

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології**

ПОГОДЖЕНО

**Декан факультету
захисту рослин, біотехнологій та
екології, д.с.-г.н., професор
Юлія КОЛОМІЄЦЬ**

(підпис)

« ____ » _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Завідувач кафедри
фітопатології ім. акад.
В.Ф. Пересипкіна, к.с.-г. н., доцент
Дмитро ГЕНТОШ**

(підпис)

« ____ » _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Стійкість сортів сої до хвороб»

Спеціальність

202 “Захист і карантин рослин”

Освітньо-професійна програма

“Захист і карантин рослин”

Гарант освітньої програми

Доктор сільськогосподарських
наук, професор

Мирослав ПІКОВСЬКИЙ

(підпис)

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

Кандидат біологічних наук,
ст. викладач

Ірина Артемчук

(підпис)

Виконав

Інна ПАЗДНІК

(підпис)

КИЇВ-2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ
завідувач кафедри
фітопатології ім. акад.
В.Ф. Пересипкіна к.с.-г.н., доцент
_____ **Дмитро ГЕНТОШ**
« ____ » _____ **2026 р.**

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ

Пазднік Інни Сергіївни

Спеціальність 202 “Захист і карантин рослин”

Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи

«Стійкість сортів сої до хвороб»

затверджена наказом від «29» жовтня 2025 року № 2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «20» травня 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: соя, сорти, хвороби, протруйники, фунгіциди, поширення та розвиток хвороб, стійкість сортів

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Ознайомитися з проявом сажкових хвороб сої;
2. Визначити поширення та розвиток хвороб сої;
3. Встановити сорти сої, стійкі до хвороб;
4. Встановити ефективність використання засобів захисту рослин проти хвороб сої.

Дата видачі завдання «20» травня 2025 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

кандидат біологічних

наук, ст. викладач

(підпис)

Ірина АРТЕМЧУК

Завдання взяв до виконання

(підпис)

Інна ПАЗДНІК

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1 Еколого–біологічні особливості реалізації генетичного потенціалу сортів сої.....	8
1.2. Поширення хвороб сої в Україні.....	11
1.2.1. Генетичні підходи до створення стійких сортів сої проти хвороб.....	11
1.2.2. Особливості розвитку фузаріозу сої та створення стійких сортів.....	13
1.2.3. Особливості розвитку пероноспорозу сої та створення стійких сортів....	18
1.2.4. Особливості розвитку аскохітозу сої та створення стійких сортів	23
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
2.1. Загальні відомості про господарство.....	27
2.2. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень.....	28
2.3. Методики проведення досліджень.....	31
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
3.1. Визначення стійкості сортів сої до фузаріозу в лабораторних та польових умовах.....	36
3.2. Ураження насіння сортів сої збудниками інших хворобу.....	38
3.3. Інтенсивність та розповсюдження хвороб сої в польових умовах.....	39
3.4. Структура урожаю та продуктивність сортів сої з різним рівнем стійкості проти хвороб.....	40
3.5. Економічна ефективність застосування засобів захисту проти хвороб сої..	44
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ.....	47
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53

ВСТУП

Соя в Україні за останні роки стала однією з найпопулярніших олійних культур у виробництві через її високу дохідність та специфічні властивості, що має багато переваг для вирішення сучасних світових викликів. З точки зору сучасного економічного стану суспільства головними перевагами цієї культури є висока рентабельність (200-400%), здатність забезпечувати до 40-50% потреб у харчовому та кормовому білку, а також є джерелом біопалива. З точки зору екологічних переваг соя здатна збагачувати ґрунт азотом, задовольняючи 60-70% власних потреб на вирощування, покращувати структуру ґрунту та є хорошим попередником у сівозміні [1].

В Україні сою почали масово вирощувати сою відносно недавно, починаючи з 2000-х років, а масове виробництво розпочалося з 2010-х, швидко перетворивши Україну в одного з найбільших виробників та експортерів у Європі. З огляду на це знання про видовий склад хвороб сої досі обмежений. Відбувається інтенсивний процес вивчення, діагностики та пошук ефективних засобів захисту цієї культури у виробництві [2].

У світі відомо біля 100 видів збудників хвороб сої, які вражають рослину від проростання до дозрівання. В Україні найбільшої шкоди завдають понад 50 збудників інфекцій, серед яких переважають грибні (понад 30 видів), бактеріальні (близько 10) та вірусні (6 видів), що значно знижують урожайність та якість насіння [3]. На початку вирощування сої переважали такі хвороби, як фузаріоз, аскохітоз, біла гниль, і зустрічались вони у вигляді плямистостей листків, не завдаючи великої шкоди [3]. Це призводило до ситуації, коли фунгіцидні обробки сої взагалі не проводились з метою економії ресурсів. Однак, це сприяло ситуації накопичення інфекції в ґрунті, мутаціям збудників та поширенню хвороб. Крім того зростання посівних площ під соєю, недотримання сівозміни, надмірне насичення короткоротаційних сівозмін, спрощення агротехніки сприяло

зростанню ареалу шкочочинних організмів, збудників хвороб у посівах сої [3]. На сої додатково поширилися септоріоз, пероноспороз, церкоспороз, кореневі гнилі, які пошкоджують всі органи рослин сої і суттєво впливають на кількість і якість одержаної продукції [3]. Така ситуація робить актуальною проблему вивчення хвороб сої, розробки ефективних методів захисту. Тому вивчення біології збудників, оцінка зараження посівів хворобами, прогнозованість розвитку хвороб, вплив на продуктивність та якість зерна, ефективність методів захисту є актуальними питаннями, які ми вивчали під час виконання роботи.

