

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри агрохімії
професор Сергій КРАМАРЬОВ

« _____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів сої
в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Авангард»
Синельниківського району Дніпропетровської області**

Здобувач _____ Богдан НОВАК

Керівник кваліфікаційної роботи
доцент _____ Світлана ЛЕМІШКО

Дніпро 2025 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»
Завідувач кафедри агрохімії
професор Сергій КРАМАРЬОВ

«15» вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого (магістерського)
рівня вищої освіти**

Богдан НОВАК

1. Тема роботи: «Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів сої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Авангард» Синельниківського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 10 грудня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «Авангард» Синельниківського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – соя.

4. У розрахунково-пояснювальній записці необхідно послідовно розкрити методику проведення досліджень, охарактеризувавши принципи, умови та порядок виконання експериментальних робіт. Після цього слід здійснити порівняльний аналіз отриманої врожайності сої та провести детальну оцінку досліджуваних технологічних елементів. Завершальним етапом має бути формування узагальнених висновків на підставі проведених розрахунків та аналітичних матеріалів, а також розроблення практичних рекомендацій для виробництва.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиця характеристики ґрунту з показниками природної родючості, структури посівних площ;
- зробити аналіз техніки безпеки в господарстві;
- представити таблицю економічної або енергетичної ефективності культивування сої.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2024 року

Керівник

кваліфікаційно роботи _____

Світлана ЛЕМІШКО

Завдання прийняв

до виконання _____

Богдан НОВАК

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	РОЗДІЛ 1. Огляд літератури	01.04.2025 – 30.04.2025	
2.	РОЗДІЛ 2. Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2025 – 30.06.2025	
3.	РОЗДІЛ 3-4. Методика та результати проведення досліджень	15.10.2025. – 30.10.2025	
4.	РОЗДІЛ 5. Економічна оцінка	15.10.2025. – 30.10.2025	
5.	РОЗДІЛ 6. Охорона праці	15.11.2025. – 24.11.2025	
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	06.12.2025	

Керівник

кваліфікаційно роботи _____

Світлана ЛЕМІШКО

Завдання прийняв

до виконання _____

Богдан НОВАК

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	26
2.2 Умови проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	49
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	52
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	57
ДОДАТКИ	63

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сортів сої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Авангард» Синельниківського району Дніпропетровської області

Об'єкт дослідження – сорти сої, вирощувані в умовах ТОВ «Авангард» Синельниківського району.

Предмет дослідження – формування продуктивності, біологічні особливості росту, розвитку та структури врожаю різних сортів сої в умовах Північного Степу України.

Наукова новизна полягає у встановленні закономірностей формування продуктивності сучасних сортів сої в умовах господарства «Авангард». Уперше проведено комплексну оцінку сортів із різним потенціалом урожайності та різною тривалістю вегетаційного періоду у конкретних кліматичних умовах регіону.

Встановлено, що у середньому за два роки досліджень найвищі показники урожайності отримано у сортів Кентуккі (4,07 т/га) і Аполло (3,93 т/га), що перевищують контрольний сорт Венус відповідно на 0,46 і 0,32 т/га, або на 12,7 і 8,9 %. Сорт Канзас забезпечив урожайність 3,87 т/га, що на 0,26 т/га (7,2 %) більше за контроль, а сорт Олдхем мав 3,78 т/га, перевищивши контроль на 4,7 %.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків і пропозицій для виробництва, а також переліку використаних джерел. Загальний обсяг становить 68 сторінку комп'ютерного тексту, який містить 8 таблиць і 2 рисунки, 5 додатків. Бібліографічний список охоплює 52 найменування літературних джерел.

Ключові слова: ТОВ «Авангард», соя, сорт, технологія, урожайність, охорона праці, економічна ефективність.

ВСТУП

Соя є стратегічно важливою культурою у сучасному сільському господарстві, оскільки поєднує високу біологічну цінність насіння з універсальністю його використання. Вона забезпечує людство високоякісним рослинним білком, що є основою для виготовлення продуктів харчування, кормів, технічних і фармацевтичних засобів. Завдяки здатності до симбіотичної фіксації азоту за участю бульбочкових бактерій соя збагачує ґрунт, покращує його структуру та зменшує потребу в мінеральних добривах, що підвищує екологічну стійкість землеробства. У світовому масштабі соя посідає провідне місце серед зернобобових культур, а її площі постійно зростають, що зумовлено зростанням попиту на білково-олійні ресурси [1-3].

В Україні соя належить до найбільш перспективних культур, що активно впроваджується у сівозміни господарств різних природно-кліматичних зон. За останні десятиліття площі під соєю значно збільшилися, що сприяло формуванню потужного внутрішнього ринку та розвитку переробної промисловості. У Дніпропетровській області, зокрема в Синельниківському районі, культура має велике значення для стабілізації виробничих процесів і підвищення ефективності аграрного виробництва. Проте потенційні можливості сої в умовах посушливого клімату реалізуються не повністю через невдалий добір сортів, які не завжди адаптовані до особливостей регіону.

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю оптимізації сортової політики у вирощуванні сої для підвищення продуктивності й стабільності врожаю в умовах змін клімату. У зв'язку зі зростанням температурного фону, дефіцитом вологи та нерівномірним розподілом опадів важливого значення набуває використання сортів, здатних забезпечувати стабільне насіннєве і білкове відтворення навіть у стресових умовах. Для господарств Північного Степу, до яких належить і ТОВ «Авангард» Синельниківського району, це питання є особливо актуальним. Дослідження

сортів сої з різними біологічними особливостями, темпами росту, тривалістю вегетаційного періоду та потенціалом урожайності дає можливість підібрати найпридатніші для регіону генотипи, що забезпечать підвищення ефективності виробництва.

У сучасних умовах науково обґрунтований вибір сортів є вирішальним фактором підвищення врожайності. Високопродуктивні сорти, адаптовані до певного мікроклімату, відзначаються кращою здатністю до формування генеративних органів, більш раціональним використанням вологи та поживних речовин, а також підвищеною стійкістю до хвороб і стресових умов. Саме тому дослідження продуктивності різних сортів сої у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах господарства має не лише наукове, а й важливе практичне значення.

Мета дослідження – встановити рівень продуктивності різних сортів сої та визначити найбільш урожайні з них в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Авангард» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання: дослідити біометричні показники росту і розвитку рослин сої залежно від сортових особливостей; визначити елементи структури врожаю та їхній внесок у формування загальної продуктивності; оцінити якісні показники насіння (вміст білка, жиру, масу 1000 насінин); здійснити порівняльний аналіз сортів і визначити їх адаптивність до кліматичних умов регіону; встановити найбільш перспективні сорти для подальшого виробничого використання.

Об'єкт дослідження – сорти сої, вирощувані в умовах ТОВ «Авангард» Синельниківського району.

Предмет дослідження – формування продуктивності, біологічні особливості росту, розвитку та структури врожаю різних сортів сої в умовах Північного Степу України.

Наукова новизна полягає у встановленні закономірностей формування продуктивності сучасних сортів сої в умовах господарства «Авангард». Уперше

проведено комплексну оцінку сортів із різним потенціалом урожайності та різною тривалістю вегетаційного періоду у конкретних кліматичних умовах регіону. Визначено сортові відмінності у ростових процесах, елементах структури врожаю, біологічних показниках та якості насіння. На основі проведених досліджень виявлено найбільш адаптивні сорти, здатні забезпечувати стабільну врожайність за умов недостатнього зволоження.

Результати дослідження розширюють наукові уявлення про взаємозв'язок між біологічними особливостями сортів сої та умовами вирощування в зоні Північного Степу, а також мають практичне значення для виробництва. Їх можна використати при розробці рекомендацій для господарств регіону щодо добору сортів, що поєднують високу врожайність, якість насіння та стійкість до абіотичних стресів.

Отже, тема дослідження є актуальною як з наукової, так і з практичної точки зору, оскільки спрямована на підвищення ефективності виробництва сої шляхом науково обґрунтованого добору сортів, адаптованих до кліматичних умов Синельниківського району. Це забезпечить підвищення урожайності, рентабельності та конкурентоспроможності соєвиробництва в умовах сучасного ринку.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Історія вирощування сої налічує понад шість тисячоліть, що робить її однією з найдавніших культурних рослин людства. За даними археоботанічних досліджень, перші сліди окультурення сої були виявлені на території сучасного Китаю та суміжних регіонів Південно-Східної Азії. У процесі еволюції від диких до культурних форм ця рослина зазнала значних морфологічних і фізіологічних змін. На думку науковців, соя походить від дикорослих бобових, стебла яких поступово трансформувалися внаслідок природного та штучного добору, набуваючи різних форм і адаптивних властивостей [4].

Батьківщиною сої вважається Північно-Східна частина Китаю, зокрема південь Маньчжурії, де спостерігається найбільший рівень поліморфізму виду, а також значне різноманіття дикорослих родичів цієї культури. Клімат регіону, який вирізняється теплим вологим літом, коротким світловим днем і помірно вологою осінню, створив оптимальні умови для формування біологічних особливостей сої, її вимог до тепла, вологості та фотоперіоду. Саме тут сформувалися основні фізіологічні ознаки, які забезпечують високий рівень пластичності культури та її здатність до пристосування до різних природно-кліматичних умов [5].

У міру розвитку землеробства соя поступово набувала значення важливої продовольчої та кормової культури. Уже понад чотири тисячі років тому її вирощували на території Китаю, Кореї та Японії. Саме ці країни вважаються осередками первинної селекції, де було створено понад дві тисячі культурних форм сої. Протягом тисячоліть місцеве населення відбирало найпродуктивніші рослини з кращими смаковими та харчовими властивостями, не усвідомлюючи, що таким чином здійснює селекційний добір. Така природно-господарська селекція сприяла поступовому вдосконаленню рослини, її морфологічному різноманіттю та покращенню врожайних якостей.

У період до XVIII століття азійські країни залишалися світовими лідерами з вирощування, переробки та використання сої. Культура набула великого значення в системах землеробства, особливо як джерело білка для харчування та добрив для ґрунту. Соя використовувалася у вигляді бобів, соєвого молока, пасти, соєвого соусу та інших продуктів, які стали невід'ємною частиною традиційного раціону східних народів.

На європейський континент соя потрапила значно пізніше. Першим, хто звернув на неї увагу, був російський землепроходець Василь Поярков, який під час своєї експедиції у 1643–1646 роках досліджував землі басейну річки Амур і описав рослину, що вирощувалася місцевими жителями. У своїх працях, виданих у Нідерландах, він назвав її «маслянистими бобами», «кофейними бобами» або «соями». Цей опис став першим документальним свідченням про існування сої в науковій літературі Європи.

Більш детальне ознайомлення європейців із культурою відбулося наприкінці XVII століття завдяки німецькому вченому й натуралісту Енгельберту Кемпферу, який у 1693 році повернувся з подорожі до Японії. У своїй книзі «Вибраний опис рослин, зібраних у Японії» він уперше подав ботанічний опис сої, супроводивши його малюнком і детальним описом продуктів, які отримували з її зерна. Праця Кемпфера стала поштовхом до поширення інтересу до цієї культури серед європейських ботаніків і аграріїв.

Перші практичні спроби вирощування сої в Європі були здійснені у XVIII столітті. У 1779 році насіння сої, завезене з Китаю, було висіяно в ботанічному саду Парижа, що стало початком її інтродукції на європейський континент. Згодом посіви з'явилися в Італії, Німеччині, Австро-Угорщині та Російській імперії. Відомо, що вже на початку XIX століття соя вирощувалася на дослідних ділянках у Криму, на Кавказі та в південних губерніях України, де вона добре пристосувалася до місцевих кліматичних умов.

Після перших спроб вирощування сої в Азії культура поступово почала проникати на європейський континент. Однак процес її акліматизації був тривалим і непростим. Попри значний інтерес до сої з боку ботаніків і агрономів, упродовж кількох десятиліть вона залишалася маловідомою рослиною, яку розглядали радше як ботанічну новинку, ніж як перспективну продовольчу культуру.

Перші досліді з вирощування сої у Франції датуються початком XIX століття. У 1822 році в околицях Парижа було висіяно невелику кількість насіння, привезеного з Китаю. Проте результати цих експериментів виявилися обмеженими, оскільки кліматичні умови та відсутність знань про агротехніку не дозволили отримати стабільних урожаїв. Через це соя залишалася малопоширеною, а про її господарське значення знали лише окремі науковці.

Новий етап вивчення культури розпочався у середині XIX століття, коли в 1841 році німецькі дослідники – ботанік Ніколаус Цуккаріні та натураліст Карл Зібольд – уперше провели систематичні експерименти з соєю у Центральній та Південній Європі. Їхні спостереження стосувалися не лише морфологічних особливостей, а й можливостей адаптації рослини до помірного клімату. Саме ці досліді стали основою для подальшого поширення сої у наукових колах Німеччини, Австрії та Італії.

Післявоєнні роки XIX століття дали новий поштовх інтересу до сої. Соціально-економічні зміни, а також гостра потреба у дешевих джерелах білка змусили багато європейських країн розпочати практичні дослідження з метою створення сортів, пристосованих до місцевих умов. Під впливом досвіду Японії, де соя займала чільне місце в раціоні населення, європейські аграрії почали сприймати цю культуру не лише як харчову, але й як потенційно вигідну експортну продукцію.

Особливу роль у популяризації сої на території України відіграв видатний агроном Іван Григорович Подоба. У 1873 році він отримав із закордону близько

п'ятдесяти насінин сої, які висіяв у дослідному полі. Результатом його роботи стало створення кількох адаптованих сортів, серед яких відомі Етампська велетенська, Самарова зелена та інші. Його діяльність стала початком планомірної селекційної роботи з культурою сої в українських агрокліматичних умовах [6-9].

Першим регіоном, де соя дістала практичне застосування, була Полтавська губернія, що у 1880-х роках стала центром дослідної діяльності. Місцеве Сільськогосподарське товариство в 1882 році вперше представило насіння сої на губернській виставці, а вже наступного року – продукти її переробки, зокрема соєву олію. Ці демонстрації викликали зацікавленість серед землевласників, що дало початок першим комерційним посівам у центральній частині України.

