

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему:**

**«ВПЛИВ СОРТОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НА
ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ
СОЇ ЗВИЧАЙНОЇ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
денної форми навчання
Радочіна Ольга Вікторівна
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр

Керівник: **Марініч Любов Григорівна**,
кандидат сільськогосподарських наук
Рецензент: **Ласло Оксана Олександрівна**,
кандидат сільськогосподарських наук

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1	5
ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ (огляд літератури)	
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	11
2.1. Ботанічна характеристика сої звичайної	11
2.2. Біологічні особливості культури	13
2.3. Місце та умови проведення досліджень	14
2.4. Методика та матеріали проведення досліджень	17
2.5. Агротехніка вирощування культури	21
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗВИЧАЙНОЇ	25
3.1. Висота рослин сої	25
3.2. Кількість бобів на рослині та кількість бобів на один продуктивний вузол	30
3.3. Кількість насінин у одному бобі, маса 1000 насінин	33
3.4. Кількість та маса насіння з рослини	37
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗВИЧАЙНОЇ	44
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	48
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	51
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58
ДОДАТКИ	
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Соя - одна з найкорисніших сільськогосподарських культур яка широко використовується завдяки особливому хімічному складу білка та жиру. Високий вміст білка і його збалансованість роблять його чудовим заміником продуктів тваринного походження у харчуванні людини. Також соя є дуже цінною кормовою культурою. Урожайність сої звичайної на Полтавщині коливається приблизно у межах 11,0 - 22,0 ц/га. Соя є цінним попередником для інших сільськогосподарських культур, адже використовує важкодоступні поживні речовини із нижніх ґрунтових горизонтів. У середньому соя лишає після себе в ґрунті близько 70-100 кг/га доступного азоту, 20-25 кг/га фосфору та 30-40 кг/га калію, при умові збирання культури в оптимальні строки.

Цінність даної культури полягає в її широкому продовольчому та кормовому використанні, адже зерно сої є високобілковим та легко засвоюється організмом людини та тварин. Слід зазначити, що із бобів сої виготовляють крупи, борошно, молоко, сир, олію, шрот, макуху та м'ясо, адже на відміну від м'яса тваринного походження, соєве не містить холестерину.

Актуальність теми. Один із шляхів збільшення продуктивності галузі тваринництва є виробництво більшої кількості кормів, при менших затратах на їх виробництво. Щоб досягти такого результату необхідно впроваджувати високопродуктивні, енергоощадні агрофітоценози, удосконалюючи структуру посівних площ, забезпечуючи оптимальну кількість бобових трав. Питома вага бобового компонента у посіві до 80% дозволить підвищити урожайність до 0,55 т к.од. з гектара без внесення мінеральних добрив та залучити до ґрунту близько 110-120 тис. т азоту.

Але при цьому головна задача правильно підібрати сорт, від якого залежить близько 70 % урожаю. Сорти мають бути адаптовані до зони в якій вирощуються, характеризуватися високою інтенсивністю відростання, стійкістю до хвороб, шкідників, мати високу зимостійкість, посухостійкість.

Мета і завдання дослідження. Визначити кращі сорти сої звичайної, сформувати насіннєву продуктивність, та за результатами досліджень

рекомендувати кращі для вирощення в умовах Полтавщини.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єкт дослідження: процеси формування, реалізації врожаю бобів у сої залежно від сортових особливостей у умовах Полтавщини.

Предмет дослідження – сорти сої звичайної та реалізація потенціалу насінневої продуктивності.

Методи досліджень. Аналіз та синтез, індукція. Польові методи за допомогою яких проводимуться обліки і фенологічні дослідження. Лабораторні методи за допомогою яких визначатимемо вагу, продуктивність рослин. Математично-статистичний метод за допомогою якого визначатимемо об'єктивну кількісну оцінку отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів.

На основі досліджень оцінемо сорти сої звичайної селекції різних дослідних установ. Визначимо особливості їх росту і розвитку, які впливатимуть на формування високої насінневої продуктивності.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих даних визначимо сорти сої звичайної, які забезпечують формування високого врожаю насіння в умовах Полтавської області.

Особистий внесок здобувача. Автор сам розробив схему дослідів, опрацював та зробив висновки із літературних джерел, виконував лабораторні та польові дослідження, проаналізував результати досліджень, та зробив висновки за результатами роботи.

РОЗДІЛ 1

ФОМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ (огляд літератури)

Зернобобові культури мають велике продовольче та кормове значення, адже зерно збагачене білком. До них відносять горох, вику, квасоллю, сою, нут, люпин, сочевиця, арахіс та інші бобові. Зерно цих культур має великий вміст білку, до складу якого входять незамінні амінокислоти, що роблять зернобобові цінними харчовими та кормовими культурами. До того ж білок зернобобових досить легко засвоюється як організмом людей, так і тварин. У складі зерна та бобів налічується велика кількість вуглеводів та вітамінів, значна кількість мінеральних речовин, насичені і ненасичені жирні кислоти. Також досить високе значення в кормовиробництві має якісно прибрана та оброблена солома зернобобових, вона містить в собі близько 8-14 % білка.

Крім збільшення виробництва рослинного білка, зернобобові сприяють також підвищенню родючості ґрунту завдяки тому, що на їхньому корінні мешкають бульбочкові бактерії, які за допомогою бульбочок фіксують азот з повітря. Поживні залишки зернобобових культур, багаті на азот, збагачують ґрунт.

Виробництво тваринницької продукції вимагає великої кількості рослинного білка, тому що на отримання 1 кг тваринного білка потрібно 5 -7 кг рослинного. Незважаючи на те, що білкові речовини можна отримати промисловим шляхом, а також з продуктів тваринництва, в даний час близько 95% кормового білка становить все ж таки рослинний білок.

Агротехнічне значення зернобобових що вони накопичують у ґрунті значну кількість азоту та органічних речовин, покращують біологічні процеси внаслідок більш сприятливого хімічного складу своїх корневих та поживних залишків, посилюють ферментативну активність ґрунту, підвищують доступність балансу у землеробстві, а деякі з них (горох, люпин, кормові боби)

переводять важкорозчинні фосфати в рухомі і таким чином сприяють підвищенню родючості ґрунту.

При розширенні посівних площ і збільшенні врожайності зернобобових культур можна стабілізувати кормову базу, збільшити вміст органічних речовин у ґрунті, підвищити його родючість.

Однією з найпоширеніших та найцінніших бобових однорічних трав є соя, вона використовується як промислова, кормова та технічна культура. Із бобів сої виготовляють борошно, олію, крупи, сир, молоко, олію, шрот, макуху та корм для тварин. Змішані посіви сої з однорічними травами чи вівсом забезпечують корм, що містить білка в 2-3 рази більше, ніж звичайні травосумішки. Введення сої у раціон тварин збалансовує його за білком, незамінними амінокислотами, мінеральними речовинами, ферментами, та підвищує перетравність кормів, адже соя засвоюється організмом на 70 - 80 %.

Соя, як і всі бобові є найкращим попередником для більшості зернових культур, особливо для озимої пшениці, тому що накопичує і лишає в ґрунті значну кількість азоту, близько 70 - 100 кг/га, що є достатньо гарним показником. До того ж соя лишає після себе близько 20 - 25 кг/га фосфору та 30 - 40 кг/га калію.

Сою широко використовують для відгодівлі багатьох видів тварин та птиці у вигляді зеленої маси, насіння, сіна та сінажу, шроту, тощо. Зелена маса сої є поживною, гарно поїдається тваринами, її використовують як в чистому так і в змішаному вигляді, наприклад з кукурудзою, сорго, тощо. Також зелену масу використовують для виготовлення трав'яної муки. Соевий шрот також використовують для годівлі тварин, він гарно засвоюється та містить менше клітковини, порівняно з соняшником. До того ж цінним кормом для тварин є соєва макуха, яка на 1 кг містить 1,19 кормову одиницю.

До того ж, соя є давньою культурою. Встановлено що в таких країнах як Китай, Корея, Індія та Японія соя була відома як землеробська культура за 4 тис. років до н.е. У Європейських країнах дана культура з'явилася наприкінці XVIII століття. За посівними площами та валовими зборами зерна соя є

найпопулярнішою та головною зернобобовою культурою в світі. Вирощують її близько 40 країн на загальній площі понад 50 млн.га. Серед країн світу США та КНР мають найбільші посівні площі під сою. Україна є найбільшим виробником цієї культури в Європі, а за обсягом експорту наша країна посідає сьоме місце в світовому рейтингу. Таке поширене використання сої зумовлене універсальністю використання, адже вона використовується як продовольча, технічна та кормова культура завдяки сприятливому поєднанню органічних і мінеральних речовин у насінні.

Грунтово-кліматичні умови Полтавщини досить сприятливі для вирощування сої. Полтавська область знаходиться у лісостеповій зоні, де помірно-континентальний клімат, родючі ґрунти та достатній рівень опадів створюють сприятливі умови для сільськогосподарських культур, включно з соєю. В Україні дана культура займає незначну площу, близько 75 тис. га. і більше, залежно від року. В майбутньому заплановано довести посівні площі під сою не менш як до 500 тис. га. Середні врожаї сої в центральній Європі становлять близько 1,0 - 1,5 т/га, а в кращих господарствах України сягають 3,0 - 4,5 т/га. На Полтавщині врожайність сої коливається в межах 2,1 – 3,9 т/га, середнім показником є 2,8т/га.

На врожайність сої впливають численні фактори, зокрема ґрунтово-кліматичні умови, технології вирощування, вибір сорту та забезпечення рослин необхідними поживними речовинами.

Соя потребує теплого клімату. Оптимальна температура для її росту – 20–25°C. Якщо температура перевищує 30°C у критичні фази (цвітіння та формування бобів), це може знизити врожайність. Ефективним заходом для підвищення врожайності та формування стабільних урожаїв сої є зрошення. Недостатній рівень природних опадів та нестача вологи можуть суттєво знизити врожайність культури, особливо в період цвітіння та наливу зерна. Правильне управління зрошенням може значно покращити продуктивність сої та стабілізувати врожайність, забезпечуючи оптимальні умови для росту та розвитку рослин. Однак надмірне зрошення може призвести до заболочення,

утворення кірки на ґрунті та погіршення аерації кореневої системи. До того ж за великої вологості зрошення може підвищити ризик грибкових захворювань, тому важливо дотримуватися режиму поливу та забезпечувати відповідний дренаж. До того ж соя потребує достатньої кількості сонячного світла для фотосинтезу. У більш похмурі періоди, як-от довгі дощі чи хмарні дні, рослини отримують менше енергії для росту, що також може вплинути на врожайність.

Найкраще соя росте на чорноземах і суглинках, які багаті на гумус та мають гарну водопроникність. Для високої врожайності культура потребує поживних речовин, таких як азот, фосфор, калій і мікроелементи (зокрема бор, молібден). Дефіцит елементів живлення обмежує розвиток рослин. Соя краще росте на нейтральних або слабо-кислих ґрунтах (рН 6-7). Занадто кислі або лужні ґрунти можуть знижувати ефективність поглинання поживних речовин і, відповідно, врожайність.

Вибір адаптованого до місцевих умов сорту є також досить важливим методом збереження високого врожаю сої.

Соя добре росте після зернових культур, оскільки це знижує ризик ґрунтовтоми та захворювань. Не рекомендується вирощувати сою на одному полі кілька років поспіль, адже це призводить до виснаження ґрунту. Якісний передпосівний обробіток та підготовка ґрунту сприяють швидкому укоріненню та рівномірному росту рослин. До того ж використання фосфорних, калійних добрив, а також інокулянтів дозволяє покращити азотне живлення рослини та збільшити врожайність.

Також на урожайність сої впливають строки сівби та густина посіву. Посів занадто рано або пізно може підвищити ризик підмерзання або нестачі вологи в критичні фази росту. Загущення або надмірно рідкий посів можуть також знижувати врожайність. Оптимальна густина залежить від сорту та умов вирощування.

Соя – це чудова культура для використання в сівозмінах, оскільки вона збагачує ґрунт азотом, покращує його структуру та сприяє підвищенню врожайності інших культур. Дана культура здатна фіксувати атмосферний азот

завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. Це допомагає відновити ґрунтові запаси азоту та підготувати поле для наступних культур, знижуючи потребу в азотних добривах.

Соя є відмінним попередником для зернових культур, зокрема для озимої пшениці, ячменю, кукурудзи та інших. Завдяки фіксації азоту в ґрунті, ці культури мають більше доступних поживних речовин, що сприяє підвищенню їхньої врожайності. Крім того, після збирання сої залишається менше рослинних залишків, що полегшує підготовку ґрунту для наступних посівів. Також соя добре поєднується з кукурудзою та соняшником у сівозмінах. Це дозволяє уникнути виснаження ґрунту та накопичення специфічних шкідників і хвороб. Наприклад, після кукурудзи, яка потребує багато азоту, соя відновлює його запаси, що корисно для ґрунту. У комплексних сівозмінах соя може чергуватися з овочами, бобовими, кормовими культурами, покращуючи родючість ґрунту та підвищуючи стійкість агроecosистеми до хвороб і шкідників. Наприклад, поєднання сої з такими культурами, як люцерна, є особливо корисним, оскільки люцерна також фіксує азот і збагачує ґрунт.

Соя також може йти після озимої пшениці або інших зернових. Це дозволяє ефективно використовувати коротший вегетаційний період для сої, при вирощуванні в регіонах із тривалим літом це дозволяє уникнути ранніх осінніх заморозків.