Об'єктом досліджень є вплив генетичної стійкості сортів сої проти хвороб на продуктивність сортів різного генетичного походження в ґрунтових та екологічних умовах Київської області.

Предмет досліджень – сорти сої різних груп стиглості, що відрізняються за стійкістю проти хвороб.

Метою наших досліджень за темою бакалаврської роботи було виявити та оцінити інтенсивність ураження різних сортів сої збудниками фузаріозу, пероноспорозу, аскохітозу та інших хвороб, що проявилися в даних екологічних умовах, відслідкувати протягом вегетаційного періоду біологічні зміни рослин сої, ефективність різних методів захисту від хвороб, дослідити вплив ураження на продуктивність сортів і якість зерна.

Для реалізації визначеної мети виконувалися такі завдання:

- ознайомитися з методикою виявлення хвороб сої;
- визначити видовий склад патогенів та розвиток хворобу виробничих посівах сої ВП НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка»;
- виявити сорти сої, стійкі до окремих хвороб та сорти з комплексною стійкістю;
- розрахувати економічну ефективність використання засобів захисту рослин проти хвороб сої.

Методи досліджень: Загальнонаукові: аналіз і синтез, індукція і дедукція, системний аналіз. Спеціальні: польові – для визначення рівня ураження сортів сої

хворобами та ефективності методів захисту рослин; лабораторні – для визначення рівня прояву ознак ураження насіння різних сортів; статистичні: дисперсійний, варіаційний – для доведення достовірності отриманих даних у дослідженнях, рівня імовірності, визначення мінливості ознак.

Отримані результати свідчать про перспективність використання даних методів для вирішення питань агропромислового виробництва. Результати даної розробки можуть бути використані:

- для підвищення дохідності вирощування стійких до хвороб сортів сої при зниженні витрат і зменшенні негативного впливу хімічних речовин;
- для прогнозування розвитку патологічних процесів у посівах сої;
- для розробки найбільш ефективних сучасних інтегрованих методів захисту посівів сої проти хвороб.

Робота має велике економічне та соціально-економічне значення особливо у зв'язку з сучасними підходами до вирощування та захисту посівів сої в контексті Європейської Зеленої програми Green Deal, що дозволяє використовувати у виробництві сорти сої, стійкі до хвороб, допомагає вирощувати безпечну для споживачів продукцію, вирішує екологічні проблеми, підвищує дохідність виробництва. Отримані дані показали відмінності сортів сої за стійкістю до хвороб. За результатами досліджень визначено найбільш стійкі та урожайні сорти, які доцільно впроваджувати у господарствах Київської області.

Дослідження за бакалаврською роботою проведені на експериментальній базі Відокремленого підрозділу НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім.О.В.Музиченка» с. Велика Снітинка Фастівського району Київської області.

Робота виконана на 55 сторінках, містить 3 розділи, 13 рисунків, 10 таблиць, 50 використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Еколого–біологічні особливості реалізації генетичного потенціалу сортів сої

Соя (*Glycine hispida* Moench) вже багато століть належить до стратегічних культур світового землеробства, задовольняє найбільш важливі потреби людини і є однією з чотирьох головних сільськогосподарських культур (кукурудза, пшениця, рис, соя) світового землеробства. Її поширення на всіх континентах і в багатьох країнах світу обумовлено високими якісними показниками зерна, порівняно невисокою енергомісткістю вирощування та універсальністю використання [4]. Соя забезпечує 1/5 світової потреби в харчовому білку. Особливості цієї культури, а саме здатність до азотфіксації, відносна невибагливість до мінеральних добрив та пестицидів, здатність поліпшувати родючість ґрунту і досить висока ціна на отримане зерно та експортні можливості, робить її привабливою для виробництва в Україні, особливо у нестабільний воєнний час.

Соя не належить до традиційних культур, які зазвичай вирощували українські аграрії. Але в останні роки у структурі посівних площ соя займає все більший відсоток. Загальна посівна площа в Україні у 2010 р. не перевищувала 1 млн га і досягнула найвищого значення впродовж 2015–2017 рр. –приблизно 2 млн га, а за потреби може бути збільшена до 2,5–3,0 млн га. У 2022–2023 рр. відбувся кількісний та якісний стрибок у розвитку цього напрямку, зважаючи на високу прибутковість вирощування для фермерів [5]. У сезон 2025 р. в Україні було посіяно 2,1 млн га сої, зібрано 4,7 млн т при врожайності 2,37 т/га [6].

Однак, незважаючи на це, соя має досить невисоку урожайність, порівняно з іншими культурами. У світі рекордні урожаї сої збирають у США. Першим, хто подолав рубіж врожайності сої в 10,79 т/га був Кіп Куллерс зі штату Міссурію

2010 році. У 2019 році фермер Ренді Давді зі штату Каліфорнія перевершив його рекорд, досягнувши нового рівня врожайності – понад 12 т/га [7]. В Україні середня врожайність сої по роках коливається у межах 1,5-3,0 т/га.