Великий внесок у розвиток соєвиробництва зробив і Володимир Павлович Гіляранський, який наполегливо вирощував сою на власних полях і в 1885 році видав працю «Монографія китайського гороху *Soyahispidi*». У ній він детально описав технологію вирощування, а також результати переробки зерна на олію, кавовий сурогат, борошно та хлібобулочні вироби. Його дослідження показали універсальність використання сої, що значно підвищило інтерес до неї в аграрному середовищі.

Не менш важливим був внесок Леоніда Андрійовича Черноглазова, який щороку отримував від 80 до 140 пудів зерна сої з десятини, що для того часу було дуже високим показником. Він вважав сою однією з найцінніших культур для степової зони через її стійкість до посухи та здатність поліпшувати родючість ґрунту.

До кінця XIX століття соя поширилася і в південних регіонах України. Уже в 1882 році її вирощували на Катеринославщині (нині Дніпропетровська область), а через два роки, у 1884-му, в Одесі на агровиставці демонстрували зразки рослин, бобів різних сортів і навіть напій, виготовлений із соєвого зерна,

який називали «соєвою кавою». Такі заходи сприяли популяризації культури серед землевласників і науковців.

Наприкінці XIX століття, приблизно у 1894 році, інтерес до сої в Україні зріс завдяки діяльності агронома Івана Єгоровича Овсінського, який після подорожі країнами Східної Азії привіз кілька зразків скоростиглих сортів. Протягом наступних шести років шляхом багаторазового пересіву та відбору він створив ранньостиглі форми, здатні дозрівати у помірному кліматі Східної Європи. Його експерименти стали початком вітчизняної селекції сої, орієнтованої на короткий вегетаційний період і високу стійкість до посушливих умов.

Початок наукового вивчення сої на території України пов'язаний із діяльністю вітчизняних ботаніків та агрономів наприкінці XIX – на початку XX століття. Значний внесок у становлення вітчизняної науки про сою зробили В.Я. Комаров і К.І. Максимович, які здійснили перші ґрунтовні ботанічні описи сортів, зібраних у різних регіонах країни. Їхні праці стали основою для подальшого формування систематики цієї культури та визначення її морфологічних і біологічних особливостей. Саме у цей період розпочалася організована дослідна робота з вивчення сої в Україні. Досліди проводилися на дослідних полях Немерчанської станції на Вінниччині та в господарствах, підпорядкованих Донецькій спілці сільського господарства, що дало змогу оцінити реакцію різних сортів на кліматичні умови Лісостепу і Степу.

На межі XIX–XX століть на території України переважно вирощували іноземні сорти сої, в основному японської, китайської та маньчжурської селекції. Такі зразки відзначалися високою якістю насіння, однак не завжди добре пристосовувалися до місцевих умов, особливо у зонах із недостатнім зволоженням.

У 1930-х роках XX століття соя поступово набула статусу культури державного значення. Вперше на урядовому рівні було організовано комплексні

дослідження з вивчення її поживної цінності та впливу продуктів переробки на здоров'я людини і продуктивність тварин. У той час створювалися програми для впровадження сої у харчову промисловість і комбікормові виробництва. Проте політичні зміни, що відбулися у керівних наукових структурах, призвели до перегляду наукових пріоритетів. У 1940–1950-х роках соя втратила значення продовольчої культури: її посіви різко скоротилися, а продукти з сої практично зникли з раціонів населення та тваринництва.

Разом із тим, на світовій арені цей період став початком активного розвитку соєвиробництва. Ще під час Першої світової та Російсько-японської війн соя набула популярності завдяки використанню її білкових продуктів у раціонах військових Німеччини та Японії. Саме тоді були науково підтверджені унікальні властивості сої як універсального джерела білка, жиру та вітамінів, що дало поштовх до її широкого розповсюдження у світі.

У другій половині ХХ століття центри вирощування сої поступово змістилися з Азії на Американський континент. Сприятливі кліматичні умови, науковий прогрес і впровадження сучасних агротехнологій дозволили країнам Західної півкулі стати світовими лідерами у виробництві сої. Станом на початок ХХІ століття беззаперечне лідерство належало Сполученим Штатам Америки, де щорічне виробництво перевищувало 115–120 млн тонн, при середній урожайності понад 3,1 т/га. На другому місці перебувала Бразилія з валовим збором близько 105 млн тонн, а третє посідала Аргентина з обсягами понад 55 млн тонн. У найпродуктивніших господарствах США фіксували врожайність понад 11 т/га, а середній рівень у передових фермерських господарствах досягав 5,0 т/га, що в кілька разів перевищувало світовий середній показник.

До другої групи країн, де соєвиробництво має значне економічне значення, належать Китай та Індія. В умовах континентального клімату з обмеженими опадами ці країни зберігають важливе місце у світовому балансі сої. Тут зосереджено близько 17–18 % загальносвітових посівів, а річний валовий збір

становить приблизно 10–12 млн тонн у Китаї та 12–13 млн тонн в Індії. Середня врожайність коливається в межах 1,1–1,9 т/га, однак із впровадженням нових високопродуктивних сортів і технологій спостерігається поступове зростання цього показника.

В Україні соя почала активно поширюватися наприкінці ХХ століття. З огляду на економічну вигідність, високий попит на білкову сировину та можливість збагачення ґрунтів азотом, площі її посівів зростали надзвичайно швидкими темпами. Якщо у 1996 році під соєю було лише приблизно 14 тис. га, то вже у 2000 році посіви збільшилися до понад 550 тис. га, а через десять років – до 1,1 млн га. У 2015 році цей показник перевищив 2 млн га, а у 2020-х роках стабілізувався на рівні 2,3–2,5 млн га [10-16].

Паралельно зростала й урожайність культури. Якщо в середині 1990-х вона становила близько 1,3–1,4 т/га, то на початку 2010-х досягла 2,4–2,5 т/га, а в окремих господарствах Лісостепу – навіть понад 3,0 т/га. У 2016 році було зібрано близько 42 млн т насіння сої із середньою урожайністю 2,3 т/га, що стало рекордним показником для того періоду. Високі темпи розвитку цієї галузі свідчать про значний потенціал України у виробництві сої як експортно орієнтованої культури.

На сьогодні Україна посідає провідні позиції у виробництві сої серед європейських країн і стабільно входить до першої десятки світових виробників цієї культури. За площами посіву та обсягом валового збору зерна сої наша держава займає перше місце в Європі і близько сьомого–восьмого у світі, поступаючись лише США, Бразилії, Аргентині, Китаю, Індії, Канаді та Парагваю. Вихід України на глобальний рівень із виробництва олійно-білкових культур став можливим завдяки розвитку вітчизняного насінництва, вдосконаленню технологій вирощування, а також підвищенню попиту на соєві продукти на світовому ринку. Розширення експорту та зростання внутрішньої

переробки зробили сою стратегічною культурою у структурі аграрного виробництва країни [17].

Важливу роль у досягненні таких результатів відіграли досягнення українських селекціонерів. Нові сорти сої вітчизняної селекції вирізняються не лише підвищеною врожайністю, а й покращеною морфологічною структурою. Для них характерна нова архітектоніка рослин: укорочені міжвузля, обмежена гіллястість, міцне товсте стебло та добре розвинена листкова поверхня з трійчастими листками переважно овальної або яйцеподібної форми. Ці морфологічні ознаки забезпечують стійкість до вилягання та рівномірне дозрівання насіння. Серед сортів нового покоління переважають ті, що формують нижній ярус бобів на висоті 15–18 см, що суттєво зменшує втрати при збиранні врожаю [19-20].

Українські сорти характеризуються великим насінням, високим умістом білка (до 39–41 %) і жиру (до 22 %), а також низьким ступенем опушення бобів, що полегшує механізоване збирання. Вони добре адаптовані до різних способів сівби – як звичайного рядкового (з міжряддями 15 см), так і широкорядного (30–45 см). У більшості господарств застосовують норму висіву 600–700 тис. схожих насінин на гектар, що забезпечує оптимальну густоту стояння рослин і високу продуктивність.

Удосконалення сортового складу має вагоме соціально-економічне значення. Використання сучасних сортів дає змогу підвищити урожайність, покращити якість насіння та знизити втрати при обмолоті. Це, у свою чергу, сприяє зростанню прибутковості виробництва, забезпеченню населення високоякісними білково-олійними продуктами, а також формуванню стабільної кормової бази для тваринництва. За оцінками економістів, упровадження сортів нового покоління здатне підвищити рентабельність соєвиробництва на 15–20 % порівняно з традиційними сортами старої селекції [21].

Висока цінність сої пояснюється її унікальним хімічним складом. У зерні міститься до 36–38 % білків, які за амінокислотним складом близькі до білків тваринного походження, до 20 % жирів, 28–30 % вуглеводів, а також широкий спектр вітамінів (А, Е, групи В), ферментів і мінеральних речовин. Завдяки такому поєднанню поживних елементів соя значно перевищує за поживністю більшість зернових культур. Для порівняння: у пшениці вміст білка становить лише 11–12 %, у ячмені – близько 10–11 %, у кукурудзі – 8–9 %, тоді як соя суттєво переважає ці показники. Серед зернобобових культур вона поступається за вмістом білка лише люпину.

Поживні властивості сої роблять її незамінною як у харчовій, так і в кормовій промисловості. Особливо цінним є соєве борошно, яке містить приблизно 450 ккал на 100 г продукту, тоді як пшеничне або горохове – у середньому 360 ккал. Крім того, соєве борошно має удвічі більший вміст кальцію, фосфору та заліза, що забезпечує його високу біологічну активність. Саме завдяки цим властивостям воно використовується як компонент у виробництві дієтичних і дитячих продуктів харчування [22-26].

Важливим напрямом використання є переробка соєвого насіння на продукти харчування. Із соєвого молока виробляють сухі суміші, вершки, згущене молоко, йогурти, сиропи, соєвий сир (тофу) та інші продукти, які мають високу засвоюваність і дієтичну цінність. Лікарі рекомендують включати соєве молоко в раціон при захворюваннях печінки, нирок та серцево-судинної системи, оскільки воно містить рослинні білки, що не перевантажують організм тваринними жирами. За кордоном, особливо у США, Японії та Китаї, виробництво соєвого молока є основою індустрії здорового та дитячого харчування, що базується на принципах збалансованої дієти.

Значний інтерес становить також використання сої у кормовиробництві. З її побічних продуктів – макухи та шроту – виготовляють високобілкові корми для великої рогатої худоби, свиней і птиці. Зокрема, соєвий шрот містить понад 45 %

перетравного протеїну, що робить його найціннішим джерелом білка серед рослинних кормових добавок. Завдяки цьому соя стала невід'ємним компонентом комбікормової промисловості та забезпечує стабільність розвитку тваринництва.

Соя посідає особливе місце серед сільськогосподарських культур завдяки своєму унікальному хімічному складу та широким можливостям використання. Із зерна цієї культури нині виготовляють понад чотириста п'ятдесят найменувань харчових, медичних і технічних продуктів. До них належать соєве борошно, молоко, сир, соус, протеїнові концентрати, рослинні вершки, масла, макуха, комбікормові добавки та інші вироби, що займають важливе місце у раціоні людини та в кормовій базі для тваринництва [27].

Завдяки високому вмісту лецитину, вітамінів групи В (В₁, В₂, В₆) і вітаміну Е, соя володіє потужними антиоксидантними властивостями. Ці компоненти відіграють ключову роль у профілактиці серцево-судинних захворювань, сприяють оновленню клітин і уповільнюють процеси старіння організму. Лецитин, як активна сполука, бере участь у нормалізації обміну ліпідів, знижує рівень холестерину в крові, сприяє спалюванню жиру й поліпшенню функціонування нервової системи. Саме завдяки цим властивостям продукти із сої рекомендують при ожирінні, гіпертонії та захворюваннях серця.

Особливу біологічну цінність мають також фітинова кислота, ізофлавоїни та ферменти, які містяться у соєвому зерні. Фітинова кислота покращує засвоєння білків і кальцію, стимулює діяльність підшлункової залози, а природні ферменти активізують травлення та підтримують баланс кишкової мікрофлори. Саме ці властивості зумовлюють широке застосування сої як профілактичного продукту при порушеннях обміну речовин. Медики відзначають, що регулярне вживання соєвих білків позитивно впливає на стан суглобів і кісткової тканини, тому соєві продукти часто призначають пацієнтам із хворобами опорно-рухового апарату та ревматичними недугами [28].

Соя є також джерелом природних антиканцерогенних речовин. Ізофлавонони, що містяться в зелених бобах і насінні, мають властивість нейтралізувати вільні радикали й пригнічувати ріст злоякісних клітин. Саме тому сою рекомендують у раціоні жителів регіонів із підвищеним рівнем радіоактивного забруднення. Дослідження довели, що споживання соєвих продуктів зменшує ризик розвитку онкологічних і серцево-судинних хвороб, а також допомагає організму відновлюватися після впливу токсичних речовин [29-33].

Серед усіх видів рослинних олій у світі перше місце за обсягами виробництва займає соєва олія, частка якої становить понад 32–34 % світового ринку. Її цінність полягає у високому вмісті поліненасичених жирних кислот (лінолевої та ліноленової), які сприяють нормалізації артеріального тиску та обміну речовин. Соєва олія знижує рівень холестеролу, проявляє антисклеротичний ефект, покращує стан шкіри, зору, а також позитивно впливає на функції мозку. Вона входить до складу лікувальних і дієтичних продуктів, широко використовується у фармацевтичній та косметичній промисловості.

Окрім харчової цінності, соя має надзвичайно важливе агротехнічне значення. Завдяки здатності до симбіотичної фіксації атмосферного азоту (до 150–200 кг/га) у вузликах на коренях, вона збагачує ґрунт доступними азотними сполуками, покращує його родючість і структуру. У сівозмінах соя виступає відмінним попередником для зернових, кукурудзи, ріпаку й овочевих культур, забезпечуючи суттєве скорочення витрат на мінеральні добрива [34].

Зелена форма сої також має велике харчове значення. Вживання молодих бобів, відомих під назвою едамаме, набуло поширення у світі завдяки високому вмісту білка, клітковини та антиоксидантів. За даними досліджень, регулярне споживання зелених бобів знижує ризик виникнення онкологічних захворювань, нормалізує рівень цукру в крові та сприяє зниженню ваги. У Сполучених Штатах соя вирощується у дванадцяти штатах, де консервовані зелені боби є основним джерелом рослинного білка. Найбільшим світовим споживачем зелених бобів є

Японія, тоді як провідним експортером виступає Тайвань, на частку якого припадає понад 85–90 % світового ринку заморожених соєвих продуктів.