Найбільш раціональний шлях для підвищення врожайності та якісних показників продукції це створення нових сортів, що дозволяє досягти максимального економічного ефекту при мінімальних додаткових витратах. Виведення нових сортів сої є надзвичайно важливим для сучасного сільського господарства, адже воно дозволяє адаптувати цю культуру до змінних кліматичних умов, покращити врожайність, підвищити стійкість до хвороб і шкідників, а також поліпшити якість насіння для різних сфер використання.

Сучасні сорти сої виводять із урахуванням численних вимог, що дозволяє ефективніше використовувати ресурси та отримувати стабільні врожаї. Зміни клімату, як-от часті посухи, екстремальні температури та нерівномірний

розподіл опадів, вимагають виведення нових сортів, що можуть витримувати ці умови. Виведення нових сортів сої є стратегічно важливим для адаптації аграрного сектору до сучасних викликів і потреб. Інвестиції в селекцію сприяють не лише підвищенню врожайності та стійкості, але й дозволяють більш раціонально використовувати ресурси, зменшити залежність від хімічних засобів захисту та отримати сою високої якості для різних галузей промисловості.

Висновки до розділу

Зернобобові культури, зокрема соя, мають велике продовольче, кормове та агротехнічне значення завдяки високому вмісту білка, амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин. Їх вирощування сприяє підвищенню родючості ґрунту, покращенню структури ґрунту і відновленню запасів азоту через симбіоз із бульбочковими бактеріями. Соя також є чудовим попередником для зернових культур, завдяки чому сприяє підвищенню їхньої врожайності та зменшенню використання мінеральних добрив.

Соя використовується як продовольча, технічна та кормова культура. Вона забезпечує виробництво поживних кормів і є важливим компонентом у сівозмінах завдяки універсальності застосування. Її вирощування ефективно в регіонах із сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами, як-от Полтавщина, а врожайність залежить від умов вирощування, вибору сорту, забезпечення рослин поживними речовинами, ефективного зрошення і сівозміни.

Зміни клімату та зростання попиту на рослинний білок вимагають створення нових, адаптованих до сучасних умов сортів сої. Селекція спрямована на підвищення врожайності, стійкості до несприятливих факторів і покращення якості продукції. Впровадження нових сортів і технологій вирощування сприятиме подальшому розвитку аграрного сектору та забезпеченню стабільного виробництва.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика сої звичайної

Соя відноситься до однорічних рослин з родини бобових (Fabaceae), яка походить із Південно-Східної Азії. Коренева система сої представлена потужним стрижневим коренем, який може досягати глибини від 1,5 до 2 метрів, хоча більшість бічних коренів розташовані у верхніх 30–40 см ґрунту. На коренях формуються бульбочки, які містять азотфіксуючі бактерії роду *Rhizobium*. Ці бактерії перебувають у симбіозі з рослиною і фіксують атмосферний азот, що забезпечує рослину необхідними азотистими сполуками, а також збагачує ґрунт азотом для наступних культур. Важливо зазначити, що інтенсивність розвитку бульбочок залежить від ґрунтових умов, кислотності та вмісту органічних речовин. Соя має здатність до самозабезпечення азотом, що робить її важливим компонентом сівозміни.

Стебло сої — прямостояче, поросле тонкими волосками, які виконують захисну функцію, зокрема допомагають зменшити випаровування вологи. Висота стебла може коливатися від 20 до 150 см, залежно від сорту та агротехнічних умов. Стебла бувають двох основних типів: індетермінантні та детермінантні. Індетермінантні сорти продовжують рости і формувати нові листки та боби протягом усього вегетаційного періоду, що є перевагою для регіонів із довгим теплим сезоном. Детермінантні сорти завершують свій ріст після формування певної кількості бобів і є оптимальними для регіонів із коротшим літом.

Листя сої складне, трійчасте, кожен листок складається з трьох листочків овальної форми з гострими кінцями. Черешки листків мають довжину до 15 см, що дозволяє листям оптимально поглинати сонячне світло та сприяє активному процесу фотосинтезу. Листя сої має значну роль у водному балансі рослини — в умовах посухи листя може закручуватися або скидатися для зменшення випаровування. Листя також відіграє роль у визначенні терміну зрілості рослин

— восени, при настанні стадії повної зрілості, воно жовтіє і опадає, що є ознакою готовності бобів до збирання.

Квітки мають такуж будову як і всі бобові рослин, вони мають короткі квітконіжки, які сидять в пазухах листків, по дві штуки у суцвітті, іноді трапляється одна чи три квітки у китиці.

Квітки сої є невеликими, двостатевими, пазушними, зібраними в суцвіття китицеподібної форми. Кожна квітка має п'ять чашолистків, п'ять пелюсток та десять тичинок, з яких дев'ять зростаються між собою, утворюючи трубочку, і одну маточку. Колір квітів варіюється від білого до світло-фіолетового, залежно від сорту. Запилення у сої зазвичай відбувається самозапиленням, хоча можливе і перехресне запилення за участю комах. Період цвітіння триває приблизно два тижні, залежно від кліматичних умов і сорту, що є вирішальним для закладки бобів і формування врожаю.

Плід сої це типовий стручок (біб). Плід зазвичай має довжину від 3 до 8 см і містить 1–4, а іноді 5, насінин, розташованих у ряд. Поверхня стручка часто має опушення або може бути гладкою залежно від сорту. Колір дозрілих плодів варіює від світло-жовтого до темно-коричневого або бурого.

Насіння сої має округлу або овальну форму, зазвичай має довжину 5-10 мм, залежно від сорту. Маса тисячі насінин варіює від 120 г. до 250 г. Колір оболонки може бути жовтим, чорним, зеленим, коричневим або двоколірним. Жовті сорти найчастіше вирощують для харчової промисловості через відсутність пігментів, що впливають на якість продукції. На поверхні насінини є мікропіле та рубчик. Рубчик часто має форму овальної або лінійної борозенки і може бути світлого або темного кольору. Всередині насіння знаходиться зародок, що складається з двох великих сім'ядолей, які є основним запасом поживних речовин.

Насіння характеризується епігейним типом проростання. Підсім'ядольне коліно видовжується, виносячи сім'ядолі та зародковий пагін над поверхнею ґрунту. Сім'ядолі залишаються на поверхні та виконують функцію першого запасу поживних речовин, а також фотосинтезу, поки не розгорнуться перші справжні листки.

Насіння яке доведене до посівних кондицій та при зберіганні якого дотримувалися усіх правил, в основному зберігає свою життєздатність 3–5 років.

Онтогенез сої поділяють на такі фази: проростання насіння, з'явлення сходів, поява першого трійчастого листка, гілкування, бутонізація, цвітіння, формування бобів, налив насіння, дозрівання насіння.

2.2. Біологічні особливості культури

Соя є теплолюбною культурою, врожай якої в значній мірі залежить від кількості вологи в ґрунті, особливо в перший період вегетації, що охоплює I та II етапи органогенезу. У цей період формуються основні елементи рослини, зокрема ступінь облистяності та утворюється конус наростання другого порядку. Транспіраційний коефіцієнт сої досить високий і коливається в межах 250–600 одиниць. Цей показник сильно залежить від агротехнічних заходів, інтенсивності освітлення та кількості тепла. Варто зазначити, що після збирання сої в ґрунті залишається відносно небагато вологи, що потребує врахування у сівозмінах.

Соя має помірні вимоги до тепла. Коли мова йде про вирощування сої на насіння, потреба рослин у теплі підвищується, і сума ефективних температур повинна становити 1600–1800 °С. Це визначає зони поширення вирощування сої на насіння, переважно в районах з помірно теплого клімату.

Згідно з різними науковими дослідженнями, після збирання зеленої маси сої у ґрунті залишається приблизно 30–50 кг азоту на 1 га, що є суттєвим чинником для підвищення родючості ґрунту, особливо у сівозмінах з іншими культурами. Соя має особливість активно фіксувати атмосферний азот, що забезпечує її стійкість до дефіциту цього елемента.

Фаза проростання насіння сої характеризується активним розвитком зародка, на якому вже видно перші бруньки та три-п'ять низових листочків. У пазухах низових листків, ще до появи сходів, закладаються бічні бруньки, що впливають на подальше гілкування рослини.

Фаза сходів супроводжується посиленням росту підсім'ядольного коліна та перших двох міжвузлів стебла. З появою справжніх листків відзначається розгортання двох-трьох перистих листків, що складаються з кількох пар листочків. У цій фазі конус наростання ще не є диференційованим і перебуває на II етапі органогенезу, з формуванням нових листків і ростом міжвузлів стебла.

Фаза гілкування починається з росту бічних бруньок, які закладені у пазухах первинних листків, а також у верхніх ярусах. Ступінь і характер гілкування залежать від сортових особливостей та умов вирощування. Ріст бічних пагонів зазвичай відбувається на 5–7 день після появи сходів, коли на рослині вже з'являються дві-три пари листків. На цьому етапі конус наростання продовжує залишатися на II етапі органогенезу.

Коли на головному стеблі з'являються три-чотири пари листків і гілкування стає помітним, верхівковий конус наростання збільшується в розмірах і починає диференціюватися, що свідчить про перехід рослин спочатку до III, а згодом до IV етапу органогенезу сої. При переході від одного етапу до іншого спостерігається закономірна зміна листків вздовж пагона. Кількість листків у складному листочку збільшується з кожним наступним ярусом, в середньому на одну-дві пари. Ця зміна корелює з розвитком рослини і триває до того моменту, поки у верхньому ярусі не почне закладатися перший бутон, що сигналізує про перехід до V етапу органогенезу.

Коли закладається перша квітка, у наступних ярусах кількість листків залишається на стабільному рівні або навіть зменшується. Характер зміни листків пагона тісно корелює з біологічними особливостями сорту та залежить від погодних факторів. У пізньостиглих сортах, які мають довший вегетаційний період, спостерігається повторна поява метамерних листків, що характерні для нижніх ярусів, що підкреслює їхню адаптивність до умов середовища.

2.3. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження, які виконувались для написання магістерської дипломної роботи проводились на полі селянського (фермерського) господарства «Довіра».

Господарство знаходиться в Полтавському районі, в селі Суха Маячка. До того ж господарство знаходиться в центральній частині Східного Лісостепу України, що ледь межує з Північним Степом і Південним Лісостепом. Дивлячись на зміни клімату за останні роки можна прийти до висновку що дана зона є не достатньо зволоженою.

Сумарна площа рілля господарства 1050 га, з яких 50 % використовують під озиму пшеницю, 20 % під соняшник та 20 % під кукурудзу. На інших 10 % вирощують такі культури як соя та ячмінь.

Село Суха Маячка, що знаходиться в Полтавському районі Полтавської області, розташоване в зоні лісостепу, яка характеризується помірно континентальним кліматом. Тут спостерігаються тепле літо, помірно холодна зима та достатній рівень зволоження, що створює сприятливі умови для сільського господарства. Ґрунти в цьому регіоні представлені переважно чорноземами опідзоленими та темно-сірими лісовими, які мають високу природну родючість. Вміст гумусу варіює від 3,5 до 4%, що сприяє забезпеченню рослин поживними речовинами. Рівень рН ґрунту здебільшого нейтральний — рН 5,5–7, вміст фосфору становить близько 120-160 мг/кг ґрунту, середній вміст калію становить 99-112 мг/кг ґрунту. Кальцію і магнію середня кількість дорівнює 8,31 та 1,62 мг.екв/100г ґрунту, що дозволяє вирощувати широкий спектр культур. За умови належного агротехнічного догляду ґрунти забезпечують високий урожай.

Аналізуючи погодні умови Полтавської області, можна помітити суттєві зміни у кліматі, які стосуються як температурного режиму, так і водного режиму. Ці зміни впливають на перебіг сезонів та вегетаційний період сільськогосподарських культур, проявляючись у зміні погодних умов як протягом окремих місяців, так і за весь цикл вирощування.

Погодні умови весняного періоду в Полтаві значно варіювалися між собою, як у поточному році, так і в порівнянні із середньобаторічними показниками. У квітні температурний режим був прохолоднішим від середнього багаторічного значення, тоді як у травні температура перевищила середні

показники. Загалом весняний період у Полтаві виявився теплішим за середньобогаторічні дані.

По температурному режиму найспекотнішим був липень, середня температура повітря становила 25 °С, у червні та серпні показники відповідно становили відповідно 21,8 та 23,3°С. Відносно багаторічних даних червень був теплішим на 1,5 °С, липень та серпень на 3,5 і 0,5°С. Середньодобова температура повітря у літній період була 23,3°С, за при нормі 20,1°С.

Таблиця 1

**Середньомісячна і річна температура повітря (в °С) за даними
Полтавської ОЦГ**

Рік	Місяць											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2022	-2,6	0,8	1	9,4	14,7	20,8	20,5	22,8	13	10,5	0,7	-0,3
2023	-2	-1,8	4,6	10	15,7	19,3	21,5	22,8	17,5	10,9	4,3	0,2
2024	-3,2	1,4	4,2	14,1	15,5	21,8	25	23,3				
Середньо- багаторічна	-2,6	0,1	3,3	11,2	15,3	20,6	22,3	22,9	15,3	10,7	2,5	-0,1

Опади літнього періоду та їх кількість, а також інтенсивність надходження значно варіювали як у розрізі місяців, так і в порівнянні з багаторічними даними. У червні опади відповідали нормі та становили 66,7 мм (норма 65,1 мм). У липні випало 19,1 мм, що на 41,8 мм менше від середньої норми 61,2 мм. У серпні ж було зафіксовано на 10,3 мм більше, ніж у нормі (норма 42,6 мм).

Загальна кількість опадів у червні, липні та серпні склала 139,0 мм, що на 30 мм менше за норму, яка становить 169,0 мм.