Отримати стабільну за роками врожайність понад 3 - 4 т/га сої в Україні реально, і головний резерв успіху полягає в правильному доборі сортів, які повинні бути пластичними до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування та мати високий генетичний потенціал, що може бути реалізованим [8,9,10].

Для найбільш повного використання потенціалу інтенсивних сортів потрібно вдосконалювати адаптивні технології вирощування [11,12]. Однак, немає єдиного фактору чи практики, які автоматично підвищують урожай. Для підвищення врожайності необхідно використовувати методи управління посівами, що базуються на біологічних особливостях цієї культури.

Соя – однорічна культура з періодом вегетації від 70 до 250 діб. Вона характеризується стрижневою кореневою системою з коротким головним коренем та довгими добре розвиненими бвчними корінцями. Близько 60-80% коренів розташовані у верхньому гарі ґрунт (15-20 см), особливо на важких ґрунтах. Це симбіотична культура, в якій через 10 діб після сходів починають формуватися колонії бульбачкових бактерій на коренях. На симбіоз з рослинами впливає розвиток мікроорганізмів *Rhizobium japonicum*. В залежності від їх кількості, форми колоній, умов вирощування чисельність утворених бульбачок може становити до 400 шт. на 1 рослину [13,14]. У сучасних сортів сої стебло прямостояче, циліндричне, потовщене з довжиною міжвузлів 3-15 см висотою 60-120 см, кількість гілок на стеблі 2-5 шт. [15]. Тому за рахунок правильного підбору сорту можна знизити ризик вилягання посівів, отримати рівномірне дозрівання насіння та забезпечити якісне збирання рослин. Ширина міжрядь, норма висіву насіння, погодні умови року визначають тип

нахилу і форму куща. Цвітіння відбувається одночасно на головному стеблі та бічних гілках. У ранньостиглих сортів сої цвітіння відбувається з нижніх ярусів до верхівки, у середньостиглих та пізньостиглих – з середнього ярусу з поширенням вниз і вгору. Важливою ознакою для сої є висота прикріплення нижніх бобів. Найбільш врожайними є нижні боби, тому господарську цінність мають сорти з прикріпленням бобів не нижче 10-12 см від поверхні ґрунту для зниження втрат врожаю під час збирання [16]. Таким чином, враховуючи біологічні особливості сої, можна регулювати підбір сортів найбільш придатних для вирощування в конкретній природно-кліматичній зоні [5].

Соя не потребує особливих умов для росту, необхідна лише достатня кількість світла, тепла і вологи. Свідомий науковий підхід до формування урожаю сої, особливо в умовах зміни клімату та здорожчання ресурсів може стати елементом підвищення дохідності та збільшення прибутків господарства. Так, ранній посів та використання середньостиглих та середньопізніх сортів забезпечує підвищення продуктивності; важливий вплив на формування урожаю відіграє збалансованість за елементами живлення, особливо по фосфору та калію; посів сої з міжряддями 50 см забезпечує підвищення врожайності у порівнянні із широкорядним посівом (70 см) та вузькорядним (25 см), тому що забезпечує більше провітрювання та зменшення конкуренції між рослинами [7,17]. Вкрай важливим є підбір сортового складу. Необхідно вирощувати не тільки сорти з високим потенціалом продуктивності, а також враховувати їх стійкість до хвороб та стресових чинників. Однак, треба розуміти, що стійкість до хвороб зазвичай означає меншу врожайність [18].

Отже, при вирощуванні сої вкрай важливо дотримуватись всіх агротехнічних заходів, регулярно відстежувати стан рослин протягом всього періоду вирощування, вчасно і якісно збирати урожай. Безпосередньо виконанню цих завдань можуть сприяти сучасні технології, зокрема дистанційне зондування Землі, що є максимально ефективними [18].

1.2. Поширення хвороб сої в Україні

Одним із негативних аспектів глобального потепління є поширення ареалу шкідників, збудників хвороб, карантинних об'єктів, для яких підвищення температури сприяє розмноженню і збільшенню їх чисельності. Ареал існування шкідливих організмів розширився на території, де раніше температурні умови для них були несприятливими. Тому рослинництво та захист рослин на сьогодні є одними із найвразливіших секторів сільського господарства щодо змін клімату [19]. Інтенсифікація вирощування сої та розширення площ посіву призвели до погіршення фітосанітарного стану агроценозів. В умовах антропогенного навантаження та надмірного застосування хімічних та біологічних фунгіцидів зростають темпи поширення патогенних мікроорганізмів, утворюються їхні резистентні форми з посиленою агресивністю. Зазначені чинники в значній мірі призводять до втрати стійкості рослин різних сортів до хвороб, що спричиняє зниження біобезпеки виробництва рослинної продукції [20].