Зерно сої використовується переважно для переробки на олію, борошно, макуху та шрот. Останні є основним компонентом у комбікормовій промисловості, особливо при виробництві кормів для птиці, великої рогатої худоби, свиней і риби. Соєвий шрот містить понад 44–48 % сирого протеїну, що робить його незамінним у тваринництві як високобілкову кормову добавку. У більшості країн світу саме соєвий шрот є головним джерелом білка для виробництва м'яса, яєць, молока й риби [35].

В Україні виробництво соєвого шроту посідає друге місце після соняшникового, але його питома вага щороку зростає завдяки розвитку переробних підприємств та розширенню тваринницьких господарств. Використання соєвих відходів переробки у годівлі тварин підвищує рентабельність галузі й сприяє формуванню замкнених агропромислових циклів, що забезпечують стійкість сільського господарства.

Висока врожайність сої досягається лише за умови комплексного дотримання всіх елементів технології вирощування, серед яких провідне місце належить правильному вибору сорту, адаптованого до конкретної зони, оптимальному строку сівби, густоті стояння рослин, способу сівби та раціональній площі живлення. Кожен із цих чинників має тісний взаємозв'язок і суттєво впливає на реалізацію генетичного потенціалу культури. Порушення хоча б одного з них може спричинити різке зниження продуктивності навіть при сприятливих погодних умовах [36-40].

Одним із ключових завдань сучасної агротехнології сої є визначення оптимальних параметрів посіву, які забезпечують рівномірний розподіл рослин по площі, інтенсивний розвиток листкової поверхні та максимальне використання сонячної енергії. Відомо, що на ранніх етапах вегетації соя не здатна самотійно затінювати поверхню ґрунту, через що бур'яни отримують

перевагу у світловому та поживному режимі. Саме тому за умов високої сонячної радіації доцільно звужувати міжряддя, щоб листки швидше зімкнулися у міжряддях, а рослини створили більш щільний рослинний полог, який ефективно стримує ріст бур'янів [41].

Площа живлення сої має бути розрахована таким чином, щоб до фази цвітіння рослини повністю накривали ґрунт листовою масою. Максимальна інтенсивність фотосинтезу спостерігається саме у другій половині вегетації, коли формується генеративна маса, тому правильний добір густоти стояння безпосередньо впливає на величину врожаю. Занадто рідкі посіви призводять до нераціонального використання світла й поживних речовин, тоді як надмірна густина викликає конкуренцію між рослинами за вологу та мінеральне живлення, знижуючи масу 1000 насінин і загальну врожайність [42].

Велику роль у формуванні оптимальної густоти відіграють сортові особливості. Сорти з добре розвинутою гіллястістю потребують більшої площі живлення, адже при надмірній густоті вони утворюють надмірну вегетативну масу і повільніше закладають боби. Натомість сорти з прямостоячим типом росту, що стійкі до вилягання, краще реагують на загущення. Практика показує, що для сортів із середньою гіллястістю оптимальна норма висіву становить 0,35–0,45 млн схожих насінин на гектар, а для компактних форм – 0,5–0,6 млн/га.

Встановлено, що надмірне загущення призводить до зменшення кількості бобів на одній рослині, а отже, і до зниження урожайності. У свою чергу, зріджені посіви спричиняють активний розвиток бур'янів, які конкурують із культурою за вологу, світло і мінеральні речовини. Хоча соя має певну здатність компенсувати зрідження за рахунок гілкування, проте цей механізм не є достатнім для повного відновлення потенційної продуктивності [43-45].

Рівномірність розміщення рослин у рядку є ще одним важливим фактором, який суттєво впливає на урожай. Нерівномірне розташування, коли чергуються загущені та зріджені ділянки, викликає неузгодженість ростових процесів і

знижує ефективність використання площі живлення. На загущених місцях рослини недоотримують світла та поживних речовин, що призводить до витягування стебел і формування меншої кількості бобів, тоді як на зріджених ділянках поживні ресурси часто використовуються бур'янами [46].

Оптимальне співвідношення між нормою висіву та шириною міжрядь визначається не лише біологічними особливостями сорту, а й типом техніки для сівби та обробітку. У польових дослідженнях встановлено, що за норми висіву 0,3 млн схожих насінин на гектар урожайність культури при ширині міжрядь 60 см становить близько 2,15 т/га, при 30 см – 2,37 т/га, а при 15 см – у середньому 2,10 т/га. Це свідчить, що широкорядна сівба із шириною міжрядь 45–60 см є найбільш ефективною, оскільки забезпечує краще провітрювання посівів, зручність догляду та збирання, а також стабільно високі врожаї [47].

Умови навколишнього середовища також суттєво впливають на оптимальні параметри посіву. У посушливих регіонах доцільно застосовувати більшу ширину міжрядь для зменшення конкуренції за вологу, тоді як у більш вологих зонах ефективнішими є загущені посіви, які швидше зімкнуть листковий покрив і знизять випаровування з поверхні ґрунту.

Досвід провідних господарств свідчить, що максимальна ефективність технології досягається лише за умови поєднання правильно підібраного сорту, оптимальної густоти стояння та збалансованої системи удобрення. Саме тоді соя здатна повністю реалізувати свій потенціал, забезпечуючи врожай на рівні 2,5–3,2 т/га у зоні Лісостепу та 2,0–2,6 т/га у Степу [48-50].

У сучасних умовах розвитку аграрного виробництва питання вдосконалення сортового складу сільськогосподарських культур набуває особливого значення. Для сої, яка є стратегічною білково-олійною культурою світового значення, роль сорту у формуванні врожайності, якості насіння та стабільності виробництва є вирішальною. Саме тому систематичне вивчення сортів, їх адаптивності до різних ґрунтово-кліматичних умов та ефективність

сортозаміни є однією з найважливіших складових науково-виробничого процесу у галузі рослинництва.

Соя, як культура з високою реакцією на зовнішні фактори, надзвичайно чутлива до змін клімату, вологості, температурного режиму, тривалості світлового дня, а також до рівня агротехнічного забезпечення. Тому навіть незначна різниця між сортами за тривалістю вегетаційного періоду, морфологічною будовою чи біохімічними властивостями може суттєво впливати на рівень врожайності та якість насіння. У зв'язку з цим наукове обґрунтування вибору сортів і їх випробування у конкретних регіональних умовах є обов'язковим етапом технології вирощування сої [51].

Вивчення сортів сої дозволяє встановити їх біологічні особливості, визначити потенціал урожайності, стійкість до несприятливих факторів середовища, хвороб і шкідників, а також адаптивність до конкретної ґрунтово-кліматичної зони. Такі дослідження мають особливу актуальність для умов України, де природні умови різко варіюють – від вологого Лісостепу до посушливого Південного Степу. Саме тому жоден сорт не може бути універсальним для всієї території держави, а ефективне виробництво можливе лише за умов регіоналізації сортового складу.

Селекційна робота у галузі соєвиробництва не стоїть на місці. Щороку в державному реєстрі України з'являються нові сорти сої, створені на основі сучасних генетичних ліній, що поєднують високий потенціал урожайності з поліпшеними адаптивними властивостями. Такі сорти вирізняються скороченим вегетаційним періодом (95–110 діб), що дає змогу вирощувати їх у зоні ризикованого землеробства, підвищеною стійкістю до вилягання, посухи, бактеріозів і павутинного кліща, а також високим вмістом білка (до 40 %) і жиру (до 22 %).

Постійна заміна старих сортів на нові, так звана сортозаміна, є необхідною умовою підтримання стабільного розвитку галузі. З плином часу старі сорти

втрачають свої господарсько цінні властивості – знижується їх стійкість до хвороб, зменшується адаптивність до кліматичних змін, погіршується якість насіння. Тому аграрні підприємства, які не впроваджують нові селекційні досягнення, поступово втрачають конкурентоспроможність.

Дослідження показують, що ефективність сортозаміни у виробництві сої може сягати 10–25 % приросту врожайності за рахунок більш повного використання потенціалу сучасних сортів. У господарствах, які регулярно оновлюють сортовий склад, урожайність підвищується з 2,0–2,2 т/га до 2,6–3,0 т/га, а в окремих випадках – до 3,5 т/га і більше. Крім того, нові сорти забезпечують стабільніші показники якості насіння, що підвищує ефективність переробки й дозволяє отримувати продукцію, придатну для експорту [52].

Наукові експерименти доводять, що навіть за однакових умов вирощування різниця у врожайності між старими і новими сортами сої може перевищувати 0,5–0,8 т/га, а за умов посухи – різниця зростає до 1,0–1,2 т/га, оскільки нові форми краще пристосовані до дефіциту вологи. Вони характеризуються вдосконаленою архітектонікою рослин, більш міцним стеблом і вищим прикріпленням нижнього ярусу бобів (до 18–20 см), що зменшує втрати при механізованому збиранні.

Сучасні сорти також мають переваги у фотосинтетичній діяльності та використанні сонячної енергії. Завдяки новим морфотипам листової поверхні (трикутні або овально-еліптичні листки зі зменшеним опушенням) рослини ефективніше накопичують суху речовину, краще витримують високі температури та інтенсивне сонячне випромінювання. Такі особливості дозволяють підтримувати високу продуктивність навіть у роки з екстремальними погодними умовами.

Крім того, нові сорти сої української селекції вирізняються більшою стабільністю врожаю між роками. Якщо у старих сортів коливання врожайності могли сягати 40–50 % залежно від року, то у сучасних форм цей показник не

перевищує 20–25 %, що свідчить про підвищену екологічну пластичність. Це надзвичайно важливо для господарств, які працюють у посушливих регіонах, зокрема у південних районах Дніпропетровської, Запорізької, Кіровоградської та Миколаївської областей.

Сортозаміна позитивно впливає й на економічні показники виробництва. При переході на нові сорти підвищується рентабельність соєвиробництва на 15–30 % завдяки зростанню врожайності, покращенню якості насіння та скороченню витрат на захист рослин, адже нові сорти частіше характеризуються підвищеною стійкістю до хвороб. Це дозволяє зменшити застосування фунгіцидів і пестицидів, що, своєю чергою, підвищує екологічну безпеку виробництва.

Не менш важливим є й те, що використання нових сортів сприяє удосконаленню насінницької бази. Вітчизняні науково-дослідні установи (Інститут олійних культур НААН, Інститут зернових культур НААН, Селекційно-генетичний інститут НААН тощо) розробили низку сортів, здатних формувати високі врожаї у різних регіонах. Так, сорти Устя, Хорол, Аннушка, Елегант, Діона, Юг 30 демонструють урожайність понад 3,0–3,3 т/га у виробничих умовах при високій якості насіння та стійкості до вилягання.

Таким чином, проведення досліджень із сортами сої має не лише наукове, а й стратегічне значення для аграрного сектору України. Це дозволяє своєчасно реагувати на кліматичні зміни, оновлювати сортовий склад, підвищувати конкурентоспроможність вітчизняної продукції на світовому ринку. Ефективна сортозаміна забезпечує стабільність виробництва, підвищує врожайність, знижує ризики втрат урожаю, а головне – гарантує отримання високоякісного насіння, що є запорукою продовольчої та економічної безпеки країни.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – сорти сої, вирощувані в умовах ТОВ «Авангард» Синельниківського району.

Предмет дослідження – формування продуктивності, біологічні особливості росту, розвитку та структури врожаю різних сортів сої в умовах Північного Степу України.

Наукова новизна полягає у встановленні закономірностей формування продуктивності сучасних сортів сої в умовах господарства «Авангард». Уперше проведено комплексну оцінку сортів із різним потенціалом урожайності та різною тривалістю вегетаційного періоду у конкретних кліматичних умовах регіону.

2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Авангард» розташоване на території Синельниківського району Дніпропетровської області й належить до господарств із розвинутим зерново-технічним напрямом виробництва. Підприємство спеціалізується на вирощуванні зернових, зернобобових та олійних культур, серед яких провідне місце займають пшениця озима, ячмінь, кукурудза, соняшник і соя. Основна мета діяльності господарства полягає у підвищенні продуктивності рослинництва, раціональному використанні земельних ресурсів і впровадженні інноваційних технологій вирощування культур, адаптованих до умов степової зони України.

Земельні ресурси господарства охоплюють площу близько 1800 гектарів ріллі, з яких понад 95 % використовується в інтенсивному землеробстві

ТОВ «Авангард» має сучасну матеріально-технічну базу, яка включає тракторний парк, ґрунтообробну та посівну техніку, зернозбиральні комбайни,

складські приміщення для зберігання продукції та ремонтні майстерні. Виробничі процеси механізовані, активно впроваджуються системи точного землеробства, GPS-навігація, диференційоване внесення добрив і засобів захисту рослин.

Велика увага в господарстві приділяється агрохімічному моніторингу та раціональній системі удобрення, що ґрунтується на балансі поживних речовин і враховує особливості ґрунтів. Для підвищення ефективності виробництва впроваджуються ресурсозберігаючі технології – мінімальний та комбінований обробіток ґрунту, використання високопродуктивних сортів і гібридів, що мають стійкість до посухи, хвороб і шкідників.

У господарстві функціонує зерноочисно-сушильний комплекс, що дозволяє зменшити втрати врожаю та забезпечити належну якість зерна перед реалізацією або закладанням на зберігання. Вироблена продукція реалізується як на внутрішньому ринку, так і частково на експорт через партнерські компанії регіону.

Керівництво підприємства приділяє значну увагу питанням енергоефективності, екологічної безпеки та підвищення культури землеробства. Проводиться постійне навчання та підвищення кваліфікації працівників, залучення нових агротехнологічних рішень.

Синельниківський район розташований у південно-східній частині Дніпропетровської області й належить до північного Степу України, що характеризується виразно континентальним кліматом із жарким, сухим літом і помірно м'якою зимою. Середньорічна температура повітря становить у межах +8,5 - +9,2 °С, а найтепліший місяць – липень – має середню температуру +22,5 - +24,0 °С, при цьому максимальні показники нерідко сягають +38 °С. Зимовий період короткий і малосніжний, із частими відлигами та середньою температурою повітря -4 - -6 °С. Безморозний період триває 180–210 днів, що створює сприятливі умови для вирощування більшості польових культур.