Гідротермічний коефіцієнт змінювався протягом літнього періоду. У червні та липні він становив 1,02 і 0,26 відповідно, що відрізняється від норми, яка дорівнює 1,11 і 0,92. У серпні цей коефіцієнт склав 0,72, що дещо вище за норму 0,66.

Таблиця 2

Місячна сума опадів (в мм) за даними Полтавської ОЦГ

Рік	Місяць											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2022	43,8	24,8	19,2	74,2	30,3	74	109	75,6	76,5	25,1	0	0
2023	18,1	37,5	39,8	93,7	54,3	35,4	53,9	68,5	49,6	87,4	114,1	70,4
2024	54,6	39,3	23,7	20,1	4,5	63,9	1,9	0,6				
Середньо-багаторічна	38,8	33,1	27,6	62,7	29,7	57,7	54,9	48,2	62,5	56,2	57,1	35,2

2.4. Методика та матеріал для проведення досліджень

Для дослідження за темою магістерської роботи були використані 8 сортів сої, які створені шляхом селекції у різних установах світу: ЕС Ментор, Кофу, Кіото, Аріса, Софія, Сігалія, Віола, Галлек.

ЕС Ментор Сорт створений компанією «Lidea». Рекомендованою зоною для вирощування сорту є полісся, степ та лісостеп. Олійність складає 20,5 %, а вміст білка становить 43 %. Група стиглості даного сорту - ранньостиглий. Рекомендована густина на час збирання становить 550 тисяч шт/га. Напрямок використання - зерновий. Середня висота рослин дорівнює 77–80 см. Потенціал врожайності складає 4,5 т/га, а маса 1000 зерен складає 195–197 г.

Вегетаційний період сорту складає 105 днів. Висота кріплення нижнього стручка - 13 см. Сорт гарно адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Також сорт характеризується високою енергією росту.

Кофу Сорт створений компанією «Прогрейн». Рекомендована зона для вирощування - полісся, степ та лісостеп. Сорт є скоростиглим. Висота рослин становить 85–95 см. Напрямок використання - зерновий. Олійність даного сорту складає 21–23 %, а вміст білка становить 41–42 %. Рекомендована густина на час

збирання — 650–750 тисяч шт/га. Потенціал врожайності сорту дорівнює 4,5–5 т/га, а маса тисячі зерен становить 185–190 г.

Тип розвитку сорту індетермінальний. Вегетаційний період складає 107–117 днів. Висота кріплення нижнього стручка — 12 см. Сорт гарно адаптується до ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Розмір насіння середній. За кольором насінневої шкірки жовта, зубчик світлий, в колір насіння.

Стійкість сорту до вилягання, осипання та до основних хвороб характеризується оцінкою в 8 балів

Kioto Сорт створений компанією «Прогрейн». Рекомендованою зоною для вирощування даного сорту є степ, лісостеп та полісся. Цей сорт за групою стиглості відноситься до ранньостиглих. Висота рослин — 70–75 см. Олійність складає 21 %, а вміст білка — 43 %. Напрям використання зерновий. Рекомендована густина на час збирання дорівнює 500–600 тисяч шт/га. Потенціал врожайності сорту становить 5 т/га.

Вегетаційний період сорту складає 120–128 днів. Сорт гарно адаптується до ґрунтово-кліматичних умов. Високопридатний до прямого посіву. Також сорт характеризується гарною стійкістю до вилягання та осипання, а також високою стійкістю до основних хвороб.

Arisa Сорт створений компанією «Прогрейн». Рекомендованою зоною для вирощування даного сорту є полісся та лісостеп. Сорт є ранньостиглим. Висота рослин складає 95 см. Вміст білка дорівнює 42 %, а олійність даного сорту складає 22 %, що робить його середньоолійним. Сорт використовують на зерно. Рекомендована густина на час збирання складає 600–650 тисяч шт/га. Потенціал врожайності становить 6,2 т/га, а маса 1000 зерен — 188–204 г.

Вегетаційний період складає 115–125 днів. Сорт гарно адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов та характеризується високою енергією початкового росту. Даний сорт є високопридатним для механізованого збирання. До того ж сорт характеризується високою стійкістю до вилягання а також середньою стійкістю до розтріскування та до склеротеніозу.

Софія Сорт створений Інститутом зрошуваного землеробства НААН України. Даний сорт рекомендується вирощувати в таких зонах як полісся, лісостеп та степ. Напрямок використання - зерновий. Сорт є ранньостиглим та середньоолійним. Середня висота рослин дорівнює 80-90 см. Потенціал врожайності даного сорту складає 4,0 т/га, а маса тисячі зерен — 160–175 г.

Вегетаційний період сорту складає 115–120 днів. Олійність складає 20,5–21,5 %, а вміст білка дорівнює 39–40 %. Висота кріплення нижнього стручка — 12 см. Сорт характеризується високою стійкістю до основних хвороб, а також гарною стійкістю до осипання та вилягання.

Сігалія Сорт створений компанією «Дунай Агро». Даний сорт гарно пристосований до умов лісостепу та степу. Сорт за групою стиглості відноситься до середньостиглих. Напрямок використання — зерновий. Висота рослин складає 70–90 см. Олійність складає 20–22 %, що робить цей сорт середньоолійним. Вміст білка в зернах складає 39–42 %. Потенціал врожайності даного сорту дорівнює 2,8–3,2 т/га, а маса тисячі насінин становить 180–220 г. Рекомендована густина на час збирання сорту складає 700–750 тисяч шт/га.

Даний сорт є одним з провідних сортів у своїй групі стиглості в Австрії. Вегетаційний період складає 120–125 днів. Висота кріплення нижнього стручка — 14–18 см. Сорт вирізняється високим потенціалом урожайності, доброю стійкістю до вилягання, розтріскування стручків та вилягання. До того ж сорт характеризується високою посухостійкістю та стійкістю до основних хвороб, в тому числі вірусних. Боби добре виповнені, крупні, з досить гарною масою тисячі насінин. Сорт має швидкий розвиток на ранніх стадіях, що дозволяє успішно вирощувати його в органічному сегменті.

Галлек Сорт створений компанією «ДВС-Україна». Рекомендованою зоною для вирощування сорту є полісся, степ та лісостеп. Висота рослин складає 70 см. Відноситься до середньоолійних. За групою стиглості — скоростиглий. Потенціал врожайності складає 4,0 т/га, а маса тисячі зерен становить 170 г. Норма висіву даного сорту становить 500–550 тисяч шт. насінин на 1 га. Рекомендована густина рослин на час збирання становить 600 тисяч шт/га.

Вегетаційний період сорту складає 95 днів. А термін від сходів до цвітіння становить 45 днів. Олійність складає 18 %, а вміст білка становить 38 %. Вміст протеїну в зерні сягає 43%. Висота кріплення нижнього стручка — 13–14 см. Зерно має жовту насінневу оболонку та жовтий рубчик, дещо темніший від оболонки. Сорт гарно адаптується до різних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Відзначається високою придатністю до механізованого збирання. Даний сорт характеризується високою стійкістю до вилягання, осипання, розтріскування та склеротеніозу. До того сорт має гарну стійкість до бактеріоспорозу, периноспорозу та вірусних хвороб. Також характеризується високою енергією початкового росту.

Маркус Сорт створений компанією «Прогрейн». Висота рослин складає 85–115 см. Сорт за групою стиглості відноситься до скоростиглих. За показниками олійності є середньоолійним. Потенціал врожайності становить 4,0–5,0 т/га, а маса 1000 зерен складає близько 197 г. Рекомендована густина на час збирання дорівнює 700–650 тисяч шт./га.

Вегетаційний період даного сорту складає 100–110 днів. Тип росту рослин є інтенсивним. Олійність складає 20,7%, а вміст білка 41%. Висота кріплення нижнього стручка становить 15–17 см. Сорт добре адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов, добре підходить для сівозмін з озимими культурами. Високопридатний до пізнього посіву. До того ж сорт характеризується доброю стійкістю до вилягання, розтріскування та до основних хвороб.

Кордоба Сорт створений компанією «Заатбау». Рекомендованою зоною для вирощування сорту є полісся, степ та лісостеп. Висота рослин складає 80–90 см. Сорт відноситься до середньоолійних. Потенціал врожайності складає 4,5–5,0 т/га. Маса 1000 насінин даного сорту становить 170-185 г. Рекомендованою густиною на час збирання є 400-450 тисяч шт/га. За напрямком використання сорт є зерновим. Рекомендованою шириною міжрядь для сорту є 25–45 см., а рекомендована глибина посіву — 3–4 см.

Вміст білку в насінні даного сорту дорівнює 38–40%. Сорт характеризується гарною стабільністю та стійкістю до хвороб і осипання. Зерно сорту є крупним зі світлим рубчиком. На початкових етапах сорт відзначається швидким темпом росту. Сорт характеризується високою стійкістю до бактеріозу, пероноспорозу, вірусних хвороб та осипання. Посухостійкість та стійкість до вилягання — добра.

2.5. Агротехніка вирощування культури

Правильна агротехніка є ключовим чинником, що впливає на продуктивність сої. Підготовку ґрунту для сої слід починати за кілька місяців до посіву. Соя найкраще росте на легких, родючих ґрунтах з добрим дренажем. Слід уникати низин і заболочених ділянок. Також важливо, щоб попередники на полі не були бобовими, оскільки це може призвести до виснаження азоту. До того ж перед посівом сої рекомендується провести агрохімічний аналіз ґрунту для визначення його родючості. Внесення органічних добрив (гною, компосту) підвищує вміст поживних речовин. Мінеральні добрива слід вносити з урахуванням потреб сої у фосфорі та калії. Обробка ґрунту включає оранку на глибину 20–25 см, дискування та культивуацію. Це сприяє покращенню аерації, знищенню бур'янів та підвищенню родючості.

Не менш важливим є вибір сорту сої залежно від кліматичних умов, терміну вегетації та призначення. При виборі сорту важливо врахувати стійкість до хвороб і шкідників, а також адаптацію до умов місцевого клімату.

Посів сої проводять, коли температура ґрунту досягає 10–12 °С на глибині 10 см. Рекомендована норма висіву залежить від сорту, кліматичних умов і способу посіву. При суцільному посіві норма висіву становить 60–80 кг/га, а при смуговому посіві слід дотримуватися норми висіву від 40 до 60 кг/га.

Відстань між рядами зазвичай становить 30 см. Глибина загортання насіння повинна бути 3–5 см. Слід також забезпечити якісний контакт насіння з ґрунтом для кращого проростання.

Соя є вологолюбною культурою, тому забезпечення достатнього зволоження є критично важливим. Полив потрібно проводити в періоди

особливої спраги, особливо під час цвітіння та формування бобів, що дозволить отримати гарний врожай.

Для контролю за бур'янами слід використовувати як механічні, так і хімічні методи. Мульчування може бути ефективним способом зниження кількості бур'янів. У деяких випадках можна застосовувати гербіциди, проте їх використання повинно бути обґрунтованим.

Також соя може страждати від ряду шкідників, таких як соєвий бобовий жук та попелиці. Регулярний моніторинг і своєчасна обробка інсектицидами можуть суттєво зменшити ризики. Хвороби, такі як борошниста роса та фузаріоз, також потребують контролю через профілактичні заходи та використання стійких сортів.

На етапі вегетації, особливо під час цвітіння, рекомендується проводити підживлення рослин. Внесення азотних, фосфорних і калійних добрив може підвищити врожайність.

Збирання сої здійснюється в момент, коли боби досягають, і вміст вологи в них становить 14–18%. Збирання проводять механічним способом, використовуючи комбайни. Важливо, щоб у цей період погода була сухою, оскільки це допоможе уникнути псування врожаю. Перед збиранням слід перевірити технічний стан обладнання, щоб уникнути втрат.

Після збору врожаю сої необхідно провести обробку насіння для запобігання хворобам і шкідникам. Очищення, просушування та зберігання насіння в контрольованих умовах є важливими етапами, які впливають на якість насіння і його схожість у наступних сезонах.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сорти сої, окрім онтогенетичної гетерогенності та фенотипової однорідності, повинні мати здатність до компенсаційних взаємозв'язків з іншими компонентами агроценозу. Для забезпечення ефективного вирощування важливо використовувати сорти сої, які пристосовані до багатоконпонентних посівів. Високий вплив покривних культур, біотичних і абіотичних факторів на рослини сої звужує межі генотипової мінливості та дозволяє застосовувати лише найкраще адаптовані сорти, які мають цінні генетичні характеристики.

Сучасні інтенсивні технології вирощування сої ґрунтуються на використанні високопродуктивних і адаптивних сортів, що висуває додаткові вимоги як до нових сортів, так і до тих, що вже зареєстровані в державному реєстрі. Зокрема, особлива увага приділяється насіннєвій продуктивності. Тому важливим є підбір сортів сої, які б відповідали умовам конкретної зони вирощування та забезпечували потенційну врожайність не менше 3,5 т/га з вмістом сирого протеїну в насінні 35–40%. Такі сорти повинні бути стійкими до несприятливих кліматичних умов, поширених хвороб, зокрема фузаріозу, пероноспорозу, бактеріальних плямистостей, а також до пошкоджень шкідниками.

Сорти сої, внесені до державного реєстру сортів, що придатні до вирощування в Україні, потребують поглибленого вивчення їх продуктивності та елементів структури врожаю. Необхідно визначити ключові фактори, що впливають на формування насіннєвої продуктивності.

Генетична основа сорту впливає на такий показник як тривалість вегетаційного періоду, що в свою чергу впливає на здатність рослини використовувати світло, тепло та вологу у різних кліматичних умовах. Також слід звернути увагу на стійкість сорту до стресових факторів, таких як посухостійкість або холодостійкість, таким чином правильно підібраний сорт може краще адаптуватися до несприятливих умов зберігаючи високі показники врожайності. До того ж, різні сорти мають різну продуктивність та якість

насіння. Такі параметри як розмір насіння, вміст білка та олії є одними з визначальних факторів при виборі сорту для промислового використання.