1.2.1. Генетичні підходи до створення стійких сортів сої проти хвороб

Створенню стійких проти хвороб сортів належить важлива роль у захисті рослин і є нагальною потребою виробництва. Посіви стійких сортів слабо уражаються хворобами, їх розвиток, у більшості випадків не перевищує порога шкодочинності, тому не виникає потреби у використанні фунгіцидів. Якщо ж сорт має середню стійкість – зменшується кратність хімічних обробок [21]. Це має значення для зниження пестицидного навантаження на довкілля, а також знижує небезпеку забруднення шкідливими речовинами вирощеного врожаю. Тому на сучасному етапі селекції створюються сорти, що поєднують високий потенціал продуктивності із груповою та комплексною стійкістю проти хвороб.

Ведеться безперервний пошук джерел стійкості серед культурних сортів та дикорослих видів для залучення у селекційний процес методами класичної селекції. Поряд з цим всебічного розвитку набуває новий метод генетичної модифікація рослин із вбудовою в існуючий геном генів стійкості проти збудників хвороб різної природи, шкідників та стресових абіотичних чинників. Підраховано, що за повного переходу на стійкі сорти приріст урожаю буде зернових культур складатиме 1,0-1,5 т/га, що рівноцінно збільшенню посівних площ на 20-25% [21].

Одночасно буде спрощена технологія вирощування культур без застосування засобів захисту рослин, зменшаться енерговитрати, знизиться собівартість продукції [31]. Жоден із методів не забезпечує таку окупність як імунологічний [22].

Геном сої став першим повністю розшифрованим геномом з більш як 20 тисяч видів бобових культур [22]. В роботах вчених з понад 18 різних організацій США та Японії показано, що соєва ДНК складається з більш, ніж мільярда азотистих основ, серед яких виділено понад 40 тисяч різних генів. Автори досліджень встановили, що під час еволюції соя зазнала двох явищ подвоєння свого генетичного коду, що призвело до появи зайвих копій уже наявних генів. При цьому 75% додаткових генів у ДНК сої збереглися до наших днів у незмінному вигляді, тоді як у інших організмів найчастіше після подвоєння ДНК більша частина додаткових генів зазнає мутацій або просто викидається з геному, і його ДНК повертається до вихідного виду [22].

Вчені сподіваються, що розшифровка геному сої сприятиме вирішенню багатьох нагальних проблем у сфері продовольства та енергетики. Для агропромислового виробництва це, зокрема, створення стійких сортів до найбільш шкідочинних хвороб сої.

Сою вражають біля 100 видів збудників хвороб, які завдають значної шкоди і можуть проявлятися на різних етапах росту і розвитку рослин – від проростків у

вигляді кореневих гнилей та пліснявіння насіння до повної стиглості, коли на посівах з'являється антракноз, фомопсис, склеротиніоз або біла гниль. Збудники грибних і бактеріальних хвороб спричиняють зниження урожайності сої в середньому на 25-30%, а за епіфітотійного розвитку хвороб здатні знищувати до 50% урожаю зерна [18]. Сучасний фітосанітарний моніторинг свідчить про зміну домінуючих патогенів через потепління клімату [23]. Так, в останні роки спостерігається інтенсивне поширення збудника несправжньої борошнистої роси в різних регіонах України [20]. Видовий склад фітопатогенів щороку значно різниться залежно від сорту, агротехніки вирощування, погодних умов. Масового поширення хвороби набувають у роки з різким коливанням добових температур і з надмірною кількістю опадів; через загущення посівів і проведення мілкої поверхневої обробки ґрунту, а також через незбалансоване живлення рослин і неправильний підбір фунгіцидів [24].

В 30-50-ті роки ХХ ст. у посівах сої переважали такі хвороби, як фузаріоз, аскохітоз, біла гниль і зустрічались вони у вигляді плямистостей листків, не завдаючи великої шкоди. Пізніше додатково поширились септоріоз, пероноспороз, церкоспороз, які пошкоджують всі органи рослин сої, що суттєво впливає на кількість та якість одержаної продукції [25].

1.2.2. Особливості розвитку фузаріозу сої та створення стійких сортів

Встановлено, що основним захворюванням сої є фузаріоз (*Fusarium spp.*), який викликає фузаріоз сходів, кореневі гнилі дорослих рослин та фузаріозне в'янення [26]. Фузаріоз сої розповсюджений практично в усіх країнах світу і останнім часом має тенденцію до подальшого посилення шкідливості [27]. Численні повідомлення про це є в наукових роботах вчених США, Індії, Японії, Непалу, Польщі, Єгипту, Ірану, Таїланду [27]. В Україні фузаріоз виявлений в усіх

районах вирощування культури. Дослідженнями, проведеними К.М.Шендрик, встановлено, що в Лісостеповій зоні України в розорюваних чорноземах переважають такі види фузаріїв: *Fusarium oxysporum* Schleht, частка якого становила 15,6%, *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. (15,1%), *Fusarium sambucinum* Fuck var.minus Wr. (14,9%), найменше – *Fusarium moniliforme* Sheld (8,7%) [28].



