,8	17,0	23,7	31,0	62,6	62,6	62,6
	26 травня	4,5	7,2	13,6	18,6	26,0	47,5	47,5	47,5
Моравія	26 квітня	4,2	7,7	14,0	20,6	28,4	58,9	58,9	58,9
	6 травня	4,3	8,0	14,1	24,4	32,1	59,2	59,2	59,2
	16 травня	5,2	8,5	14,7	25,6	33,0	52,4	52,4	52,4
	26 травня	5,3	7,9	15,3	23,7	31,1	53,7	53,7	53,7

3.2. Утворення і розміщення бобів на рослинах сої в залежності від строків сівби

Протягом трьох років проводився облік кількості бобів на рослинах сої (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Кількість бобів на рослинах сої в залежності від строків сівби, шт.

Сорти	Строки сівби				Середнє за строками сівби
	26 квітня	6 травня	16 травня	26 травня	
Авантюрин	29,9	25,6	21,7	23,6	23,7
Вільшана	24,7	23,9	19,2	17,0	21,4
Моравія	24,5	21,6	14,3	17,9	19,9
НІР ₀₅ А	1,5				
НІР ₀₅ В	1,5				
Взаємодія АВ	1,2				

А- по сортам; В - по строкам сівби.

Аналізуючи утворення бобів у різних сортів сої, можна зробити висновок, що найбільша кількість утворилася у сортів за строка сівби 26 квітня – сорт Авантюрин - 29,9 штук; Вільшана – 24,7 шт. та Моравія – 24,5 штук.

Найменша кількість була у сортів за строка сівби 20 та 26 травня (табл. 3.2). У сорту Моравія найменша кількість бобів при строковій сівбі 16 травня – 14,3 шт. та 17,9 шт. при висіві 26 травня.

Як бачимо за середніми даними найбільша кількість бобів сформувалася у сорту Авантюрин і становила 23,7 штук.

Важливим показником при формуванні врожайності сої є кількість зерен в бобі на одній рослині.

Найбільша кількість зерен в бобі сформувалася у раннього сорту Авантюрин за строка сівби 16 травня і становила 2,4 штуки. Дещо меншою вона була за строків сівби 20 та 26 травня і склала 2,2 та 2,1 шт., відповідно.

Сорт Вільшана мав дещо нижчу кількість бобів і був від 1,7 шт. (26 квітня) до 2,1 шт. (26 травня).

Середньостиглий сорт Моравія за показником кількості зерен в бобі

був на рівні сорту Вільшана (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Кількість зерен в бобі на рослинах сої в залежності від строків сівби, шт.

Сорти	Строки сівби				Середнє за строками сівби
	26 квітня	6 травня	16 травня	26 травня	
Авантюрин	2,0	2,2	2,4	2,1	2,1
Вільшана	1,7	2,0	1,8	2,1	1,8
Моравія	1,8	2,0	2,2	2,1	2,0
НІР ₀₅ А	0,2				
НІР ₀₅ В	0,2				
Взаємодія АВ	0,1				

При аналізі даної таблиці, можна зробити висновок про те, що найбільша кількість зерен на рослині було отримано у ранньостиглого сорту Авантюрин 60 шт. на рослині за строка сівби 26 квітня. За іншими строками сівби у сорту Авантюрин кількість зерен знижувалася (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Кількість зерен на рослинах сої в залежності від строків сівби, в середньому за 2022 – 2024 рр., шт.

Сорти	Строки сівби				Середнє за строками сівби
	26 квітня	6 травня	16 травня	26 травня	
Авантюрин	60,0	54,7	51,3	48,7	50,0
Вільшана	42,0	48,1	33,7	35,1	38,8
Моравія	45,0	42,5	31,0	38,3	39,3
НІР ₀₅ А	2,2				
НІР ₀₅ В	2,2				
Взаємодія АВ	1,8				

У сорту Вільшана найбільша кількість зерен сформувалася за строка сівби 6 травня і становила 48,1 шт. на рослині. Найменшою була за строка сівби 16 травня – 33,7 шт.

Сорт Моравія мав найбільшу кількість зерен за строка сівби 26 квітня і склав 45,0 шт., та найменша – за строка сівби – 16 травня – 31,0 шт.

За середніми даними перевищує сорт Авантюрин, який має 50,0шт. зерен на рослині.

Підводячи загальний аналіз кількості бобів і зерен на рослині сої у досліджуваних сортів, а також кількість зерен в бобі, слід зазначити, що у

найкращим виявився сорт Авантюрин.