Сорти сої також відрізняються здатністю до гілкування, що впливає на кількість генеративних органів, що в свою чергу впливає на врожайність. Високопродуктивні сорти відзначаються великою кількістю бобів на основному стеблі та бічних пагонах. У різних сортів сої показник осипання квіток може відрізнятися, сорти з зниженим осипанням формує більшу кількість бобів, що в свою чергу гарно впливає на продуктивність. Важливим фактором при виборі сорту є форма і розташування бобів на рослині. Сорти що характеризуються рівномірним розташуванням бобів по висоті стебла легше збирати та втрати врожаю зменшуються. Не менш важливим фактором є розмір насіння. Сорти що характеризуються великим насінням зазвичай забезпечують вищий вміст білка, тоді як сорти з невеликим насінням мають вищий вміст олії.

Ефективне вирощування сої потребує ретельного підбору сортів, які відповідають сучасним вимогам агровиробництва, кліматичним умовам регіону та специфіці багатокomпонентних агроценозів. Основними критеріями при виборі сорту є висока насіннева продуктивність, стійкість до біотичних і абіотичних стресів, адаптивність до різних умов вирощування та якісні показники насіння, зокрема вміст білка і олії. Важливим також є стійкість сорту до поширених захворювань і шкідників.

Різноманітність морфологічних та біологічних характеристик сортів, таких як висота рослини, кількість бобів, насіння в бобах, маса 1000 насінин, здатність до гілкування та рівномірність розташування бобів, впливає на формування врожаю. Особливу увагу слід приділяти сортам, які демонструють високу стійкість до стресових факторів, зниження осипання квіток і здатність зберігати високу продуктивність навіть за несприятливих умов.

Таким чином, правильний вибір сорту сої, що відповідає агротехнічним і кліматичним вимогам, є ключовим чинником підвищення врожайності та якості насіння, що сприяє підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва.

3.1. Висота рослин сої

Висота рослин є генетично зумовленою ознакою, проте агрокліматичні умови навколишнього середовища також значно впливають на її формування у кожного сорту [7]. Висота та анатомічна будова стебла сої мають важливе значення для стійкості рослин до вилягання. Наукові дослідження показують, що зі збільшенням висоти рослин сої підвищується і їх насіннева продуктивність. Результати досліджень сортів сої за три роки вивчення представлені у таблиці 3.

Таблиця 3

Висота рослин сої за три роки вивчення

№	Назва сорту	Висота рослин, см			
		2022	2023	2024	середнє
1	2	3	4	5	6
1	ЄС Ментор	80	76	69	75
2	Кофу	94	91	85	90
3	Кіото	74	70	68	70
4	Аріса	94	90	83	89
5	Софія	90	85	81	85
6	Сігалія	86	81	73	80
7	Галлек	73	70	64	69
8	Маркус	109	94	86	96
9	Сорт стандарт Кордоба	89	83	77	83
	НІР _{0,05}	4,1	4,0	3,9	4,0

За результатами трирічного дослідження ознаки "висота рослин", яка має кореляцію з урожайністю насіння, було отримано результати, які свідчать, що за три роки вивчення, стандартний сорт Кордоба, з показником 83 перевищили сорти Кофу, висота рослини за три роки становила 90 сантиметрів, в 2024 році висота рослин даного сорту була найменшою за роки вивчення і становила 85 сантиметрів, в 2023 році висота була 91 сантиметр, в 2022 – 94 сантиметри.; сорт Аріса з висотою за три роки вивчення 89 сантиметрів, при цьому висота рослини в 2022 році становила 94 сантиметри, в 2023 році висота рослин становила 90 сантиметрів, в 2024 — 83 сантиметри; сорт Софія з висотою рослин за три роки вивчення 85 сантиметрів, в 2022 році висота становила 90 сантиметрів, в 2023 — 85 сантиметрів, в 2024 — 81 сантиметр; сорт Маркус з середньою висотою рослин за три роки вивчення 96 сантиметрів, в 2022 році висота рослин становила 109 сантиметрів, що є найбільшим показником за три роки вивчення представлених в таблиці культур сої, в 2023 році висота рослин становила 94 сантиметри, в 2024 — 86 сантиметрів.

Також середню висоту було визначено в інших досліджуваних сортів сої, сорт ЄС Ментор за три роки вивчення мав показник 75 сантиметрів, в 2022 даний сорт мав висоту рослини 80 сантиметрів, в 2023 році висота рослин даного сорту становила 76 сантиметрів, в 2024 — 69 сантиметрів; сорт Сігалію з середньою висотою за три роки вивчення 80 сантиметрів, в 2022 висота рослин дорівнювала 86 сантиметрів, в 2023 році висота рослин становила 81 сантиметр. Найнижчу висоту рослин мали зразки сої Кіото та Галлек, висота рослин за три роки вивчення становила 70 сантиметрів для сорту Кіото та 69 сантиметрів для сорту Галлек, в 2022 році висота рослин становила 74 та 73 сантиметри, в 2023 висота рослин дорівнювала 70 сантиметрів як для сорту Кіото так і для сорту Галлек, в 2024 році висота рослин була самою низькою за роки вивчення і становила у сорту Кіото 68 сантиметрів, а у сорту Галлек 64 сантиметри.

Посуха в липні та серпні в Полтавській області в 2024 році суттєво вплинула на висоту рослин сої, адже ці місяці збігаються з критичними фазами розвитку культури.

Висота кріплення нижнього стручка у сої — це одна з ключових ознак, яка впливає на продуктивність, якість збору врожаю та ефективність агротехнічних робіт. Низьке кріплення нижніх бобів ускладнює збір врожаю за допомогою комбайнів, оскільки частина бобів може залишатися на полі, особливо якщо висота кріплення становить менше 10 см. Результати досліджень по даній ознаці представлені на таблиці 4

Таблиця 4

Висота кріплення нижнього боба сої за три роки вивчення

№	Назва сорту	Висота кріплення нижнього стручка, см			
		2022	2023	2024	середнє
1	2	3	4	5	6
1	ЄС Ментор	13	12,7	12,5	12,7
2	Кофу	12,3	12,1	12,3	12,2
3	Кіото	11,8	12,1	11,9	11,9
4	Аріса	13,9	13,4	13,5	13,6
5	Софія	12,4	12,1	12,2	12,2
6	Сігалія	16,4	15,2	14,5	15,4
7	Галлек	13,9	13,4	13,3	13,5
8	Маркус	16,7	16,1	15,8	16,2
9	Сорт стандарт Кордоба	13,3	12,9	12,3	12,8

	НІР _{0,05}	4,1	4,0	3,9	4,0
--	---------------------	-----	-----	-----	-----

За результатами трьохрічного вивчення ознаки висота кріплення нижнього стручка сої можна зробити такі висновки. Найбільша середня висота кріплення нижнього стручка була у сорту Маркус (16,2 сантиметри), у 2022 році висота становила 16,7 сантиметри, в 2023 — 16,1 сантиметри, а в 2024 — 15,8 сантиметрів. Другим за результатами дослідження є сорт Сігалія з середнім результатом висоти кріплення нижнього стручка 15,4 сантиметри, в 2022 році висота нижнього стручка становила 16,4 сантиметри, в 2023 році даний показник становив 15,2 сантиметри, в 2024 році — 14,5, що в свою чергу є другим показником за цей рік поміж інших досліджуваних сортів.

Також середню висоту кріплення нижнього стручка було визначено в інших досліджуваних сортів сої, сорт Аріса за три роки вивчення мав показник 13,6 сантиметри, в 2022 році досліджувана висота становила 13,9 сантиметри, в 2023 році — 13,4 сантиметри, а в 2024 році — 13,5 сантиметри; сорт Галлек за три роки вивчення мав показник 13,5 сантиметрів, в 2022 році показник становив 13,9 сантиметрів, в 2023 році — 13,4 сантиметри, в 2024 — 13,3 сантиметри; середня висота кріплення нижнього стручка сорту ЄС Ментор за три роки дослідження становила 12,7 сантиметри, в 2022 році — 13 сантиметрів, в 2023 — 12,7 сантиметрів, в 2024 — 12,5 сантиметрів.

Нижчі показники показали сорти Кофу та Софія — 12,2 сантиметри, в 2022 році досліджуваний показник становив 12,3 та 12,4 сантиметри відповідно, в 2023 році — 12,1 сантиметри показали обидва сорти, а в 2024 році — 12,3 та 12,2 сантиметри.

Найнижчий показник за три роки дослідження становив 11,9 сантиметри, його показав сорт Кіото, в 2022 році висота кріплення нижнього стручка становила 11,8 сантиметри, в 2023 році — 12,1 сантиметри, в 2024 році — 11,9 сантиметрів.

Кількість гілок на рослині, ознака, яка впливає на формування насіннєвої продуктивності сортів сої. Тому дана ознака також досліджувалась. Результати досліджень по даній ознаці представлені на рис.1.

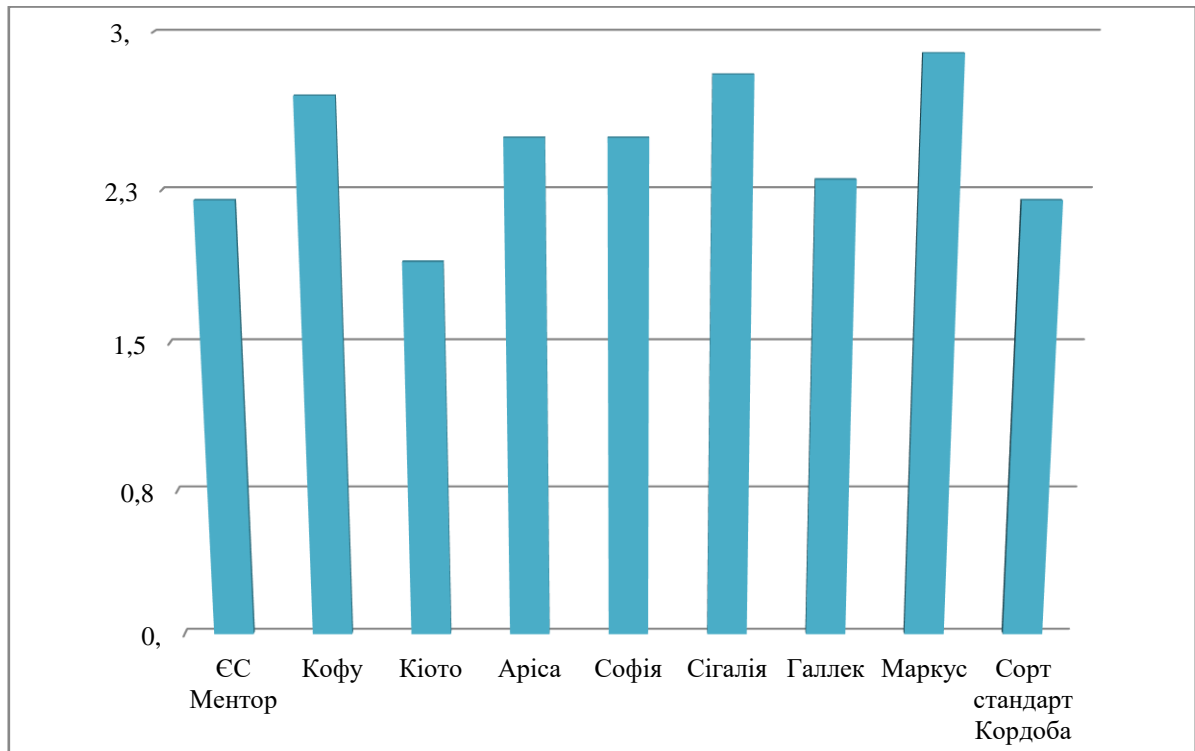


Рис.1. Кількість гілок на рослину у сортів сої за три роки вивчення, шт.

За результатами вивчення ознаки кількість гілок на рослину у сортів сої за три роки вивчення можна зробити такі висновки. Найбільша кількість гілок на рослину була у сорту Маркус (2,9 гілок на рослину), Сігалія (2,8 гілок на рослину) та Кофу (2,7 гілок на рослину)

Середню кількість гілок мав сорт Аріса та Софія, кількість гілок у цих сортів становила 2,5 гілки на рослину. У сортів Галлек (2,3 гілки на рослину), Кіото (1,9 гілки на рослину), Кордоба (2,2 гілки на рослину).

Тобто, за такими показниками як висота рослин, висота кріплення нижнього боба та кількість гілок на рослину можна рекомендувати сорти сої Маркус, Сігалія, Кофу та Аріса.

3.2. Кількість бобів на рослині та кількість бобів на один продуктивний вузол

Для досягнення високого рівня насінневої продуктивності необхідно створити оптимальні умови для росту і розвитку сої. Це сприятиме формуванню рослинами достатньої кількості бобів і продуктивних вузлів, які є одними з ключових показників, що визначають урожайність насіння.

