

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Кафедра селекції, насінництва і генетики**

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОЇ  
ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ»**

**Виконав:** здобувач вищої освіти  
за ОПП насінництво і насіннезнавство  
спеціальності 201 Агрономія Ступеня  
вищої освіти магістр  
Денної форми навчання  
**Пономаренко Владислав Володимирович**

**Керівник:** Білявська Людмила Григорівна  
доктор сільськогосподарських наук, професор

**Рецензент:** Міленко Ольга Григорівна, кандидат  
сільськогосподарських наук, доцент

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Попит на сою в Україні продовжує зростати. Зміни у структурі посівних площ сприяють збільшенню посівних площ і виробництву сої в Україні. Створення сучасних українських високоврожайних сортів різних груп стиглості складає значну конкуренцію для зарубіжних сортів, які активно поширюються у різних ґрунтово-кліматичних умовах України. Одним з важливих елементів сортової сортової технології вирощування цієї культури є попит на якісну продукцію, яка характеризується головним чином показниками якості насіння: білок та жир. Проблема збільшення виробництва білка і жиру в нашій країні стоїть гостро. Сьогодні більше уваги стали приділяти вирощуванню білково-олійних культур, особливо сої. Вона відіграє вирішальну роль у харчовому і кормовому балансах, тому найпоширеніша серед зернобобових і олійних культур. За поживністю вона перевищує всі польові культури і не має собі рівних за темпами росту її виробництва.

Підвищенню якості насіння сої сприяють багато чинників. Головним чином це: сучасна технологія вирощування культури з високим рівнем землеробства, якісне застосування елементів технології, оптимальний підбір сортів для господарства, погодні умови, якісне збирання насіння, доробка його та відповідні умови зберігання.

**Актуальність.** Отримання високого врожаю сої з відповідними якісними показниками на сьогодні дуже важливо та завжди є актуальним напрямком у сфері виробництві сої.

**Мета і задачі досліджень.** Метою даної дипломної роботи було вивчити особливості накопичення якісних показників насіння сої та їх взаємозв'язок з загальною врожайністю сорту різних груп стиглості на базі ФГ «Грига» (Полтавська область).

**Об'єкт досліджень.** Сорти сої Аметист, Алмаз, Васильківська, Монарх.

**Предмет дослідження.** Процеси, які пов'язані з накопиченням якісних показників й підвищення врожайності сортів сої.

**Методи досліджень.** Лабораторні та польові спостереження, проведені за загальноприйнятими методиками.

**Наукова новизна результатів досліджень.** Експериментально показано варіабільність показників якості насіння сої та їх залежність від комплексу чинників. Господарська цінність якісної продукції користується значним попитом на ринку, особливо з високим показником вмісту білку.

**Практичне значення результатів досліджень.** Для виробника сої досить важливе та має практичну значущість польова та лабораторна схожість насіння, маса 1000 шт. насінин, стійкість проти хвороб, вміст білку та жиру в насінні. Всі ознаки повинні сприяти високій врожайності сорту й обов'язково бути економічно-прибутковим. Підрахована рентабельність по сортах, яка склала 103,48-121,48%.

**Структура і обсяг роботи.** Магістерська робота виконана на 51 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків і пропозицій (рис.-2, табл. 7). Список використаної літератури налічує 71 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

#### 1.1. Історія виникнення та поширення культури сої

Соя має давню історію. Еволюція її як культурної рослини почалась 6-7 тисячоліть тому і довгий час проходила в країнах Південно-Східної Азії. В давній китайській книзі „Матерія медика“ (V ст. до н. е.) соя згадується як одна з п'яти чарівних рослин. Чотири інших – це рис, ячмінь, пшениця і просо. Насіння цих рослин під час урочистих церемоній китайський імператор сіяв власноручно. Тривалий час соя залишалась невідомою західноєвропейським країнам. Перші відомості про неї проникли в Європу у кінці XVI століття. Вперше стало відомо про сою із повідомлень німецького лікаря Е. Кемпфера, який в кінці 17 ст. працював у торговельній голландській компанії в Японії. Він мав можливість познайомитися із землеробством цієї майже невідомої європейцям країни. У наступному столітті соя вже зустрічалася в європейських ботанічних садах.

В 1873 р. у Відні на Всесвітній виставці були представлені рослини, насіння сої та зразки виготовлених з неї продуктів і виробів, привезених із Японії, Китаю, Туніса і Алжиру. Ними дуже зацікавився австрійський вчений Ф.Габерландт. Він підібрав скоростиглі сорти, посіяв їх. Отримав гарні результати. Соя мала успіх в США починаючи з кінця 20-х років і особливо під час Другої світової війни (соя забезпечила олією американців та їх союзників). Більше того, в кінці 40-х років США по виробництву соєвого насіння перегнали Китай. В Росії перша згадка про сою була зроблена В. Поярковим в його описі експедиції на Далекий Схід (1643-1646 рр.). Цікавість до цієї рослини в західноєвропейських країнах, з'явилась лише після всесвітньої виставки у Відні в 1873 р., яку відвідали багато агрономів і землеробців.

В Україні сою займався агроном, директор Земського землеробського училища в Херсонській губернії І.Г. Подоба. В 1874 р. одержав від професора Ф. Габерландта 50 насінин жовтої сої, розмножив і вивчив її на Херсонському дослідному полі та в "Асканія-Нова". Він впроваджував такі сорти сої: чорну пізню, жовту пізню, дрібнонасінну, коричневу дрібнонасінну, Етампську велетенську, зелену Самарова. Так, ця культура давала урожай 120-160 пудів/ десятини. В 1882 р. І. К. Макаров вирощував чорну сою в Бесарабській губернії. Черноглазов Л. А. (1878-1883 рр.) на Полтавщині одержав по 82-144 пуда/десятини. У кінці минулого сторіччя було нове пожвавлення інтересу до сої. Овсинський І. Є. з мандрівки в 1893 р. по Азії привіз з Китаю кілька зразків досить скоростиглої сої, з яких протягом шести років шляхом добору вивів ранні сорти. Вони були передані в насінницьке господарство Д. І. Матусевича (Гетманівка, Подільської губернії). Сорти сої І.Є.Овсинського вивчали у Західній Європі та США. Там вони стали вихідним матеріалом з акліматизації, селекції та гібридизації. Одночасно з І. Є. Овсинським на Поділлі сою досліджував Я. Юркевич, яку в 1899 р. привіз з Північної Кореї.

В Україну вона завезена з Китаю в ХІХ сторіччі. Спочатку культивувалась в наукових цілях. Перші виробничі посіви сої займали в 1926р. - 0,5 тис. га.

Соя – цінна олійна і зернова культура світового землеробства. Широке поширення сої на всіх континентах і багатьох країнах світу обумовлено високими якісними показниками зерна, порівняно невисокою енергомісткістю її вирощування, універсальністю використання [1-2]. За хімічним складом насіння сої є унікальним. Воно містить у середньому 39% (32-52 %) білків, 20% (14-25%) напіввисихаючої олії, 24% вуглеводів, 5% зольних елементів (з переважним вмістом калію, фосфору і кальцію). Для організму людини і тварин є в наявності різні ферменти, вітаміни (А, В, С, D, Е) та інші важливі органічні й неорганічні речовини [3-4].

Насіння сої є головним джерелом кормового і харчового білка в світі.

Статистичні дані свідчать, що у валових зборах зернобобових культур його частка становить близько 78% [4-5]. Незважаючи на те, що посіви культури вже значні, валовий збір – також, але темпи виробництва сої в світі не знизились і нині. Насіння сої використовують двома шляхами. Перший – традиційний, коли з нього одержують олію й шрот, або макуху, другий – виготовляють різні харчові продукти й напої (соуси, молоко, сир, котлети, кондитерські вироби, ковбаси, харчове борошно, сурагати кави). Перший напрям розвивається вже близько 70 років. Нині таким чином переробляють понад 90 % одержаної олії [6]. Соева олія є сировиною для виробництва вищих сортів столового маргарину, лецитину. Широко використовується також у миловарній та лакофарбовій промисловості [7-8].

Як кормову культуру сою використовують на зелений корм, сінаж, для виробництва трав'яного борошна, на силос (в сумішках з кукурузою), монокорм. Цінними концентрованими кормами є соєва макуха із вмістом до 47 % і шрот, який містить понад 45% білка [1].

Соєва – один з найкращих попередників. За спиятливих умов вирощування вона залишає після себе в ґрунті біля 50 кг/га азоту, фіксованого з атмосфери. Значна кількість азоту (7,5–10,0 кг на формування 1ц насіння), який виноситься з врожаєм основної і побічної продукції в основному також засвоюється з атмосфери за допомогою бульбочкових бактерій [8].

## **1.2. Ботанічні та морфологічні особливості сої**

Систематику сої розробляли протягом всієї багатовікової історії її вирощування. Вона має більше ста ботанічних і старовинних народних назв, що зумовлюється древністю цієї культури, широким ареалом вирощування і великим значенням у забезпеченні населення продовольчими ресурсами [8].

