

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

БОРОДКІНА СНІЖАНА СЕРГІЇВНА

УДК 633.34:631.5(477.41)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ В УМОВАХ СФГ «СТАС»
КОЗЯТИНСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ Сніжана Бородкіна

Керівник роботи:

Світлана СТОЛЯР

к. с.-г. н., доцент

Житомир–2024

АНОТАЦІЯ

Бородкіна С. С. Формування урожайності сої залежно від сортових особливостей в умовах СФГ «Стас» Козятинського району Вінницької області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Формування урожайності сої значною мірою залежить від сортових особливостей, які впливають на здатність рослин адаптуватися до умов вирощування та ефективно використовувати агротехнічні прийоми. Важливим аспектом досліджень продуктивності сортів є їх стійкість до посухи, шкідників і хвороб, а також здатність досягати стабільних урожаїв за змінних кліматичних умов. На сьогоднішній день в Україні існує значний асортимент сортів сої, які відрізняються як біологічними характеристиками, так і адаптивним потенціалом. Проте питання вибору оптимальних сортів для конкретних зон залишається відкритим, дане питання вивчене у кваліфікаційній роботі. Сорт сої Сігалія демонструє найвищі кількісні показники продуктивності, зокрема, кількість бобів на рослині становить 23,6 шт., а середня кількість насінин у кожному бобі – 2,7 шт., що є найвищим показником серед представлених сортів. Найвищі показники врожайності показав сорт Сігалія, з результатом 2,68 т/га, що свідчить про високий потенціал цього сорту для отримання значного врожаю за сприятливих умов. Ааліз хімічного складу зерна показує, що Сігалія та Діона мають найвищі показники протеїну (38,4–38,8%) і клітковини (7,9 %), що робить їх найпоживнішими сортами. Найбільший чистий прибуток був отриманий при у сорту Сігалія, що склав 24805,31 грн, рентабельність становила 166,94 %.

Ключові слова: соя, сорти, урожайність, якість.

SUMMARY

Borodkina S. Formation of soybean yield depending on varietal characteristics in the conditions of the farm “Stas”, Kozyatyn district, Vinnytsia region – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 201 – agronomy – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The formation of soybean yields largely depends on varietal characteristics that affect the ability of plants to adapt to growing conditions and effectively use agronomic practices. An important aspect of soybean productivity research is their resistance to drought, pests and diseases, as well as their ability to achieve stable yields under changing climatic conditions. Today, Ukraine has a wide range of soybean varieties that differ in both biological characteristics and adaptive potential. However, the issue of choosing the best varieties for specific zones remains open, and this issue was studied in the qualification work. The soybean variety Sigalia demonstrates the highest quantitative productivity indicators, in particular, the number of beans per plant is 23.6, and the average number of seeds per bean is 2.7, which is the highest among the presented varieties. The highest yields were shown by Sigalia, with a result of 2.68 t/ha, which indicates the high potential of this variety to obtain a significant yield under favorable conditions. The analysis of the chemical composition of the grain shows that Sigalia and Diona have the highest protein (38.4–38.8 %) and fiber (7.9%), making them the most nutritious varieties. The highest net profit was obtained with the Sigalia variety, which amounted to 24805.31 UAH, with a profitability of 166.94%.

Keywords: soybeans, varieties, yield, quality.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури	7
Розділ 2. Характеристика умов та методика проведення досліджень	12
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	12
2.2. Методика проведення досліджень	15
Розділ 3. Експериментальна частина	18
3.1. Урожайність сої залежно сортового складу.....	18
3.2. Якість зерна сортів сої.....	24
3.3 Економічна ефективність досліджуваних елементів.....	25
Висновки.....	27
Пропозиції виробництву.....	28
Список використаної літератури.....	29

ВСТУП

Актуальність теми. Формування урожайності сої значною мірою залежить від сортових особливостей, які впливають на здатність рослин адаптуватися до умов вирощування та ефективно використовувати агротехнічні прийоми. Важливу роль відіграє тривалість вегетаційного періоду кожного сорту: ранньостиглі сорти більш придатні для регіонів із коротким теплим сезоном, тоді як пізньостиглі можуть забезпечити вищий урожай у зонах із тривалим теплим періодом. Стійкість до хвороб і шкідників також є важливою сортовою характеристикою, адже вона сприяє зменшенню втрат врожаю, особливо в умовах підвищеної вологості або інших сприятливих для розвитку захворювань чинників. Крім того, вміст білка та олії у врожаї залежить від генетичних особливостей сорту, що має значення для його кінцевого призначення – харчового або кормового. Висота рослини і її стійкість до вилягання впливають на зручність механізованого збирання, мінімізуючи втрати під час збирання. Адаптивність сорту до посушливих умов є важливою характеристикою для регіонів із нестабільною вологістю, адже такі сорти краще зберігають урожайність навіть у періоди посухи. Загалом, правильно підібраний сорт, з урахуванням умов вирощування і потреб ринку, здатний значно підвищити врожайність і забезпечити стабільність результатів у сучасному сільському господарстві. Таким чином, результати даного дослідження можуть стати основою для вдосконалення технології вирощування сої.

Метою досліджень щодо формування урожайності сої залежно від сортових особливостей є виявлення урожайності сортів і розробка рекомендацій з вирощування, які дозволяють максимально підвищити проуктивність та якість врожаю.

Завдання експериментальних досліджень кваліфікаційної роботи:

- 1) дослідити особливості формування структури врожаю досліджуваних сортів сої;
- 2) оцінити врожайність і якість зерна різних сортів сої;

3) провести економічний аналіз досліджуваного елемента технології вирощування сої.

Об'єктом дослідження є процес визначення високопродуктивних сортів сої для вирощуванні в лісостепу України.

Предметом дослідження соя, сорти, якість зерна, урожайність.

Для проведення польового експерименту на високому науковому рівні використовували спеціальні методи дослідження: польовий, лабораторний, вимірювально-ваговий, ваговий, кореляційно-регресійний аналіз, дисперсійний аналіз.

Публікації автора за темою проведених досліджень:

1. Stoliar S., Trembitska O., Kropyvnytskyi R., Evteeva T., **Borodkina S.** Productivity of soya varieties in the Forest-Steppe of Ukraine. *Slovak international scientific journal*. 2024. Vol. 89. P. 121–129.