Результати досліджень за ознакою кількість бобів на рослині, представлені в таблиці 5

Таблиця 5

Кількість бобів на рослину у сортів сої, шт

№	Назва сорту	Кількість бобів на рослину, шт			
		2022	2023	2024	середнє
1	2	3	4	5	6
1	ЄС Ментор	29	25	21	25
2	Кофу	33	31	24	29
3	Кіото	22	20	16	19
4	Аріса	34	31	22	29
5	Софія	27	24	19	23
6	Сігалія	36	32	23	30
7	Галлек	29	24	17	23
8	Маркус	37	33	25	32
9	Сорт стандарт Кордоба	31	26	21	26
	НІР _{0,05}	0,37	0,22	0,23	0,31

За результатами досліджень ознаки кількість бобів на рослину у сортів сої кращими були сорти Маркус, середня кількість бобів на рослину за три роки становила 32 шт., в 2022 році кількість бобів становила 37 штук, що є найвищим показником за три роки серед усіх досліджуваних сортів, в 2023 році кількість бобів становила 33 штуки, в 2024 — 25 штук; сорт Сігалія — кількість бобів у 2022 році становила 36 штук, в 2023 досліджувана ознака дорівнювала 32 штуки, в 2024 — 23 штуки, в середньому за три роки вивчення кількість бобів на рослину становила 30 штук; сорт Аріса за результатами досліджень ознаки кількість бобів на рослину мав середній показник за три роки — 29 штук, в 2022 даний показник для сорту становив 34 штуки, в 2023 році — 31 штука, в 2024 році кількість бобів на рослину знизилась через відсутність опадів та засуху, показник становив 22 штуки; сорт Кофу має схожу середню кількість бобів на рослину за три роки, а саме 29 штук, в 2022 році кількість бобів на рослину становила 33 штуки, в 2023 році даний показник дорівнював 31 шт, в 2024 році — 21 штука.

Сорти ЄС Ментор, Софія та Галлек мали середні показники кількості бобів на рослину. У сорту ЄС Ментор у 2022 році кількість бобів становила 29 штук, в 2023 році — 25 штук, в 2024 - 21 штука, середня кількість бобів за три роки становила 25 штук. У сорту Софія середня кількість бобів за три роки вивчення становила 23 штуки, в 2022 році кількість бобів становила 27 штук, в 2023 році — 24 штуки, в 2024 році — 19 штук. У сорту Галлек кількість бобів на рослину в 2022 році була 29 штук, в 2023 році — 24 штуки, в 2024 році кількість становила 17 штук, за три роки вивчення середня кількість становила 23 штуки бобів на рослину.

Сорт Кіото мав найменшу кількість бобів на рослину, за три роки вивчення дана ознака становила 19 штук бобів на рослину, в 2022 році кількість бобів була на рівні 22 штук на рослину, в 2023 році — 20 штук, в 2024 році 16 штук. Дані результати були нижчими за сорт стандарт Кордоба, кількість бобів на рослину за три роки становила 26 штук, в 2022 році дана ознака становила 31 штуку, в

2023 році кількість бобів на рослину була на рівні 26 штук, а в 2024 році на рівні 21 штуки.

Кількість бобів на один продуктивний вузол є важливою ознакою, що тісно пов'язана з насінневою продуктивністю сої. Чим більше бобів формується на продуктивному вузлі, тим вища кількість насіння на рослині, що підтверджується результатами досліджень багатьох авторів.

Селекційна робота в цьому напрямку є надзвичайно перспективною. У деяких колекційних зразках сої зустрічаються форми, здатні формувати три й більше бобів на одному продуктивному вузлі. Такі зразки становлять значний інтерес для селекціонерів, оскільки вони можуть бути використані для підвищення насінневої продуктивності. Дослідження цієї ознаки в межах нашої роботи є актуальним і має важливе значення для вдосконалення існуючих сортів сої.

Результати досліджень за даною ознакою представлені в таблиці 6.

Таблиця 6

Кількість бобів на один продуктивний вузол сої, шт

№	Назва сорту	Кількість бобів на один продуктивний вузол,шт			
		2022	2023	2024	середнє
1	2	3	4	5	6
1	ЄС Ментор	2,5	2,1	2,1	2,2
2	Кофу	2,7	2,4	2,2	2,4
3	Кіото	2,3	2,2	1,9	2,1
4	Аріса	2,5	2,6	2,1	2,4
5	Софія	2,4	2,3	2	2,2
6	Сігалія	2,8	2,5	2,2	2,5

7	Галлек		2,3	2,1	1,9	2,1
8	Маркус		2,9	2,5	2,3	2,6
9	Сорт Кордоба	стандарт	2,5	2,3	2,1	2,3

Результати досліджень свідчать, що найбільша кількість бобів на продуктивних вузлах була у рослин сорту Маркус, Сігалія, Аріса та Кофу. У рослин сорту Макрус за три роки вивчення середня кількість бобів на один продуктивний вузол становила 2,6 шт., найбільший показник даної ознаки був в 2022 році, а він становив 2,9 штуки, в 2023 році — 2,5 шт., в 2024 — 2,3 штуки. У сорту Сігалія за три роки вивчення кількість бобів на продуктивних вузлах становила 2,5 штуки. У сортів сої Аріса та Кофу за три роки середня кількість бобів на продуктивний вузол становила 2,4 штуки, в 2022 році дана ознака була на рівні 2,5 та 2,7 штуки відповідно, в 2023 році — 2,6 та 2,4 штуки, в 2024 році — 2,1 та 2,2 штуки.

Менші результати показали сорти сої ЄС Ментор, Софія та сорт стандарт Кордоба. У сорту ЄС Ментор та Софія середня кількість бобів за три роки дослідження становила 2,2 штуки бобів на продуктивний вузол рослини. Сорт стандарт Кордоба мав 2,3 штуки бобів на продуктивний вузол рослини сої за три роки вивчення.

Гірший результат показав сорт Кіото, за три роки вивчення кількість бобів становила 2,1 штуки, в 2022 році досліджувана ознака становила 2,3 штуки, в 2023 році — 2,2 штуки, в 2023 році — 1,9 штуки.

3.3. Кількість насінин у одному бобі, маса 1000 насінин

Кількість насінин у бобі є однією з ключових ознак, яка впливає на загальну насінневу продуктивність культури сої. Встановлено, що чим більше насінин формується в одному бобі, тим вищим є потенційний урожай насіння.

Це пояснюється тим, що кожна додаткова насінина збільшує масу врожаю з однієї рослини, а відтак і з усього посівного поля.

З огляду на важливість цієї ознаки, вона була предметом нашого детального вивчення протягом трьох років досліджень. Метою було визначити залежність між кількістю насінин у бобі та врожайністю, а також виявити сорти сої, які мають найбільший потенціал для формування більшої кількості насінин у бобах. Це дає змогу відбирати найбільш продуктивні сорти для подальшої селекції або впровадження у виробництво.

Отримані результати дозволяють оцінити потенціал досліджуваних сортів сої та зробити висновки про їхню перспективність з точки зору підвищення врожайності. Отримані результати наведені у таблиці 7.

Таблиця 7

Кількість насіннин у бобі у сортів сої, шт

№	Назва сорту	Кількість насіннин у бобі у сортів сої, шт			
		2022	2023	2024	середнє
1	2	3	4	5	6
1	ЄС Ментор	2,7	2,6	2	2,4
2	Кофу	2,8	2,4	2,1	2,4
3	Кіото	2,6	2,4	2,1	2,3
4	Аріса	2,9	2,5	2,3	2,6
5	Софія	2,3	2,3	2,1	2,2
6	Сігалія	2,8	2,7	2,2	2,5
7	Галлек	2,6	2	1,9	2,1

8	Маркус	3	2,6	2,3	2,7
9	Сорт стандарт Кордоба	2,6	2,5	2	2,3
	НІР _{0,05}	0,14	0,13	0,13	0,15

Найбільша кількість насінин у бобі за роки досліджень була у сортів сої Маркус, в 2022 році досліджуваний показник становив 3 штуки, в 2023 році — 2,6 штуки, в 2024 році — 2,3 штуки. За три роки вивчення ознаки цей показник у сорту Маркус становив 2,7 штук насінин у бобі. У сорту Аріса кількість насінин за три роки вивчення була дещо менша, а саме 2,6 штук, в 2022 році даний показник становив 2,9 штук, в 2023 році кількість насінин становила 2,5 штук, в 2024 році — 2,3 штуки. Також непоганий показник показав сорт Сігалія, за три роки дослідження ознаки кількість насінин у бобі становила 2,8 штук, в 2022 році кількість насінин була на рівні 2,8 штук, в 2023 році 2,7 штук, а в 2024 році — 2,2 штуки.

Середні результати показали сорти ЄС Ментор, Кофу та Кіото. За три роки вивчення кількість насінин у бобі для сорту ЄС Ментор та Кофу становила 2,4 штуки, в 2022 році досліджувана ознака становила 2,7 та 2,8 штук відповідно, в 2023 кількість насінин становила 2,6 та 2,4 штуки на біб, в 2024 році — 2 та 2,1 штуки насіння на біб.

Найнижчі показники показали сорти Галлек та Софія. Сорт Софія за три роки дослідження мав 2,2 штуки насіння на біб, в 2022 та 2023 році дана ознака становила 2,3 штуки, в 2024 році — 2,1 штуки. Сорт Галлек мав найменшу кількість насінин у бобі, а саме 2,1 штуку, в 2022 році кількість насінин становила 2,6 штук, в 2023 році ознака становища 2 штуки, в 2024 році — 1,9 штук насінин у бобі, що є найменшим показником за три роки проведення досліджень.

Маса 1000 насінин є важливим показником, який значною мірою характеризує продуктивність сої та якість її насіння. Сортові властивості мають вирішальний вплив на цей показник, оскільки кожен сорт має свій потенціал формування насіння. Разом з тим, маса 1000 насінин дуже чутлива до агрокліматичних умов, таких як забезпеченість вологою, наявність необхідних елементів живлення, тривалість світлового дня та температурний режим у період наливу насіння.

Негативний вплив несприятливих факторів, таких як посуха в критичні фази розвитку або дефіцит мікро- та макроелементів, може суттєво знизити масу насіння. Наприклад, за умов дефіциту вологи рослина сої може формувати дрібніше насіння, що безпосередньо вплине на масу 1000 насінин, що і сталося в 2024 році.

Вивчення маси 1000 насінин є досить важливою у селекційній роботі, оскільки цей параметр впливає не лише на врожайність, але й на рентабельність виробництва, особливо у вирощуванні сої на насіння. Також цей показник є одним із критеріїв, за якими фермери та агрономи оцінюють якість сорту і його відповідність до конкретних умов вирощування. Результати досліджень за даною ознакою представлені на рисунку 2.

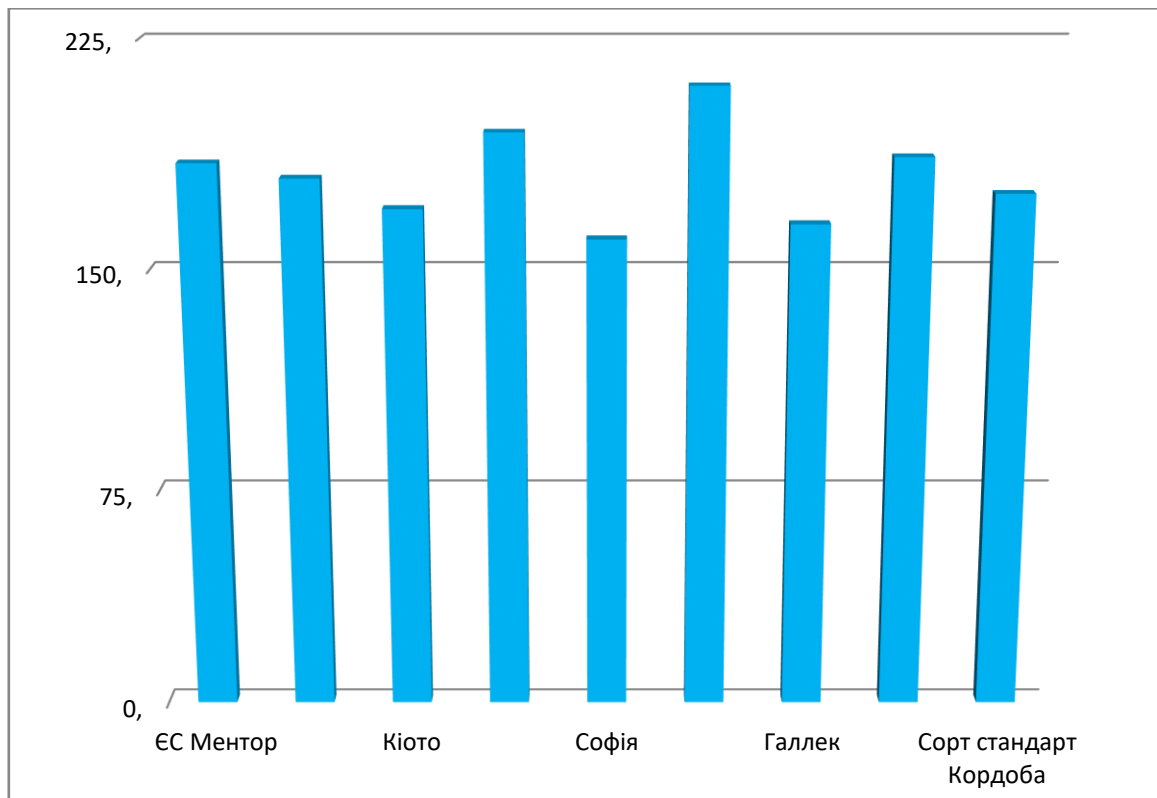


Рис. 2 Маса 1000 насінин у сортів сої, гр.