Рис. 1.1 Фузаріозне в'янення [29]



Рис. 1.2 Симптоми розвитку фузаріозу на дорослих рослинах [29]



Рис. 1.3 Фузаріозна коренева гниль (фаза бутонізації) на дорослих рослинах [30]



Рис. 1.4 Уражене фузаріозом насіння [31]



Рис. 1.5 Прояв фузаріозу на сходах: виразки на сім'ядолях, розвиток білого нальоту [32]



Рис. 1.6 Фузаріоз бобів [33]

Серед цих патогенів значних економічних втрат посівам сої завдають кореневі гнилі. Вони уражують її молоді сходи і дорослі рослини, що провокує загнивання і відмирання головного та бокових коренів. Сильне ураження сходів може призвести до їх масової загибелі. Найбільш розповсюдженим є ураження сходів фузаріозом (*Fusarium oxysporum* Schl). Ця хвороба поширена в багатьох регіонах соєвіництва і може спричинити загибель понад 43% проростків сої. Захворювання проявляється дуже рано — починаючи з початку проростання насіння. Сильне ураження на початку проростання насіння призводить до загибелі сходів, при слабкому ураженні сходи рослини виживають, але відстають у рості, мають меншу продуктивність. Розвиток фузаріозного в'янення залежить від видового складу збудника, стійкості сортів, технології вирощування і впливу екологічних факторів. Загибель рослин в окремі роки може сягати до 30 %, сходів — до 37-43%. Хвороба розповсюджена в основному в районах із сухішим кліматом. Основними джерелами фузаріозної інфекції є насіння і рослинні рештки уражених рослин, які, потрапляючи в ґрунт, заражують його. Відомо, що фузарії починають рости за температури + 4 °С, тоді як насіння набубнявіє і починає проростати за

+6-8 °C, а оптимальна температура для цього +15-20 °C. Відповідно, сівба в холодний ґрунт та ранньовесняна холодна погода затримують проростання насіння, що в свою чергу збільшує ймовірність ураження насіння цим збудником і призводить до зниження врожаю. Ураження насіннєвого матеріалу також підсилюється при збиранні в сиру погоду і зберіганні при вологості більше 14-15%.

Серед сортів, що вирощують у нашій країні, незважаючи на фізіологічну різноманітність, відсутні сорти з абсолютною стійкістю до фузаріозу. В першу чергу складність створення таких сортів обумовлена наявністю двох біологічних систем – рослини-живителя і патогенна, взаємовідносини між якими не завжди стабільні, а їх характер змінюється в просторі і в часі. Крім того селекція на імунітет, як правило, ведеться в напрямку стійкості до декількох шкідливих організмів, які складно поєднати в одному генотипі через різні типи стійкості [34]. Тому так важливо розуміння, які гени відповідають за стійкість до хвороби, пошук сортів-донорів стійкості та ефективних методів залучення цих генів у нові створені сорти. Встановлено існування восьми фізіологічних рас *F. oxysporum* f. sp. *ciceris*: 1A, 2, 3, 4, 5, 6 (викликають синдром в'янення), 0 та 1B/C (викликають синдром пожовтіння). Даних щодо расового складу *F. oxysporum* f. sp. *ciceris* в Україні немає. Стійкість до різних рас патогену забезпечують гени *foc0*, *foc1*, *foc2*, *foc3*, *foc4*, *foc5*. Визначено, що ген *foc1* зчеплений з *foc5* на дистанції 2,0 сМ, тоді як *foc3*, *foc2* та *foc4* близько зчеплені на дистанціях 1,0 сМ та 1,8 сМ відповідно [35].

Складність створення стійких до фузаріозу сої сортів обумовлена специфікою дії цього патогена. Соя сприйнятлива до 13 видів фузаріїв [26]. Симптоми прояву фузаріозу на сої різноманітні: коренева гниль, некроз сім'ядоль, загнивання точки росту, загибель проростків ще до виходу на поверхню ґрунту, в'янення, пожовтіння рослин, опадання квіток і зав'язі, недорозвинення бобів, щуплість насіння, зниження схожості [36]. Широка філогенетична спеціалізація збудників сприяє їх швидкому накопиченню в ґрунті і тим самим ускладнює боротьбу з ним.

Самі патогени в залежності від присутності в агроценозі та умов довкілля можуть виявляти специфічну дію. Можуть діяти як паразити, знищуючи ослаблені рослини, як сапрофіти, що розкладають рослинні рештки, як мікоризо утворювачі і стимулятори росту рослин, що підвищують загальну продуктивність агрокультури та її стійкість до несприятливих умов середовища. При цьому непатогенні види фузаріїв здатні дуже швидко переходити до паразитичного способу життя при зміні умов довкілля, мутації та міграції нових штамів з інших територій, витискаючи менш агресивні штами [26].

Отже, на основі отриманих даних, необхідно зробити висновок про неможливість захисту сої від фузаріозу без застосування інтегрованого захисту.

У виробництві використовуються стійкі до фузаріозу сорти сої, такі як Мельпомена, Аполло, Венус, Кентуккі, Канзас, Одеса 151 А, Ятрань та Феєрія, що характеризуються високою польовою стійкістю, адаптивністю до умов України та здатністю зберігати врожайність. Використання цих сортів знижує потребу в фунгіцидах та підвищує рентабельність вирощування [37].

1.2.3. Особливості розвитку пероноспорозу сої та створення стійких сортів

Хвороба поширена в усіх районах вирощування сої. Збудником пероноспорозу сої є нижчий гриб *Peronospora manshurica* Н. Sudov, який належить до царства Chromista, відділу Oomycota, порядку Peronosporales.