Практичне значення отриманих результатів полягає в оптимізації вибору сортів сої для умов СФГ «Стас» Козятинського району, що дозволяє підвищити врожайність і стабільність виробництва. Це сприятиме ефективнішому використанню ресурсів господарства та підвищенню якості продукції, а також забезпечить економічну доцільність вирощування сої в даному регіоні.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота включає: вступу, три розділи (огляд літератури, умови та методика, експериментальна частина), висновки, пропозиції виробництву, список використаних літературних джерел – 39 найменування (18 латиницею). Обсяг роботи 32 сторінки, включаючи 5 таблиць, 4 рисунки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

В умовах сучасного сільськогосподарського виробництва в Україні зростає попит на високопродуктивні сорти сої, особливо для вирощування у Лісостеповій зоні, яка є одним із основних регіонів культивування цієї культури. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) має важливе значення як джерело білка та олії, що забезпечує її ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки та в тваринництві. Високий вміст білка у сої робить її перспективною культурою для збільшення обсягів кормового забезпечення, що особливо актуально з огляду на екологічні та економічні виклики [1, 2, 3].

Селекція нових сортів сої, адаптованих до специфічних кліматичних умов Лісостепу, є актуальним завданням аграрної науки, оскільки продуктивність сої суттєво залежить від погодних умов та агротехнічних прийомів. Зміна клімату та коливання температур створюють додаткові виклики для агрономів, зумовлюючи необхідність пошуку стійких до стресових факторів сортів сої. Лісостеп України має свої агрокліматичні особливості, що впливають на вегетацію рослин, зокрема на тривалість періоду вегетації, забезпеченість вологою та рівень стресових умов [4, 5, 6].

Важливим аспектом досліджень продуктивності сортів є їх стійкість до посухи, шкідників і хвороб, а також здатність досягати стабільних урожаїв за змінних кліматичних умов. На сьогоднішній день в Україні існує значний асортимент сортів сої, які відрізняються як біологічними характеристиками, так і адаптивним потенціалом. Проте питання вибору оптимальних сортів для конкретних зон залишається відкритим [7].

Дослідження спрямоване на виявлення сортів сої, які мають максимальну продуктивність і найкращу адаптивність до умов Лісостепу України. Проведення агрономічної оцінки сортів є важливим для виявлення їх оптимальної врожайності та стійкості до зовнішніх факторів. Дослідження включає аналіз реакції різних сортів на змінні агрокліматичні умови, рівень технологічного забезпечення та вплив біопрепаратів і добрив [8, 9].

Результати даного дослідження можуть стати основою для подальшого вдосконалення технологій вирощування сої та вибору сортів, які забезпечують максимальну продуктивність в умовах Лісостепу України. Це є особливо важливим для розвитку органічного землеробства, оскільки дозволяє підвищити якість і кількість продукції без використання синтетичних хімікатів [10, 12, 13].



Рис. 1 Фітоценоз сої *Glycine max* L.

Вибір сорту – одне з найважливіших рішень, прийнятих при вирощуванні сої. Вибір відповідного сорту створює умови для високої доданої вартості за рахунок високої (і надійної) врожайності зерна з належною якістю. Увага до особливих якісних характеристик сорту, може привернути за собою, високі ціни на спеціалізованих ринках. Інші ознаки сорту, можуть допомогти знизити виробничі витрати. Європейські фермери мають великий вибір сортів сої. Їх вибір залежить, перш за все, від широти, місцевих умов зростання і передбачуваного ринку збуту або призначення використання сої [11].

Фізіологічні потреби сої в абіотичних факторах середовища

Ставлення до температури. Соя належить до теплолюбних рослин. Для повного визрівання і формування нормального врожаю необхідна сума активних температур (вище 100С) за вегетацію для дуже ранніх сортів 1700–1900, середньостиглих – 2600–2750 і дуже пізніх – 3000–32000С. Дружні сходи з'являються орієнтиром для планування початку посіву сої у весняний період. Біологічним мінімумом температур для сої є 10⁰С, але за окремими фазами він змінюється. Найвищу потребу в теплі рослини сої відчують у період

формування репродуктивних органів і цвітіння. У ці фази найкращою є середньодобова температура повітря 21–25⁰С. При такій температурі складаються оптимальні умови для формування і розвитку бульбочок, і накопичення білка і жиру в насінні, і в кінцевому рахунку, для формування високого врожаю насіння [14, 15, 16].

Загалом, соя досить стійка до дії як дуже високих, так і низьких температур. Вона менше страждає від заморозків, ніж багато інших культур. Сходи сої безболісно переносять заморозки до -3⁰С, а пошкодження з'являються тільки за тривалої дії низьких температур. При зниженні низьких температур повітря до 17⁰С і нижче у сої припиняється цвітіння, а до 10–14⁰С – налив насіння. Разом з тим, рослини культури добре витримують високі температури, хоча швидкість росту за температури вище 37⁰С значно падає. Висока середньодобова температура призводить до опадання бутонів і квіток. За підвищеної температури, у другий період вегетації посилюється синтез білків і жирів, знижується вміст вуглеводів [17, 18, 19].

Ставлення до вологості. Соя, як культура мусонного клімату, висуває підвищені вимоги до вологості ґрунту і повітря. Для набухання і проростання насіння їй потрібно 130–160 % води від сухої маси. За вегетаційний період ця культура споживає від 3200 до 5500 м³ води з 1 га. Транспіраційний коефіцієнт її залежно від умов вирощування коливається від 400 до 500 у районах з надлишковим, від 500 до 700 – з нестійким зволоженням. Упродовж вегетації потреба сої у воді неоднакова. Від сходів до розгалуження, абсолютна витрата води з одиниці площі посіву, відносно невелика (15–30 м³ з гектара на добу). У міру росту рослин, витрата води збільшується, досягаючи найбільшої величини до фаз цвітіння-наливання насіння, тобто коли відбувається швидкий ріст стебла у висоту, відмічається максимальний середньодобовий приріст площі листків і найінтенсивніше урізноманітнення цього періоду, соєвими посівами витрачається на добу від 60 до 70 м³ води з гектара. Нестача її в цей час призводить до опадання бутонів, квіток і зав'язей. Посуха у фазі цвітіння може знизити врожай насіння сої на 50 % і більше. Найсприятливіша

вологість ґрунту в цей період не нижче 75 % НВ. Перезволоження ґрунту в зоні поширення коренів також призводить до зниження врожайності [20- 25].

Негативний вплив на продуктивність сої справляє низька відносна вологість повітря. Особливо згубна повітряна посуха в період цвітіння сої, тому що призводить до осипання квіток і зав'язаних бобів. Оптимальні умови для сої створюються за відносної вологості повітря 75–80 % [26, 27].