Соєва належить до родини бобових (*Fabaceae Lindl.*); до роду, який, за даними F.I. Herman (1962), поділяється на три підроди (*subgenus*): *Leptocytus*, *Glycine* і *Soja*. За свідченням П.М. Жуковського, рід *Glycine* об'єднує 10 видів. В СНД ростуть лише два види : соєва культурна- *Glycine*

*hispidata Maxim., Moench* (синоніми: *Soja japonica Savi., Soja hispidata, Moench.* та ін.), яка є важливою сільськогосподарською культурою, та усурійська дикоросла соя - *Glycine ussuriensis Regel.* [9-10].

Культурна соя *Glycine hispidata (Moench) Max.* – це однорічна самозапильна трав'яниста рослина з гіллястим стеблом. Соя культурна (або щетиниста) має стрижневий, порівняно короткий головний корень. Також має велику кількість різних з довжини бічних корінців. Довжина його - до 2 м. Головна маса коріння залягає в орному шарі. Стебло - від 25 см до 2 м. Воно грубе, товсте, пряме або тонке. Рослини з товстим стеблом стійкіші до полягання. Гілок на рослині може бути до 7 і більше шт. При досяганні стебло може бути пісочного, буро-жовтого або рудого кольору. Низькорослість рослин не впливає на величину насіння [11-13]. Насіння різної форми. Колір може бути жовтим, зеленим, коричневим, чорним, жовтим. Насіння бває з пігментацією. Маса 1000 насінин коливається в межах 50-400 г. При проростанні насіння сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту.

У розвитку рослин сої виділяють три періоди розвитку [14] : перший – формування вегетативних органів (коренів, стебел, листя); другий – утворення генеративних органів і третій – дозрівання плодів і насіння.

Дослідженнями багатьох вчених встановлено, що елементами продуктивності рослин сої є число продуктивних вузлів стебла, число квіток у кисті, число зав'язаних бобів, кількість бобів перед збиранням, число насінин у бобу, маса 1000 насінин. Гарний врожай формується у сприятливих погодніх умовах за наявністю оптимального структурного складу [3, 15-16].

Через 7-10 днів після появи сходів на коренях сої починають формуватися бульбочки (бактерії *Rhizobium japonicum*). Вони фіксують вільний азот із повітря. Соя використовує азотисті сполуки із бульбочок, а бактерії отримують від рослини необхідні для свого існування вуглеводів [17].

В посіві з оптимальною густиною рослин формується не кущ, а малогілляста рослина. Стебло опушене – від світло-сірого до жовто-бурого. Малоопушені рослини менш стійкі проти змін теплового режиму, посухи, хвороб, шкідників [11-12, 16]. Тип росту у сої має важливе значення та характеризує придатність сорту до інтенсивних технологій [18]. За типом росту можна поділити на три групи: з незакінченим ростом, проміжним і закінченим ростом стебла. У сортів з проміжним ростом подовження верхівки стебла закінчується після цвітіння і вона знаходиться на рівні верхнього листка. Форми закінченого типу зупиняють ріст верхівкової бруньки з початком цвітіння.

Квітки маленькі, білі або фіолетові. Квіти зібрані в суцвіття китиця [3, 11-12]. Важливо забезпечити добру освітленість всієї рослини, що сприяє масовому цвітінню і розвитку бобів [13]. Соя – самозапильна, у неї більше 98 % квіток клейстогамні. У цієї культури перехресне запилення зустрічається дуже рідко і залежить воно від сортових особливостей, погодних умов і місця вирощування [14-15]. Боби - прямі, зігнуті чи проміжної форми. У бобі 1-4 насінин, частіше 2-3. Бобів на рослині 10-400 і більше. Забарвлення бобів при досяганні світло-пісочне, жовтувато-буре, сіро-буре, світло-руде, руде, темно-сіре, майже червонувате. Насіння – також різне кольорове. Маса 1000 насінин 40-500 г. За формою насіння буває кулясте, овальне, видовжене і проміжне, плоске і опукле. Сім'ядолі жовтого чи зеленого кольору. Крім основного забарвлення, спостерігається пігментація, інтенсивність якої залежить від сорту та умов вирощування. Рубчик, за формою буває лінійний, овальний і клиноподібний, а за величиною - великий, середній і маленький, завдовжки 1,5-6 мм. Рубчик однакового кольору з оболонкою або чорний чи коричневий різних відтінків. У деяких сортів посередині рубчика є біле вічко, яке утворюється в результаті відривання частини поверхні рубчика разом з тканиною бобу під час обмолоту [11-13].

### 1.3. Характеристика господарсько-цінних ознак сої [10, 11-13, 15-16].

Вегетаційний період. *Сорти сої класифікують на п'ять груп:*

- 1) ультраранньостиглі, що дозрівають за 90-100 днів;
- 2) ранньостиглі – 105-110 днів;
- 3) середньостиглі – 112-120 днів;
- 4) середньопізнньостиглі – 120-130 днів;
- 5) пізнньостиглі – більше 135 днів.

*Висота кріплення бобів.* Високе кріплення нижніх бобів 15 см і вище, середнє 10-14 см, низьке в межах 7-9 см, дуже низьке 3-4 см. Це вирішальна ознака для визначення придатності сорту до збирання комбайном. При загущенні посівів кріплення нижніх бобів дещо підвищується. В засушливі роки або роки з пониженими температурами, що затримують розвиток в перші періоди росту, кріплення бобів значно знижується. У одних сортів надлом відсутній, у інших - проявляється в широких межах. Облам можна вважати слабким, якщо на рослинах обламано не більше 5% гілок, середнім – 5-15%, сильним –15-30% і дуже сильним – більше 30%. Чим більше площа живлення, тим сильніша можливість прояву обламу гілок. Він буває особливо сильним у роки, коли після формування куща настає волога і вітряна погода. Частіше обламуються гілки, які відходять від стебла під кутом більше 35-40°, що особливо суттєво в умовах інтенсифікації сільського господарства і при зрошенні [15].

*Вилягання.* Як і облам гілок, вилягання у одних сортів відсутнє, у інших проявляється в різних межах. Ця ознака, як правило, має місце в умовах сприятливих для росту рослин, особливо у вітряну погоду, і звичайно одночасно з обламом гілок. Одні сорти стійкі до вилягання, інші нестійкі. Головні морфологічні ознаки стійкості до вилягання: механічна міцність на відрив з ґрунту коріння, опірність нижніх меживузлів на зломлення, а також невелика висота рослини, яка прямо корелює з довжиною другого меживузля знизу. Більш стійкі сорти, у яких максимум міцності стебла досягається одночасно з розвитком надземної маси або настає трохи раніше. Такі сорти

тільки похиляються, а після висихання бобів можуть вирівнюватись [10-11]. Вилягання і облам гілок при значному прояві негативно впливають при механізованому збиранні: збільшуються втрати зерна.

*Розтріскування бобів.* Більшість сортів досить стійкі до розтріскування бобів. Сортова мінливість за цієї ознаки досить велика. Особливо сильно розтріскуються боби у дикорослих форм. Менш стійкі до розтріскування бобів сорти з крупним шаровидним насінням коричневого і чорного кольору. А також сорти сої з розтягнутим періодом дозрівання і багатозерними бобами. У скоростиглих і середньостиглих сортів розтріскування бобів посилюється при перестой в полі 10-15 днів. У середньо- і пізньостиглих воно проявляється частково відразу після дозрівання, а далі уповільнюється. Розтріскування бобів посилюється при різких коливаннях вологості і температури не тільки в період після дозрівання, але і в фази формування бобів і наливу насіння [13-15].

*Кількість бобів.* На рослині кількість бобів коливається в широких межах – від 10-20 до 100 і більше. Кількість бобів на рослині зростає із збільшенням площі живлення. Більша їхня кількість характерна для багатоквіткових гіллястих форм [13-15].

#### **1.4. Урожайність сої залежно від сортових особливостей**

Сортовим рослинним ресурсам технічних культур, зокрема сої, належить провідна роль у збільшенні обсягів виробництва зерна для продовольчих і фуражних цілей [19]. За наявності інноваційних проектів й сучасних технологій при відповідних ґрунтово-кліматичних умовах культура за рахунок сої можливо значно покращити загальні показники обсягів виробництва зерна [20].

Обсяг виробництва продукції рослинництва в значній мірі залежить від впровадження нових сортів і відповідної інформації про їх використання. Так, збільшення об'ємів виробництва сільськогосподарської рослинницької продукції за рахунок використання сортових ресурсів сої – 20-30%.

Завершальним етапом вивчення сортів у виробництві є проведення порівняльної оцінки сортів за рівнем урожайності зерна [21]. Урожайність формується за рахунок забезпечення рівноваги між компонентами урожаю, тобто за підвищення величини одного компонента величина іншого може зменшуватися і навпаки [22]. Максимальна урожайність – це реалізація найбільш сприятливої рівноваги між її компонентами. Так, максимальні показники врожаю показують наступні сорти: Адамос – 2,7-3,5 т/га; Александрит – 2,5-2,9 т/га; Сіверка – 2,5-3,0 т/га; Антрацит – 2,5-3,3 т/га. А також - сорти Алмаз – 2,8-3,6 т/га; Авантюрин – 2,6-3,3 т/га, Максус – 2,8-3,6 т/га. В умовах нестабільного зволоження важливою є не тільки оцінка потенціалу сорту, але й стабільність врожаю по роках. Під час збирання врожаю – насіння та його вологість тісно пов'язані між собою.