Річна кількість опадів у районі коливається в межах 390–470 мм, причому основна їх частина (понад 70 %) припадає на весняно-літній сезон, переважно у

вигляді зливових дощів у травні–серпні. Водночас відзначається висока випаровуваність, особливо в липні та серпні, що часто призводить до короткочасних, але інтенсивних ґрунтових посух. Такі кліматичні умови потребують застосування вологозберігаючих технологій обробітку ґрунту, використання посухостійких сортів та гібридів і впровадження систем раціонального удобрення та сівозміни.

Переважаючими ґрунтами району є чорноземи звичайні та південні, які відзначаються високою природною родючістю, доброю водопроникністю й структурністю. Вміст гумусу становить у середньому 3,5–4,3 %, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,7–7,1), забезпеченість поживними елементами – на рівні середньої або підвищеної.

Завдяки поєднанню теплого клімату, родючих ґрунтів і тривалого вегетаційного періоду, Синельниківський район є одним із провідних аграрних регіонів Дніпропетровської області. Тут отримують стабільні врожаї озимої пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшнику та сої, зокрема високоврожайних сортів і гібридів, таких як соя сорту Хайстар, що добре адаптована до умов Степу.

У цілому кліматичні та ґрунтові умови району можна вважати оптимальними для розвитку інтенсивного зерново-технічного землеробства, за умови впровадження сучасних агротехнологій, систем зрошення та адаптивного управління водними ресурсами.

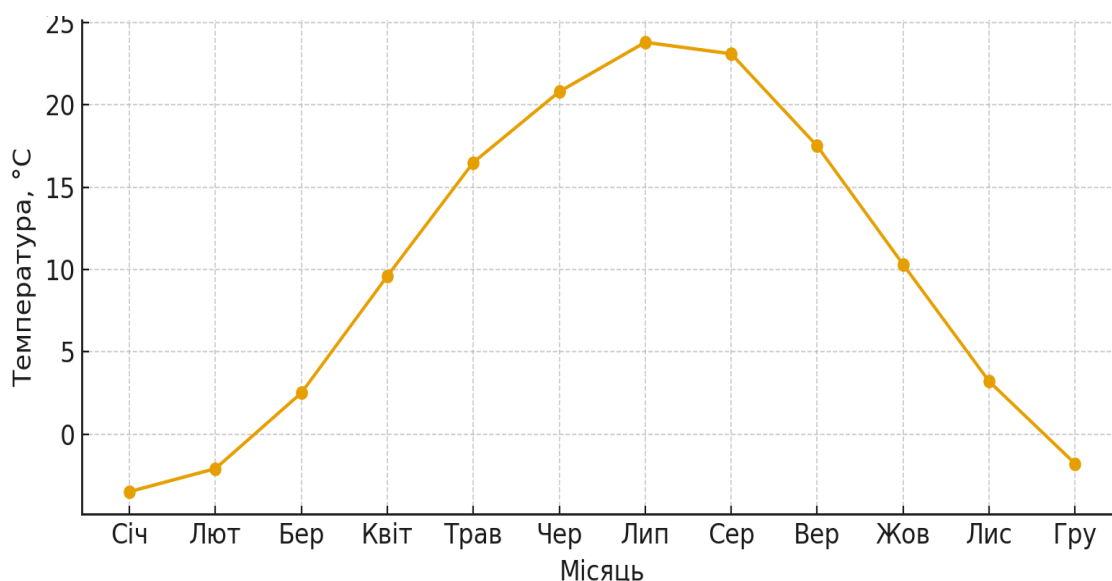


Рис 2.1 – Середньомісячна температура повітря в Синельниківському районі

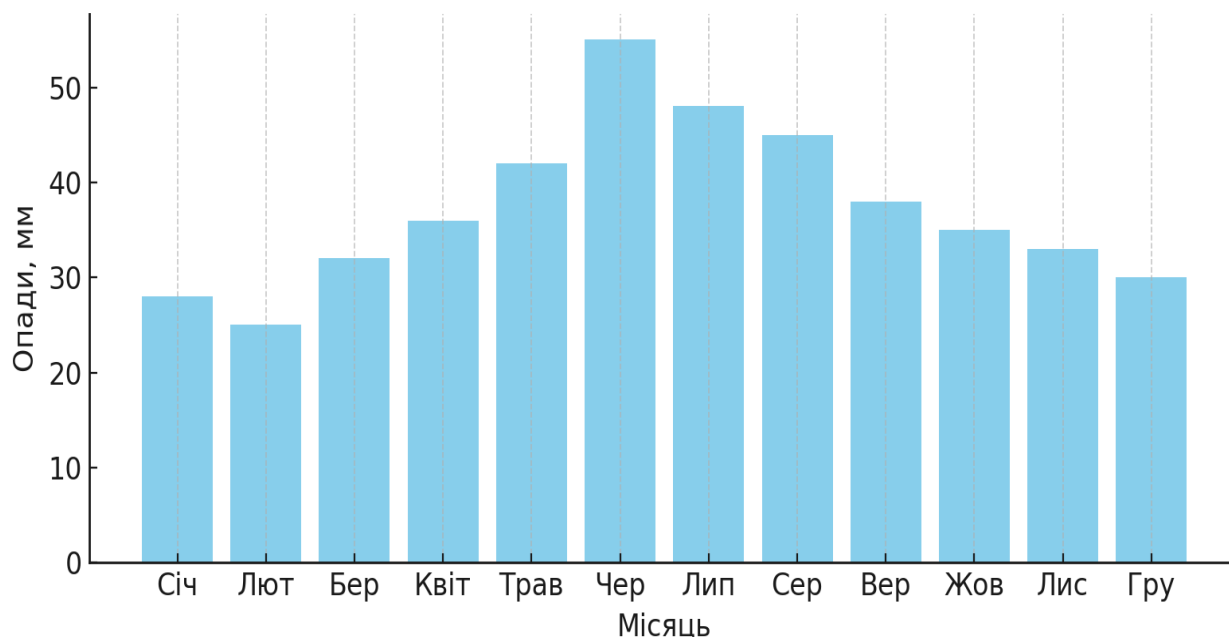


Рисунок 2 – Середньомісячна кількість опадів у Синельниківському районі

Ґрунтовий покрив Синельниківського району Дніпропетровської області вирізняється високим рівнем природної родючості, значною неоднорідністю типів і структурною стійкістю, що зумовлено поєднанням рівнинного рельєфу, посушливого клімату степової зони та тривалим процесом ґрунтотворення. Територія району належить до північного Степу України, де домінують чорноземні ґрунти, які є головною основою аграрного потенціалу регіону.

Найпоширенішими є чорноземи звичайні, сформовані на лесових суглинках під впливом багаторічної степової трав'янистої рослинності. Вони характеризуються високим умістом гумусу – 4,0–5,5 %, потужним гумусовим горизонтом завтовшки 60–95 см і добре вираженою зернисто-грудкуватою структурою, що сприяє збереженню вологи. Реакція ґрунтового розчину в більшості зразків слабколужна або нейтральна (рН 6,7–7,4), ємність катіонного обміну становить 30–40 мг-екв/100 г ґрунту, що свідчить про високу буферність. Завдяки збалансованому співвідношенню твердих часток і пор чорноземи мають

добру водопроникність, високу вологоємність і забезпечують рівномірне постачання рослин вологою навіть у періоди короткочасної посухи.

У понижених ділянках рельєфу та в заплавах зниження трапляються чорноземи солонцюваті й осолоділі, де вміст гумусу знижується до 3,0–4,2 %. У цих ґрунтах часто спостерігається підвищений уміст натрію та вторинних карбонатів, що погіршує водопроникність і спричиняє ущільнення орного шару. Такі землі потребують поглибленого розпушування, періодичного гіпсування та систематичного внесення органічних добрив для поліпшення їхньої фізичної структури й активізації біологічних процесів.

У південній частині району зустрічаються темно-каштанові ґрунти, які сформувалися в умовах більш вираженого дефіциту вологи. Вони мають тонший гумусовий горизонт (40–55 см) і менший уміст органічної речовини – 2,8–3,5 %, але характеризуються доброю аерацією та середньосуглинковим гранулометричним складом. Ці ґрунти добре реагують на зрошення та на внесення мінеральних добрив, що дозволяє ефективно використовувати їх у польових сівозмінах.

У заплавах річок Вовча, Бик, Осокорівка та їхніх приток поширені лучно-чорноземні й дерново-лучні ґрунти, відзначені підвищеним умістом гумусу (до 6,5–7,0 %) і природною вологістю. Вони формуються в умовах періодичного зволоження, тому мають добре розвинену структуру та високий рівень біологічної активності. Ці ґрунти ідеально підходять для вирощування кормових культур, овочів, багаторічних трав, а також для створення культурних сіножатей і пасовищ. Їх родючість значною мірою залежить від гідрологічного режиму – надмірне осушення або підтоплення можуть спричинити зниження агрофізичних властивостей і деградацію гумусового горизонту.

Механічний склад ґрунтів району переважно середньосуглинковий або легкосуглинковий, що забезпечує високу вологоємність, добру повітропроникність і стійкість до розпилення. У роки з тривалими посухами можливе тимчасове пересихання верхнього шару, особливо на відкритих ділянках без рослинного покриву. Для стабілізації водного балансу доцільним є

застосування технологій мінімального або нульового обробітку, а також мульчування рослинними рештками для зменшення випаровування.

Ґрунтові ресурси Синельниківського району мають високий агровиробничий потенціал. Понад 70–75 % орних земель займають чорноземи звичайні, що забезпечують стабільно високі врожаї основних культур – пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшнику, сої. За умови дотримання сівозмін, системи збалансованого удобрення та водозберігаючих технологій ці ґрунти здатні зберігати свою продуктивність протягом багатьох десятиліть.

Таблиця 2.1

Узагальнена таблиця основних характеристик ґрунтів, поширених у межах Синельниківського району.

Тип ґрунту	Глибина гумусового горизонту, см	Вміст гумусу, %	Реакція ґрунтового розчину (рН)	Механічний склад
Чорнозем звичайний	60–100	4,5–6,0	6,8–7,5	Середньосуглинковий
Чорнозем солонцюватий	40–80	3,0–4,0	7,5–8,0	Суглинковий
Лучно-чорноземний	70–110	5,0–6,5	6,5–7,2	Середньосуглинковий
Дерново-лучний	50–80	4,0–5,5	6,0–6,8	Легкосуглинковий
Темно-каштановий	40–60	2,5–3,5	7,2–8,0	Легкосуглинковий

Як показують результати спостережень і агрохімічного аналізу, ґрунтовий покрив Синельниківського району відзначається високим рівнем природної родючості, особливо в чорноземах звичайних, які становлять основу сільськогосподарського виробництва. Проте навіть за таких сприятливих умов підтримання сталого балансу родючості потребує системного підходу – застосування раціональних схем удобрення, сидерації, мінімального та ресурсозберігаючого обробітку ґрунту. Це дозволяє зберігати оптимальну

структуру, попереджати ущільнення орного шару й сприяє довготривалому збереженню гумусового горизонту.

Одним із головних факторів, що визначає ефективність використання ґрунтів району, є збереження гумусового стану. Надмірна інтенсивність механічного обробітку, відсутність органічних добрив і переважання монокультур у сівозмінах призводять до поступового зниження вмісту гумусу. За даними агрохімічного моніторингу за останні 25–30 років, у деяких господарствах району зафіксовано зменшення частки гумусу у верхньому шарі орного горизонту в середньому на 0,25–0,35 %, що в довгостроковій перспективі негативно впливає на структуру та водопроникність ґрунту.

Для запобігання цим процесам доцільним є впровадження комбінованих систем удобрення, які поєднують органічні, мінеральні та сидеральні добрива. Такий підхід не лише забезпечує рослини поживними речовинами, а й сприяє активізації мікробіологічної діяльності, поліпшенню аерації, збільшенню кількості ґрунтових ферментів і відновленню природної буферності ґрунтового середовища. Зокрема, використання сидератів (гірчиці, люпину, вики, фацелії) забезпечує додаткове надходження до 35–50 кг/га азоту в ґрунт і покращує баланс органічної речовини.

Сучасні кліматичні зміни, зокрема підвищення середньорічної температури, збільшення випаровуваності та часті посухи, створюють нові виклики для землеробства району. В таких умовах пріоритетним завданням є оптимізація водного режиму ґрунтів, що потребує запровадження комплексу вологозберігаючих технологій. Найбільш ефективними серед них є безполицевий або комбінований обробіток ґрунту, залишення стерні після збирання врожаю, мульчування рослинними рештками, а також використання покривних культур, які зменшують ерозійні втрати вологи й покращують структуру орного шару.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полеві дослідження проводилися впродовж 2023–2025 років у виробничих умовах ТОВ «Авангард» Синельниківського району Дніпропетровської області. Господарство розташоване в зоні Північного Степу України, що характеризується помірно континентальним кліматом із жарким літом і короткою, відносно м'якою зимою. Середньорічна кількість опадів становить 420–460 мм, з яких близько 70 % припадає на теплий період року. Середньорічна температура повітря коливається в межах +8,0 - +9,2 °С, абсолютний максимум сягає +38 °С, а мінімум – –26 °С.

Рельєф місцевості – рівнинний, з незначними коливаннями висот, що забезпечує рівномірність вологості ґрунтового профілю. Ґрунтовий покрив представлений чорноземами звичайними середньогумусними із вмістом гумусу 3,5–4,0 %, реакція ґрунтового розчину – близька до нейтральної (рН 6,6–7,0). Забезпеченість ґрунту легкодоступними формами поживних елементів: азотом – середня, фосфором – підвищена, калієм – висока. Глибина орного шару становить 28–30 см, структура ґрунту грудкувата, добре водопроникна.

Погодні умови під час проведення досліджень у роки експерименту були типовими для регіону, проте спостерігалася певна мінливість за кількістю опадів і середньодобовими температурами, що дозволило оцінити адаптивність сортів у різних кліматичних ситуаціях.