Ставлення до світла. Соя є типовою рослиною короткого світлового дня, з сильною реакцією на його зміну. Для більшості сортів сої сприятлива довжина дня коливається в межах 13–15 годин. Найбільша чутливість рослин до світлового періоду в сої проявляється в початковий період розвитку, починаючи з фази третього трійчастого листка. Проте, не всі сорти однаковою мірою реагують на зміну довжини дня. Як правило, більш пізньостиглі сорти сильніше реагують на збільшення числа коротких днів, ранньостиглі - менше. Однак, незалежно від тривалості вегетаційного періоду існують форми нейтральні до фотоперіоду. Сильна реакція сої на зміну фотоперіоду проявляється в тому, що вирощування того чи іншого сорту в екологічній зоні, яка різко відрізняється за тривалістю дня від тієї, де був виведений цей сорт, може не мати успіху. За короткого дня прискорюється її розвиток, формується невелика вегетативна маса, знижується висота рослини. Соя вимоглива до інтенсивності та якості світла. Червоний колір затримує цвітіння. Довгохвильові промені гальмують настання окремих фаз вегетації, а короткохвильові – прискорюють. Нестача світла в період формування бобів призводить до їх опадання [28–30].

Особливості мінерального живлення. Створюючи велику вегетативну масу і формуючи насіння з високим вмістом жиру та білка, соя потребує підвищеного мінерального живлення. На утворення 1 т насіння з 1 га посіву витрачається 80–90 кг азоту, 20–30 кг P_2O_5 , 35–45 кг K_2O і 7–8 кг кальцію. Калію до початку цвітіння рослини сої споживають у 1,5 раза більше, ніж фосфору. Проте найбільшу кількість його рослини використовують у фазі формування та наливу бобів. Соя як бобова культура з урожаєм виносить

багато азоту, однак, значну частину його (приблизно дві третини), за доброго розвитку на коренях бульбочкових бактерій, рослини засвоюють із повітря. Для функціонування процесу азотфіксації необхідна наявність у ґрунті відповідних бактерій (*Rhizobium japonicum*) або внесення їх із насінням. На даний час найбільш ефективним бактеріальним препаратом для застосування на сої, є ризоторфін. Доброму розвитку бульбочок на коренях сої, а отже, поліпшенню азотного живлення рослин сої, сприяють фосфорні добрива. Навпаки, внесення високих доз азоту до сівби пригнічує розвиток бульбочок [31–35]

Ставлення до ґрунту. Соя не надто вибаглива до ґрунту і може рости на різних його типах. вона добре росте за досить близького стояння ґрунтових вод, але погано розвивається на сирих і заболочених ґрунтах, солончаках. Найкращими для неї є високородючі чорноземи, каштанові ґрунти середнього механічного складу, з хорошою аерацією. Як і всі бобові культури, вона сильно реагує на кислотність ґрунту, найвищі врожаї цієї культури можна отримувати тільки за рН 6,0–6,8. За наявності кислих ґрунтів успішне вирощування сої можливе лише в разі їх вапнування [36–39].

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Експериментальні дослідження щодо вивчення продуктивності сортів сої здійснювали в умовах СФГ «Стас» Козятинського району Вінницької області упродовж 2023–2024 років. Лабораторні дослідження – кафедра технологій у рослинництві, сертифікована лабораторія Поліського університету.

СФГ «Стас» – сільськогосподарське фермерське господарство, розташоване в Козятинському районі Вінницької області. Воно спеціалізується на вирощуванні зернових та зернобобових культур, які забезпечують продовольчу безпеку регіону та сприяють розвитку аграрного сектору. Основні характеристики господарства включають:

- ✓ господарство вирощує пшеницю, ячмінь, сою, горох та інші культури, які мають високий попит на ринку;
- ✓ застосовує як органічні, так і традиційні методи вирощування для досягнення високої якості продукції;
- ✓ здійснюється оптимізація посівних площ, що підвищує продуктивність та сприяє раціональному використанню земельних ресурсів;
- ✓ використовуються сучасні агротехнології, зокрема точне землеробство, щоб покращити врожайність та забезпечити сталий розвиток;
- ✓ включає застосування добрив, стимуляторів росту та біологічних засобів захисту рослин для забезпечення стабільного та екологічно безпечного врожаю;
- ✓ акцент на збереження ґрунтів і біорізноманіття, що дозволяє мінімізувати вплив на навколишнє середовище;
- ✓ впроваджено заходи для моніторингу якості продукції на різних етапах вирощування та зберігання;
- ✓ завдяки широкій диверсифікації культур, господарство мінімізує

ризиками, пов'язані зі змінами ринку або погодними умовами;

✓ співпрацює з науковими установами та освітніми закладами для підготовки та розвитку кваліфікованих кадрів в аграрній сфері.

СФГ «Стас» прагне до високої врожайності та якості продукції, забезпечуючи стабільний розвиток фермерського господарства та сприяючи розвитку аграрного сектору регіону.

У господарстві переважають темно-сірі опідзолені ґрунти, які поєднують в собі ознаки сірих лісових і чорноземів. Вони сформувалися в умовах помірного клімату під лісовою рослинністю з домішкою трав'янистого покриву.

Основні характеристики:

✓ гумусовий горизонт: потужний, темний за кольором, з високим вмістом гумусу;

✓ опідзоленість: проявляється слабо, зазвичай у вигляді незначної білуватої присипки кремнезему на структурних агрегатах;

✓ кислотність: реакція середовища може варіювати і рН часто коливається в межах 4,5–6,0.

✓ структура: добре розвинена зерниста структура;

✓ мінеральний склад: часто мають достатній вміст мінеральних речовин, однак у дефіциті може бути кальцій і магній що пов'язано з інтенсивним процесом вимивання;

✓ водний режим: ґрунти можуть мати хорошу водоутримуючу здатність завдяки наявності органічної речовини і добре розвиненій структурі, проте вологість може коливатися в залежності від кліматичних умов;

✓ родючість: ґрунти є досить родючими завдяки високому вмісту гумусу.

Хоча темно-сірі опідзолені ґрунти є досить родючими, для отримання високих врожаїв гречки необхідно проводити комплекс агротехнічних заходів, враховуючи їх специфічні особливості.

Погодні умови, що склалися під час проведення польового експерименту

виявилися сприятливими для вирощування сої.

Відзначимо, що під час проведення польового експерименту показники температури повітря та кількості опадів помітно відрізнялись від середніх багаторічних, що забезпечило різні умови вегетації сої, а відповідно одержання достовірних даних.

З травня по серпень 2023–2024 років у Київській області спостерігалися різноманітні погодні умови, які вплинули на агрономічні показники. У травні 2023 року середня температура становила близько $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$, з опадами на рівні 60–70 мм, що відповідало сезонним нормам. Червень був теплим, із середньою температурою $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вищим рівнем опадів – 85 мм, що створило сприятливі умови для росту культур. У липні температура підвищилася до $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$, і хоча місцями вона сягала $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$, опадів випало 70 мм, що було трохи нижче норми. Серпень 2023 року завершив сезон із середньою температурою $+21\text{ }^{\circ}\text{C}$ і 65 мм опадів, які супроводжувалися короткочасними зливами, зберігаючи достатню вологість ґрунту.