Дозрівання сортів відбувається не одночасно. Опимальна вологість насіння для збирання врожаю – 12-14%. При вологості вище 16% - насіння потрібно досушувати, а це втрати врожаю і коштів. Одночасне дозрівання сорту та можливість не проводити досушування (скоростиглі сорти) є однією з вимог виробників на які вони звертають увагу [23-24].

**Сорт сої Аметист.** Сорт занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 1998 року. Рекомендований для Степу і Лісостепу України. Є гарантованим попередником під пшеницю озиму. Висота рослини – 60–70 см, висота прикріплення нижнього бобу – 12–14 см. Маса 1000 насінин – 160–200 г. Тривалість вегетаційного періоду становить 100–105 діб. Сорт зернового типу використання, ранньостиглий. Урожайність насіння в умовах Степу і Лісостепу України 2,0–2,78 т/га. Вміст протеїну в зерні 37,6–39,6 %, жиру 19,0–22,0 %. Посухостійкий. Стійкий проти бактеріальних і вірусних хвороб, проти вилягання та розтріскування бобів. Норма висіву за широкорядного посіву – 500–600 тис. штук схожих насінин на гектар. Вирощування сої сорту Аметист не потребує десикації.

**Сорт сої Алмаз.** Сорт за результатами державної експертизи з 2007 року занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для

поширення в Україні. Висота рослин – 60–70 см. Висота кріплення нижнього бобу – 12–14 см. Маса 1000 насінин – 190–220 г. Сорт зернового типу використання, ранньостиглий. Холодостійкий, посухостійкий. Вегетаційний період становить 100–105 діб. Урожайність зерна в умовах Полісся – 2,6 т/га, Лісостепу – 2,6 т/га. Особливість - високий вміст білку в насінні 37–39 % та особливо жиру – 24–26 %. Стійкий проти вилягання, розтріскування бобів, до основних хвороб і шкідників. Рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу і Степу України.

**Сорт сої Васильківська.** Заявники: Інститут фізіології рослин і генетики НАН, Інститут землеробства НААН, Селекційно - генетичний інститут НААН. Сорт створений методом багаторазового індивідуального відбору з гібриду Київська 27 х Київська скоростигла. Тип росту – детермінантний. Висота до 90 см. Висота кріплення нижнього стручка – 13-15 см. Вегетаційний період 115-130 днів. Середня урожайність в зоні Степу 1,82 т/га, в зоні Лісостепу – 2,20 т/га, в зоні Полісся – 2,03 т/га. Вміст сирого протеїну 35,6 - 36,6%, вміст жиру 22,9 - 23,9%. Маса 1000 насінин - 170 г. Стійкий до вилягання, осипання; середньостійкий до ураження хворобами. Рекомендований для всіх кліматичних зон України.

**Сорт сої Монарх.** Сорт ІЗЗ НААН. Створений методом внутрішньовидової гібридизації з послідуєчим багаторазовим індивідуально-груповим добором. Вегетаційний період - 95-105 діб. Висота рослин - 80-90 см. Прикріплення нижнього бобу - 12-14 см. Адаптивний. Середня врожайність в умовах зрошення – 3,2 т/га, максимальна – 4,0 т/га. Маса 1000 насінин – 140-165 г. Білку - 38,6-39,4%, жиру - 21,6-21,8%. Стійкий до вилягання, посухи, осипання, ураження хворобами.

### **1.5. Якість насіння сої та її показники**

Спеціальними ознаками якості насіння повинні відрізнятися сорти для харчового, технічного і медичного використання [19, 23]. Створення зернових сортів вимагає насамперед селекцію на високу врожайність зерна,

ранньостиглість, поліпшення товарних і технологічних якостей насіння (крупнозерність, виповненість, жовтонасінність, відсутність пігментації і дефектів оболонки, підвищений вміст білка, олії, поліпшений амінокислотний склад білка), приємний смак і запах, підвищений вміст найбільш цінних компонентів.

Особливо високі вимоги ставляться до біохімічного складу насіння, яке йде на виготовлення харчових продуктів. По-перше, це вміст білка на рівні 42-44%, мінімальна кількість інгібіторів трипсину, ліпоксигенази, олігоцукрів (раффіноза, стахіоза), підвищений вміст ізофлавонів, олеїнової кислоти та метіоніну. Однією з причин недостатнього використання сої для харчових потреб без глибокої її переробки є наявність специфічних запаху й присмаку, які погіршують її смакові якості. Новітні дослідження свідчать про те, що шляхом зміни біохімічного складу насіння можливо позбутися цих недоліків. Для виготовлення соєвих і соєво-м'ясних консервів необхідне насіння, яке б швидко набухало і розварювалось [19, 23]. Для одержання соєвого молока, тофу, місо необхідне крупне, добре виповнене жовтого кольору насіння, маса 1000 насінин якого перевищує 250 г. Крім того, сорти такого типу мають бути високобілковими (вміст білка понад 38% за 13%-ї вологості) з рубчиком кольору шкірки [12].

Перспективним напрямком є селекція сої на якість олії: покращення смакових і харчових якостей шляхом регулювання співвідношення жирних кислот. В основному це стосується головної ненасиченої жирної кислоти, вміст якої в насінні сої складає 18-22% від загальної кількості кислот – олеїнової. В наш час в США шляхом традиційної селекції створені сорти з підвищеним вмістом олеїнової кислоти – до 55%. За допомогою генетичної модифікації створені сорти сої з вмістом олеїнової кислоти 83,8% і відповідно низьким – ліноленою, яка надає олії специфічний небажаний запах. Крім того якісні зміни складу жирних кислот збільшують технічні можливості соєвої олії для виробництва пластмас, фарб, мономерів для полімерів, та ін.[4-5]

Специфікою селекції сої є підвищена сортова чутливість на зрошення і азотфіксацію, за рахунок якої можливо на 90% забезпечити азотне живлення рослини, потужність кореневої системи, слабку реакцію на фотоперіод, стійкість до післясходових гербіцидів та інших пестицидів.

Дуже важлива задача підвищення рівня генетичної детермінації насінної продуктивності рослин сої шляхом підсилення продуктивності фотосинтеза і більш високої ефективності метаболізма на початкових фазах розвитку, подібно до рослин типу  $C_4$  (кукурудза, сорго). Соя належить до рослин типу  $C_3$  з характерним приєднанням до молекули фосфогліцеринової кислоти не чотирьох, а трьох атомів вуглецю. Рослинам цього типу властиві понижена інтенсивність фотосинтеза на одиницю зеленої поверхні, повільне утворення листків і слабкий ріст протягом майже 30 перших днів вегетації, а також підвищене опадання квіток і абортівність насіння, слабка витривалість затінення, потреба у високій концентрації  $CO_2$  разом з оптимальною інсоляцією і температурою, висока активність дихання і тому недостатньо продуктивне витрачання асимілянтів. Всі ці і деякі інші негативні властивості сої можливо послабити шляхом використання нетрадиційних методів селекції [25, 11-13].

До господарсько-цінних особливостей сучасних сортів сої відносять групу чинників, які значно впливають на урожайність та якість продукції [22, 24]. Це стосується екологічних чинників (близько 48 % за оптимальних параметрів впливу інших факторів): умови довкілля, агротехнічні заходи, взаємодія факторів, взаємодія неврахованих факторів. Сорти сої різняться реакцією на тривалість дня. Вчені вважають, що адаптивний потенціал сої необхідно оцінювати як на рівні сорту, так і на рівні агрофітоценозу [22, 24]. Сорт при цьому виступає як один із найважливіших факторів агроекологічної стабільності [23].

Заключним етапом процесу насінництва є поєднання урожайності сорту з підвищеною адаптивністю до навколишнього середовища та отримання якісного кондиційного насіння [26-28]. Соя, яка вирощується для отримання, в

першу чергу, рослинного білка, містить 20-25% олії. Вміст білка і олії є провідними показниками, що визначають якість насіння сої [26, 28]. У сортів різного еколого-географічного походження ці показники мають значну мінливість, чинниками якої є генотипові відмінності сортів та вплив умов довкілля. Між вмістом білка і олії в насінні сої існує тісний зворотний зв'язок. Так, найбільший вміст білка та олії у сортів Аквамарин (відповідно 40,4 і 23,4%), Алмаз (40,1 і 24,5%), Антрацит (39,5 і 24,2%).