Однією з основних проблем при вирощуванні сої є те, що нижні боби у неї розташовані дуже близько до землі, що ускладнює їх прибирання. Результати 3-х річного обліку висоти прикріплення нижніх бобів на рослинах сої різних сортів наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Висота нижнього боба від поверхності ґрунту у рослин сої в залежності від строку сівби в середньому за 2022 – 2024 рр., см.

Сорти	Строки сівби				Середнє за строками сівби
	26 квітня	6 травня	16 травня	26 травня	
Авантюрин	8,8	10,0	10,1	11,8	10,8
Вільшана	10,3	10,7	11,9	11,9	12,1
Моравія	9,1	9,2	10,3	12,0	10,8
НІР ₀₅ А	0,7				
НІР ₀₅ В	0,7				
Взаємодія АВ	0,5				

З даних таблиці видно, що найбільша відстань від нижніх бобів до поверхні ґрунту у всіх сортів було відзначено при їх сівбі 16 травня (від 10,1 см у сорту Авантюрин, до 11,9 см у сорту Вільшана), а найменше - при сівбі 26 квітня (від 8,8 см у сорту Авантюрин, до 9,1 см у сорту Моравія).

З сортів, найвище розташування нижніх бобів було відзначено у сорту Вільшана - 12,1 см, а найменше - у сортів Авантюрин та Моравія - 10,8 см.

3.3. Вплив строків сівби на продуктивність сортів сої

Урожайність будь-якої сільськогосподарської культури в значній мірі визначається терміном і способом посіву, нормою висіву і глибиною загортання насіння. Завищена або занижена норма висіву, передчасний або запізнений посів, недотримання оптимального способу посіву і глибини загортання насіння неминуче призводить до зниження врожаю, а часто і його якості.

Розглядаючи формування врожаю важливо враховувати безліч чинників. Одним з основних показників продуктивності є врожайність сортів сої (табл.3.6).

Таблиця 3.6

Урожайність сортів сої при різних строках сівби, в середньому за 2022-2024 рр., т/га.

Сорти	Строки сівби				Середнє за строками сівби
	26 квітня	6 травня	16 травня	26 травня	
Авантюрин	3,22	2,20	2,84	2,64	2,84
Вільшана	2,66	2,93	2,47	2,50	2,58
Моравія	2,94	2,19	2,73	2,82	2,79
НІР ₀₅ А	0,49				
НІР ₀₅ В	0,49				
Взаємодія АВ	0,40				

Аналізуючи дані таблиці 3.6, можна зробити висновок, що найбільша врожайність була отримана у сорту Авантюрин- 3,22 т/га, що на 0,3 т/га більше ніж у сорту Моравія та на 0,6 т/га більше ніж у сорту Вільшана за строка сівби 26 квітня.

За строка сівби 6 травня найбільшою врожайність була у сорту Авантюрин та Моравія і становила 2,2 т/га.

А от за строка сівби 26 травня кращі результати отримані у сорту Моравія – 1,82 т/га, що перевищує сорт Вільшана на 0,32 т/га, та сорт Авантюрин на 0,2 т/га.

При аналізі впливу строків сівби на врожайність сортів сої, слід зазначити, що у сортів з більш довгим вегетаційним періодом (Моравія) найкраща врожайність була отримана при їх сівбі за результатами середніх даних за строками сівби.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Глобальна пандемія також підвищила інформацію споживачів про проблеми зі здоров'ям, що привело до розряду переваг здорової кухні у всьому світі [54].

В умовах ринкової економіки власники чи користувачі землі самі визначають структуру виробленої продукції, її обсяги та якісні показники. Однак ця свобода дій, на жаль, часто призводить до відступу від науково-обґрунтованих сівозмін, які мають, як правило, вирішальне значення з точки зору збереження родючості ґрунтів та дотримання правил чергування культур, що обробляються [55].

Слід розрізняти розрахункову (планову, прогнозну) та фактичну ефективність використання землі. Розраховують при цьому ефективність окремих ділянок, полів та всіх земельних ресурсів. Важливими є також дані ефективності використання землі, зайнятої однією культурою, групою культур (наприклад, зерновими культурами, багаторічними насадженнями) або всіма культурами, причому за один рік, і за кілька років. Дані ефективності землекористування окремими культурами важливі при проведенні порівняльної оцінки економічної ефективності віддачі землі, зайнятий тими чи іншими культурами, тобто. виявляється найбільш вигідний варіант використання землі для обробітку озимих зернових культур, кукурудзи на зерно, горох, тютюну або інші культури [56].

Аналогічно, використовуючи дані ефективності використання земельних ресурсів за групами культур, виявляється раціональніший варіант спеціалізації на виробництві зернових, технічних, овочевих, кормових або інших культур.