У 2024 році травень відзначився трохи теплішою погодою – середня температура була близько $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$, але кількість опадів знизилася до 55 мм, що спричинило помірний дефіцит вологи. Червень залишався теплим, із середньою температурою $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ та опадами на рівні 90 мм, що забезпечило необхідну вологість для активного росту рослин. Липень 2024 року став одним із найтепліших за період, із середньою температурою $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$, часом перевищуючи $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$, і з опадами 75 мм, що відповідало нормі. Серпень 2024 року мав середню температуру $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$ та 60 мм опадів, створюючи оптимальні умови для дозрівання врожаю.

Загалом, у ці два роки погодні умови виявилися сприятливими для сільського господарства, хоча 2024 рік характеризувався трохи вищими температурами та нерівномірними опадами, що могло впливати на вологозабезпечення культур у різні фази їхнього розвитку.

Відзначимо, що розуміння цих кліматичних закономірностей має вирішальне значення для планування сільськогосподарської діяльності, від

посіву до збору врожаю, і забезпечення стабільності виробництва продуктів харчування в регіоні. Підсумуємо, що погодні умови упродовж 2023–2024 років виявилися сприятливими для вирощування сої.

2.2. Методика проведення досліджень

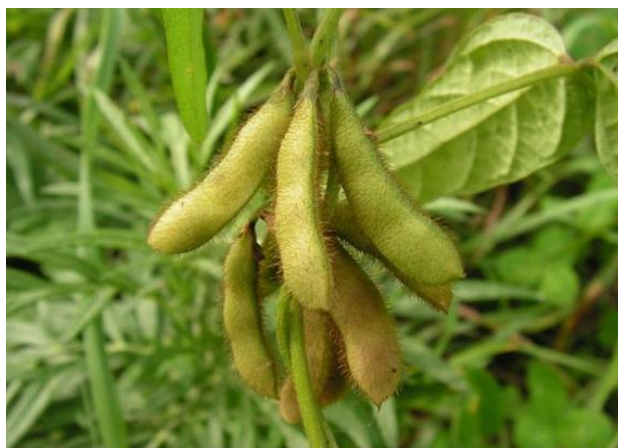
Дослідження були спрямовані на вивчення особливостей росту та розвитку рослин сої, формування зернової продуктивності різних сортів, а також на оцінку економічної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування відповідно до методик польових дослідів. Технологія вирощування сої загальноприйнята для Лісостепу, за винятком досліджуваного елемента.

Досліджували сорти сої: Алмаз, Діона, Медея, Сігалія.

Продуктивність сортів сої досліджували за схемою

Алмаз	Діона	Медея	Сігалія	Алмаз	Діона	Медея	Сігалія	Алмаз	Діона	Медея	Сігалія	Алмаз	Діона	Медея	Сігалія
<i>I повторення</i>				<i>II повторення</i>				<i>III повторення</i>				<i>VI повторення</i>			

Розмір ділянок для обліків складав 50 м², з чотирикратною повторністю та послідовне розташуванням усіх досліджуваних варіантів.



Алмаз



Діона



Медєя



Сігалія

Рис. 2.1. Сорти сої

Сорт сої АЛМАЗ – це сорт, створений для підвищеної врожайності, стійкості до хвороб і шкідників, а також адаптивності до різних умов вирощування. Вегетаційний період 100–120 днів, що робить його середньостиглим. Врожайність: висока, за сприятливих умов може досягати 3–4 тонн з гектара. Стійкість до вилягання: сорт добре тримає стебло, що знижує втрати при збиранні. Стійкість до хвороб: має високий імунітет до багатьох захворювань сої, таких як пероноспороз, фузаріоз та інші грибкові хвороби. Вміст білка: 35–40%, вміст олії: 20–22%.

Сорт сої ДІОНА – ранньостиглий, з вегетаційним періодом 80–85 днів, що дозволяє ефективно вирощувати його в різних кліматичних зонах. Потенціал врожайності становить 3,0–3,5 т/га, що забезпечує високий рівень продуктивності. Вміст білка в насінні досягає 38–40 %, а вміст олії – 19–21 %, що робить його цінним для харчової та кормової промисловості. Сорт відрізняється стійкістю до вилягання та осипання, а також має добру посухостійкість, що сприяє стабільності врожаю.

Сорт сої МЕДЕЯ – вегетаційний період 95–105 днів, урожайність 2,5–3,5 тонни з гектара, за сприятливих умов може сягати 4 тони. Стійкість до вилягання: рослини добре утримують вертикальне положення, що мінімізує втрати під час збору врожаю. Сорт стійкий до основних захворювань сої, таких як пероноспороз, фузаріоз та бактеріоз, а також має певну стійкість до посух. Вміст білка 38–40 %, олії 19–21 %.

Сорт сої СІГАЛІЯ – середньостиглий сорт сої з вегетаційним періодом

120–125 днів, що підходить для різних кліматичних умов. Потенціал врожайності становить 3,5–4,0 т/га, що робить його високопродуктивним сортом. Насіння містить 40–42 % білка та 20–22 % олії, що робить його привабливим для харчової промисловості. Сорт стійкий до основних хвороб і має високу стійкість до вилягання та осипання, що сприяє збереженню врожаю під час збирання.

Агротехніка вирощування сої на дослідній ділянці включала наступні етапи. Попередником була озима пшениця. Основний обробіток ґрунту здійснювали шляхом оранки на глибину 20–22 см, а з метою збереження вологи застосовували тракторну обробку. Далі проводили культивації на глибину 8–10 см і 6–8 см. Добрива вносили в дозуванні $N_{45}P_{45}K_{45}$. Підготовку ґрунту для максимально раннього посіву сої проводили при досягненні температури 7–8 °С на глибині 10 см. На ділянках, де посів здійснювався з інтервалом у 10 і 20 днів при температурі ґрунту 10–11 °С та 13–14 °С відповідно, додатково виконували одну або дві культивації на глибину загортання насіння.

Сою сіяли за схемою досліду на однакову глибину 4–5 см, з міжряддям 15 см та нормою висіву 700 тис. схожих насінин на гектар. Для захисту від шкідників насіння протруювали препаратом Максим XL 035 FS у дозі 1,0 л/т для профілактики антракнозу, чорної ніжки, фузаріозної кореневої гнилі, пероноспорозу та пліснявіння насіння. Через два дні після сівби вносили гербіцид Харнес, 90% к.е., у дозі 2 л/га для боротьби з однорічними злаковими і дводольними бур'янами.

Ознаками повної стиглості сої були опадання листя, підсихання та побуріння стебел і бобів, відокремлення насіння від стулок, а також зниження вологості зерна до 14–16 %. Збирання врожаю проводили окремо з кожної ділянки методом прямого комбайнування, залишаючи висоту зрізу 4–6 см.