### **1.6. Амінокислотний склад насіння сої**

Олія засвоюється організмом на 98 %. Із насичених жирних кислот у соєвій олії містяться: пальмітинова (7–10 %), стеаринова (25 %), бегенова (1–3% і більше), меристинова (0,1–0,3 %), лігноцеринова (0,1 %) та ін. Із ненасичених – олеїнова (22–35 %), лінолева (43–59 %), ліноленова (0,5–12,5 %) [29].

### **1.7. Вплив комплексу чинників на продуктивність та якість насіння**

Впровадження у виробництво нових сортів сої, які відповідають вимогам сучасних прогресивних технологій вирощування повинні мати й гарну якість. Впровадження у виробництво кращих й перспективних сортів сої забезпечує збільшення врожаю на 15-20%. Так, сорт залишається не тільки засобом збільшення урожайності, але і стає фактором, без якого неможливо реалізувати повний його потенціал. Сорт виступає як біологічна система, яку неможливо нічим замінити. Кожна рослина сої з її листковою поверхнею і кореневою системою представляє унікальну маленьку біологічну фабрику. Вона ефективно працює на сонячній енергії, азоті повітря, мінеральних речовинах орного і більш глибоких шарів ґрунту. За 100 днів вегетації рослина встигає синтезувати найцінніші органічні сполуки - білок, жир, вуглеводи, вітаміни, ферменти, а також підвищує родючість ґрунту, поліпшує, в першу чергу, його азотний баланс, дає можливість одержувати чисту продовольчу продукцію, поліпшує екологію [2, 15]. Для

підвищення насінневої продуктивності велике значення має покращення індексу врожаю, тобто співвідношення між врожаєм насіння і вегетативної надземної маси, з доведенням його не менше ніж 60%.

Відомо, що основними елементами структури насінневої продуктивності є кількість продуктивних вузлів, кількість бобів у вузлі, бобів і насінин з рослини. Всі ці елементи пов'язані з такими супутніми ознаками і властивостями, як висота рослини, гіллястість, облистненість, товщина стебла, довжина і ширина боба, розміри листочків, довжина меживузлів і суцвіття китиці, процент абортивності бобів і насіння та деякі інші й обов'язково це якість продукції.

Кожному сорту зонально властиві деякі прояви і взаємоз'язки елементів структури продуктивності рослин, ступінь мінливості і наявність найбільш характерних із них. Рівень продуктивності залежить від кількості прояву всіх елементів її структури і з'язку їх як між собою, так і з іншими ознаками рослини. А стійкість – від особливостей характерних елементів і ступеня їх варіювання. Сорти сої подібні по багатьох елементах структури. Але вони не будуть близькі по продуктивності. І навпаки сорти з різними ознаками структури можуть давати однакові врожаї. Перевага одного елемента може бути врівноважена негативною дією іншого. Сортам з мілким насінням частіше властива більша кількість вузлів і бобів і достатньо високий процент абортивності насіння. Крупнонасінним – невелика кількість вузлів і бобів, але високий процент добре розвинутих насінин [16, 14]. У пізньостиглих сортів більше продуктивних вузлів, ніж у скоростиглих, причому більшість із них розміщена на гілках, в порівнянні з головним стеблом, а у скоростиглих сортів більше продуктивних вузлів на головному стеблі. Кількість продуктивних вузлів на рослині – важлива ознака для характеристики її потенційної продуктивності [34].

Соя – рослина короткого дня. Тривалість вегетаційного періоду залежно від сорту й району вирощування коливається від 90-100 до 150-170 днів. В Полтавській області гарантовано дозрівають сорти за 115-120 днів [27]. При

гідротермічному коефіцієнті від 1 до 1,7 умови для росту і розвитку сої сприятливі, при 0,8-0,9 – вологозабезпеченість менша, але соя росте. При 0,6-0,7 – недостатня і при 0,4-0,5 – настає жорстка посуха.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика місця проведення досліджень

На базі фермерського господарства «Грига» Полтавського району Полтавської області відбувається вирощування зернових, технічних і овочевих культур (спеціалізація), а також ведеться елітне насінництво сої та інших культур. Землекористування складає 389,22 га: із них ріллі – 389,22 га. Земельні угіддя розташовані в двох сівозмінах, а саме польовій - 357,0 га., овочевій – 32,22 га. Урожайність основних культур по господарству в 2021 році склала: озима пшениця – 6,5 т/га, ярий ячмінь – 4,5 т/га, кукурудза – 9,0 т/га, соняшник – 2,50 т/га, соя – 2,0 т/га. Збирання урожаю проводиться комбайном «CLAAS Dominator-118». Працюють очисні машини: ОВС-25, СМ-4, САД-1; зерно вантажники: ЗМ-60, ЗМ-30. Протруювач насіння «ПСШ-5». Господарство є насіннєвим. Забезпечує посівним матеріалом інших товаровиробників Полтавської області та за її межами.

#### 2.2 Ґрунтові умови

Тип ґрунту - чорнозем опідзолений легкосуглинковий. Ці ґрунти родючі (табл. 2.1). Умови місця проведення досліджень наступні: типи ґрунтів - чорнозем опідзолений легкосуглинковий і чорнозем реградований середньо суглинковий на лесових і рихлих не лесових породах. У цих ґрунтів висока вбирна здатність, кислотність - нейтральна, або слабо-кисла (рН 6-7).

Чорноземи опідзолені легкосуглинкові. Містять 3,6 % гумусу. Глибина гумусового горизонту в них 30-50 см. Ці ґрунти мають добре виражену зернисту структуру. Насиченість основами 90-95%. Велике значення також має рівень еродованості ґрунтів.

Таблиця 2.1

### Ґрунти та агрохімічна характеристика господарства

Типи ґрунту і механічний склад	Площа, га	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	Вміст поживних речовин мг на 100г ґрунту*			Кислотність, рН
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Чорнозем опідзолений легко-суглинковий	438	27-30	4,6	100,8	66,8	80,0	6,3
Чорнозем реградований середньо- суглинковий	170	25-28	3,5	120,4	71,2	99,2	6,0
Чорнозем типовий легкосуглинковий	242	27-30	4,9	117,6	76,1	98,8	6,7

Примітка: \* - Вміст рухомого азоту визначено за Корнфільдом, рухомі форми фосфору та калію за Кирсановим

### 2.3 Погодні умови місця проведення досліджень

Селянинов Г.Г. класифікував с.-г. культури по кліматичному признаку [35-37]. Тому, сорти по різному реагують у різних кліматичних зонах України.

Погодні дані отримані в Полтавському центрі гідрометеорології. Температура повітря за роки досліджень представлена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

### Температура повітря в роки проведення досліджень, 2021-2023 рр.

Рік	Середньомісячна температура, °С				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2021	16,0	20,7	25,0	22,7	13,2
2022	14,5	20,8	20,5	22,8	13,1
2023	15,6	19,3	21,5	22,8	12,9
<i>середньобагаторічна</i>	<i>15,4</i>	<i>18,7</i>	<i>20,1</i>	<i>19,4</i>	<i>14,3</i>

У 2021 році – навпаки, травень був жарким (на 0,6°С вище середньо багаторічної). Червень - був досить прохолодним. Липень відрізнявся значним підвищенням температури повітря – на 5°С вище середньо багаторічної. У 2022 році – погодні умови різнилися від попередніх. Травень, червень та липень місяці були значно прохолодним. Але,

перевищення показників середньо багаторічної також мало місце.

У 2023 році - максимально сприятливі умови для вирощування культури. Травень місяць був середньостатистичним. Середньомісячна температура повітря в травні була на 0,2 °С вище середньо багаторічної (15,4°С). В інші місяці, показники середньомісячної температури повітря перевищували середньо багаторічні: в червні – на 0,6°С, в липні – на 1,4°С, в серпні – на 3,4°С. Вересень був прохолодним, на 1,4°С нижче ніж середньобагаторічна. Кількість опадів в продовж року розподілялася не рівномірно (табл. 2.3).

*Таблиця 2.3*

**Кількість опадів за роки проведення досліджень (мм), 2021-2023 рр.**

Рік	Кількість опадів, мм				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2021	50,6	67,4	62,0	43,6	38,0
2022	30,2	77,7	109,9	76,1	101,3
2023	54,7	35,5	54,9	69,9	96,6
середньобагаторічна	51	60	71	46	44

2021 рік був дуже посушливим, особливо в період вегетації рослин сої. Висока середньомісячна температура повітря відмічена у травні-серпні – 20,7-25,0°С. Але, у кожному місяці кількість опадів була близька до середньобагаторічної (оптимальна), в межах 38-67,4 мм. За 5-9 місяці випала 261,6 мм. 2022 рік відрізнявся складними умовами для появи сходів та їх розвитку. В подальшому, кількість опадів (червень-липень-серпень) була достатною для оптимального росту й розвитку рослин та формуванню повноцінного зерна.

В 2023 році, умови по розподілу опадів склалися сприятливі. Так, в травні випало 54,7 мм. Це вище середньобагаторічної на 3,7 мм. В червні та липні – навпаки менше ніж середньобагаторічні (60-71 мм) – відповідно 35,5 мм й 54,9 мм. У серпні випало 69,9 мм, що більше ніж на 20 мм чім середньобагаторічний показник. Найбільша кількість опадів випала у вересні

– 96,6 мм (у 2022 р. – у вересні було 101,3 мм) – це більше двох норм середньобогаторічного показника.