У дослідження було вивчено п'ять сучасних сортів сої різного походження:

- Венус – середньостиглий сорт вітчизняної селекції, характеризується високим потенціалом урожайності, дружним дозріванням і стійкістю до вилягання;
- Канзас – сорт американської селекції, середньоранній, із добре розвиненою гіллястістю, відзначається високим вмістом білка;
- Олдхем – скоростиглий сорт, придатний для інтенсивних технологій, має підвищену стійкість до посухи;

- Аполло – сорт середньостиглої групи, із великим насінням, високим вмістом жиру, добре реагує на підвищений агрофон;
- Кентуккі – пізньостиглий сорт універсального використання, з високим вмістом білка (до 40 %), стійкий до бактеріозу та осипання.

Дослідження проводилися за однофакторною схемою, де фактором виступав сорт сої. Дослід закладено методом рандомізованих блоків у трикратній повторності.

Загальна площа дослідної ділянки – 15000 м², облікова площа однієї ділянки – 15000 м². Розміщення варіантів здійснювали у випадковому порядку. Між повтореннями та варіантами залишали технологічні доріжки шириною 0,8–1,0 м.

Польові дослідження проводили відповідно до методичних рекомендацій Українського інституту експертизи сортів рослин (2016) та методики польового дослідження за Б.О. Доспеховим (1985).

Агротехніка проведення дослідження

Попередником сої у досліді була озима пшениця, що є одним із найкращих попередників для бобових культур. Після збирання попередника проводили лущення стерні на глибину 6–8 см дисковими лущильниками, а через 10–12 днів – оранку на 25–27 см. Навесні виконували боронування середніми боронами для збереження вологи, потім – передпосівну культивуацію на глибину 4–5 см.

Добрива вносили з урахуванням агрохімічних показників ґрунту:

- під основний обробіток – N₃₀P₆₀K₆₀;
- при посіві – гранульований суперфосфат 50 кг/га у рядки;
- у фазі бутонізації – позакореневе підживлення карбамідом (10 кг/га у діючій речовині).

Посів сої проводили в оптимальні строки – у другій декаді травня, коли температура ґрунту на глибині загорання насіння досягала +12 - +14 °С. Сівбу виконували зерною сівалкою СЗ-3,6 з міжряддями 30 см, нормою висіву 600 тис. схожих насінин на гектар. Глибина загорання насіння – 4–5 см на легких

грунтах і 3–4 см на важких. Перед сівбою насіння обробляли бактеріальним препаратом Ризоторфін для активізації процесів азотфіксації.

Для контролю бур'янів застосовували комбіновану систему захисту. До появи сходів вносили ґрунтовий гербіцид Примекстра TZ Голд 500 SC (3,5 л/га), у фазі двох трійчастих листків проводили страхове обприскування гербіцидом Базагран (2,0 л/га). Проти шкідників у фазі бутонізації використовували інсектицид Децис ф.Люкс (0,25 л/га).

Під час вегетації виконували три міжрядні розпушування: перше – через 10 днів після появи сходів, друге – перед зімкненням рядків, третє – у фазі бутонізації. Усі інші агротехнічні заходи проводили згідно з технологічною картою вирощування сої.

Збирання врожаю здійснювали роздільним способом у фазі повної стиглості (пожовтіння та підсихання бобів). Обмолот проводили комбайном ДжонДір.

Проведення спостережень і обліків

Протягом вегетації здійснювали систематичні фенологічні спостереження за основними фазами розвитку: сходи, утворення трійчастого листка, бутонізація, цвітіння, формування бобів, налив насіння, повна стиглість.

Біометричні спостереження проводили на 10 типових рослинах із кожного варіанта. Визначали:

- висоту рослин, см;
- висоту прикріплення нижнього бобу;
- кількість гілок і вузлів;
- кількість бобів і насінин на одній рослині;
- масу насіння з однієї рослини, г;
- масу 1000 насінин, г.

Урожайність обліковували з облікової площі шляхом зважування зерна після обмолоту з приведенням до стандартної вологості 13 %. На основі отриманих результатів визначали структуру врожаю, середню урожайність сортів та економічну ефективність вирощування.

Методика лабораторних визначень

У відібраних зразках насіння визначали:

- вологість – термостатно-ваговим методом;
- вміст білка – за методом К'ельдаля;
- вміст жиру – за методом Сокслета;
- енергію проростання і схожість – відповідно до ДСТУ 4138:2020;
- масу 1000 насінин – за ДСТУ 2240:2021.

Хімічний аналіз ґрунтів виконували за методиками агрохімічної лабораторії: визначали вміст нітратного азоту, рухомого фосфору, обмінного калію та реакцію середовища (рН).

Методи статистичної обробки даних

Отримані експериментальні результати опрацьовували методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим (1985) із визначенням найменшої істотної різниці ($HP_{0.5}$) для оцінки достовірності відмін між варіантами. Дані оформлювали у вигляді таблиць і графічних матеріалів.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Фенологічні спостереження є одним із найважливіших елементів досліджень у рослинництві, оскільки дають змогу виявити закономірності росту та розвитку культури в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах і оцінити адаптивність сортів. Вони дозволяють встановити тривалість основних фаз вегетації, швидкість проходження міжфазних періодів, вплив погодних умов на фізіологічний стан рослин, а також визначити оптимальні строки виконання технологічних операцій – сівби, внесення добрив, обробітку, збирання врожаю.

Під час проведення досліджень у ТОВ «Авангард» Синельниківського району спостереження здійснювали за п'ятьма сортами сої – Венус, Канзас, Олдхем, Аполло та Кентуккі. Усі вони різняться за тривалістю вегетаційного періоду, морфологічною будовою, потенціалом урожайності та рівнем адаптивності. Реєстрація фенологічних фаз проводилася щоденно, починаючи з моменту посіву і до настання повної стиглості насіння (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Фенологічні спостереження за розвитком сої різних сортів, 2024 р.

Фаза розвитку рослини		Сорти				
		Венус	Канзас	Олдхем	Аполло	Кентуккі
Посів		10.05	10.05	10.05	10.05	10.05
Повні сходи		18.05	17.05	16.05	18.05	19.05
Бутонізація		07.06	05.06	04.06	06.06	09.06
Цвітіння	Початок	12.06	10.06	09.06	11.06	14.06
	Кінець	25.06	24.06	22.06	23.06	28.06
Повний налив насіння		05.07	04.07	03.07	04.07	07.07
Повна стиглість		22.08	24.08	21.08	23.08	27.08

Першою фіксували дату посіву та повні сходи, що є початковим етапом активної вегетації. У більшості сортів сходи з'явилися через 7–9 днів після сівби. Найшвидше проростання спостерігалось у сорту Олдхем, тоді як у Кентуккі сходи з'явилися на 1–2 дні пізніше через більш пізній тип розвитку.

Фаза бутонізації розпочалася в середньому через 18–21 день після сходів. У цей період відмічалось активне наростання вегетативної маси, формування пагонів та листкової поверхні. У сортів Канзас і Олдхем бутонізація настала раніше, ніж у Венус і Аполло, що свідчить про їх скоростиглий характер.

Фаза цвітіння характеризується значною інтенсивністю фізіологічних процесів і є одним із найвідповідальніших етапів у формуванні врожайності. Початок цвітіння у сортів Олдхем і Канзас настав орієнтовно на 9–10 червня, тоді як у Венус і Аполло – на 11–12 червня, а у Кентуккі – на 14 червня. Тривалість цвітіння становила від 10 до 14 днів, залежно від сорту та погодних умов. У пізньостиглого сорту Кентуккі спостерігалось дещо подовжене цвітіння, що є типовим для сортів з розтягнутим періодом дозрівання.

У період наливу насіння (на початку липня) відмічалось активне формування бобів. У цей час відбувалось накопичення сухої речовини, білків та жирів у насінні. Визначено, що найшвидше налив насіння проходив у сортів Канзас і Олдхем, які досягли фази повного наливу на 3–4 дні раніше, ніж середньостиглі Венус і Аполло.

Повна стиглість настала в період із 21 по 27 серпня залежно від сорту. Найраніше дозрів сорт Олдхем (21 серпня), що свідчить про його ранньостиглий тип розвитку. Сорт Канзас дозрів на 24 серпня, тоді як Аполло та Венус – у межах 22–23 серпня. Пізньостиглий сорт Кентуккі досяг фази повної стиглості лише 27 серпня, що забезпечило йому триваліший період накопичення поживних речовин і, відповідно, потенційно вищий вміст білка в зерні.

У цілому тривалість вегетаційного періоду сортів коливалася від 102 до 112 діб. Скоростиглі сорти Олдхем і Канзас характеризувалися коротким періодом

від сходів до стиглості, що робить їх придатними для вирощування у посушливих умовах Північного Степу. Натомість Кентуккі, маючи найдовший вегетаційний період, доцільно використовувати у зонах із більш тривалим вологозабезпеченням, де він може повністю реалізувати свій потенціал урожайності.

Погодні умови під час проведення досліджень у 2024 році мали значний вплив на тривалість фенологічних фаз. У першій половині літа відзначалося підвищення середньодобових температур до +28 - +30 °С і дефіцит опадів, що спричинило коротший період бутонізації, але водночас пришвидшило дозрівання. У другій половині літа завдяки короткочасним дощам у фазі наливу насіння спостерігалось інтенсивне накопичення біомаси, що позитивно позначилося на формуванні врожаю.

Фенологічні спостереження, проведені у 2025 році, дали змогу визначити особливості росту та розвитку рослин сої різних сортів – Венус, Канзас, Олдхем, Аполло та Кентуккі – в умовах господарства ТОВ «Авангард» Синельниківського району (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Фенологічні спостереження за розвитком сої різних сортів, 2025 р.

Фаза розвитку рослини	Венус	Канзас	Олдхем	Аполло	Кентуккі
Посів	09.05	09.05	09.05	09.05	09.05
Повні сходи	17.05	16.05	15.05	17.05	18.05
Бутонізація	06.06	05.06	04.06	06.06	08.06
Цвітіння (початок)	11.06	10.06	09.06	10.06	13.06
Цвітіння (кінець)	23.06	22.06	21.06	22.06	26.06
Повний налив насіння	04.07	03.07	02.07	03.07	06.07
Повна стиглість	21.08	22.08	20.08	22.08	26.08

Посів усіх сортів проведено 9 травня, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння досягала 12–14 °С. Повні сходи з'явилися через 6–9 днів залежно від сорту. Найшвидше проросли насіння сорту Олдхем (15 травня), а найповільніше – у сорту Кентуккі (18 травня). Це свідчить про вищу енергію проростання у скоростиглих сортів та більш інертну реакцію у пізньостиглого типу.

Фаза бутонізації розпочалася в першій декаді червня. У сортів Олдхем та Канзас бутонізацію відмічено 4–5 червня, що свідчить про швидке наростання вегетативної маси, тоді як у сорту Кентуккі цей період настав на 3–4 дні пізніше. Погодні умови у цей період – помірно теплі, із середньодобовими температурами 22–25 °С – були сприятливими для інтенсивного росту й розвитку рослин. Початок цвітіння у більшості сортів припав на 9–11 червня, а у Кентуккі – на 13 червня. Тривалість цвітіння варіювала від 11 до 15 днів, що залежало від тривалості вегетаційного періоду сорту. У скоростиглих Олдхема та Канзаса цей період був коротший, що дало змогу швидше перейти до фази наливу насіння.

У період повного наливу насіння (початок липня) рослини продемонстрували чіткі відмінності у швидкості дозрівання. Ранньостиглі Олдхем і Канзас досягли цієї фази вже 2–3 липня, у той час як у пізньостиглого Кентуккі налив насіння тривав до 6 липня. Ця різниця відображає генетичну детермінацію сорту та його фотоперіодичну реакцію. У зазначений період погодні умови – помірне тепло та наявність короткочасних опадів – сприяли формуванню великої кількості бобів і повноцінного насіння у всіх сортів. Повна стиглість настала в третій декаді серпня. Найшвидше дозрів сорт Олдхем (20 серпня), тоді як у сорту Кентуккі цей процес завершився лише 26 серпня. Сорти Венус, Аполло та Канзас продемонстрували середню тривалість вегетації з одночасним дозріванням у межах 21–22 серпня. У середньому тривалість вегетаційного періоду становила 101–109 діб. Встановлено, що тривалість фазової динаміки безпосередньо пов'язана з морфологічними ознаками сортів –

висотою рослин, кількістю вузлів і ступенем гіллястості. Сорти з компактною архітектурою (Олдхем, Канзас) швидше завершували вегетацію, тоді як пізньостиглі з високим потенціалом продуктивності (Кентуккі) формували врожай триваліше.

Загалом результати фенологічних спостережень свідчать, що погодні умови 2025 року сприяли нормальному проходженню усіх фаз розвитку сої. Різниця між сортами за термінами цвітіння і дозрівання не перевищувала 6 днів, що вказує на високу адаптивну здатність досліджуваних сортів до умов Північного Степу. Найбільш стійкими та стабільними виявилися сорти Канзас і Аполло, тоді як Олдхем продемонстрував найкоротший вегетаційний період і придатність до інтенсивних технологій вирощування.

Отримані результати спостережень за висотою рослин сої у 2024–2025 роках свідчать про істотні сортові відмінності у ростових процесах. Висота рослин визначалася у три основні фази розвитку – початок цвітіння, кінець цвітіння та повна стиглість. Під час досліджень зафіксовано поступове збільшення висоти в усіх сортів, що зумовлено інтенсивним ростом міжвузлів і розвитком вегетативної маси (табл. 4.3).

На початку цвітіння рослини сортів мали висоту в межах 57–63 см. Найнижчими були рослини сорту Олдхем (57 см), що пояснюється його скоростиглим типом розвитку, тоді як сорт Кентуккі мав найбільшу висоту (63 см) завдяки сильному росту стебла та тривалішій вегетації. У цей період спостерігали активне наростання зеленої маси і формування генеративних органів, що є ключовим для майбутнього рівня урожайності.

У фазі кінця цвітіння висота рослин зросла на 7–10 см порівняно з початком цієї фази. Найбільший приріст висоти спостерігався у сортів Канзас (до 71 см) і Кентуккі (73 см), що свідчить про їх інтенсивну реакцію на сприятливі погодні умови – достатню кількість опадів і помірну температуру в період активної вегетації. Найменший приріст відзначено у сорту Олдхем – лише 8 см,

що пояснюється скороченою тривалістю ростових процесів і швидшим переходом до фази наливу насіння. Сорт Венус характеризувався середньою інтенсивністю росту, досягаючи 66 см, а сорт Аполло – 69 см, що свідчить про стабільний ріст і добру пристосованість до кліматичних умов регіону.