Найвищу масу 1000 насінин в середньому за три роки дослідження даної ознаки мав сорт Сігалія, а саме 210 грам. Другим за результатами досліджуваної ознаки є сорт Аріса, маса 1000 насінин в даного сорту становить 195 грам. Третім за результатами досліджень став сорт Маркус, прояв даної ознаки становив 187 грам. У сорту ЕС Ментор маса 1000 насінин становила 185 грам, а в сорту Кофу — 180 грам. Нижчі показники аніж сорт стандарт Кордоба (175 грам) мали сорти Кіото, маса 1000 насінин в якого 170 грам, сорт Галлек — 165 грам та сорт Софія — 160 грам. На дані показники досить сильно вплинули умови вирощування, адже в 2024 році була досить висока температура в важливих для формування насінневої продукції місяцях та нестача опадів, що в свою чергу викликала засуху на території Полтавської області.

3.4. Кількість та маса насіння з рослини

Формування насіння сої — складний процес, який тісно пов'язаний із впливом різних біологічних, агротехнічних та екологічних факторів упродовж усіх фаз розвитку материнської рослини. У результаті дії цих чинників, насіння

може набувати певних змін, які впливають на його якість, врожайність та біологічні властивості.

Наукові дослідження свідчать, що насіння, яке формується у ранні періоди розвитку материнської рослини, зазвичай має вищі показники біологічної активності, а також краще проявляє врожайний потенціал. Це зумовлено тим, що на початкових етапах формування насіння рослина забезпечує його максимальним ресурсним забезпеченням — поживними речовинами, вологою та енергією фотосинтезу.

Якщо технологія вирощування сої є оптимальною, а погодні умови сприятливими, то насіння, сформоване на рослині, матиме повноцінну структуру, високий рівень виповненості та енергію проростання. Особливе значення має місце формування насіння на рослині. Наукові факти свідчать, що насіння, яке розвивається у центральній частині квітки або суцвіття, демонструє кращі біологічні та врожайні властивості порівняно з насінням, що формується на периферійних квітках або бобах. Це пояснюється тим, що центральні боби отримують більший доступ до поживних речовин і фотосинтетичних продуктів, що робить їх більш повноцінними за якістю.

Ці знання мають практичне значення в селекції та агротехніці сої. Розуміння механізмів формування насіння дозволяє агрономам і селекціонерам створювати сорти сої з підвищеним врожайним потенціалом і кращою якістю насіння, а також оптимізувати технології вирощування для досягнення максимальних результатів навіть за змінних умов довкілля.

Результати досліджень маси насіння з рослини представлені у таблиці 8.

Таблиця 8

Маса насіння з рослини у сортів сої, грами

№	Назва сорту	Маса насіння з рослини,г			
		2022	2023	2024	середнє
1	2	3	4	5	6

1	ЄС Ментор	11	13	9	11
2	Кофу	16	11	8	11,6
3	Кіото	12	10	6	9,3
4	Аріса	14	13	7	11,3
5	Софія	12	12	7	10,3
6	Сігалія	14	14	10	12,6
7	Галлек	13	10	5	9
8	Маркус	15	13	9	12,4
9	Сорт стандарт Кордоба	13	12	10	11,4
	НІР _{0,05}	0,1	0,09	0,1	0,09

За результатами досліджень за три роки вивчення найбільшу масу насіння з рослини мав сорт сої Сігалія, за три роки вивчення дана ознака була на рівні 12,6 грам, 2022 році — 14 грам, в 2023 році — 14 грам, в 2024 році — 10 грам. Досить високі результати досліджуваної ознаки були у сортів Маркус, за три роки вивчення середня маса насіння з рослини становила 12,4 грам, в 2022 році маса насіння становила 15 грам, в 2023 році — 13 грам, в 2024 році — 9 грам; сорт Кофу за три роки вивчення маси насіння з рослини мав середній показник 11,6 грам, в 2022 році маса насіння становила 16 грам, що є найкращим показником за всі три роки вивчення даної ознаки, в 2023 році — 11 грам, в 2024 році — 8 грам.

Дещо нижчі результати мали сорти Аріса, ЄС Ментор, Софія. У сорту Аріса середній показник маси насіння з рослини за три роки становив 11,3 грами, в 2022 році маса насіння становила 14 грам, що є непоганим показником поміж інших культур за даний рік, в 2023 році — 13 грам, в 2024 році — 7 грам. У сорту

ЄС Ментор показник за три роки дослідження становить 11 грам, в 2022 році — 13 грам, в 2024 році — 9 грам. В 2022 та 2023 році маса насіння становила 12 грам для сорту Софія, в 2023 році дана ознака була на рівні 7 грам, за три роки середній показник маси насіння для даного сорту становить 10,3 грами.

Найнижчими показниками маси насіння з рослини характеризуються сорти Кіото та Галлек. Середній за три роки показник для сорту Кіото складає 9,3 грами, в 2022 році — 12 грам, в 2023 році — 10 грам, в 2024 році — 6 грам. У сорту Галлек маса насіння з рослини за три роки становить 9 грам, за 2022 рік даний показник становить 13 грам, в 2023 досліджувана ознака дорівнювала 10 грам, а в 2024 році — 5 грам, що є найнижчим результатом за три роки вивчення ознаки.

Кількість насіння з однієї рослини є однією з ключових ознак, яка визначає насінневу продуктивність як окремої рослини, так і загального врожаю з площі посіву. Цей показник тісно пов'язаний із біологічними особливостями сорту, умовами вирощування та рівнем агротехніки. Дослідження за даною ознакою за три роки вивчення представлені на рисунку 3.

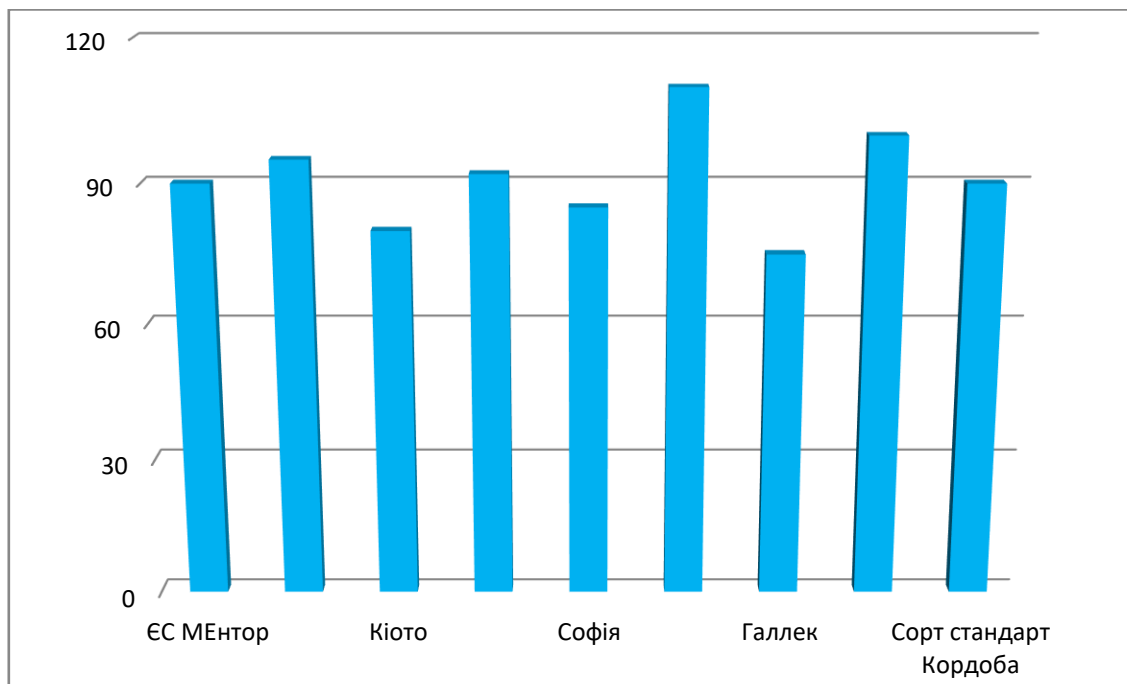


Рис.3. Кількість насіння з рослини у сортів сої, шт.

За результатами досліджень ми можемо зробити висновки, що найбільшу кількість насіння з рослини мали рослини сорту Сігалія (110 штук), у сорту Макрук кількість насіння становила 100 штук. Третім за даною ознакою є сорт Кофу, середня кількість за три роки становила 95 штук. Менший результат мав сорт Аріса, середній показник для досліджуваної ознаки становив 92 штуки. Сорти ЄС Ментор та сорт стандарт Кордоба мали однакову кількість насіння з рослини за три роки вивчення, а саме 92 штуки.

Найнижчі результати показали сорти Кіото та Галлек. У сорту Кіото середнім результатом за три роки дослідження є 80 штук, а в сорту Галлек дана ознака становить 75 штук.

Основним показником, який відображає насінневу продуктивність рослин сої, є урожайність насіння. Цей показник є інтегральною характеристикою, яка об'єднує вплив багатьох окремих ознак, таких як кількість бобів на рослині, кількість насіння в бобі, маса 1000 насінин, висота рослин, кількість продуктивних вузлів тощо. Урожайність є ключовим економічним і виробничим показником, за яким оцінюють ефективність вирощування сої. Досягнення високого рівня врожайності насіння з гектара є основною метою як селекційної роботи, так і агротехнічних заходів. Саме цей показник використовується для оцінки доцільності впровадження нових сортів або технологій вирощування. Тому його підвищення є одним із найважливіших завдань у вирощуванні сої.

Результати роботи за даною ознакою представлені у таблиці 9.

Таблиця 9

Урожай насіння сортів сої за три роки використання, т/га.

№	Назва сорту	Урожай насіння, т/га			
		2022	2023	2024	середнє
1	2	3	4	5	6
1	ЄС Ментор	3,2	2,6	2,3	2,7

2	Кофу	3,5	2,7	2,2	2,8
3	Кіото	3	2,9	2	2,6
4	Аріса	4,8	3,4	2,1	3,4
5	Софія	3,5	3,1	1,8	2,8
6	Сігалія	3,2	2,8	1,6	2,5
7	Галлек	3,3	3,2	2,4	2,9
8	Маркус	4,1	3,5	2,5	3,3
9	Сорт стандарт Кордоба	2,4	2,9	1,9	2,4
	НІР _{0,05}	0,11	0,13	0,10	0,11

За результатами досліджень ми можемо зробити висновки, що в умовах Полтавської області найвищий врожай насіння за три роки досліджень мав сорт сої Аріса, з урожайністю 3,4 т/га. Досить високий врожай насіння також мав сорт Маркус з урожайністю 3,3 т/га. Також гарний результат врожайності показав сорт Галлек, урожайність даного сорту становить 2,9 т/га.

Середній урожай насіння мали сорти Кофу, середня урожайність якого за три роки становила 2,8 т/га; сорти ЄС Ментор та Кіото мали середній показник урожайності 2,7 та 2,9 т/га відповідно, що вище за урожайність сорту стандарт Кордоба (2,4 т/га).

Найнижчий середній результат урожайності за три роки дослідження має сорт Сігалія, його врожайність становить 2,5 т/га.

Висновки до розділу

За результатами вивчення ознак насінневої продуктивності у сортів сої в умовах Полтавської області можемо рекомендувати такі сорти за ознаками:

- висота рослин — сорт Маркус, сорт Кофу та сорт Аріса

- висота кріплення нижнього боба — сорт Маркус, сорт Сігалія, Сорт Аріса
- кількість гілок на рослину — сорт Маркус, сорт Сігалія, сорт Аріса та сорт Кофу
- кількість бобів на рослину сої — сорт Маркус, сорт Сігалія, сорт Аріса та сорт Кофу
- кількість бобів на один продуктивний вузол — сорт Маркус, сорт Аріса, сорт Кофу, сорт Сігалія
- кількість насінин у бобі — сорт Маркус, сорт Аріса, сорт Сігалія
- маса 1000 насінин — сорт Сігалія, сорт Маркус, сорт Аріса
- маса насіння з рослини — сорт Сігалія, сорт Маркус, сорт Кофу
- кількість насіння з рослини — сорт Сігалія, сорт Маркус та сорт Кофу
- урожай насіння за три роки — сорт Аріса, сорт Маркус та сорт Кофу

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗВИЧАЙНОЇ

Економічна ефективність є ключовим показником, що характеризує результативність діяльності підприємства, рівень використання його ресурсів і рентабельність витрат. У сучасних умовах, коли виробничі ресурси стають дедалі обмеженішими, екстенсивні підходи до розширення виробництва, такі як залучення додаткової робочої сили, використання природних ресурсів чи розширення капітального будівництва, поступово втрачають свою актуальність. Натомість усе більшої ваги набувають інтенсивні, якісні чинники економічного зростання.

Сучасне економічне зростання дедалі більше залежить від підвищення ефективності використання ресурсів. Це досягається завдяки підвищенню рентабельності продукції та активів підприємства, зростанню продуктивності праці, економному використанню матеріальних ресурсів, раціональній експлуатації основних засобів і природних ресурсів. Значну увагу приділяють інноваціям та інвестиційній діяльності, які спрямовані на підвищення конкурентоспроможності продукції та послуг.

Підвищення економічної ефективності виробництва є комплексним і багатогранним процесом, що має позитивний вплив на фінансову стабільність підприємства, його здатність генерувати прибуток і забезпечувати сталий розвиток. Воно передбачає або зростання результатів діяльності, або зниження витрат, або поєднання обох підходів. Зростання результатів включає збільшення обсягів виробництва і продажів, а також підвищення прибутковості. Зниження витрат, у свою чергу, досягається шляхом оптимізації використання ресурсів і вдосконалення технологічних процесів. Найефективнішим підходом є одночасне досягнення зростання результатів і зниження витрат, що дозволяє отримати більший ефект за рахунок інноваційних рішень.

Економічна ефективність базується на досягненні більшого результату за тих самих витрат, зменшенні витрат на той самий результат, забезпеченні вищих

темрів зростання продуктивності в порівнянні з витратами та поєднанні цих підходів. Це дає змогу підвищувати обсяги виробництва, поліпшувати якість продукції і забезпечувати стійкий розвиток підприємства навіть за умов обмеженості ресурсів.