Отже, можна зробити наступне заключення: більша частина Полтавської області належить до недостатньо вологої агрокліматичної зони. Середня багаторічна сума середньодобових температур вище 10 градусів становить 2780 градусів за Цельсієм. До несприятливих погодно-кліматичних умов слід віднести: нерівномірний розподіл опадів в теплому періоді року, можливість зливових дощів у період збирання врожаю, суховійні явища [36].

*Мета досліджень* полягала у особливості підбору біопрепаратів для передпосівної обробки насіння сої та вивченні їх впливу на формування врожайності культури.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше в умовах Лісостепу України дана оцінка різних біопрепаратів на формування врожайних показників сортів сої.

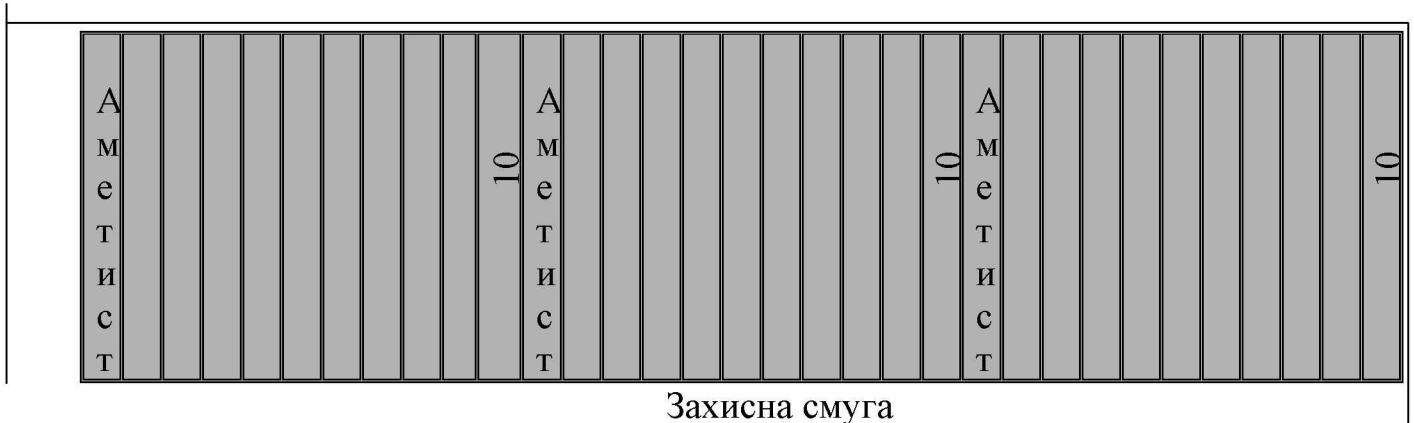
Практичне значення отриманих результатів полягає в підборі ефективних біопрепаратів та сумісність з сучасними сортами сої.

#### **2.4. Методика проведення досліджень та схема досліду**

Дослідження проводились на рекомендованих для Полтавської області сортах сої різних груп стиглості: Аметист, (ранньостиглий), Алмаз (скоростиглий), Васильківська (середньостиглий), Монарх (пізньостиглий). Попередником сої в досліді була пшениця озима. Повторність досліджень – трьох кратна. Розміри дослідної ділянки наступні: довжина ділянки 10,8 м, ширина 1,8 м. Площа дослідної ділянки складає 19,4 м<sup>2</sup>. Посів сої в досліді проводили в першій декаді травня. Сівалка – Клен. Лабораторна енергія проростання насіння була в межах 66,7-69,9%; лабораторна схожість, відповідно, 93-97%. Польова схожість насіння – в межах 86-91%. Закладка польового досліді, проведення спостережень і досліджень здійснювалась відповідно загальноприйнятим методикам [38-41]. Проведення дослідів супроводжувалось спостереженнями за схожістю насінням, густотою посіву,

фазами розвитку рослин, строками дозрівання, збиранням врожаю [42-43].  
Всі обліки та спостереження проводились на двох несуміжних повтореннях.

Після очищення насіння, проводили зважування врожаю та підрахунок втрат. Схема досліду представлена на рисунку 2.4.



**Рис 2.4. Схема досліду**

Дані, що отримані в результаті досліджень оброблялись дисперсійним, кореляційним і регресійним методами аналізу на персональному комп'ютері за використання спеціальних програм для Windows 95/98: Excel 7.0 та Statistica 6,0.

## 2.5. Агротехніка вирощування сої

*Місце сої в сівозміні.* Кращими попередниками для сої є озима пшениця та озиме жито. На чистих від бурянів полях сою можна також розміщувати після кукурудзи і ярих зернових, картоплі, буряків, овочевих культур [44]. Не слід розміщувати її після соняшнику, суданської трави, ріпаку, багаторічних і однорічних бобових культур. При вирощуванні на зерно сою не слід розміщувати ближче 500 м від насаджень акації, посівів багаторічних трав та ін. бобових культур, оскільки вони мають спільних шкідників (павутинний кліщ, акацієва вогнівка, лучний метелик та ін.). Соя мало реагує на дво-трирічні беззмінні посіви при чергуванні їх на зелену масу й зерно [45] Але через загрозу розповсюдження хвороб, сою повертають на те саме поле не раніше, ніж через 3–4 роки. Соя є добрим попередником для багатьох культур, так як покращує структуру ґрунту: коренева система її стимулює

діяльність ґрунтової мікрофлори, розпушує ґрунт, підвищуючи цим його вологоємність. Крім того соя забезпечує себе біологічним азотом, частина якого лишається для наступних культур [45].

Основний обробіток ґрунту під сою повинен бути спрямований на максимальне очищення поля від бур'янів, вирівнювання поверхні ґрунту, накопичення і збереження вологи, заробка добрив [46]. Система основного обробітку ґрунту складається з таких елементів, як лушення, внесення добрив і оранка [45-46]. Перше лушення проводиться на глибину 6 – 8 см., друге через два–три тижні на глибину 10–12 см. важкими дисковими боронами (БДТ – 7). Зяблеву оранку проводять плугами з передплужниками на глибину 25–27 см. Це дає можливість в весняний період добре вирівняти поверхню ґрунту, провести сівбу з високою якістю. Кращий строк зяблевої оранки – кінець серпня–середина вересня. На сильно засмічених полях найвищу ефективність у боротьбі з бур'янами забезпечує внесення гербіцидів суцільної дії за 2-3 тижні до оранки. Під час проведення оранки, важливою є якість оранки (задана глибина, вирівняність поверхні, глибина розвальних борозен). Це дає можливість в весняний період добре вирівняти поверхню ґрунту, провести сівбу з високою якістю.

Удобрення. Соя досить чутлива як до прямої дії, так і до післядії добрив. На утворення 1 ц зерна соя виносить з ґрунту 7,5-10 кг азоту, 3-4,5 кг калію, 1,7-2,5 кг фосфору [45]. Слід враховувати здатність сої засвоювати атмосферний азот за рахунок бульбочкових бактерій. Тому необхідно застосовувати бактеріальні добрива, ризоторфін. Обробляють насіння в день сівби. Якщо добрива не вносили під попередню культуру, то під сою слід вносити 20-25 т/га гною або повне мінеральне добриво по 40–60 кг діючої речовини на гектар. Добрива вносять восени під оранку. Для цього використовують ІРМГ – 4 або РУМ – 8 в агрегаті з МТЗ – 80/82 або Т – 150К.

Головним завданням передпосівного обробітку є ретельна розробка ґрунту, що забезпечує рівномірне загортання насіння на необхідну глибину та сприяє одержанню своєчасних і дружніх сходів, збереженню ґрунтової

вологи, знищенню бур'янів. Весняний обробіток ґрунту під сою включає вирівнювання зябу і передпосівну культивуацію. Передпосівний обробіток під сою проводиться культиваторами: КПС-4, УСМК 5,4 на глибину загортання насіння з тим, щоб забезпечити добре загортання гербіцидів і створення щільного ложа для насіння. Для знищення однорічних бур'янів (куряче просо, щиріця, мишій, лобода біла та ін.) під передпосівну культивуацію рекомендується високоефективний гербіцид Трефлан і його аналоги в дозі 1,2–1,5 кг/га д.р. Для знищення однорічних злакових і двудольних бур'янів під сою використовують Дуал голд (1,0–1,6 л/га д.р.), Гезагард (3,0–5,0 кг/га); однорічні і багаторічні злакові – Фюзілад форте (0,5–2,0 л/га).