Таблиця 4.3

Висота рослин сої різних сортів, 2024-2025 р.р.

Сорт	Фаза вегетації	Висота рослини, см
Венус	Початок цвітіння	59
	Кінець цвітіння	66
	Повна стиглість	74
Канзас	Початок цвітіння	62
	Кінець цвітіння	71
	Повна стиглість	82
Олдхем	Початок цвітіння	57
	Кінець цвітіння	65
	Повна стиглість	73
Аполло	Початок цвітіння	60
	Кінець цвітіння	69
	Повна стиглість	78
Кентуккі	Початок цвітіння	63
	Кінець цвітіння	73
	Повна стиглість	83

У фазі повної стиглості висота рослин продовжувала зростати, але темпи приросту були значно меншими. Максимальну висоту досягли сорти Кентуккі (83 см) і Канзас (82 см), що на 9–11 см перевищує показники сортів Олдхем і Венус. Це свідчить про триваліший період вегетації у пізньостиглих сортів і їхню здатність ефективно використовувати пізньолітні опади та теплові ресурси. Сорт

Аполло мав середні показники висоти (78 см), поєднуючи високий потенціал урожайності з помірною енергією росту.

Загальний аналіз показав, що найінтенсивніше наростання висоти відбувається у період від початку до кінця цвітіння, що пов'язано з активним поділом клітин у міжвузлях та високою інтенсивністю фотосинтезу. У середньому приріст висоти у досліджених сортів становив 15–18 см за період цвітіння та 7–9 см від кінця цвітіння до повної стиглості. Найвищі рослини формували сорт Кентуккі, що є характерним для пізньостиглих сортів, тоді як сорти Олдхем і Венус відзначалися більш компактною формою та нижчим ризиком вилягання. Це має важливе практичне значення для механізованого збирання врожаю.

Отже, результати досліджень засвідчують, що у виробничих умовах господарства «Авангард» найвищий потенціал росту і формування вегетативної маси мають сорти Кентуккі та Канзас, які забезпечують потужну фотосинтетичну поверхню та стабільний урожай. Сорти Венус і Аполло проявили помірну висоту та добру адаптивність, тоді як Олдхем вирізнявся скоростиглістю та стабільністю росту за обмежених ресурсів вологи. Встановлені закономірності можуть бути використані для удосконалення технологій вирощування сої у Північному Степу України.

Дані таблиці 4.4 демонструють залежність урожайності зерна сої від сортових особливостей у 2024–2025 роках. В умовах господарства ТОВ «Авангард» Синельниківського району встановлено, що досліджувані сорти відзначаються стабільним рівнем продуктивності, хоча між роками спостерігалася певна варіація, зумовлена погодними умовами. Середня урожайність по досліді коливалася від 3,61 до 4,07 т/га, що відповідає високому рівню продуктивності для умов Північного Степу.

Таблиця 4.4

Вплив сорту на врожайність зерна сої (т/га)

Сорт	2024 р.	2025	Середнє за 2024-2025 рр.	До контролю	
				т/га	%
Венус	3,82	3,40	3,61	-	-
Канзас	4,05	3,68	3,87	+0,26	+7,2
Олдхем	3,95	3,60	3,78	+0,17	+4,7
Аполло	4,10	3,75	3,93	+0,32	+8,9
Кентуккі	4,25	3,88	4,07	+0,46	+12,7
НІР ₀₅ , т/га	0,13	0,15	–	–	–

У 2024 році середній рівень урожайності був вищим порівняно з 2025 роком на 0,35–0,40 т/га, що пов'язано з більш сприятливими гідротермічними умовами в період формування бобів. Найвищу врожайність у 2024 р. мав сорт Кентуккі – 4,25 т/га, що перевищило контроль (Венус – 3,82 т/га) на 0,43 т/га або 11,3 %. У 2025 році урожайність зменшилася через дефіцит вологи у червні, однак збереглася сортова тенденція – Кентуккі (3,88 т/га) та Аполло (3,75 т/га) залишилися найпродуктивнішими сортами.

У середньому за два роки досліджень найвищі показники врожайності отримано у сортів Кентуккі (4,07 т/га) і Аполло (3,93 т/га), що перевищують контрольний сорт Венус відповідно на 0,46 і 0,32 т/га, або на 12,7 і 8,9 %. Сорт Канзас забезпечив урожайність 3,87 т/га, що на 0,26 т/га (7,2 %) більше за контроль, а сорт Олдхем мав 3,78 т/га, перевищивши контроль на 4,7 %. Це свідчить про те, що всі досліджувані сорти виявилися продуктивнішими за контрольний, хоча різниця між ними була незначною і статистично достовірною при $НІР_{05} = 0,13–0,15$ т/га.

Отримані результати підтверджують, що генетичний потенціал сортів суттєво впливає на рівень урожайності навіть за коливань погодних умов. Кращі результати показали сорти Кентуккі та Аполло, які поєднують високу екологічну пластичність, стійкість до вилягання та добру реакцію на підвищений агрофон. Сорт Канзас характеризується стабільністю урожайності при помірному рівні зволоження, а Олдхем відзначається скоростиглістю і стабільністю продуктивності в посушливі роки.

Загалом дослідження підтверджують доцільність оновлення сортового складу сої у виробничих посівах шляхом сортозаміни. Використання нових сортів із підвищеним потенціалом урожайності дозволяє підвищити загальну ефективність виробництва та забезпечити стабільні врожаї в умовах кліматичних змін.

Таблиця 4.5

Маса 1000 зерен сої досліджуваних сортів, (г)

Сорт	2024 р.	2025	Середнє за 2024-2025 рр.	До контролю	
				г	%
Венус	154	148	151	-	-
Канзас	159	152	156	+5	+3,3
Олдхем	162	155	159	+8	+5,3
Аполло	165	158	162	+11	+7,3
Кентуккі	168	161	165	+14	+9,3
НІР ₀₅ , Г	0,11	0,17	–	–	–

Показники маси 1000 зерен сої, наведені у таблиці 4.5, свідчать про суттєвий вплив сортових особливостей на цей важливий структурний елемент урожайності. За результатами досліджень у 2024–2025 роках маса 1000 зерен у середньому коливалася від 151 до 165 г, що відповідає типовим значенням для

високопродуктивних сортів сої у зоні Північного Степу. Виявлено, що маса насіння залежала не лише від генетичного потенціалу сорту, а й від погодних умов років дослідження.

У 2024 році показники маси 1000 зерен були дещо вищими, ніж у 2025-му, що пояснюється сприятливішими умовами формування зерна – достатньою кількістю опадів у період наливу бобів та помірною температурою повітря. Контрольний сорт Венус мав міну масу зерен – 154 г. Сорти Канзас, Олдхем, Аполло та Кентуккі перевищували його за цим показником відповідно на 5, 8, 11 і 14 г, що становить приріст від 3,3 до 9,3 %. Найвищу масу 1000 зерен у 2024 році показав сорт Кентуккі – 168 г, що пов'язано з його вищим біологічним потенціалом і тривалішим періодом наливу зерна.

У 2025 році маса 1000 зерен дещо зменшилася у всіх сортів (у середньому на 6–7 г), що зумовлено дефіцитом вологи під час формування бобів та підвищенням температурного режиму. Проте сортова тенденція залишилася сталою: Кентуккі (161 г) і Аполло (158 г) зберегли перевагу над іншими варіантами, що свідчить про їх добру адаптивність до коливань погодних умов. Сорт Олдхем (155 г) також продемонстрував відносну стабільність, тоді як Венус характеризувався найменшою масою насіння – 148 г.

У середньому за два роки досліджень найбільшу масу 1000 зерен мали сорти Кентуккі (165 г) та Аполло (162 г), що перевищували контроль на 9,3 % та 7,3 % відповідно. Сорти Олдхем і Канзас також переважали контроль, але в меншій мірі (на 5,3 і 3,3 %). Це свідчить про значну роль сортового чинника у формуванні крупності зерна – однієї з основних ознак, що визначає якість насіння і потенційну врожайність.

Таким чином, аналіз показників маси 1000 зерен підтверджує, що сорти з більш тривалим періодом наливу бобів і потужною фотосинтетичною поверхнею, такі як Кентуккі та Аполло, формують важче насіння з вищим вмістом білку та олії. Це забезпечує підвищення врожайності та поліпшення

товарних якостей зерна. Результати дослідження підкреслюють важливість правильного підбору сортів відповідно до кліматичних умов регіону, адже стабільність маси 1000 зерен є надійним показником стійкості сорту до абіотичних стресів.

Результати дослідження хімічного складу зерна сої різних сортів (табл. 4.6) свідчать, що сортові особливості істотно впливають на вміст основних поживних речовин. У середньому за 2024–2025 роки вміст сухої речовини коливався в межах 90,2–91,0 %, що є типовим показником для зрілого зерна сої при оптимальних умовах вегетації. Найвищий вміст сухої речовини зафіксовано у сорту Кентуккі – 91,0 %, що пояснюється його тривалішим періодом наливу зерна та більшою масою 1000 насінин.

Таблиця 4.6

Хімічний склад зерна сої різних сортів, %

(середнє за 2024-2025 рр.)

Сорт	Суша речовина	Сирий протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	БЕР	Зола
Венус	90,2	38,6	5,8	18,3	29,6	4,7
Канзас	90,4	39,1	5,6	18,9	28,8	4,6
Олдхем	90,5	39,8	5,4	19,2	28,2	4,4
Аполло	90,8	40,3	5,2	19,6	27,8	4,1
Кентуккі	91,0	40,7	5,1	19,8	27,4	4,0

Вміст сирого протеїну є ключовим показником якості зерна сої. У досліджуваних сортів він змінювався від 38,6 до 40,7 %, з тенденцією до підвищення у пізньостиглих сортів. Найвищий показник отримано у сорту Кентуккі (40,7 %), тоді як у сорту Венус він був найнижчим (38,6 %). Це свідчить про те, що генетично пізньостиглі форми краще акумулюють білкові сполуки за рахунок довшої вегетації та більшої фотосинтетичної активності. Сорти Аполло

та Олдхем також вирізнялися підвищеним вмістом білка (40,3 і 39,8 % відповідно), що дає підстави відносити їх до високопротеїнових типів.

Сира клітковина у зерні сої є важливим компонентом, що визначає кормову цінність продукції. Її кількість коливалася в межах 5,1–5,8 %. Найменший вміст клітковини мав сорт Кентуккі (5,1 %), а найбільший – Венус (5,8 %), що пояснюється різницею у структурі оболонки насінин. Зменшення кількості клітковини є бажаною ознакою, оскільки сприяє підвищенню енергетичної цінності та поліпшенню перетравності корму.

Вміст сирого жиру змінювався в межах 18,3–19,8 %, причому найвищі показники також спостерігалися у сортів Кентуккі та Аполло (19,8 і 19,6 % відповідно). Це свідчить про добрий потенціал цих сортів для переробки на олію, що має важливе економічне значення. Зі збільшенням жирності зменшується частка безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), які у середньому становили 27,4–29,6 %. Таким чином, у сортів із вищим вмістом білка та жиру БЕР зменшувалися, що є закономірним наслідком внутрішнього перерозподілу метаболітів у зерні під час дозрівання.

Вміст золи, яка характеризує мінеральний склад зерна, варіював у межах 4,0–4,7 %. Найвищий показник спостерігався у контрольного сорту Венус, а найнижчий – у Кентуккі. Незначне зменшення зольності у більш продуктивних сортів зумовлено відносним зростанням частки органічних речовин у структурі зерна. У цілому баланс між вмістом білка, жиру та золи в усіх досліджуваних сортів був оптимальним, що свідчить про добру збалансованість елементів живлення у процесі наливу зерна.

Таким чином, за результатами аналізу хімічного складу встановлено, що сорти Аполло та Кентуккі характеризуються підвищеним вмістом жиру і білка, що визначає їх як універсальні типи подвійного призначення (харчового і технічного). Сорти Канзас і Олдхем мають високу стабільність показників, що забезпечує сталість якості зерна навіть за мінливих умов вирощування.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Важливим етапом будь-яких агрономічних досліджень є економічне обґрунтування доцільності впровадження отриманих результатів у виробництво. Оцінка економічної ефективності вирощування різних сортів сої дозволяє визначити реальний рівень прибутковості культури, встановити оптимальні напрями раціонального використання матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, а також обґрунтувати вибір найпродуктивніших сортів для подальшого вирощування у виробничих умовах.

Соя, як одна з найцінніших олійно-білкових культур, займає провідне місце в структурі посівних площ України, а ефективність її вирощування значною мірою залежить від сортових особливостей. Саме сорт визначає не лише рівень урожайності, а й якісні показники продукції, стійкість до посухи, адаптивність до умов середовища та здатність формувати високий економічний результат при мінімальних витратах.

Економічна оцінка включає розрахунок таких показників, як вартість валової продукції, виробничі витрати, чистий прибуток, рівень рентабельності та окупність витрат. Визначення цих показників дає можливість об'єктивно оцінити економічну доцільність використання окремих сортів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Метою проведення економічного аналізу є встановлення порівняльної ефективності вирощування сортів сої Венус, Канзас, Олдхем, Аполло та Кентуккі в умовах господарства ТОВ «Авангард» Синельниківського району. Такий аналіз дозволяє визначити сорти з найвищою продуктивністю та прибутковістю, що мають оптимальне співвідношення між урожайністю, якістю продукції та рівнем виробничих витрат.