Рівень рентабельності виробництва потрібно визначати за формулою:

$$P = \text{ЧП} / \text{ВЗ} * 100\%,$$

де P – рівень рентабельності виробництва, %; ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.; ЧП – чистий прибуток на 1 га, грн.

Собівартістю продукції є витрати підприємства на вирощування та реалізацію продукції, які виражаються у грошовій формі.

Чистий прибуток визначається враховуючи різницю вартості валової продукції та виробничих витрат на 1 га.

Щоб визначити виробничі затрати при вирощування сої розробити технологічні карти. Такі карти уже розроблені в господарстві, вони використовувалися в процесі розрахунку економічної ефективності. Показники вартості розраховувалися відповідно цін на ресурси і продукцію, вони були характерні для цін у 2024 році.

Ціна за тону насіння сої в 2024 році в середньому становить 14 000 за тону.

Економічна ефективність вирощування сої звичайної на насіння

Назва сорту	Показники							
	Урожайність	Затрати праці		Виробничі затрати на 1 га, грн.	Собівартість	Вартість валової продукції на 1 га, грн.	Чистий прибуток на 1 га, грн.	Рівень рентабельності виробництва, %
		На 1 га	На 1 ц					
ЄС Ментор	2,7	4,8	0,5	15 550	5180	37800	22 250	143
Кофу	2,8	4,8	0,5	15 550	5180	39200	23 650	152
Кіото	2,9	4,8	0,5	15 550	5180	40600	25 050	161
Аріса	3,4	4,8	0,5	15 550	5180	47600	32 050	206
Софія	2,9	4,8	0,5	15 550	5180	40600	25 050	161
Сігалія	2,5	4,8	0,5	15 550	5180	35000	19 450	125
Галлек	2,9	4,8	0,5	15 550	5180	40600	25 050	161
Маркус	3,3	4,8	0,5	15 550	5180	46200	30 650	197
Сорт стандарт Кордоба	2,4	4,8	0,5	15 550	5180	33600	18 050	116

Аналізуючи результати наших досліджень з виконання магістерської роботи, ми прийшли до висновку, що найнижча рентабельність від вирощування на насіння сої сорту Сігалія.

Найбільш економічно вигідно вирощувати сорти сої Маркус та Аріса, які забезпечили досить високий рівень рентабельності в умовах вирощування Полтавської області.

В результаті роботи над магістерською роботою, ми зробили висновок, що від правильного вибору сортів для вирощування в певній зоні залежить рентабельність виробництва.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сільське господарство — одна з найважливіших галузей економічної діяльності, що відіграє ключову роль у забезпеченні людства продовольством, джерелами існування та доходами. Воно тісно пов'язане з використанням природних ресурсів, таких як земля, ґрунт, вода, енергія, а також із залученням екосистемних послуг. Ця залежність від зовнішніх природних умов робить сільське господарство вразливим до екологічних та кліматичних змін, але водночас відкриває шляхи до розвитку екологічно сталих практик. Значна частина глобального споживання води припадає саме на сільське господарство, що підкреслює необхідність раціонального підходу до управління водними ресурсами. Забезпечення сталого сільськогосподарського виробництва є важливим елементом підтримки продовольчої безпеки, особливо в умовах зростання населення планети.

На міжнародному рівні визначено політику, спрямовану на стимулювання сталого розвитку сільського господарства, з акцентом на збереженні земельних і водних ресурсів, біорізноманіття та екосистем. Особлива увага приділяється адаптації до змін клімату та стихійних лих. Така політика спрямована на збереження природних екологічних процесів, без яких довготривале сільськогосподарське виробництво неможливе. Разом із тим сучасні інтенсивні методи господарювання, орієнтовані на збільшення врожайності, нерідко спричиняють низку екологічних проблем. Для досягнення високої продуктивності все частіше використовуються хімічні добрива, пестициди та генетично модифіковані культури. Це, у свою чергу, впливає на хімічний склад ґрунту, стан екосистем, а також здоров'я людей та тварин.

Інфраструктура сільського господарства, зокрема іригаційні системи, дороги для доставки продукції, греблі та об'єкти відновлюваної енергетики, також чинять вплив на екосистеми. У результаті значно змінюється структура біорізноманіття: від спрощення землеробських систем до витіснення певних

видів рослин і тварин. Особливо це стосується практик, спрямованих на масове вирощування монокультур. У зв'язку з цим нагальною стає необхідність упровадження заходів для охорони існуючого біорізноманіття, яке є основою стабільності екосистем.

Сільське господарство також значною мірою впливає на клімат, спричиняючи викиди парникових газів через розорювання земель, вирубку лісів, зменшення стоків вуглецю, викиди метану під час вирощування рису та розведення худоби, використання азотних добрив. З іншого боку, зміни клімату впливають на саме сільське господарство, змінюючи водозабезпеченість, підвищуючи ризик ерозії ґрунтів, збільшуючи поширення шкідників і хвороб, а також частоту екстремальних погодних явищ, таких як посухи чи повені. У таких умовах сільське господарство має адаптуватися, зокрема через ефективніше використання ресурсів, впровадження сучасних технологій та перехід на екологічно чисті методи господарювання.

Проблема балансу поживних речовин у ґрунтах є однією з найактуальніших у контексті сучасного сільського господарства. Зростання обсягів циркуляції азоту та фосфору через антропогенну діяльність призводить до порушення екологічної рівноваги, що своєю чергою знижує родючість ґрунтів. Це зумовлює необхідність покращення управління поживними речовинами в рослинництві та тваринництві, що сприятиме зменшенню негативних наслідків для екології. Тваринництво, своєю чергою, часто орієнтоване на інтенсивні методи виробництва, що включають використання антибіотиків, гормонів, генетично модифікованих кормів. Ці методи також створюють ризики для навколишнього середовища, оскільки в процесі утворюються забруднюючі речовини, які впливають на здоров'я людей і екосистем.

Крім органічних відходів, таких як залишки врожаю, добрива чи продукти життєдіяльності тварин, сільське господарство генерує тверді відходи: контейнери від пестицидів, обгортки для силосу, використані шини, технічні рідини. Органічні відходи можуть бути використані як ресурси, наприклад, для

виробництва біогазу або органічних добрив. Управління цими відходами потребує ретельного підходу для мінімізації шкоди довкіллю.

Вирішення екологічних проблем сільського господарства можливе завдяки впровадженню раціональних методів господарювання. Це включає зменшення обсягів використання промислових хімікатів, перехід на органічні добрива, раціональне управління водними ресурсами, запобігання забрудненню та грамотне поводження з відходами. Інтеграція екологічно чистих технологій та орієнтація на сталий розвиток є ключовими аспектами майбутнього сільського господарства, яке має бути одночасно ефективним і екологічно безпечним.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Сільське господарство є однією з ключових галузей економіки, яка відіграє визначальну роль у забезпеченні рівня життя населення, його добробуту та продовольчої безпеки країни. Продукція цієї галузі є основою для багатьох інших секторів економіки, сприяючи розвитку промисловості, торгівлі та створенню додаткових робочих місць, що має значний вплив на соціально-економічний стан країни. Особливості сільського господарства формують специфічні економічні, організаційні та правові аспекти виробничої діяльності, що відрізняють його від інших галузей.

Умови праці в сільськогосподарському секторі мають унікальні характеристики, які включають вплив зовнішнього середовища, виробничого оточення та технічних засобів, що використовуються в роботі. Ці фактори визначають продуктивність працівників, якість виконуваної роботи та її вплив на здоров'я людини. Особливо важливим аспектом є створення комфортних умов праці, адже це не лише сприяє підтримці фізичного та психічного здоров'я робітників, але й позитивно позначається на загальній продуктивності праці, що є важливим для підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

Сільське господарство, на відміну від інших галузей, характеризується високою часткою ручної праці. Це обумовлює специфічні вимоги до організації роботи, які часто залежать від сезонності виробництва та біологічних особливостей вирощуваних культур чи тварин. Темпи роботи у цій галузі нерідко є інтенсивними, особливо в пікові періоди польових робіт, що може створювати додаткове навантаження на працівників. Однак це також формує певні виклики, такі як недотримання обмежень на деякі види робіт, особливо для жінок чи осіб із підвищеною чутливістю до фізичних навантажень.

Крім організаційних особливостей, сільське господарство значною мірою залежить від впливу зовнішніх факторів, таких як природно-кліматичні умови,

техногенний вплив та санітарно-гігієнічний стан робочого середовища. Умови праці включають освітлення (природне або штучне), рівень вологості (зокрема, неприпустимим є перевищення 90%), температуру повітря, його циркуляцію (яка не має перевищувати 20–30 см/хв), а також такі негативні фактори, як запиленість, загазованість, шум, вібрації та навіть радіаційні випромінювання. Контроль і оптимізація цих показників є важливою складовою забезпечення безпеки та ефективності роботи.

Будівництво виробничих споруд і будівель для сільського господарства має здійснюватися відповідно до встановлених будівельних норм і правил. Особлива увага приділяється профілактичним заходам для забезпечення безпеки праці, що включає надання працівникам засобів індивідуального захисту та аптечок. У випадках, коли сільськогосподарські роботи проводяться в умовах, які можуть завдати шкоди здоров'ю, за розширений робочий день або збільшену тривалість зміни в напружені періоди, працівникам надаються додаткові компенсації у вигляді доплат і додаткових вихідних.

Охорона праці в сільському господарстві забезпечується не лише загальними нормами трудового права, а й спеціальними положеннями аграрного законодавства. Таке регулювання спрямоване на створення умов, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я та життя працівників під час виконання ними своїх професійних обов'язків. Крім того, правове забезпечення передбачає сприятливі умови для відновлення здоров'я та загального добробуту сільськогосподарських працівників.

Важливим аспектом є безпечне використання техніки, машин та обладнання на сільськогосподарських підприємствах. Неправильна експлуатація чи недбалість при роботі з ними можуть призводити до серйозних травм і нещасних випадків. Наприклад, значна частина травм у сільському господарстві пов'язана з пуском двигунів техніки. Хоча сучасні трактори та інші машини проектуються з можливістю запуску двигуна з кабіни, значний знос технічних засобів на багатьох підприємствах усе ще призводить до подібних інцидентів.

Часто причиною травм стає, наприклад, включена коробка передач чи використання небезпечних методів запуску, як-от намотування шнура на руку.

Для запобігання подібним випадкам на підприємствах дозволено використовувати лише ті технічні засоби, які відповідають чинним нормам і стандартам. Це стосується як великих машин і агрегатів, так і ручного інструменту. Усі вузли та деталі сільськогосподарської техніки мають бути зібрані з дотриманням механічних і експлуатаційних характеристик. Крім того, обладнання, відповідно до стандартів, повинно бути оснащене захисними пристроями, якщо це передбачено технічними нормами. Усі основні та оборотні засоби на підприємстві мають відповідати вимогам, спрямованим на забезпечення безпечної експлуатації, що дозволяє мінімізувати ризики травматизму й підвищити загальну ефективність роботи в галузі.

У сільському господарстві широко застосовуються різноманітні хімічні речовини, зокрема добрива, гербіциди, засоби захисту рослин і тварин, а також препарати для обробки насіння. Зберігання таких матеріалів вимагає дотримання суворих правил безпеки, які регулюють строки та умови їх зберігання.

Ця галузь економіки є однією з найбільш вразливих до ризиків біологічного характеру. Ризики впливають не лише на врожайність, технічні засоби чи продуктивність сільськогосподарських тварин, але й на якість праці, здоров'я та ефективність працівників. Умови роботи в сільському господарстві часто супроводжуються значними небезпеками для організму людини. Зокрема, працівники стикаються із запиленістю повітря під час механізованих польових робіт, ненормованим робочим днем, а також ризиками зараження інфекційними чи вірусними хворобами від тварин. Також досить поширеними є алергічні реакції та отруєння, спричинені контактом із біологічними або хімічними речовинами.

Сільське господарство належить до галузей, що характеризуються важкою фізичною працею та небезпечними умовами роботи. Для працівників, зайнятих у цій сфері, законодавство передбачає обов'язкові медичні огляди як перед початком роботи, так і періодично в процесі виконання їхніх обов'язків. Це

необхідно для оцінки стану здоров'я працівників, виявлення професійної придатності та попередження виникнення хронічних чи професійних захворювань.

Особливі вимоги висуваються до медичного обстеження молодих працівників до 21 року. Для цієї категорії медичний огляд повинен проводитися не рідше одного разу на рік. У випадках виконання роботи з підвищеним рівнем шкідливих факторів підприємства можуть організовувати додаткові медичні огляди для захисту здоров'я своїх працівників. Таким чином, створення безпечних умов праці в аграрному секторі вимагає комплексного підходу, що включає попередження професійних ризиків, забезпечення належної медичної підтримки та дотримання правил поведінки із небезпечними речовинами.

Під час виконання польових робіт, таких як боронування, сівба, прикочування посівів, міжрядний обробіток рослин, догляд за плодовими деревами, збирання врожаю, оранка та інші роботи з обробітку ґрунту, слід вживати заходів, які мінімізують або повністю усувають запиленість у кабіні техніки. Особливу увагу слід приділяти дотриманню інструкцій щодо безпечного використання хімічних речовин.

У разі виявлення під час робіт вибухонебезпечних предметів, таких як снаряди, гранати чи міни, роботи повинні бути негайно припинені. Територія навколо знахідки має бути огорожена попереджувальними знаками, наприклад, "Обережно! Небезпека вибуху!". Необхідно організувати охорону цієї ділянки та негайно повідомити про інцидент відповідним органам.