*Сівба.* Сою висівають при температурі ґрунту 12-14 °С. Це співпадає з календарними строками – кінець квітня – початок травня. Фенологічним показником початку сівби є цвітіння яблуні. Соя при проростанні виносить на поверхню ґрунту сім'ядолі, а в зв'язку з цим глибоке загортання насіння сої недопустиме. Кращою глибиною загортання є 3-4см. Перед сівбою насіння протруюють проти хвороб бенталом, 50%, або фундазолом, 50% з.п. – 3 кг/т, обробляють ризоторфіном (200 г/га) і мікроелементами (0,5–1,0% розчином молібденово кислого амонію) та стимуляторами росту. Дія сівби застосовують бурякові, овочеві та пневматичні кукурудзяні сівалки. Посів широкорядний з міжряддями 45 см. Оптимальна норма висіву сої повинна становити 500-600 тис. шт. схожих насінин на гектар.

*Догляд за посівами.* Застосування гербіцидів не єдиний засіб боротьби з бур'янами. Інтенсивна технологія вирощування сої в період догляду за посівами передбачає поряд з хімічним захистом посівів систему агротехнічних заходів боротьби з бур'янами, що включають боронування до і після сівби і 1-2 міжрядних обробітки, а також захист рослин від шкідників і хвороб. По сходах сою боронують у період від утворення першого і до трьох справжніх листків. Боронування проводиться легкими й середніми боронами при швидкості трактора 3-4 км/год. упоперек рядків після 11 години, коли знизиться тургор у рослин. Кількість міжрядних обробітків визначається в

залежності від забур'яненості посівів, щільності ґрунту та погодних умов. Хімічний захист посівів від хвороб і шкідників застосовують при перевищенні порога шкодочинності.

*Збирання врожаю.* Сою збирають відразу після повного досягання і в стислі строки. Запізнення призводить до великих втрат врожаю, зниження посівних і товарних якостей насіння. Основними ознаками повного досягання сої у більшості сортів є опадання листків, підсихання стебел і бобів, відокремлення насіння від їх стулок. Сою збирають за вологості насіння менше 16 %, - комбайнами СК-5 „Нива”, „Дон-1500”, Сампо 250 та іншими. Після обмолоту насіння відразу очищають і висушують до 12-14 % вологості.

Для ефективного вирощування культури соя, насамперед необхідно, підібрати 2-3 конкуренто-спроможних сорти, правильно визначити ефективні елементи технології (біопрепарати, добрива, засоби захисту рослин та ін.), мати загальну інформацію (типи ґрунту, метеоданні, запаси вологі, склад шкідливих організмів, рівень ґрунтових вод та ін.) мати відповідну збиральну та посівну техніку та складські приміщення тощо.

В сучасних умовах, основний обробіток ґрунту включає лушення стерні з подальшою оранкою на глибину 18-22 см [47]. Навесні, при досягання ґрунту, іноді проводять дискування, але частіше - передпосівну культивуацію. При необхідності, у випадку появи бур'янів, проводять додаткову культивуацію. За необхідності (низька схожість насіння, наявність насінневої та ґрунтової інфекції), для отримання дружних, рівномірних і неуражених хворобами сходів, насіння додатково обробляють фітопротруйниками: Вітавакс 200 ФФ, Максим XL 035 (1 л/т), 0,5-1,0% - ним розчином молібденовокислого амонію.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Господарські ознаки якості насіння сої

Зростаюча вітчизняна потреба в сої зумовила невідкладне завдання для збільшення її виробництва. Виконання поставленого завдання можливе шляхом збільшення врожайності і розширення посівних площ. А це можливо, перш за все, в результаті створення і впровадження у виробництво найпродуктивніших сортів, адаптованих до конкретних умов вирощування. Адже соя відзначається високою чутливістю рослин до факторів навколишнього середовища.

При вивченні сучасних сортів велике значення має контроль якості насіння (польова схожість, лабораторна схлжість, маса 1000 шт. насінин, кондиційність насіння та ін.). Результати надані у табл. 3.1.

*Таблиця 3.1.*

#### Якісний склад насіння сої (середнє за 2021-2023 рр.)

Сорт	Польова схожість, %	Лабораторна схожість, %	Маса 1000 шт., г	Заселеність хворобами, %	
				фузаріоз	бактеріоз
Аннушка, st.	89	94	151	7	12
Аметист	86	89	172	6	10
Адамос	90	94	179	5	7
Алмаз	89	93	174	4	8
Васильківська	91	95	184	6	11
Монарх	85	93	176	9	15
<i>середнє</i>	<i>88,3</i>	<i>93,0</i>	<i>172,7</i>	<i>6,2</i>	<i>10,5</i>
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>5,7</i>	<i>0,9</i>	<i>1,5</i>

Польова схожість у сортів була на рівні 85-91%. Висока схожість відмічено у сортів Адамос, Аннушка, Алмаз – 89-91%. Лабораторна – в межах 89-95%. Гарні показники у сортів Адамос, Аннушка, Васильківська – 94-95%. Маса 1000 шт. коливалася від 151 до 184 г., з максимальним показником у сорту Адамос та Васильківська – 179-184 г. У середньому по всіх вивчаємих сортах заселеність хворобами перевищувала порог

шкідливості. Так, фузаріозом у середньому було уражено 6,2%, бактеріозом – 10,5%. Чисте насіння отмічено у сортів Алмаз та Адамос – 4-5%. Допустимий рівень бактеріозу спостерігали також у сортів Алмаз та Адамос – 7-8%. Це говорить за стійкість сорту проти цих хвороб.

Для поглибленого вивчення сортів визначали якісний склад насіння – вміст білку та жиру (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2.

**Якісний склад насіння сортів сої у виробничих умовах господарства  
(2022 р.)**

Сорт	Білок		Жир		Кліткови- вина	Зола	Безазотисті екстрактивні речовини
	%	± до st.	%	± до st.			
Аннушка, st.	37,6	-	19,2	-	7,4	6,47	31,25
Аметист	37,8	+0,2	19,3	+0,1	7,9	6,20	31,93
Адамос	39,4	+1,8	22,1	+1,9	6,9	5,96	32,57
Алмаз	39,6	+2,0	21,5	+1,3	7,8	5,97	30,11
Васильківська	39,5	+1,9	20,1	+0,9	7,4	6,1	30,1
Монарх	38,3	+0,7	19,5	+0,3	7,7	5,60	29,31
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,61</i>		<i>1,13</i>		<i>0,13</i>	<i>0,12</i>	<i>0,37</i>

Так, вміст білку в насінні сортів був на рівні 37,6-39,6%. Максимально у сортів Алмаз, Васильківська та Адамос (39,4-39,6%). Вміст жиру коливався в межах 19,2-22,1%. Максимально у сортів Адамос (22,1%) та Алмаз (21,5%). Кількість клітковини була в межах 6,9-7,9%. Золи - 5,96-6,47%.

### **3.2. Продуктивність сортів сої та їх якість**

На підставі узагальнених даних за врожайними та якісними показниками був виділений сорт Адамос (табл. 3.3). Аналіз 3-і річних даних врожайності показав стабільні показники у сортів Адамос, Алмаз, Васильківська. Рівень врожаю в середньому був на рівні 2,6-2,83 т/га. Крім того, є можливість порівняти роки досліджень: найбільш сприятливим для вирощування сої був 2023 рік. Але різниця в урожайності між роками була незначною – 0,1-0,3 т/га.

Таблиця 3.3.

**Врожайність сортів сої з відповідно високою якістю насіння**

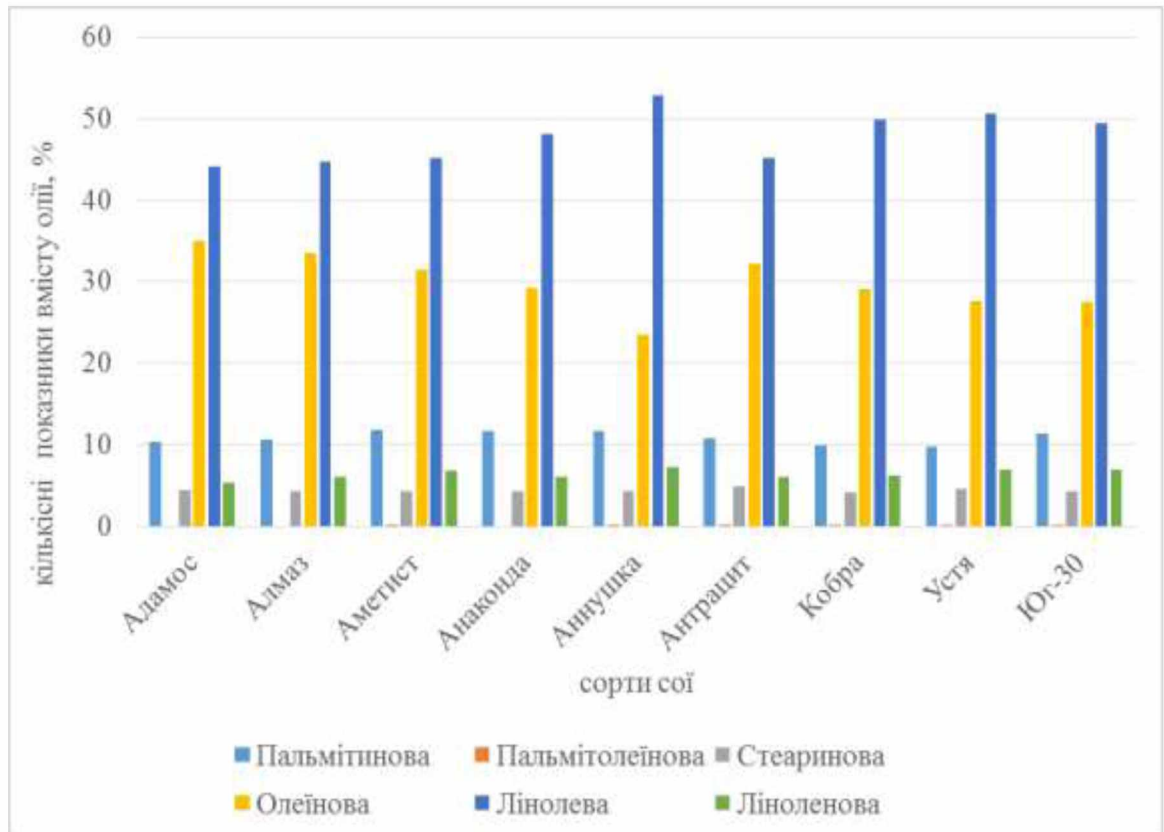
Сорт	Врожайність, т/га			Середнє значення
	2021	2022	2023	
Аннушка, st.	2,3	2,4	2,5	2,4
Аметист	2,4	2,5	2,7	2,53
Адамос	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>3,0</b>	<b>2,83</b>
Алмаз	2,6	2,7	2,7	2,67
Васильківська	2,4	2,6	2,8	2,6
Монарх	2,0	2,2	2,3	2,17
середнє	2,4	2,53	2,67	2,53
<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,12	0,1	0,12	0,11