Економічна ефективність була розрахована згідно з загальноприйнятими методиками, з урахуванням збереженого врожаю та витрат, пов'язаних із проведенням дослідження.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Урожайність сої залежно сортового складу.

Однією з ключових вимог до сучасних сортів сої є оптимальна тривалість вегетаційного періоду, що повинна відповідати специфічним умовам кожного регіону вирощування. Цей важливий фактор частково визначає стійкість сортів до хвороб, шкідників і несприятливих погодних умов, що, в свою чергу, впливає на кінцеву врожайність. Тривалість вегетаційного періоду сої та окремих міжфазних етапів її розвитку безпосередньо впливає на врожайність культури.

Генетичні характеристики сорту, зокрема його група стиглості, а також ґрунтово-кліматичні умови зони, найбільше визначають тривалість вегетаційного періоду. При цьому спадковість впливає на 70% прояву цієї ознаки, тоді як інші фактори складають лише 30%. Для сої строки сівби є важливим технологічним аспектом, оскільки культура може формувати високу урожайність за різних термінів сівби. Це пояснюється широким діапазоном зміни величини структурних елементів продуктивності.

Тривалість вегетаційного періоду сої є важливим фактором, що впливає на її продуктивність та якість зерна. Знання періоду вегетаційний період сої дозволяє агрономам вибирати найбільш підходящі сорти та технології вирощування в конкретних кліматичних умовах (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість періоду вегетації сортів сої, 2023–2024

Сорти	Дата посіву	Вегетаційний період, днів				
		сівба – повні сходи	сходи – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння – стиглість	сходи – стиглість
Діона (контроль)	5.05	11	23	10	60	93
Алмаз	5.05	11	25	11	66	102

Медея	5.05	11	24	10	64	98
Сігалія	5.05	13	28	14	80	122

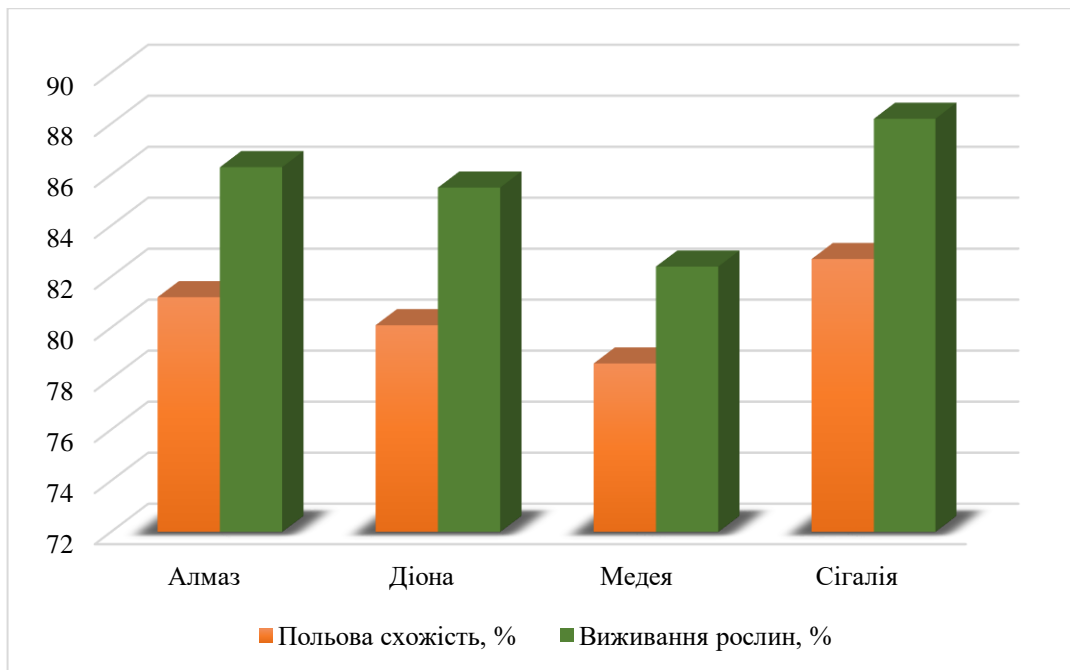
Наші дослідження показали, що найдовший вегетаційний період спостерігається у сорту Сігалія – 122 дні, що на 29 дні перевищує показник сорту-контролю Діона. Найкоротший вегетаційний період зафіксовано у ранньостиглих сортах Діона – 93 дні та Медея – 98 днів.

Польова схожість і виживання сортів сої

Польова схожість та виживання рослин є важливими показниками при вивченні різних сортів сої, оскільки вони безпосередньо впливають на подальший розвиток культури та її врожайність. Висока схожість насіння забезпечує рівномірний і швидкий старт для рослин, що дозволяє зменшити ризики втрат на ранніх стадіях розвитку. Виживання рослин на етапі вегетації також є критичним, оскільки залежить від здатності сорту адаптуватися до різноманітних агрокліматичних умов та стійкості до стресових факторів. Дослідження цих характеристик дає змогу оцінити потенціал сортів сої щодо продуктивності та стійкості до несприятливих умов. Порівняння польової схожості та виживання різних сортів дозволяє визначити найбільш перспективні для конкретних регіонів вирощування. Це є важливим для аграріїв, які прагнуть оптимізувати вибір сортів і підвищити ефективність виробництва.

Протягом вегетаційного періоду сої ми двічі проводили визначення густоти агрофітоценозу. Перший підрахунок рослин здійснили під час фази повних сходів, що дало змогу оцінити польову схожість насіння, а другий – перед збиранням урожаю, що дозволяє оцінити виживаність рослин за час вегетації (рис. 3.1).

Загалом, можна зазначити, що всі сорти демонструють добрі результати за обома показниками, з варіацією в межах 78,6–82,7 % для польової схожості та 82,4–88,2 % для виживання рослин. Це дозволяє робити висновок про стійкість цих сортів до умов вирощування і їх адаптацію до середовища.



**Рис. 3.1 Польова схожість і виживання сортів сої
(СФГ «Стас» Вінницької області, 2023–2024)**

Результати досліджень показують, що на урожайність сортів сої впливають комплексні фактори, включаючи агротехнічні прийоми, сортові особливості, кліматичні умови та живлення. Важливим чинником є вибір сорту, який повинен бути адаптований до місцевих умов для реалізації генетичного потенціалу. Серед агротехнічних прийомів особливу увагу приділяють нормам висіву та ширині міжрядь, які забезпечують оптимальну густоту рослин. Застосування біологічних та хімічних препаратів для захисту рослин також відіграє значну роль, забезпечуючи контроль бур'янів і шкідників. Дослідження вказують на значну залежність урожайності від погодних умов, таких як кількість опадів та температура у критичні фази росту сої.

Одна з головних ознак, що характеризує господарсько-економічну цінність сортів сої є зернова врожайність, яка залежить елементів продуктивності. Від так, елементи структури врожаю тією чи іншою мірою відображають величину врожайності сої (табл. 3.2).