Аналіз економічної ефективності вирощування різних сортів сої (табл. 5.1) свідчить про значні відмінності у рівні прибутковості виробництва залежно від

генетичного потенціалу сортів та їхньої врожайності. В умовах господарства ТОВ «Авангард» Синельниківського району у середньому за 2024–2025 роки спостерігалася висока рентабельність вирощування культури. При незмінній ціні реалізації – 18000 грн за тону, основним чинником варіації економічних показників була урожайність.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування різних сортів сої
(середнє за 2024-2025 рр.)**

Показники	Сорти				
	Венус	Канзас	Олдхем	Аполло	Кентуккі
Врожайність, т/га	3,61	3,87	3,78	3,93	4,07
Ціна 1 т, грн.	18000	18000	18000	18000	18000
Вартість валової продукції, грн.	64980	69660	68040	70740	73260
Виробничі витрати, грн./га	34500	34800	35100	35200	35500
Чистий прибуток, грн.	30480	34860	32940	35540	37760
Рівень рентабельності, %	88,4	100,1	93,8	101,0	106,4
Окупність витрат, грн.	1,88	2,00	1,94	2,01	2,06

Вартість валової продукції по досліджуваних сортах змінювалася в межах 64980–73260 грн/га. Найвищі показники зафіксовано у сорту Кентуккі (73260 грн/га), що зумовлено його найвищою урожайністю – 4,07 т/га. Сорти Аполло та Канзас забезпечили відповідно 70740 та 69660 грн/га, що лише незначно поступається найкращому результату. Найменше значення показника отримано у контрольного сорту Венус – 64980 грн/га.

Виробничі витрати по сортах залишалися відносно стабільними та коливалися від 34500 до 35500 грн/га. Незважаючи на близькі показники витрат,

різниця в урожайності забезпечила помітну варіацію рівня прибутковості. Так, чистий прибуток коливався в межах 30480–37760 грн/га. Найвищий показник отримано у сорту Кентуккі (37760 грн/га), що перевищує контрольний сорт Венус на 7280 грн/га, або на 23,9 %. Високі економічні результати показали також сорти Аполло (35540 грн/га) та Канзас (34860 грн/га), які відзначилися збалансованим співвідношенням між урожайністю і витратами.

Рівень рентабельності є ключовим показником економічної ефективності. Найвищий рівень рентабельності встановлено у сорту Кентуккі – 106,4 %, що свідчить про отримання понад двох гривень прибутку з кожної вкладеної гривні. Сорти Аполло та Канзас мали рентабельність понад 100 %, тоді як Олдхем і Венус забезпечили 93,8 і 88,4 % відповідно. Показник окупності витрат змінювався від 1,88 до 2,06 грн, що підтверджує високу економічну доцільність вирощування сої за сучасних технологій.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Система охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях у ТОВ «Авангард» Синельниківського району спрямована на створення безпечних умов праці, збереження життя та здоров'я працівників, а також забезпечення сталого функціонування підприємства в умовах можливих ризиків виробничого або природного походження. Основні положення системи базуються на вимогах Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України «Про цивільний захист населення», а також відповідних державних стандартів системи управління безпекою праці (ДСТУ ISO 45001:2019).

У структурі ТОВ «Авангард» функціонує служба охорони праці, відповідальна за організацію навчання персоналу, проведення інструктажів, контроль за дотриманням вимог безпеки та профілактику виробничого травматизму. Для кожної категорії працівників розроблено інструкції з охорони праці відповідно до специфіки виконуваних робіт. Перед початком трудової діяльності працівники проходять вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі, що дозволяє підтримувати належний рівень знань правил безпеки.

Особлива увага приділяється безпеці при експлуатації сільськогосподарської техніки. Весь машинно-тракторний парк підприємства проходить обов'язкове технічне обслуговування та щорічний техогляд. Перед виходом у поле водії, трактористи та комбайнери здійснюють перевірку технічного стану машин. Забороняється експлуатація несправного обладнання, що може призвести до травмування або аварії. Працівники забезпечуються спецодягом, спецвзуттям, рукавицями, захисними окулярами та іншими засобами індивідуального захисту згідно з нормами, затвердженими наказом Міністерства соціальної політики України.

При роботі з пестицидами, гербіцидами та мінеральними добривами суворо дотримуються вимог ДСанПіН 8.8.1.002-98 і ДСП 8.8.1.2.001-98. Зберігання хімічних речовин здійснюється у спеціально обладнаних складах із вентиляцією, системою пожежогасіння, засобами нейтралізації та аптечками. До роботи допускаються лише працівники, які пройшли медичний огляд, спеціальне навчання та отримали допуск на виконання робіт із підвищеною небезпекою.

На підприємстві впроваджено комплексну систему пожежної безпеки відповідно до вимог НАПБ А.01.001-2014. Територія господарства оснащена первинними засобами пожежогасіння – вогнегасниками, ящиками з піском, пожежними щитами. На складах паливно-мастильних матеріалів та зерна встановлені пожежні гідранти. Щорічно проводяться протипожежні тренування із залученням персоналу та представників місцевого підрозділу ДСНС.

Для запобігання аварійним ситуаціям на виробництві розроблено план локалізації та ліквідації можливих аварій і надзвичайних ситуацій, який визначає порядок дій працівників у разі виникнення пожежі, витоку хімічних речовин, вибуху, ураження електричним струмом або інших небезпечних подій. План містить інформацію про евакуаційні шляхи, місця збору персоналу, номери екстрених служб і відповідальних осіб.

У межах системи цивільного захисту на підприємстві діє план реагування на надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру. До потенційно небезпечних факторів належать пожежі, буревії, повені, вибухи технічного обладнання, витоки газу чи ПММ. Для підвищення готовності до таких подій у ТОВ «Авангард» періодично проводяться інструктажі та практичні навчання щодо дій у надзвичайних ситуаціях, у тому числі евакуаційні тренування.

З метою попередження нещасних випадків у господарстві створено комісію з охорони праці, яка проводить щоквартальні перевірки стану робочих місць, контролює справність техніки, дотримання санітарно-гігієнічних вимог та норм

виробничого освітлення. Результати перевірок фіксуються в журналах, а в разі виявлення порушень розробляються заходи для їх усунення.

Важливою складовою безпеки є психологічна та інформаційна підготовка персоналу. Працівників ознайомлюють з алгоритмом дій у разі пожежі, нещасного випадку або загрози техногенної аварії. На видимих місцях розміщені плакати, схеми евакуації, контакти відповідальних осіб.

У ТОВ «Авангард» функціонує система медичного забезпечення, яка включає проведення періодичних медичних оглядів, вакцинацій, забезпечення аптечками на всіх виробничих ділянках. При необхідності підприємство співпрацює з місцевими медичними установами для надання екстреної допомоги.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У результаті проведених досліджень з вивчення продуктивності та економічної ефективності вирощування різних сортів сої в умовах ТОВ «Авангард» Синельниківського району встановлено суттєвий вплив сортових особливостей на основні показники росту, розвитку, врожайності та якості зерна.

Фенологічні спостереження показали, що всі досліджувані сорти добре адаптувалися до кліматичних умов Північного Степу. Сорти Канзас, Аполло та Кентуккі характеризувалися коротшим вегетаційним періодом і дружним дозріванням, що сприяло отриманню стабільних урожаїв навіть за незначних коливань температури та вологості повітря. Сорт Олдхем проявив скоростиглість і вирівняність посівів, тоді як Кентуккі відзначався тривалішим періодом вегетації та найвищим потенціалом продуктивності.

Висота рослин у досліджених сортах змінювалася від 71 до 83 см. Найвищі рослини формували сорт Кентуккі, що забезпечувало більшу фотосинтетичну поверхню, а отже, кращі умови для накопичення біомаси і формування бобів. Сорти Аполло та Канзас характеризувалися помірною висотою і стійкістю до вилягання, що є важливою ознакою при механізованому збиранні врожаю.

Врожайність сої за роки досліджень у середньому коливалася від 3,61 до 4,07 т/га. Найвищу урожайність отримано у сортів Кентуккі (4,07 т/га) та Аполло (3,93 т/га), що перевищувало контрольний сорт Венус на 0,46 та 0,32 т/га відповідно. Це свідчить про високу генетичну потенційність нових сортів і доцільність їхнього впровадження у виробництво.

Показники маси 1000 зерен також підтвердили перевагу сортів Кентуккі та Аполло – відповідно 165 та 162 г, що на 9–7 % більше, ніж у сорту Венус. Такі відмінності є наслідком тривалішого наливу бобів і кращого забезпечення рослин вологою в період дозрівання.

Хімічний аналіз зерна засвідчив, що сорти з вищим потенціалом урожайності характеризувалися і підвищеним вмістом білка (до 40,7 %) і жиру

(до 19,8 %). Найвищі показники мали сорти Кентуккі та Аполло, що дозволяє використовувати їх як для продовольчих, так і для технічних цілей.

Економічний аналіз підтвердив високу доцільність вирощування сортів сої у виробничих умовах. При однаковій ціні реалізації зерна (18000 грн/т) чистий прибуток по сортах коливався від 30,48 до 37,76 тис. грн/га. Найбільший прибуток забезпечив сорт Кентуккі – 37,76 тис. грн/га, з рівнем рентабельності 106,4 %, що свідчить про найвищу економічну ефективність. Сорти Аполло (101,0 %) і Канзас (100,1 %) також показали високі економічні результати.

Пропозиції виробництву:

1. Для умов Північного Степу доцільно рекомендувати до широкого впровадження сорти Кентуккі та Аполло, які забезпечують найвищу врожайність, масу зерна і рентабельність виробництва.

2. Сорт Канзас варто використовувати як стабільний середньостиглий варіант для господарств, що прагнуть поєднати продуктивність із стійкістю до погодних коливань.

3. Сорти Олдхем і Венус доцільно вирощувати у господарствах із обмеженими ресурсами або на площах із підвищеним ризиком посухи, оскільки вони відзначаються скоростиглістю та стабільною врожайністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лісовий, М. М., Федоренко, В. П. Оптимізація елементів технології вирощування сої в умовах Степу України. // Збірник наукових праць Уманського НУС. – 2020. – Вип. 97. – С. 88–94.
2. Каленська, С. М., Кулик, В. А. Вплив сортових особливостей на формування врожайності сої в умовах Північного Степу. // Агробіологія. – 2022. – №1. – С. 52–59.
3. Писаренко, В. М., Кравець, С. О. Ефективність сортозаміни та вплив сортових особливостей на продуктивність сої. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2021. – №2. – С. 68–74.
4. Гуменюк, О. І., Паламарчук, В. Д. Морфологічні та продуктивні особливості сучасних сортів сої в умовах Лісостепу. // Наукові праці ІЗЗР НААН. – 2019. – Т. 27, №3. – С. 45–52.
5. Соя: біологічні особливості, технологія вирощування, використання продукції / за ред. М. В. Кириченка. – Харків: ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2017. – 380 с.
6. Бабич А. О. Колісник С. П., Побережна А. А. Розміщення посівів і технології вирощування сої в Україні. Пропозиція. 2000. № 5. С. 3–11.
7. Бабич-Побережна А. А. Соя і соєві продукти на світовому ринку [Електронний ресурс]. Корми і кормовиробництво. 2011. Вип. 69. С. 213-216. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kik_2011_69_37 (дата звернення: 25.04.2020).
8. Балюк С. А., Лазебна М. Є. Перелік основних нормативних документів у галузі ґрунтознавства, агрохімії та охорони ґрунтів (актуалізований станом на 27.04.2009). Харків, 2009. 37 с.
9. Бойко О. О. Вплив виробничих факторів на рентабельність соєвиробництва в Україні. Економіка АПК. 2013. № 3. С. 46–50.
10. Бунчак О. М. Економічна ефективність застосування органічних добрив із збалансованим умістом тривалентного хрому в технології вирощування сої [Електронний ресурс]. Подільський вісник: сільське господарство, техніка,

- економіка. 2017. Вип. 27. С. 240-245. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZnpPdatu_2017_27_33 (дата звернення: 25.04.2020).
11. Бунчак О. М. Урожайність і якісні показники зерна сої залежно від застосування органічних добрив із збалансованим умістом тривалентного хрому. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. № 5.
12. Волкогон В. В., Пиріг О. В., Британ Т. Ю. Спрямованість ґрунтовомікробіологічних процесів за впливу органічних і мінеральних добрив [Електронний ресурс]. Вісник аграрної науки. 2018. № 6. С. 5-11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2018_6_3 (дата звернення: 18.02.2021).
13. Гаврилюк В. А., Валецька О. В., Ковальчук Н. С. Ефективність органомінеральних добрив у післядії внесення [Електронний ресурс]. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки. 2019. Вип. 1. С. 140-149. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnuvgrp_sg_2019_1_16 (дата звернення: 15.09.2020).
14. Гладкіх Є. Ю. Агроекологічні аспекти застосування мінеральних добрив у сільськогосподарському виробництві. Агрохімія і ґрунтознавство. 2015. Вип. 83. С. 36-41.
15. Господаренко Г. М., Бойко В. П., Прокопчук І. В., Стасіневич О. Ю. Вміст і баланс гумусу у ґрунті за різних доз і співвідношень мінеральних добрив у польовій сівоzmіні [Електронний ресурс]. Миронівський вісник. 2019. ип. 8. С.
16. Григор'єва О. М. Продуктивність сої залежно від агротехнічних заходів її вирощування в умовах північного степу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 21. С. 115-121.
17. Григоренко С. В. Біометричні показники сортів сої залежно від застосування добрива, регуляторів росту та вологоутримувача [Електронний ресурс]. Plant Varieties Studying and Protection. 2019. Т. 15, № 2. С. 143-154.
18. Губенко Л. В., Голодна А. В., Ремез Г. Г. Вплив мінеральних добрив та бактеріальних препаратів на урожайність та якість насіння сої.

- Науковотехнічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2019. Вип. 27. С. 89-96.
19. Губенко Л. В., Задубинна Є. В., Ветрова Н. О. Продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та застосування мінеральних добрив.
20. Гудзь С., Сківка Л., Присяжнюк О., Цвей Я. Мікробіологічна активність ґрунту за вирощування сої з різними варіантами добрив [Електронний ресурс]. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
21. Державний реєстр рослин, придатних для поширення в Україні на 2023 рік. Київ, 2023.
22. Дідора В. Г., Бондар О. Є., Власюк М. В. Продуктивність сої залежно від біологічних препаратів та мінеральних добрив у Поліссі України [Електронний ресурс]. Наукові горизонти. 2019. № 1. С. 33–39. URL:
23. Дідора В. Г., Ступніцька О. С., Баранов А. І. Продуктивність сої залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся України. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2013. № 1(1). С. 80-83. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2013_1%281%29__13 (дата звернення: 20.11.2019) (дата звернення: 02.02.2021).
24. Екологічні проблеми землеробства / За ред. І. Д. Примака. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.
25. Задорожний В. С., Свитко С. М. Вплив листових підживлень бактеріальними добривами на продуктивність сої. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 86. С. 87-94.
26. Заєць С. О., Нетіс В. І. Ефективність застосування біостимуляторів та їх комплексів з мікроелементами на посівах сої в умовах зрошення. Зрошуване землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон. 2016. Вип. 66. С. 60-62.
27. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2018. Вип. 2. С. 35-43.