Дані ефективності та користування землі по всіх оброблених культурам дозволяють, наприклад, оцінити різні варіанти структури посівних площ, сівозмін в цілому.

На світовому ринку протягом останнього десятиліття значно зростає попит виробництва зерна сої як сировинного джерела у галузі тваринництва,

продуктів харчування, виробництва біодизельного палива.

У 2021 р. у світі зібрано 352 млн. тонн зерна сої, порівняно з 2012 р. валовий збір зерна збільшився на 46 %, на частку виробленого зерна припадає 1,5 %. Незважаючи на невеликий відсоток валового збору зерна сої, у загальній частці світового ринку останніми роками валовий збір її збільшився до 5 млн. тонн [55].

З економічної точки зору соя є високоприбутковою культурою, цінова політика має стійке зростання, за останнє десятиліття вартість однієї тонни збільшилася практично в 3,0 рази.

За даними Центру ресурсів сільськогосподарського маркетингу [54], основний ринок харчових продуктів є сектором розничної торгівлі, як на місцевому, так і на міжнародному рівнях.

Цікаво, що економічна модель біо-циркулярно-зеленого (БЦЖ), яка може застосовуватися як у промисловості, так і в сільському господарстві, сприяє стійкому та всеоб'ємному розвитку розвитку. BCG одночасно буде розвивати 3D-економіку, а саме систему біоекономіки, яка надається на використання біологічних ресурсів для створення додаткової вартості [10].

Аналізуючи економічну ефективність виробництва, треба враховувати різницю між поняттями «ефект» і «ефективність».

Так, наприклад, один і той самий ефект може бути отриманий при різному рівні задіяних ресурсів та різними способами. І навпаки, однакові витрати можуть дати різний ефект, тому виникає необхідність зіставлення ефекту з витратами, необхідними для його досягнення.

Для вибору найбільш ефективних варіантів (особливо пов'язаних із впровадженням прогресивних систем землеробства) та розробки обґрунтованих рекомендацій щодо впровадження їх у виробництво необхідна ретельна організаційна та економічна оцінка [48].

Багато досліджень вказують на те, що за рахунок застосування нових агротехнічних прийомів при вирощуванні культури можна підвищити не тільки її врожайність, а й економічну ефективність її обробітку.

Для економічної оцінки прийомів обробітку основними показниками є виробничі витрати, собівартість продукції, чистий прибуток і рентабельність.

До програми експериментальної частини дослідження було включено розрахунок економічної ефективності різних сортів сої.

Ціна на насіння сої станом на 30 вересня 2024 року становила 17000 грн/т. Отже, вартість валової продукції за сортами досліджень становила від 44540 (сорт Авантюрист) до 60860 грн (сорт Вільшана). Виробничі затрати становили за сортами сої від 19300 до 20420 грн. (табл. 4.1). Чистий дохід господарство отримало від 25240 грн до 40440 грн.

Рівень рентабельності за вирощування сортів сої різних груп стиглості був на рівні від 130 % до 198%.

Отже, найвищі прибутки отримано за варіанта сорту сої Вільшана з урожайністю 3,58 т/га.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів сої в 2024 році

Показники	Скоростиглий сорт Авантюрин	Ранньостиглий сорт Вільшана	Середньостиглий сорт Моравія
Урожайність, т/га	2,84	2,58	2,79
Затрати праці, люд-год. на 1 га	19,5	19,5	19,5
на 1 т	6,8	7,5	6,9
Ціна, грн./т	17000	17000	17000
Виробничі затрати на 1 га, грн.	19300	20420	20080
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	44540	60860	59840
Собівартість 1 т продукції, грн.	736	570	571
Чистий дохід, грн.	25240	40440	39760
Рівень рентабельності, %	130	198	197

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Проблеми сільськогосподарської екології. Довгий час не стільки практики, скільки вчені в галузі екології мало приділяли увагу тому комплексу, від вирішення якого залежало розвиток сільськогосподарського виробництва у світі в цілому та в окремих регіонах, зокрема [57]. Серед таких проблем слідую назвати такі:

1. Раціональне використання земельних ресурсів.
2. Підтримка екологічної рівноваги та збереження природного біорізноманіття.
3. Розвиток біологічних методів боротьби зі шкідниками та хворобами.
4. Ізольованість досліджень природних та штучних угруповань живих організмів.
5. Недооцінка законів природи під час створення штучних співтовариств.
6. Абстрагування досліджень штучних спільнот без урахування соціально-екологічного рівня спільності людей.
7. Зневажливе ставлення до агроландшафтної екології з боку фахівців сільськогосподарського виробництва і недооцінка необхідності її розвитку з боку екологів.
8. Низький рівень розуміння проблем екології з боку громадськості та урядових органів [58].