**3.3. Жирнокислотний склад олії у сортів сої**

Соя містить також деякі антипоживні речовини (інгібітори трипсину), які перешкоджають засвоєнню шлунком тварин і людини білків. Інгібітори трипсину є небажаними компонентами соєвого зерна і знижують його харчову цінність. Разом з тим ці речовини відіграють важливу роль в житті рослин. Вони захищають рослини сої від бактеріальних і грибкових інфекцій, від пошкоджень шкідниками. Беруть участь в регулюванні біохімічних процесів при проростанні і досяганні насіння.

Сорти відрізнялися за вмістом олії. Соева олія – це концентрований продукт, що містить 99,7% чистого жиру, в якому найкраще для людини співвідношення ненасичених і насичених жирних кислот (відповідно 85% і 15%). Жирнокислотний склад олії представлений на рис. 3.1.

Для покращення смакових і харчових якостей олії необхідне відповідне співвідношення жирних кислот. В основному це стосується головної ненасиченої жирної кислоти, вміст якої в насінні сої складає 18-22% від загальної кількості кислот – олеїнової. Це сорти Адамос, Алмаз, Антрацит-вище 30%. Цієї жирної кислоти повинно бути найбільше. А вміст ліноленової кислоти повинен бути відповідно низьким, бо вона надає олії специфічний небажаний запах.



**Рис. 3.1. Жирнокислотний склад олії у сортів сої, 2022 р.**

Аналізуючи ці дані необхідно зазначити, що співвідношення жирних кислот найбільш наближене до ідеального у Адамоса і Антрацита тому, що вміст олеїнової кислоти найвищий, а ліноленової відповідно найменший.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ З ВИСОКОЮ ЯКІСТЮ

Головним показником розвитку будь-якої галузі сільськогосподарського виробництва є розмір одержаного прибутку [49]. Для оцінки перспективності вирощування сої важливо визначити її очікувану прибутковість за різних площ посіву, витрат, урожайності, обсягу виробництва та ціни реалізації. Від того, як усе сплановано та реалізовано буде залежати прибутковість підприємства. Головними показниками ефективності виробництва – є збільшення виходу продукції з 1 га, зниження собівартості, збільшення прибутку і підвищення рівня рентабельності [51]. Чим краще працює підприємство (інтенсивніше використовує виробничі ресурси, удосконалює техніку, технологію і організацію виробництва), тим нижча собівартість продукції. Тому собівартість є одним з важливих показників ефективності виробництва. Собівартість продукції має тісний зв'язок з ціною. Це проявляється в тому, що собівартість слугує базою ціни товару і її нижньою межею для виробника. При обчисленні собівартості продукції важливе значення має визначення складу витрат, які в неї включаються. Як відомо, витрати підприємства відшкодовуються за рахунок двох власних джерел: собівартості і прибутку. Собівартість обчислюють діленням затрат на вирощування цієї культури на її обсяг.

Прибуток – це різниця між виручкою і всіма виробничими затратами. Являє собою одне з основних джерел формування фінансових ресурсів підприємства та формування фондів грошових коштів підприємства. На операційну діяльність використовується близько 95 % прибутку.

Під рівнем рентабельності розуміють процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових затрат. Він обчислюється за формулою:

$$P_p = \frac{П}{З} * 100\%,$$

де  $P_p$  – рівень рентабельності;  $П$  – прибуток;  $З$  – затрати.

Для таких розрахунків необхідна така інформація: фактичні ціни реалізації продукції; технологічна карта вирощування сої на насіння; нормативи затрат на виробництво продукції, які використані при складанні технологічної карти [52-56]. Всі розрахунки проведені за даними 2022 року. Всі розрахунки які ми проводимо записуємо в таблицю 4.1 .

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність впливу найбільш ефективного біопрепарату на насіннєву продуктивність сортів сої, 2022 рік**

Показники	Адамос	Алмаз	Васильківська
Врожайність, т/га	<b>2,83</b>	<b>2,67</b>	<b>2,6</b>
Виробничі затрати на 1 га, грн.	16611,00	16611,00	16611,00
Вартість 1 т зерна, грн.	13000	13000	13000
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	36790	34710	33800
Чистий дохід на 1 га, грн.	20179	18099	17189
Собівартість 1 т зерна, грн.	5869,6	6221,3	6388,8
Рівень рентабельності, %	<b>121,48</b>	<b>108,96</b>	<b>103,48</b>

*Приклад розрахунку економічної ефективності по сорту Адамос:*

Собівартість на 1 т визначається шляхом ділення прямих затрат на урожайність з 1 га.  $16611,00 \text{ грн.} / 2,83 = 5869,6 \text{ грн.}$

Вартість валової продукції на 1 га визначають шляхом множення урожайності – кількості центнерів які зібрані з одного гектара поля на ціну реалізації 1ц.  $2,83 \text{ т} \times 13000 \text{ грн.} = 36790 \text{ грн.}$

Чистий дохід визначається як різниця між вартістю валової продукції з 1 га та загальними виробничими затратами:  $36790 \text{ грн.} - 16611,0 = 20179,0 \text{ грн.}$

Рівень рентабельності визначається як відношення чистого доходу до виробничих затрат на 1 га та перемноженим на 100%.

$$20179,0 \text{ грн.} / 16611,00 \text{ грн.} \times 100\% = 121,48\%$$

Аналогічні розрахунки проведені й для сортів Алмаз й Васильківська.

Аналізуючи економічну ефективність вирощування сортів сої Адамос, Алмаз й Васильківська з високою якістю насіння встановлено наступне: за умови виробничих витрат (16611,0 грн) та ціни за 1 т (13000 грн) рентабельність по сортах склала 103,48-121,48%.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Для стабільного та успішного розвитку України – охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки для життєдіяльності людини є головним [57]. Головним є орієнтація на широке застосування в усіх галузях безвідходних технологій, інших досягнень, спрямованих на раціональне природокористування. Такі функції виконуються не тільки в центрі, але й територіальними підрозділами міністерства. Все це повинно значно посилити профілактичний контроль за екологічним обґрунтуванням господарсько-технічних рішень.

Вона спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки [59].

Основна задача - регулювання відносин в області охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, попередження і ліквідація негативного впливу господарчої та іншої діяльності на навколишнє середовище, забезпечення природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, унікальних територій і природних об'єктів. Основними завданнями екологічної експертизи є: визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності; організація комплексної, науково обґрунтованої оцінки об'єктів екологічної експертизи; встановлення відповідності об'єктів експертизи вимогам екологічного законодавства; оцінка впливу діяльності об'єктів екологічної експертизи на стан навколишнього природного середовища, і якість природних ресурсів; оцінка ефективності, повноти, обґрунтованості та достатності заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;

підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків екологічної експертизи.

Об'єктами екологічної експертизи є проекти законодавчих та нормативно-правових актів, проектні матеріали, документація по впровадженню нової техніки, технологій, матеріалів, речової продукції. Їх реалізація може призвести до порушення екологічних нормативів, негативного впливу на стан навколишнього природного середовища. Сільськогосподарське виробництво тісно і нерозривно пов'язане з навколишнім, природним середовищем. Земля є головним засобом виробництва, з водним і повітряним середовищем та кліматичними умовами.