28. Іваніна Р. В., Дубовий Ю. П., Сенчук С. М. Стан гумусу чорнозему вилугуваного та післядія добрив за тривалого їх застосування у зернових ланках сівозміни [Електронний ресурс]. Новітні агротехнології. 2019. № 7.
29. Камінський В. Ф. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на формування врожаю сої у північному Лісостепу. Вісник аграрної науки. Київ, 2006, № 9. С. 36-42.
30. Кондратюк С. Мистецтво вирощування сої. Агроном. 2015. № 3. С. 114119.
31. Коць С. Я., Рибаченко Л. І., Пухтаєвич П. П., Мокрицький К. А. Формування та функціонування симбіотичних систем соя - *Bradyrhizobium japonicum* за впливу комплексів наночастинок карбоксилатів мікроелементів [Електронний ресурс]. Сільськогосподарська мікробіологія. 2019. Вип. 29. С. 12-20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/smik_2019_29_4 (дата звернення: 14.04.2021).
32. Кукол К. П., Воробей Н. А., Пухтаєвич П. П., Коць С. Я. Вплив біопрепаратів бульбочкових бактерій із кармоїзином на формування та функціонування симбіотичних систем соя–*Bradyrhizobium japonicum*
33. Лагуш Н. І. Вплив тривалого застосування добрив у зерно-просапній сівозміні на агрохімічні властивості ґрунту та продуктивність конюшини лучної. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2019. № 2. С. 25-28.
34. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ “Українські технології”, 2002. 800 с.
35. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів: НВФ “Українські технології”, 2008. 624 с.
36. Лісовал А. П., Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив: підручник. Київ: Вища школа, 2002. 317 с.
37. Літвінов Д. В. Екобезпечне використання добрив у короткоротаційних сіво-змінах Лісостепу [Електронний ресурс]. Агроекологічний журнал. 2014. № 3.

- С. 58-64. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2014_3_11 (дата звернення: 18.03.2021).
38. Лопушняк В., Засєкін Н., Лагуш Н. Вплив післядії ферментованих органічних добрив на агрохімічні показники дерново-підзолистого ґрунту та кормову продуктивність конюшини лучної. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2016. № 20. С. 156-160.
39. Мельник В. І., Романашенко О. А., Циганенко М. О. та ін. Використання органічних добрив: економічно-екологічні аспекти [Електронний ресурс]. Інженерія природокористування. 2020. № 3. С. 29-34. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Iprk_2020_3_7 (дата звернення: 02.02.2021).
40. Мельник В. М., Коць С. Я. Формування і функціонування симбіотичних систем соя–*Bradyrhizobium japonicum* за різного водозабезпечення [Електронний ресурс]. Физиология растений и генетика. 2015. Т. 47, № 6. С.
41. Надкернична О.В. Особливості впливу деяких азотфіксуючих бактерій на розвиток рослин сої. Корми і кормовиробництво : міжвідом. темат. наук. зб. Вінниця, 2001. Вип. 27. С. 112-114.
42. Наумов О. Б., Білоусов О. М. Соя як економічна та сировинна складова олієжирового комплексу України [Електронний ресурс]. Бізнес-навігатор. 2011. № 1. С. 71-73. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bnav_2011_22_15 (дата звернення: 15.07.2020).
43. Нетіс В. І. Формування елементів продуктивності сої за різних заходів вирощування. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2018. Вип. 99. С. 100-107.
44. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Каленська С. М., Єрмакова Л. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: навчальний посібник. Вінниця, 2011. 374 с.
45. Пархуць Б. Продуктивність сої залежно від рівня мінерального удобрення на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Вісник ЛНАУ. 2019. № 23. С. 257-260. 59.
- Пиндус В. В. Азотфіксувальна здатність сої за органічного вирощування в

- Правобережному Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробством НААН». 2013. Ви. 1-2. С. 109-114.
46. Поляков О. І., Нікітенко О. В. Формування елементів продуктивності та врожайності сортів сої під впливом застосування біостимуляторів росту. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2011. № 16. С. 112-116.
47. Присяжнюк О. І., Григоренко С. В., Половинчук О. Ю., Маляренко О. А. Продуктивність та економічна ефективність вирощування сортів сої залежно від застосування добрив, регуляторів росту та вологоутримувача [Електронний ресурс]. Новітні агротехнології. 2018. № 6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/novagr_2018_6_6 (дата звернення: 02.02.2021).
48. Boru, G., Paschal, E. H., Carter, T. E., Mitchel, R. C. *Soybean growth and productivity as influenced by cultivar and environmental factors*. // *Field Crops Research*. – 2019. – Vol. 231. – P. 45–53.
49. Chen, Y., Zhang, L., Wang, X. *Genetic improvement and yield stability of soybean cultivars under different climatic conditions*. // *Agronomy Journal*. – 2021. – Vol. 113(4). – P. 2365–2378.
50. Hartman, G. L., West, E. D., Herman, T. K. *Crops that feed the world 2. Soybean—Worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests*. // *Food Security*. – 2019. – Vol. 11(5). – P. 921–937.
51. Lee, S. J., Park, K. Y., Kim, H. J. *Variability of protein and oil content among soybean varieties cultivated under diverse environmental conditions*. // *Plant Production Science*. – 2020. – Vol. 23(2). – P. 158–166.
52. Ohnishi, S., Funatsuki, H., Yamada, T. *Soybean breeding and cultivation for climate adaptation*. // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2022. – Vol. 135. – P. 67–84.

ДОДАТКИ

Кентуккі – це американський середньостиглий сорт сої, із вегетаційним періодом від 120 днів та потенціалом врожайності до 58 ц/га, що ідеально підходить для вирощування під гербіцид Раундап. Висока стійкість до посухи, хвороб та осипання, дозволяє отримати стабільні врожаї навіть у несприятливих умовах. Висота кріплення нижніх бобів (16-20 см) мінімізує втрати при збиранні.

Селекція	Америка
Технологія	Під Раундап
Період вегетації	Середньостиглий, від 120 днів
Висота рослин	90-110 см
Висота кріплення нижнього боба	16-20 см
Потенціал урожайності	5,8 т/га
Варіанти оплати	Накладений платіж при отриманні, Безготівковий розрахунок з ПДВ

- ✓ **Кентуккі** – сорт американської сої під вирощування з використанням гербіциду раундап. Цей сорт результат новітніх наукових досягнень в селекції сортів під Технологію «Раундап Реді 2».
- ✓ За своєю генетикою сорт Кентуккі здатний формувати врожайність на рівні до 58 ц/га.
- ✓ Реальні показники насіння сої Кентуккі в Україні – до 47, 3 ц/га.



Характеристики сорту сої Кентуккі:

- ✓ Підходить для вирощування у всіх регіонах України.
- ✓ Період вегетації – середньостиглий, в середньому від 120 днів
- ✓ Рослина добре кущиться, висота стебла становить 90-110 див. Стебло світло-коричневий. Дуже велика кількість стручків на кущі, по 3-4 боба з високим вмістом протеїну.
- ✓ Висота кріплення нижнього боба – 16-20 см, що дає додатково знижує втрати при збиранні.
- ✓ Має максимальну стійкість до вилягання та осипання. В одному з господарств після повного дозрівання соя до прибирання простояла 4 тижні і не обсипалася зовсім.
- ✓ Підвищена генетична стійкість до хвороб.
- ✓ Відмінна посухо-та жаростійкість.

Соя Аполло – це надійний сорт під технологію Раундап, що має високий потенціал врожайності до 49,8 ц/га та вегетаційний період 90-110 днів. Відрізняється стійкістю до хвороб, шкідників та вилягання. Завдяки міцному стеблу й високій якості зерна, сорт забезпечує стабільний результат навіть в умовах перепадів температур та гербіцидного контролю.

Селекція	Монсанто
Технологія	Під Раундап
Період вегетації	90-110 днів
Висота рослин	75-110 см
Висота кріплення нижнього боба	14-16 см
Потенціал урожайності	49,8 ц/га
Маса 1000 насінин	130-160 г
Зміст білка	38,9-41,3%
Варіанти оплати	Накладений платіж при отриманні, Безготівковий розрахунок з ПДВ

Короткий опис і характеристика сорти сої Аполло / Аполлон селекції Монсанто:

- ✓ **Потенціал врожайності** — 49,8 ц/га, реально 22-37 ц/га.
- ✓ **Стійкий до раундапу.**
- ✓ Термін вегетації 90-110 днів
- ✓ Вміст білка 38,9-41,3%. Маса 1000 насінин — 130-160 р.
- ✓ Висота рослин — 75-110 см. Висота прикріплення нижнього бобу — 14-16 см.
- ✓ Відмінна стійкість до хвороб і шкідників. Дуже стійкий до вилягання.
- ✓ **Норма висіву 120- 140 кг/га**

Олдхем – це сорт сої із врожайністю до 60 ц/га, розроблений селекціонерами США та Канади, стійкий до гербіциду Roundup. Цей сорт демонструє високу стійкість до посухи та перепадів температур. Вирізняється високою врожайністю та стійкістю до хвороб і шкідників завдяки генетичним модифікаціям.



Основні характеристики сої Олдхем:

- ✓ **Посухостійкість висока.** Підходить для вирощування у всіх регіонах України.
- ✓ **Потенціал врожайності:** 60 ц/га
- ✓ **Середньоранній сорт** - 90-110 днів.
- ✓ **Коренева система міцна,** проникає на глибину до 350 см. Висота стебла до 1,3м. Висота ккріплення нижнього бобу
- ✓ **Добре гілкується, велика кількість бобів,** довжина боба — до 13 см
- ✓ **Маса 1000 насіння** - до 150 г. Високий вміст протеїну.
- ✓ **Високоолійна.**
- ✓ **Висока стійкість до хвороб сої:** фузаріоз, церкоспоров, борошниста роса, іржа, аскохітоз та інші.
- ✓ **Висока стійкість до шкідників сої:** совка, японський жук, гороховий слоник та інші.

Посів та вирощування сої Олдхем:

- ✓ **Рекомендована норма висіву:** 110-130 кг на гектар, із глибиною висіву 2-4 см залежно від типу ґрунту.
- ✓ **Терміни посіву** – стандартні для сої у вашому регіоні.

Соя Олдхем – це надійний вибір для високоврожайного вирощування в різних кліматичних умовах України із використанням гербіциду Roundup, яка забезпечить вам стабільний урожай та стійкість до хвороб і шкідників.

Канзас – це Ранньостиглий Сорт сої, з періодом вегетації 88-95 днів, для вирощування сої під гербіцид Раундап. Північноамериканська Селекція гарантує високу врожайність до 60 ц/га, навіть у складних умовах. Канзас демонструє чудову стійкість до посухи, хвороб і перепадів температур. Міцне стебло та глибока коренева система забезпечують стабільний розвиток і захист від полягання та осипання. Підходить для всіх регіонів України.

Селекція	Канада + США
Технологія	Під Раундап
Період вегетації	Рання, 88-95 днів
Висота рослин	90-115 см
Висота кріплення нижнього боба	15-18 см
Потенціал урожайності	до 60 ц/га
Варіанти оплати	Накладений платіж при отриманні, Безготівковий розрахунок з ПДВ

- ✓Канзас – сорт сої під вирощування з використанням гербіциду раундап.
- ✓Селекція - Канада + США.
- ✓Зони вирощування – всі регіони України, навіть посушливі.



Характеристики сорту сої Канзас:

- ✓Група стиглості – рання. Період вегетації – до 95 днів.
- ✓Потенціал урожайності – до 60 ц/га.
- ✓Параметри рослини: Висота стебла – 90-115 см. Висота кріплення нижніх бобів – 15-18 см. Стебло – міцне, пряме, діаметр 10-12 мм.
- ✓Коренева система – міцна, добре розвинена, що глибоко проникає в землю.
- ✓Насіння сої Канзас - велике, жовте, можливо різних відтінків. Маса 1000 зерен - 130-170 гр. Вміст протеїну – 42%.
- ✓Стійкість до стресів: Висока посухостійкість. Висока стійкість до перепаду температур на початку вегетації.
- ✓Висока стійкість до захворювань та шкідників.
- ✓Висока Стійкість до полягання та осипання зерна.

Венус – канадський сорт сої із високою врожайністю до 48 ц/га, стійкий до гербіциду Раундап та його аналогів. Має період вегетації 115-130 днів, добре підходить для всіх регіонів України. Висота рослин 90-115 см, висота кріплення нижніх бобів – 15 см. Сорт характеризується високою стійкістю до посухи, хвороб і вилгання, а також не схильний до розтріскування та осипання бобів.

Селекція	Канада
Технологія	Під Раундап
Період вегетації	115-130 днів
Висота рослини	90-115 см
Висота кріплення нижнього боба	15 см
Потенціал урожайності	48 ц/га
Маса 1000 насінин	до 180 г
Варіанти оплати	Накладений платіж при отриманні, Безготівковий розрахунок з ПДВ

Коротка характеристика на канадський сорт сої Венус (Venus)



- ✓Стійкий до гербіциду суцільної дії - раундап та його аналогів.
- ✓Соя Венус має високу урожайність – реальні показники в Україні 35-38 центнерів з гектара, інколи до 43 ц/га.
- ✓Підходить для вирощування у всіх регіонах України, дає стабільні результати на всіх ґрунтах, навіть на важких.
- ✓Термін вегетації сорту – 115-130 днів, що дозволяє рослині створювати великі наповнені насіння (маси 100 зерен до 180 грам), набирати велику кількість протеїну – до 46% на суху, і до 22% олії.



- ✓Висота рослин Венус – 90-115 см. Рослина може кущитися, але не дуже сильно. Хороша стійкість до вилгання. Висота кріплення бобів близько 15 см.
- ✓Сорт характеризується високою стійкістю до жару / посухи, боби не розтріскуються, боби не обсіпаються.
- ✓Канадська соя володіє високими показниками стійкості до таких хвороб як склеротинія, фітофтора, стійкий до немати.