**Формування структури врожаю досліджуваних сортів сої,
(СФГ «Стас» Вінницької області, 2023–2024)**

Сорти	Висота рослини, см	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Кількість рослин на 1 м ²
Алмаз	70–92	16	42,5
Діона	80–102	15	41,7
Медея	70–94	15	40,8
Сігалія	70–82	16	43,4

Таблиця представляє характеристику чотирьох сортів сої — Медея, Діона, Алмаз і Сігалія – з основними показниками, які впливають на їхню продуктивність та адаптаційні властивості. Висота рослини: серед сортів, Діона має найбільшу висоту (80–102 см), що може вказувати на більший потенціал для формування врожаю в оптимальних умовах. Висота рослин інших сортів варіюється від 70 до 94 см. Висота прикріплення нижнього бобу: цей показник важливий для механізованого збирання, оскільки нижчі боби можуть залишатися незібраними. У сортах Медея і Діона прикріплення нижнього бобу розташоване на висоті 15 см, а у Алмазу та Сігалії – на 16 см, що є достатнім для більш ефективного збору.

Кількість рослин на 1 м²: щільність рослин також впливає на врожайність. Сорт Сігалія має найбільшу кількість рослин на 1 м² (43,4), що може забезпечити вищу продуктивність за сприятливих умов. Інші сорти мають показники від 40,8 до 42,5 рослин на 1 м², що також є оптимальним для досягнення високої врожайності.

Загалом, ці показники допомагають визначити потенціал кожного сорту для використання у різних агрокліматичних умовах і технологіях вирощування.

У таблиці 3.3 наведено дані про продуктивні показники чотирьох сортів сої – Медея, Діона, Сігалія і Алмаз. Вони включають кількість бобів на

рослині, кількість насінин у бобі, загальну кількість насінин на рослині, а також масу 1000 насінин.

Таблиця 3.3.

**Кількісні показники врожаю
(СФГ «Стас» Вінницької області, 2023–2024)**

Сорти	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Кількість насінин на рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г
Медея	20,5	2,2	44,6	126
Діона	22,3	2,1	55,3	134
Сігалія	23,6	2,7	61,2	171
Алмаз	21,0	2,6	57,0	158

Серед чотирьох сортів Сігалія демонструє найвищі показники продуктивності, зокрема, кількість бобів на рослині становить 23,6 шт., а середня кількість насінин у кожному бобі – 2,7 шт., що є найвищим показником серед представлених сортів. Це забезпечує максимальну загальну кількість насінин на рослині – 61,2 шт., а маса 1000 насінин становить 171 г, що вказує на добру наповненість та вагу насінин.

Сорт Алмаз також має високі продуктивні характеристики, включаючи 21 біб на рослину та середню кількість насінин у бобі – 2,6 шт. Загальна кількість насінин на рослині досягає 57,0 шт., а маса 1000 насінин становить 158 г, що є дещо меншим показником порівняно з Сігалією, але все ж досить високим.

Сорт Діона відрізняється середніми показниками: на одній рослині формується близько 22,3 бобів, у кожному бобі в середньому 2,1 насінина, що забезпечує загальну кількість насінин на рівні 55,3 шт. При цьому маса 1000 насінин становить 134 г, що дещо менше порівняно з Сігалією та Алмазом.

Нарешті, сорт Медея має найнижчі показники: кількість бобів на рослині становить 20,5 шт., кількість насінин у бобі – 2,2 шт., а загальна кількість

насінин на рослині – 44,6 шт. Маса 1000 насінин – 126 г, що свідчить про меншу продуктивність цього сорту порівняно з іншими.

Отже, аналізуючи показники, можна зробити висновок, що сорти Сігалія і Алмаз є найбільш продуктивними завдяки більшій кількості насінин та вищій масі 1000 насінин, що забезпечує їм перевагу в потенційній врожайності.

Для оцінки продуктивності різних сортів сої було проведено аналіз урожайності, який відображає відмінності між сортами за кількісними показниками. У таблиці наведено результати по кожному сорту, що дозволяє порівняти їхній потенціал щодо формування врожаю. Дані включають середню врожайність залежно від сортових особливостей, що враховує адаптивні властивості кожного з них до умов вирощування. Це дозволяє зробити висновки про найбільш продуктивні сорти для подальшого впровадження в агровиробництво (рис. 3.2).

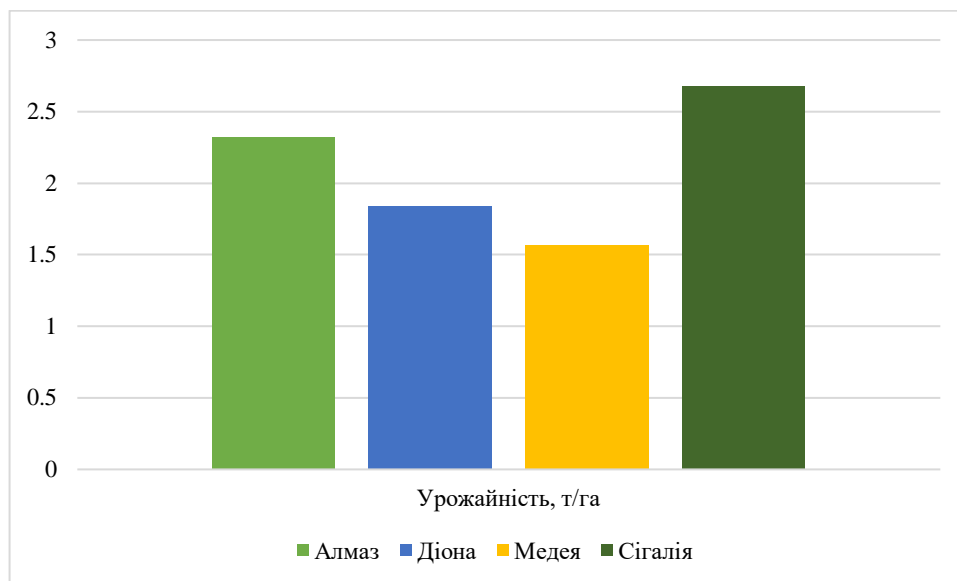


Рис. 3.2. Урожайність зерна досліджуваних сортів сої (СФГ «Стає» Вінницької області, 2023–2024)

Рисунок 3.2 демонструє урожайність чотирьох сортів сої: Алмаз, Діона, Медея і Сігалія. Серед них найвищу показав сорт Сігалія, з результатом 2,68 т/га, що свідчить про високий потенціал цього сорту для отримання значного врожаю за сприятливих умов. На другому місці за рівнем врожайності знаходиться сорт Алмаз, із показником 2,32 т/га, що також робить його продуктивним вибором.