Грибниця ендегенна із гаусторіями, що поширюються по міжклітинникам тканин рослин, діаметр гіф 3,16-13,8 мкм. Конідієносці дихотомічно розгалужені, виходять на поверхню через продихи пучками (частіше по 3-6 шт.). Середня довжина конідієносців 240-900 x 7-9 мкм. Конідії яйцеподібні, округлі або еліптичні з гладкою оболонкою і гомогенною дрібнозернистою

протоплазмою $23,3 \pm 0,5 \times 19 \pm 0,9$ мкм. Ооспори округлі діаметром 26,5-52,2 мкм, мають двошарову оболонку – внутрішню завтовшки 2-4 мкм, зовнішню жовтувату 3-7 мкм [38].

Зараження проявляється у двох формах: дифузне (системне, первинне зараження) та місцеве (локальне, вторинне зараження). За дифузного ураження на сім'ядолях, а особливо на листках утворюються великі хлоротичні плями, що охоплюють усю листову пластинку або її частину біля основи. Хворі рослини сильно відстають в рості, на них мало листків і бобів, іноді боби взагалі не утворюються. У вологу погоду в місцях, де є хлорози, переважно з нижнього боку листків, з'являється сіро-фіолетовий наліт. Найчастіше дифузне ураження виявляється за розвитку хвороби з хворого насіння або за зараження конідіями у фазу простого або ще не розкритого трійчастого листка.

За місцевого ураження на листках з верхнього боку з'являються хлоротичні плями різних розмірів (2-8 мм) неправильної форми. За сприятливих погодних умов плями збільшуються і можуть охопити весь листок. Надалі плями жовтіють, стають темно-бурими, і уражена тканина відмирає. З нижнього боку листків утворюється сіро-фіолетовий наліт конідіального спороношення гриба. За підвищеної вологості повітря наліт з'являється і на верхньому боці листків. Спочатку він біло-сірий, дуже ніжний, рихлий. Пізніше він ущільнюється, стає темно-сірим, згодом бурим. Сильно уражені листки засихають і передчасно опадають. Ця форма частіше виявляється в період бутонізації-цвітіння і продовжується до кінця вегетації.

Хворі боби під час дозрівання дещо викривлені, менше опушені. Їх стулки буріють, на внутрішній поверхні стулок утворюється кремовий наліт, що є ооспорами гриба. Хворе насіння також покрито кремовою оболонкою з ооспор. Насіння стає матовим, втрачає глянцевість.

Джерелом інфекції є уражене насіння і рослинні рештки, де гриб зберігається у вигляді ооспор. Резерватором інфекції може також бути дика соя.

Первинне зараження відбувається при проростанні ооспор весною під час проростання насіння. Інфекційна гіфа проникає в молоду тканину сходів. В результаті утворюється ніжний наліт конідіального спороношення, сім'ядолі жовтіють. Конідії заражають прості і перший трійчасті листки. Це первинне ураження. Надалі конідіями хвороба поширюється в період вегетації. Вторинне ураження відбувається за наявності вологи та температури $+1-33^{\circ}\text{C}$, при цьому краплинно-рідка волога повинна зберігатися не менше 5 годин. Інкубаційний період в залежності від зовнішніх умов складає 4-15 днів. Протягом вегетаційного періоду гриб дає 4 - 6 поколінь конідій. Органи статевого розмноження (ооспори) утворюються на поверхні стулок бобів, насінні, в губчастій паренхимі уражених листків. Вони є зимуючими спорами, які після зимового періоду спокою знову відновлюють свій життєвий цикл.

Несправжня борошниста роса більш поширена у вологих регіонах (Полісся, Західний Лісостеп). Облігатний патоген, який не росте на мертвому субстраті, а живиться лише живою клітиною, однак ооспори можуть зберігатися у відмерлому листі або рослинних рештках, у верхніх шарах ґрунту протягом 5-8 років.

Пероноспороз – дуже шкідлива хвороба. Уражує культурну і дикорослу сою, спричиняючи погіршення якості зерна внаслідок порушення процесів фотосинтезу. Це призводить до зниження продуктивності хворих рослин на 40%, вмісту олії - до 1,0%; схожість насіння зменшується на 30%, а вага 1000 насінин знижується на 5 - 50% [38].

Створення та впровадження у виробництво стійких до цієї хвороби сортів є найбільш безпечним та найменш витратним методом захисту посівів сої. Слід зазначити, що на даний час імунних до пероноспорозу сортів немає. Однак, є достатньо інформації про джерела стійкості, зокрема це сорти Bhotamas (Індія),

Староукраїнка, Скороспілка 3 (Молдова), Маньцанзин, Ochrollusa, Цзіті 4, Сяоціндо (Китай), Ross, Оттава-Мандарин (США), Merit (Канада), Дніпровська1 (Україна), що мають гени стійкості до цієї хвороби (Rpm, Rcs 2) [39].