В окремих районах можуть бути позначені й інші проблеми, але наведені вище носять загальний характер. Якщо ґрунтовно проаналізувати проблеми сільського господарства, то неважко помітити, що без глибоких екологічних підходів вирішити їх сьогодні абсолютно неможливо.

83 млрд. т органічної рослинної сировини – основний капітал людства. Можна збільшити цю цифру: культивувати більш продуктивні сорти збільшують їх площі [59].

Але все це небезмежно. У приросту органічної речовини є свої межі, що визначаються енергією сонця, яка поглинається на нашій планеті

поверхнею рослин, та ефективністю їх фотосинтезу. Усе це ставить величезну проблему перед сільськогосподарською екологією. Ось чому ця наука сучасна [57].

Вона має визначити забезпечення населення продуктами з допомогою раціонального використання природи. І не дивно тому, що по-справжньому вивчення агроландшафтної екології як однієї з перспективних наук стали вести лише недавно [3].

Основним завданням сільськогосподарської екології, таким чином, є розробка теоретичних засад отримання якісної продукції (рослин, тварин) на основі раціонального використання родючості ґрунту, водних ресурсів та розумного застосування людиною засобів механізації, хімії, генетики та ін.

Агроосистема поєднує популяції культурних та бур'янів рослин, тварин та мікроорганізмів в умовах певного режиму місцеперебування, подібних типів використання та однорідних впливів людини, і існує тривалий період до повного порушення в ній зв'язків через створення принципово відмінних угруповань [58].

Агросистема, або сільськогосподарський ландшафт, поєднує в певних ґрунтово-кліматичних умовах всю сівозміну поля, включаючи всі його культури, пов'язані через попередника і з усім набором бур'янів.

Відносно постійною в агроосистемі залишається ґрунтова біота, видовий склад якої коливається разом із культивованими рослинами, що змінюються, і антропогенним пресом, що виражається у підготовці ґрунту, внесенні добрив, пестицидів, зрошенні, міжрядні обробки і т.д. [5].

Агрофітоценоз існує, поки зберігається одна сівозміна та одна система технологій культур (обробка ґрунту, пестициди, добрива, зрошення). Розуміння агрофітоценозу як річного явища, що проявляється кожен вегетаційний період та що відображає своєю структурою в основному вплив домінанта, не дуже зручно.

Зміни складу домінантою у змінно-домінантної (лугової) рослинності слід розглядати як циклічні форми динаміки одного фітоценозу.

Агрофітоценоз не є автономною системою, а зв'язок між його компонентами значною мірою перебувають під тиском людини. Агрофітоценоз загалом є гнучким та тонким інформатором стану агроєкосистеми.

Агрофітоценологія виділяється в окрему науку, що сприяє вирішенню завдань сільськогосподарської екології, що обумовлюється особливим становищем енергетичного блоку у агрофітоценозу як накопичувача сонячної енергії, що зумовлює в конкретних умовах навколишнього середовища склад біоти [6].

У зв'язку з цим завдання агрофітоценології складні та багатогранні та їх вирішенням займаються екологи різних напрямів, оскільки універсального еколога, який володіє всіма компонентами агросистеми важко уявити.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ОБРОБЦІ ҐРУНТУ

До ручного обробітку ґрунту допускаються особи, які опанували навички безпечного проведення робіт.

Переконайтеся в повній справності та комплектності агрегатованої ґрунтообробної машини, а також у наявності та справності пристосувань для очищення робочих органів [60].

Перевірте надійність з'єднань агрегатованих ґрунтообробних машин з трактором та між окремими знаряддями.

Перевірте у плугів, лушпильників, культиваторів борін та інших ґрунтообробних знарядь правильність розміщення та надійність кріплення робочих органів.

Огляньте гідросистему, усуньте підтікання олії.

Перевірте справність та надійність кріплення сидіння для робочого, що обслуговує причіпну ґрунтообробну машину (зброю), наявність страхуючого пояса (ланцюжка), підніжки чи упору для ніг [61].

У машин, у яких є робочі місця обслуговуючого персоналу, підключіть двосторонню сигналізацію до трактора та перевірте її справність.

Перевірте кріплення маркерів до бруса рами машини та надійність фіксації їх у піднятому положенні.

Перевірте наявність та справність розривних муфт в маслопроводах гідросистеми у причіпних машин, на яких встановлені силові циліндри.