Сорти Діона та Медея продемонстрували нижчу біологічну врожайність — 1,84 і 1,57 т/га відповідно. Це свідчить про їхній порівняно менший потенціал, що може бути пов'язано з їхніми сортовими особливостями або адаптивністю до умов вирощування. Таким чином, для досягнення максимальної продуктивності серед досліджуваних сортів рекомендовано вирощувати сорти Сігалія та Алмаз, які показують вищі результати врожайності.

3.2 Якість зерна сортів сої

У сучасному сільському господарстві якість зерна сої є ключовим параметром, що визначає її цінність як для харчової, так і для технічної переробки. Основними показниками якості зерна сої є вміст білка, олії, вуглеводів та мікроелементів, що впливають на харчову цінність продукту. Різні сорти сої демонструють значну варіабельність цих показників, що обумовлює їхню адаптованість до конкретних агрокліматичних умов та потреб переробки. Дослідження якості зерна також включає оцінку амінокислотного складу та антипоживних речовин, які можуть впливати на засвоюваність білків. Селекція сортів із підвищеним вмістом білка та олії є актуальним напрямком, оскільки дозволяє підвищити ефективність використання сої в агропромисловому секторі. Таким чином, оцінка якості зерна сої є необхідною для підбору найбільш продуктивних сортів, здатних забезпечити високий урожай і відповідати вимогам ринку.

У 2023–2024 роках дослідження хімічного складу зерна сортів сої виявили важливі характеристики, що впливають на їхнє харчове та технологічне використання. Аналіз показав різноманітність вмісту білка, жирів і вуглеводів, що робить ці сорти цінними для виробництва кормів і харчових продуктів (табл. 3.4). Таблиця відображає хімічний склад зерна чотирьох сортів сої – Діона, Медея, Алмаз і Сігалія, з акцентом на вміст протеїну, жиру, клітковини, золи та балансу енергетичних ресурсів (БЕР).

**Хімічний склад зерна сортів сої
(СФГ «Стас» Вінницької області, 2023–2024)**

Сорти	Вміст, %				
	протеїн	жир	клітковина	зола	БЕР
Алмаз	37,8	20,4	6,9	6,1	27,9
Діона	38,4	21,6	7,9	6,7	26,8
Медея	37,6	19,7	7,5	6,6	28,4
Сігалія	38,8	20,8	7,9	6,2	28,2

Сорт Сігалія має найвищий вміст протеїну – 38,8%, що свідчить про його потенціал як поживного компонента в раціонах тварин і людей. У порівнянні з іншими сортами, Діона також демонструє високий вміст протеїну (38,4%), що робить його привабливим для агрономів і переробників.

Медея показує вміст протеїну на рівні 37,6%, а Алмаз – 37,8%, що свідчить про достатню поживність, але нижчу в порівнянні з Сігілею.

Вміст жиру варіюється від 19,7% у сорту Медея до 21,6% у Діони, з Сігією і Алмазом на середньому рівні 20,8% та 20,4% відповідно. Клітковина, важлива для травлення, є найбільшою у сортів Діона та Сігалія (7,9%), тоді як в Алмазі цей показник становить 6,9%.

Сорти також відрізняються за вмістом золи: Алмаз має найнижчий вміст (6,1%), тоді як інші варіанти коливаються в межах 6,2%–6,7%.

В загальному, аналіз хімічного складу зерна показує, що Сігалія та Діона мають найвищі показники протеїну і клітковини, що робить їх найпоживнішими сортами, в той час як інші, хоча й мають гарні характеристики, демонструють дещо нижчі значення. Ці результати є важливими для селекції сортів сої, що можуть задовольнити вимоги сучасного агрономічного виробництва.

3.3 Економічна ефективність досліджуваних елементів

Економічна ефективність вирощування сої є важливим чинником, що визначає доцільність її культивування в різних агрокліматичних зонах. Основними критеріями оцінки ефективності є врожайність, собівартість

продукції, прибутковість та рентабельність вирощування різних сортів. Вибір високопродуктивних сортів сої, адаптованих до місцевих умов, дозволяє знизити витрати на обробку та підвищити прибуток господарств. Дослідження економічних показників різних сортів також враховує витрати на добрива, захист від шкідників і хвороб, що оптимізує ресурси і збільшує валовий дохід. Таким чином, аналіз економічної ефективності є ключовим етапом у плануванні виробництва сої, орієнтованого на максимізацію рентабельності та стабільного зростання аграрного сектору.

У таблиці 3.4 представлена економічна ефективність вирощування сої залежно від різних строків сівби.

Таблиця 3.4

**Економічна ефективність вирощування сортів сої
(СФГ «Стас» Вінницької області, 2023–2024)**

Сорт	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Чистий прибуток, грн	Рівень рентабельності виробництва, %
Алмаз	2,32	14858,69	19477,31	131,08
Діона	1,84	14858,69	12373,31	83,27
Медея	1,57	14858,69	8377,31	56,38
Сігалія	2,68	14858,69	24805,31	166,94

Результати економічної ефективності вирощування сортів сої в 2023–2024 роках показали, що найбільший чистий прибуток був отриманий при у сорту Сігалія, що склав 24805,31 грн. Рентабельність у цьому випадку становила 166,94 %.

ВИСНОВКИ

Експериментальні дослідження демонструють, що вирощування сортів сої забезпечують різні рівні урожайності та якості насіння.

1. Сігалія демонструє найвищі кількісні показники продуктивності, зокрема, кількість бобів на рослині становить 23,6 шт., а середня кількість насінин у кожному бобі – 2,7 шт., що є найвищим показником серед представлених сортів.

2. Найвищі показники врожайності показав сорт Сігалія, з результатом 2,68 т/га, що свідчить про високий потенціал цього сорту для отримання стабільних урожаїв за сприятливих умов.

3. Аналіз хімічного складу зерна показує, що Сігалія та Діона мають найвищі показники протеїну (38,4–38,8%) і клітковини (7,9 %), що робить їх найпоживнішими сортами.