Рис. 1.7 Первинне ураження пероноспорозом рослин сої [40]

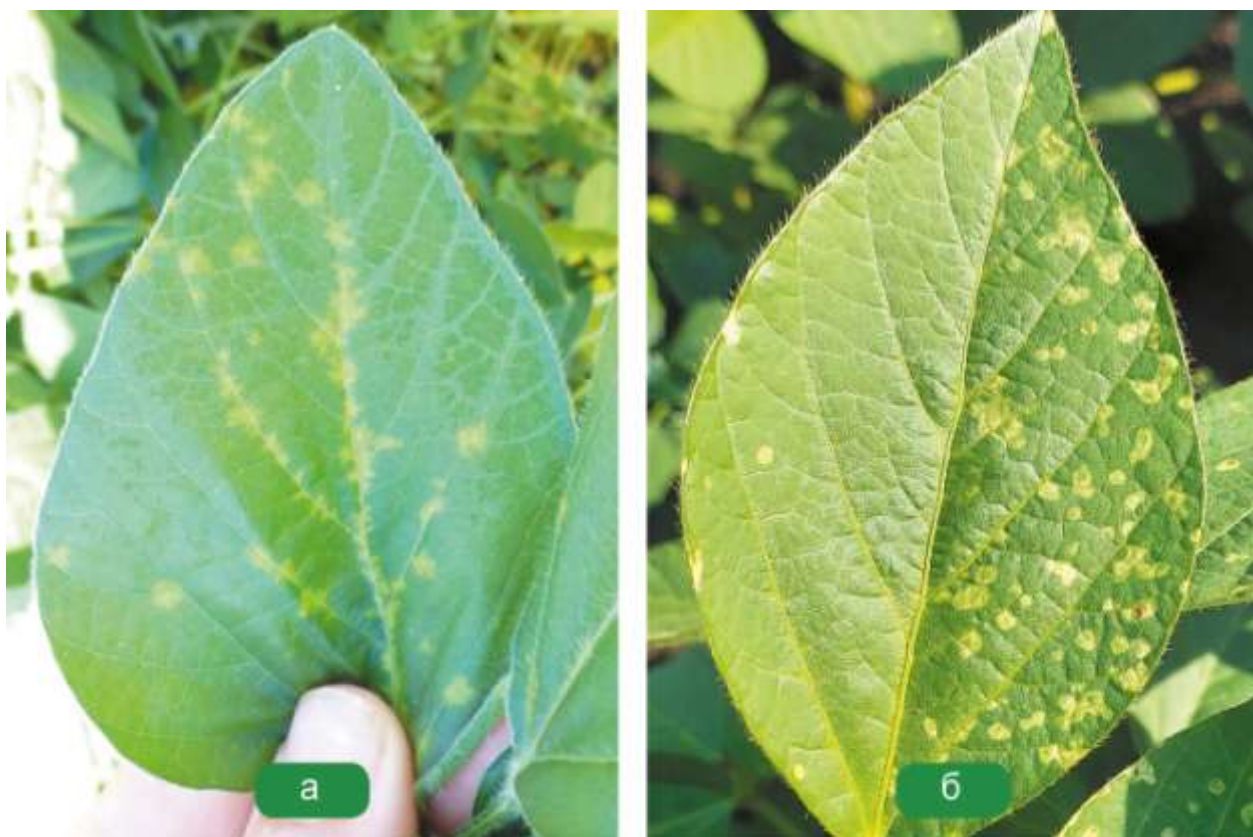


Рис. 1.8 Ураження листків сої пероноспорозом А) дифузне ураження Б) локальне [41]