Отримайте ручний ґрунтообробний інструмент, переконайтеся в його справності. Лопати, сапки повинні бути щільно насаджені на рукоятки і закріплені від зісковзування. Лезо лопати має бути заточено. Поверхня черешка має бути гладкою, без тріщин і задирок [62].

Перед початком руху в загоні переведіть агрегат із транспортного положення робоче, зробіть пробний заїзд, під час якого відрегулюйте глибину обробки, кут установки та виліт маркерів. Усуніть недоліки в розстановці робочих органів по ширині міжряддя [8].

Заглиблення робочих органів робіть на ходу агрегату.

Гідропідйомник увімкніть із сидіння трактора. Перед включенням гідропідйомника переконайтеся, що в зоні підйому робочих органів немає людей і подайте звуковий сигнал [63].

При використанні тракторів, що мають роздільно-агрегатну гідросистему, піднімайте ґрунтообробну машину в транспортне положення з увімкненим валом відбору потужності трактора, не вмикайте його в транспортному положенні ґрунтообробної машини.

Під час роботи агрегатів не сідайте на баластові ящики дискових лушпильників, дискових борін чи інших знарядь.

Поворот агрегату на кінцях гону здійснюйте лише з піднятим у транспортне становище знаряддям. Не здавайте агрегат назад із заглибленими робочими органами [60].

Очищення зубових борін здійснювайте шляхом підйому та струшування окремих борін, з за допомогою металевого стрижня з гачком на кінці.

Транспортування причіпних культиваторів здійснюйте лише після фіксації механізму підйому транспортними тягами [3].

Відчіплюйте планувальник від трактора при опущеній опорі та загальмованому замку автозчеплення.

Транспортуйте планувальник трактором тягового класу 30...40 кН зі швидкістю не більше 15 км/год дорогами з радіусом повороту не менше 10 м-коду.

Зміну ножів ковша робіть при зупиненому двигуні трактора в положенні, коли ківш спирається на стійкі опори, при цьому користуйтеся рукавицями, а чищення ножів від бруду та залишків рослинності робіть чистиком.

Не вмикайте гідроциліндри маркерів гребнегрядоробника під час перебування поблизу людей, слідкуйте, щоб на шляху руху маркера при розвороті не було людей, тому що під час розворотів агрегату один із

маркерів завжди опущений.

Усувайте несправності, регулюйте та очищайте робочі органи при повній зупинці агрегату, опущеному на висувні підставки гребнегрядоделателе і заглушеному двигун трактора.

При заміні робочих органів (лемешів, лап культиваторів, дисків тощо) встановіть раму (або окремої секції) на міцні підставки, що унеможливлують опускання зброї [62].

Не перевозьте сторонні вантажі на ґрунтообробних машинах.

Перед поворотом трактора з піднятим у транспортне положення знаряддям переконайтеся, що у радіусі руху зброї не знаходяться люди.

Роботи з обробітку ґрунту на ділянках, що розташовуються поруч із полями, оброблюваними пестицидами, проводьте з навітряного боку. При зміні напрямку вітру, що викликає занесення пар пестицидів або продуктів їх розпаду в робочу зону, роботу припиніть.

Одночасне виконання на одній ділянці механізованих та ручних робіт не допускається.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі аналізу цифрових даних, отриманих у результаті досліджень, проведених з 2022 по 2024 рр. у ґрунтово-кліматичних умовах Полтавської області, щодо вивчення впливу абіотичних та антропогенних факторів (строків сівби) на продуктивність та економічні показники насіння сої, нами зроблено наступні висновки:

1. Ґрунтові та кліматичні умови області дозволяють за рахунок агротехнічних прийомів організувати економічно ефективне виробництво високоякісного насіння сої, затребуваного для глибокої переробки.

2. Оптимальні умови для отримання високих врожаїв якісного насіння для більшості сортів сої в умовах Полтавської області складаються при її сівбі 16 травня та 26 квітня.

Аналізуючи утворення бобів у різних сортів сої, можна зробити висновок, що найбільша кількість утворилася у сортів за строка сівби 26 квітня – сорт Авантюрин - 29,9 штук; Вільшана – 24,7 шт. та Моравія – 24,5 штук.

Найбільша кількість зерен в бобі сформувалася у раннього сорту Авантюрин за строка сівби 16 травня і становила 2,4 штуки. Дещо меншою вона була за строків сівби 6 та 26 травня і склала 2,2 та 2,1 шт., відповідно.

Максимальна врожайність отримана в 2024 році у ранньостиглого сорту Авантюрин – 2,84 т/га за середньорічними даними.