Основними шляхами забруднення довкілля сільського виробництва є недосконалість організаційних форм, а також транспортування, зберігання, внесення добрив і отрутохімікатів. Слід зазначити, що у господарствах накопилася значна кількість заборонених пестицидів, які створюють загрозу забруднення земель. Технологія утилізації їх в державі не розроблена. Виходячи із чинного законодавства України про необхідність збереження навколишнього природного середовища потрібно щоб кожне підприємство, кожен громадянин турбувалися про стан довкілля. Для контролю за збереженням навколишнього середовища потрібно проводити екологічну експертизу діяльності всіх підприємств. З цією метою була проведена екологічна експертиза в господарстві.

В господарстві особлива увага приділяється збереженню гумусу в ґрунті і реалізації на його відтворення і накопичення. В польових сівозмінах позитивний баланс гумусу складається за рахунок структури посівних площ. Правильно визначати дози і співвідношення поживних речовин, вибрати оптимальні, форми добрив, строки і способи їх внесення. Всім цим займається агрономічна служба. Пестициди зберігаються у закритій пластиковій тарі, яка знаходиться в запечатаних картонних ящиках. Склади пестицидів і агрохімікатів знаходяться на достатній відстані від населених пунктів. За застосування пестицидів розчини готують на спеціально

відведеному майданчику. Велика увага приділяється дотриманню норм витрати розчину, часу чекання і періоду застосування пестицидів.

При застосуванні ядохімікатів дотримуються заходів по збереженню навколишнього середовища; недотримується технологія внесення хімічних речовин, приготування різних розчинів проводиться не на спеціальних майданчиках [61-62]. Втрата розчину препарату, забруднення пестицидом ґрунту, зниження густоти стояння рослин, загибель культурних рослин,- це забруднення навколишнього середовища.

Аналіз екологічного стану в господарстві дозволив відмітити ряд недоліків: зберігання пестицидів і добрив в одному складському приміщенні – недопустиме; слід проводити систему заходів по боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами, й використовувати агротехнічні, біологічні, фізичні, хімічні заходи; застосовувати хімічні препарати – в оптимальні строки; застосовувати лише рекомендовані хімічні препарати [63].

#### **Висновки і пропозиції:**

Необхідно посилити контроль за дотриманням норм і вимог щодо охорони навколишнього середовища згідно з існуючим законодавством.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Безпека та охорона праці – це комплекс значимих законодавчих актів, та різноманітних заходів і засобів, направлених на створення безпечних умов, збереження здоров'я та працездатності людини. Потенційно небезпечні об'єкти в господарстві є зернотік, зерносушарка, котельні, майстерні. Необхідно забезпечити необхідний рівень безпеки.

Відповідно до вимог спеціалісти та керівник господарства проходять навчання на семінарах з питань охорони праці у районному управлінні сільського господарства та продовольства. В кожному господарстві відповідальність за стан охорони праці покладено на керівника. За стан охорони праці у рослинництві відповідає головний агроном.

Усі працівники при прийнятті на роботу проходять інструктаж (навчання) з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим під час та від нещасних випадків, з правил поведінки при виникненні аварій згідно з вимогами. Навчання з охорони праці організовують працівники з підготовки кадрів із залученням необхідних спеціалістів. Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять додаткове спеціальне навчання з охорони праці. Порядок, форма, періодичність і тривалість навчання зазначені в нормативно-технічній документації господарства. Спеціалісти і посадові особи проходять перевірку знань 1 раз на три роки, а на роботах з підвищеною небезпекою 1 раз в рік. Після завершення навчання, знання і практичні навички перевіряються з заповненням протоколу перевірки знань з охорони праці. Та не всі працівники мають посвідчення про перевірку знань.

Усі працівники господарства проходять спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань із питань пожежної безпеки згідно з вимогами [69-70]. Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань

охорони праці здійснюють працівники, на яких власником покладені ці обов'язки.

Керівник господарства організовує проведення попередніх (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників. Всі робітники перед початком весняно-польових робіт проходять медичний огляд.

При зарахуванні людини на роботу - проводять індивідуальний інструктаж. Вступний інструктаж проводять завжди. Це робить безпосередньо інженер з охорони праці. Вступний інструктаж з питань охорони праці проводиться з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу, знаходяться у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі. Після інструктажу робиться запис у «Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці», де робітники ставлять підпис про те, що ознайомилися з правилами безпеки [71]. Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою – один раз на квартал, та інших роботах. Мета інструктажу – поновити знання та уміння виконувати працівником роботу правильно і безпечно. Інструктаж проводять керівники виробничих підрозділів індивідуально. Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових або змінених нормативних актів про охорону праці; при зміні технологічного процесу, модернізації устаткування приладів; при порушенні працівником нормативних актів. Цільовий інструктаж проводиться з працівниками у наступних випадках: при виконанні разових робіт. Цільовий інструктаж проводить керівник підрозділу.

У рослинництві небезпечними для людини є різноманітні роботи (застосуванням пестицидів, мінеральних добрив; боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами, приготування робочих розчинів, протравлювання насіння, опилування, обприскування, фумігація рослин, ґрунту та приміщень).

Протипожежні заходи направлені на попередження, локалізацію і гасіння вогню. Так, на виробничих місцях організуються місця для куріння, облаштовуються пожежні щити, магістральні, або автономні гідранти [71].

Підбір ЗІЗ і контроль за правильністю їх використання забезпечує головний агроном, відповідальний за проведення робіт із пестицидами. У комплект засобів індивідуального захисту входять: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички, захисні окуляри, респіратори або протигази.

За результатами наукових досліджень, ми виявили, що іноді використовуються застарілі технічні засоби охорони праці (огородження, блокування, запобіжні засоби, сигналізація, тощо); штучне освітлення іноді не відповідає нормативним вимогам щодо освітленості робочих місць; відсутні справні вентиляційні системи; санітарно-побутові приміщення та їх додаткове обладнання дуже застаріле [71].

## ВИСНОВКИ

За умов змістовного огляду літератури, з урахуванням різних біологічних препаратів, їх характеристик, технології приготування розчинів та методики їх нанесення на насіння та по вегетації рослин, а також за умов сортових особливостей культури та кліматичних умов господарства, зробили наступні висновки:

1. Польова схожість у вивчаємих сортів була на рівні 85-91%. Висока схожість відмічено у сортів Адамос, Аннушка, Алмаз – 89-91%. Лабораторна – в межах 89-95%. Гарні показники у сортів Адамос, Аннушка, Васильківська – 94-95%. Маса 1000 шт. коливалася від 151 до 184 г., з максимальним показником у сорту Адамос та Васильківська – 179-184 г. У середньому по всіх вивчаємих сортах заселеність хворобами перевищувала порог шкідливості. Так, фузаріозом у середньому було уражено 6,2%, бактеріозом – 10,5%. Чисте насіння отмічено у сортів Алмаз та Адамос – 4-5%. Допустимий рівень бактеріозу спостерігали також у сортів Алмаз та Адамос – 7-8%. Це говорить за стійкість сорту проти цих хвороб.

2. Показано, що вміст білку в насінні сортів сої був на рівні 37,6-39,6%. Максимально у сортів Алмаз, Васильківська та Адамос (39,4-39,6%). Вміст жиру коливався в межах 19,2-22,1%. Максимально у сортів Адамос (22,1%) та Алмаз (21,5%). Кількість клітковини була в межах 6,9-7,9%. Золи - 5,96-6,47%.

3. Аналіз 3-і річних даних врожайності показав стабільні показники у сортів Адамос, Алмаз, Васильківська. Врожаї в середньому був на рівні 2,6-2,83 т/га. Найбільш сприятливим для вирощування сої був 2023 рік. Але різниця в урожайності між роками була незначною – 0,1-0,3 т/га.

4. Для покращення смакових і харчових якостей олії необхідне відповідне співвідношення жирних кислот. Головна ненасичена жирна кислота – олеїнова - складає 18-22% від загальної кількості кислот. Сорти Адамос, Алмаз, Антрацит – мають її вміст вище 30%. Цієї жирної кислоти

повинно бути найбільше. Вміст ліноленової кислоти навпаки - повинен бути відповідно низьким, бо вона надає олії специфічний небажаний запах. Найбільш наближене до ідеального співвідношення жирних кислот у Адамоса і Антрацита. В них вміст олеїнової кислоти найвищий, а ліноленової відповідно найменший.

5. Аналізуючи економічну ефективність вирощування сортів сої Адамос, Алмаз й Васильківська з високою якістю насіння встановлено наступне: за умови виробничих витрат (16611,0 грн), ціни за 1 т (13000 грн) та за врожайності 2,6-2,83 т/га, рентабельність по сортах склала 103,48-121,48%.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Застосування такого елемента технології як допосівна обробка насіння сої біопрепаратами різної дії вкрай необхідна. Цей елемент є економічно виправданим дешевим та екологічним. Його застосування підвищує схожість насіння, стійкість проти хвороб та шкідників, відновлює родючість ґрунту, покращує якість продукції, сприяє поліпшенню фітосанітарного стану полів.