4. Найбільший чистий прибуток був отриманий при у сорту Сігалія, що склав 24805,31 грн, рентабельність становила 166,94 %

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати проведених досліджень свідчать, що в СФГ «Стас» Козятинського району Вінницької області для отримання врожайності сої на рівні 2,68 т/га рекомендовано здійснювати посів сорту Сігалія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Smith, D., 2020. Planting date affects replant decisions. The Daily Scoop. URL : www.thedailyscoop.com/news/retail-business/planting-dateaffects-replant-decisions.
2. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В., Шаповал О.С., Панченко С.С. Сучасний стан та перспективи насінництва сої в Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С.45–52. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.05>.
3. Цехмейструк М.Г., Селякін В.О., Глибокий А.М. Якість насіння сортів сої залежно від строк сівби у східному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 39–44.
4. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 3–10.15.
5. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ontario, 2017. Agronomy Guide for Field Crops. Publication 811. www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub811/p811toc.html.
6. Ahmed, M.S., Alam, M.M and Hasanuzzaman, M. Growth of different soybean varieties affected by sowing dates. *Middle East Journal of Scientific Research*. 2010. № 5(5). P. 388–391.
7. Islami T, Sugito, Y. The effect of planting date and harvesting time on the yield and seed quality of rainy season soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). *Journal of Agriculture and Food Technology*. 2012. № 2(4). P. 73–78.
8. Bender RR, Haegerle JW, Below FE. Nutrient uptake, partitioning, and remobilization in modern soybean varieties. *Agronomy Journal*. 2015. №107(2). P. 563–573
9. N.E. Sattarov, A.N. Borotov, R.K. Choriev, IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. 2023. № 1231(1).
10. Шевніков М.Я., Логвиненко О.М. Вплив строки, способи сівби, норми висіву насіння різної сої на їх продуктивність. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 1. С. 12–16.

11. Didora, V., Kliuchevych, M., Čingienė, R., Stoliar, S., & Derebon, I. (2024). Restoration of soil fertility and improvement of phytosanitary condition of soil in short rotation of crops in Polissia of Ukraine. *Scientific horizons*. № 27(4). P. 98–106.
12. Svitlana, S., Oksana, T., & Tetiana, K. (2023, November). Effectiveness of complex biological protection for sorghum against the development of brown leaf spot in the Polissia of Ukraine. In *The 12 th International scientific and practical conference “Innovations and prospects in modern science” (November 20–22, 2023) SSPG Publish, Stockholm, Sweden*. 2023. 912 p.
13. Lesovoy, N., Fedorenko, V., Viger, S., Chumak, P., Kliuchevych, M., Strygun, O., ... & Vagaliuk, L. (2020). Biological, Trophological, Ecological and Control Features of Horse-Chestnut Leaf Miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic). *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(3), 24–27.
14. Ivaniuk, S. (2015) Potentsial produktyvnos soievoho polia. *Ahrobiznes sohodni*. 21. 50–55.
15. Petrychenko, V. F., Kobak, S. Ya., Temriienko, O. O. (2018) Osoblyvos symbiotrofnoho zhyvlennia ta formuvannia urozhainos sorv soi v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [Features of symbiotrophic nutrition and yield formaon of soybean variees in condions of the Right-Bank Forest-Steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 86. 77–86.
16. Терновий Ю.В., Городиська І.М., Чуб А.О., Плаксюк Л.Б. Сортовий склад сої для органічного виробництва. *Агроєкологічний журнал*. 2018. № 3. С. 45–51.
17. Особливості розвитку сої залежно від строків сівби в умовах лівобережного Лісостепу України / М. Я. Шевніков, О. П. Галич, І. І. Лотиш. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. №4. С. 15–17.
18. Шовкова О.В. Фотосинтетична продуктивність сої культур залежно від строку сівби та способів внесення мікродобрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академія*. 2014. № 2 (73). С. 156–160.

19. Формування сортової врожайності сої в умовах Лісо-степу Західного / М. І. Бахмат, О. М. Бахмат. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 138–144.
20. Іванюк С. В. Формування сортових ресурсів сої відповідно до біокліматичного потенціалу регіону вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 71. С. 34–40.
21. Didur I. M., Prokopchuk V. M., Pantsyreva H. V. Investigation of biomorphological and decorative characteristics of ornamental species of the genus *Lupinus L.* *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9(3). С. 287–290
22. Dupare, B. U. Improved Technologies and Recommendations for Maximizing Soybean Productivity. Extension Bulletin No. 18. ICAR-Indian Institute of Soybean Research Publication. 2023. Pp: 74
23. NC State Extension. North Carolina Soybean Production Guide. North Carolina State University; 2018
24. Jarecki W., Buczek J., Bobrecka-Jamro D. Response of soybean (*Glycine max (L.) Merr.*) to bacterial soil inoculants and foliar fertilization. *Plant, Soil and Environment*. 2016. Vol. 62 (9). P. 422–427. D
25. Cheng, Y., Nour, M., Field, B., Ambrose, K., Sheldon, E. (2019). Summary of U.S. Agricultural Confined Space Related Injuries and Fatalities. Purdue University, West Lafayette, IN.
26. United States Department of Agriculture World Agricultural Outlook Board, World Agricultural Supply and Demand Estimates, January 12, 2021.
27. Стрижак А. М. Сучасний стан та перспективи розвитку виробництва насіння сої в Україні. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 99. С. 141–147
28. Білявська Л. Г., Рибальченко А. М. Мінливість тривалості вегетаційного періоду у колекційних зразків сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава*. 2018. № 2. С. 85–92
29. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В. Взаємодія сучасних сортів сої з біопре- паратами комплексної дії та їх вплив на врожайність. *Мікробіологічний журнал*. 2016. Т. 78, № 3. С. 61–68.

30. Ярошко М. Технологія вирощування сої. *Агроном*. 2013. № 1. С. 130–133.
31. Бабич А. О., Бахмат М. І., Бахмат О. М. Соя : агроекологічні основи вирощування, переробки і використання. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2018. 268 с.
32. Мельник А. В., Романько Ю. О. Урожайність насіння сої залежно від технології вирощування в умовах лівобережного лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2016. Вип. 2(31). С. 131–135.
33. Огляд українського ринку сої – 2022/23.
URL : <http://shareupotential.com/ru/BE/ukrainian-soya-2023.html>
34. Чайка Т. О., Ляшенко В. В., Хоменко Б. С. Вплив інокуляції насіння на врожайність сої за органічної технології вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 133. Р. 5–23.
35. Vdovenko S.A., Patsyryeva G.V., Palamarchuk, I.I., & Lytvyniuk, H.V. (2018). Symbiotic potential of snap beans (*Phaseolus vulgaris* L.) depending on biological products in agrocoenosis of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian J Ecol*. 2018. № 8(3). Р. 270–274.
36. Patsyryeva, H.V. Technological aspects of biogas production from organic raw materials. Bulletin of KhNTUSG them. P. Vasilenko. Kharkiv, 2019. Р. 276–290.
37. Бабич А. Сортові ресурси сої для Лісостепу. *Аграрний тиждень. Україна*. 2012. № 15. С. 14.
38. Дерев'янський В. П. Удосконалена енергоощадна ґрунтозберігаюча технологія вирощування сої. *Агроном*. 2012. № 2. С. 97–105.
39. Циганська О. І., Циганський В. І. Вплив системи удобрення на проходження фаз росту і розвитку сортів сої та на коефіцієнт збереження рослин. *Сільське господарство та лісівництво*. № 13. 2019. С. 119–133.