Для виконання рослинницьких робіт працівникам видається спеціальний одяг, взуття та засоби індивідуального захисту згідно з встановленими нормами. Перед використанням цих засобів працівники повинні пройти інструктаж, який охоплює правила користування, способи перевірки їх справності та, за потреби, тренування з практичного застосування.

Працівники, які займаються фумігацією або вологою дезінсекцією, повинні володіти знаннями про фізико-хімічні властивості речовин, методи їх

нейтралізації, вплив на організм людини, симптоми отруєння, а також способи надання першої допомоги постраждалим.

Комбайнери під час роботи повинні бути забезпечені спеціальним одягом та засобами індивідуального захисту. Ремонт, технічне обслуговування чи регулювання комбайна дозволяється проводити лише при вимкненому двигуні. Забороняється перебувати під піднятою жнивваркою чи комбайном, якщо немає встановлених упорів та перекритого крана гідроциліндрів.

При транспортуванні комбайна управління ним дозволяється тільки в сидячому положенні, тоді як під час руху по гону допускається стояче положення за умови відкидання сидіння назад. Під час роботи комбайна в ньому не повинно бути сторонніх осіб. У нічний час обов'язково має бути ввімкнене електричне освітлення.

Проведення технічних операцій під комбайном на ухилах категорично заборонено. Також не можна перевіряти роботу копнітеля, якщо поруч знаходяться люди. Усі ці правила спрямовані на забезпечення безпеки працівників та зниження ризиків під час виконання сільськогосподарських робіт.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Соя — це високобілкова однорічна культура, яка займає важливе місце серед кормових рослин. Вона є однією з найцінніших сільськогосподарських культур завдяки своєму багатому вмісту білка та здатності поліпшувати родючість ґрунтів. Урожайність сої на Полтавщині зазвичай становить 3,0–4,0 т/га, але в сприятливі роки може сягати навіть 4,0–5,0 т/га. При вирощуванні на зелений корм урожайність зеленої маси може досягати 20–40 т/га залежно від умов вирощування.

Соя має особливе значення як сидеральна культура, адже завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями вона ефективно накопичує азот у ґрунті. Це сприяє покращенню структури ґрунту, збагачує його поживними речовинами, що робить сою гарною культурою-попередником для багатьох інших видів рослин. Крім того, її суміші з іншими культурами, такими як кукурудза чи злакові трави, мають високу поживну цінність і широко використовуються для виготовлення кормів.

За результатами вивчення ознак насінневої продуктивності у сортів сої в умовах Полтавської області можемо зробити такі висновки та виділити кращі сорти:

- висота рослин — сорт Маркус, сорт Кофу та сорт Аріса
- висота кріплення нижнього боба — сорт Маркус, сорт сігалія, Сорт Аріса
- кількість гілок на рослину — сорт Маркус, сорт Сігалія, сорт Аріса та сорт Кофу
- кількість бобів на рослину сої — сорт Маркус, сорт Сігалія, сорт Аріса та сорт Кофу
- кількість бобів на один продуктивний вузол — сорт Маркус, сорт Аріса, сорт Кофу, сорт Сігалія
- кількість насінин у бобі — сорт Маркус, сорт Аріса, сорт Сігалія
- маса 1000 насінин — сорт Сігалія, сорт Маркус, сорт Аріса

- маса насіння з рослини — сорт Сігалія, сорт Маркус, сорт Кофу
- кількість насіння з рослини — сорт Сігалія, сорт Маркус та сорт Кофу
- урожай насіння за три роки — сорт Аріса, сорт Маркус та сорт Кофу
- найбільш економічно вигідно вирощувати сорти сої Маркус та Аріса

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А. О. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми (огляд) / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна // Зб. наукових праць. – СГІ-НЦНС, Одеса, 2010. – Вип. 15 (55) – С. 142—156.
2. Агробіологічні особливості підвищення продуктивності сої на зрошуваних землях / Заєць С.О., Нетіс В.І. // Монографія. – Олді +, 2020 С. 42—56.
Соя. Її значення та способи культивування /П. Бордаков/
3. Соя. Її значення та способи культивування / П. Бордаков // Бібліографічна інформація – Харків – С. 10 — 34
4. Соя / В. Петриченко, В. Лихочвор, С. Іванюк // Монографія. – 2016 – С. 15 — 32.
5. Складові технології вирощування сої / Господаренко Г.М. // Навчальний посібник. – Умань, 2019. – С. 58-94.
6. Аралов В. І., Фостолович В. А. Гуменна Н. І. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України, «Логос», Київ, 2004 р., 228 с.
7. Камінський В. Ф. Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах Північного Лісостепу / В. Ф. Камінський, А. В. Голодна, Д. С. Шляхтуров – Міжвідомчий тематичний науковий збірник —Землеробство» – К.: ВД —ЕКМО», 2008. – Вип. 80. – С. 101—106.
8. Воронько-Невіднича Т. В. Стан та особливості функціонування кормовиробництва як основа забезпечення розвитку в аграрному менеджменті. Наук. пр. Полтавської державної аграрної академії. Серія: Економічні науки. Полтава, 2013. Вип. 2 (7). Т. 2.
9. Гарькавий А.Д., Петриченко В.Ф., Спірін А.В. Конкурентоспроможність технологій і машин: Навчальний посібник. Вінниця: ВДАУ „Тірас”. 2006. 63 с.
10. Фізіологія сої (Physiological of Soybean Plant) / Pranab Basuchaudhuri // Науковий збірник. – CRC Press, 2022 – С. 215 — 232
11. Студентська бібліотека. URL: <https://buklib.net/books/34358/>
12. Біологічні особливості сої (AGROScience.COM.UA) URL: https://agrosience.com.ua/plant/biologichni-osoblyvosti-soi#google_vignette
13. Economics of Soybean Disease Control / Nicholas Kalaitzondonakes, James Kaufman, Kenneth Zahringer // Науковий збірник. – CABI Publishing, 2019 – С. 75 — 94

14. Genetics, Genomics, and Breeding of Soybean / Kristin Bilyeu, Milind V. Ratnaparkhe, Chittaranjan Kole // Науковий збірник. – CRC Press , 2017 – С. 175 —199
15. Гетман Н.Я., Суша С.К., Каменщук Б.Д., Квітко Г.П., Демидась Г.І., Коваленко В.П. Особливості росту і розвитку бобових культур у сумісних посівах з вівсом. Корми і кормовиробництво. Вінниця: 2013. Вип. 75. С. 58–64. 232
16. Глобальна зміна клімату – сучасні погляди та тенденції (Український гідрометеорологічний центр) URL: <http://meteo.gov.ua/ua/33837>.
17. Глобальний індекс температури землі-океану. Електронний ресурс. URL: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>
18. Городній М. М., Тобілевич В.А, Сердюк А.Г., Каленський В.П. Агрохімічний аналіз. Практикум: Навчальний посібник. К.: Вища шк.. 1995. 341с.
19. Григор'єва О.М. Урожайність та якість зерна сої залежно від обробітку ґрунту, удобрення та біопрепаратів в умовах Північного Степу України [Електроннийресурс].URL:www.sgmicrob.ho.ua/arh/pdf17/SM17_14.pdf
20. Григорів Я. Зачарована весна. Рух у напрямку пустелі – перспективи навесні. Зерно. 2019. № 1 (154). С. 71–76.
21. Грицевич Ю.С. Короткий агрокліматичний довідник для використання агрометеорологічної інформації у сільському господарстві. Тернопіль: Крок, 2012. 61 с.
22. Грінченко Л.А. Мусатова А.О., Чута М.І. Застосування регуляторів росту нового покоління. Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур в степу України. Дніпропетровськ : Пороги, 1995. С. 19–33.
23. Державна служба статистики України. Електронний ресурс. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
24. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2015. К.: 2015. 224 с.
25. Архипенко Ф.М. Кормовиробництво в умовах зростання посушливості клімату. Вісник аграрної науки. 1994. №9. С. 15-20.
Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. 2001. 21-35 с.
26. СОЯ / Кириченко В. В., Рябуха С. С., Кобизєва Л. Н., Посилаєва О. О., Чернищенко П. В. // Монографія. – Харків, 2016 – С. 238 -256
27. Закон України "Про державну підтримку сільського господарства України" від 24.06.2004 №1877-IV.

28. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 "Витрати", затверджені наказом Міністерства фінансів України від 31.12.1999р. №318, зареєстровані у Міністерстві юстиції України 19.01.2000р. за №27/4248.
29. Методичні рекомендації з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств, затверджені Міністерством аграрної політики України від 18.05.2001 № 132.
30. Економіка підприємства; (під. ред. проф. В.Я. Горфинкеля) – М., 2006.
31. Савицька Г.В. Теорія аналізу господарської діяльності /Савицька Г.В. – М. : ІСЗ, 2006.
32. Пизенгольц Н.М. Бухгалтерський облік у сільському господарстві /Пизенгольц Н.М. – М. : ЮНИТИ, 2004.
33. Измалков А.М. Аналіз собівартості сільськогосподарської продукції /Измалков А.М. – Воронеж : ВСХІ, 2004.
34. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. — К.: Либідь. 1995 — 368 с.
35. Федоренко О. І., Бондур О. І. Основи екології. // Підручник— К.:Знання, 2006.—544с.
36. Волошин І. М. Методика дослідження проблем природокористування. — Львів: ЛДУ, 1994. — 160 с.
37. Екологічний словник: Навч. посібник /В.В.Прежко та ін. – Харків: ХДАМГ, 1999. – 416 с
38. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: навчальний посібник. Київ: Каравела, 2003. 408 с.
39. Жидецький В. П. Основи охорони праці: підруч. Львів : Українська академія друкарства, 2006. 335 с.
40. Рогач Ю. П. Пожежна безпека. Мелітополь: ТДАА, 2001. 121 с.
41. Федоров М. І., Дрожчана О. У. Охорона праці в галузі: посіб. Полтава: ПДАА, 2014. 240 с.
42. Кодекс законів про працю: Закон України з змінами від 19.09.2019 р. № 113-IX. URL: <http://portal.rada.gov.ua>.
43. Офіційний сайт Державна служба України з питань праці. URL: <http://dsp.gov.ua>.
44. Офіційний сайт Фонду соціального страхування України. URL: <http://www.fssu.gov.ua/>
45. Типове положення про службу охорони праці: Типове положення від 15.11.2004р. № 255. URL: <http://www.dnopr.kiev.ua>.

46. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві: Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві від 29.08.2018р. №1240. URL: sop.zpr.ua/norm_praop_01_0-1_02-18_01_ua
47. Білявська Л. Г., Рибальченко А. М. Мінливість тривалості вегетаційного періоду у колекційних зразків сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2018. № 2. С. 85–92.
48. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В.; Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник; За ред. В. О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.
49. Снітинський В. В. Ґрунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. В. Снітинський, В. Ф. Якобенчук. – Львів : Аверс, 2006. – 312 с. 165
50. Соя у східному Лісостепу України : монографія / Є. М. Огурцов ; за ред. М. А. Бобро ; Харк. нац. аграр. ун-т. – Харків, 2008. – 270 с. 171
51. Майструк О. Фосфор – незамінний фактор живлення і розвитку рослин. Пропозиція. 2017. № 4. С. 94.
52. Цвей Я. Каліймаг як комплексне добриво. Пропозиція. 2017. № 4. С. 95.
53. Ратушний В., Півень А. Технічні моменти протруювання сої. Пропозиція. 2016. № 3. С. 180-182.
54. Прокопенко С. «Тетра-Агро»: важливий та вдалий рік. Пропозиція. 2018. № 12. С. 42.
55. Шевченко О., Плиська М. Інокулянти – запорука успіху. «Тетра-Агро»: важливий та вдалий рік. Пропозиція. 2019. № 5. С. 68-72.
56. Крутило Д., Волкогон В., Надкернична О. Використання біопрепаратів на основі бульбочкових бактерій. Пропозиція. 2019. № 5. С. 86-90.
57. Кузьмінський О. На сої кліщ – це шкода, та з Мовенто – він не перешкода! Пропозиція. 2019. № 5. С.92-93.
58. Сюмка А. Препарати інокулянтів для сучасних аграрних технологій. Пропозиція. 2015. № 1. С.71.
59. Подвійний вигравш з Optimize якісна інокуляція + відмінний сервіс. Пропозиція. 2015. № 1. С.96- 97.
60. Ткаленко Г. Біологічні препарати в захисті рослин. Пропозиція. 2015. № 5. С.2-15.
61. Біостимулятори: актуально і ефективно. Пропозиція. 2015. № 5. С.16-17.
62. Коць С., Маменко П. Інокуляція та інкрустація насіння сої: огляд технології застосування і ринку препаратів. Пропозиція. 2015. № 5. С.24-31.

63. Січкач В. Пестициди та азотфіксація зернобобових культур. Пропозиція. 2015. № 5. С.32-34.
64. Коваленко О., Полянчиков С., Ковбель А. Позакореневі обробки – важлива складова збалансованої системи живлення. Пропозиція. 2015. № 5. С.38-39.
65. Кириченко А., Гнатюк Т. Вірусні і бактеріальні хвороби сої та засоби їхнього обмеження. Пропозиція. 2015. № 5. С.44-48.
66. Прокопенко С. Нітроамофоска – М – ефективне рішення на кислих ґрунтах. Пропозиція. 2018. № 3. С. 25.
67. Бровко І., Подгурська І. Бактерії роду *Bradyrhizobium* просто про складне. Пропозиція. 2018. № 3. С.102-103.
68. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р., № 1240 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#n20>.
69. Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 р., № 246 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>.
70. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.

ДОДАТКИ