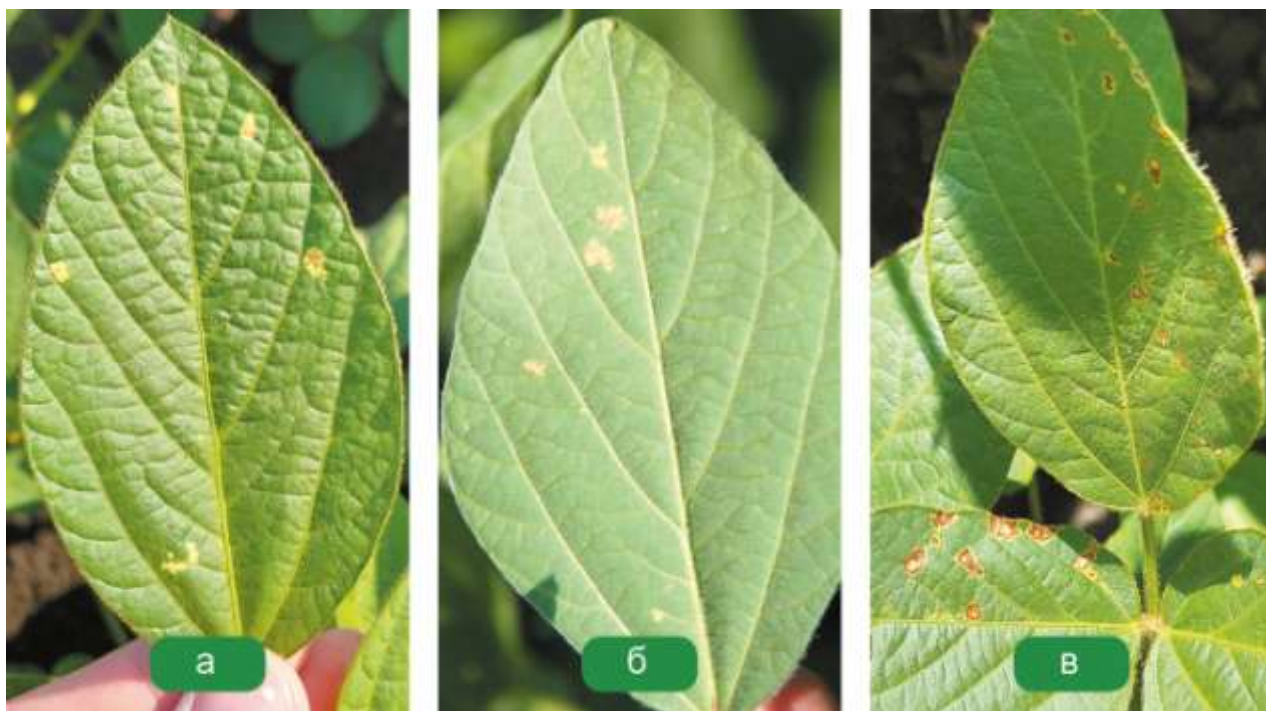


Рис. 1.9 Локальна форма пероноспорозу: початок розвитку (а),

спороношення з нижньої сторони листка (б), відмирання ураженої тканини (в) [41]

Серед сучасних сортів, що мають високу стійкість до пероноспорозу та інших грибних хвороб відзначаються Мельпомена (комплексна стійкість до пероноспорозу, фузаріозу, аскохітозу), Сяйво, Васильківська (комплексна стійкість до пероноспорозу, аскохітозу, септоріозу), ЕС Композитор (європейський сорт ранньої групи стійкий до пероноспорозу та бактеріозу), РЖТ Сфінкса (європейський сорт ранньої групи з високою толерантністю до пероноспорозу та склеротиніозу), Одеська 51, Ятрань (комплексна стійкість до хвороб, в тому числі і до пероноспорозу) [37].

1.2.4. Особливості розвитку аскохітозу сої та створення стійких сортів

Аскохітоз поширений по всій території вирощування сої. Збудником є мітоспоровий гриб *Ascochyta sojaecola* Abramov, порядку Sphaeropsidales, класу Deuteromycetes.

Грибниця світло-коричнева з діаметром гіф 7-8 мкм, Пікніди тонкостінні, кулясті, коричневі 105-220 мкм в діаметрі. В середині них утворюється велика кількість пікноспор. Пікноспори безбарвні, циліндричні, уражають листки, стебла, боби та насіння. На рослинах утворюються світло-бурі плями з темною облямівкою та пікнідами гриба. Хвороба особливо небезпечна у вологі роки та може значно погіршувати посівня якості насіння. Найсильніше уражує сою у фази

цвітіння-плодоутворення та на початку дозрівання. За ураження сім'ядоль з'являються темно-коричневі втиснуті плями з концентричною зональністю або наскрізні виразки. На листі плями округлі, до 1 см в діаметрі, світло-коричневі, сірувато-білясті, облямовані темнішою каймою, з помітною концентричністю, з великою кількістю добре помітних чорних крапок – пікнід, які розміщуються концентричними колами. Часто уражені тканини випадають, залишаються лише бурі облямівки плям. За даними українських досліджень, аскохітоз входить до числа найбільш поширених захворювань сої в Україні.

Діагностичною ознакою аскохітозу, що відрізняє його від інших плямистостей є "концентричність" плям (чергування світлих і темних зон). У центрі плям з'являються пікніди – органи спороношення.

Небезпека. Уражені боби розтріскуються, насіння виходить недорозвиненим або зовсім не утворюється. На уражених стеблах з'являються довгуваті сіруваті ділянки з розсіяними, спочатку заглибленими, а потім випуклими пікнідами. Інколи покривні тканини молодих стебел руйнуються і розщеплюються на поздовжні смуги. На більш здерев'янілих стеблах плями чорні, витягнуті в довжину, з масою пікнід. Особливо багато їх у місцях прикріплення до стебел бічних пагонів і листя. На бобах плями сірі, часто перетворюються на заглиблені бурі виразки з численними пікнідами. За сильного ураження стулки бобів стають білуватими, з великою кількістю пікнід на поверхні. У таких бобах, як правило, насіння або не утворюється зовсім, або ж трухне чи загниває.



Рис. 1.10 Аскохітоз сої розвиток хвороби під час бутонізації та формування бобів [32]



Рис.1.11 Аскохітоз сої пізній етап ураження листків [32]



Рис. 1.12 Аскохітоз сої ранній етап прояву хвороби [42]



Рис. 1.13 Розвиток аскохітозу на сходах сої [43]

Інфікування рослин аскохітозом може відбуватися як навесні, під час проростання ураженого насіння, так і надалі. Протягом вегетації рослини уражують спори-конідії, які формуються в плодових тілах гриба (пікнідах) і

розносяться вітром і дощ. Оптимальні умови для проростання конідій і зараження рослин – температура +18 - 20 °C і наявність крапельної вологи. Найдужче аскохітоз уражує сою у фази сходів - початку вегетації, другий етап – цвітіння-плодоутворення.

До стійких до аскохітозу сортів сої, що виявляють високу ефективність в умовах України відносяться: Сенсор (середньостиглий сорт, має комплексну стійкість до аскохітозу, бактеріозу та септоріозу на рівні 9 балів), Златослава (комплексна стійкість до аскохітозу, пероноспорозу, септоріозу, бактеріозу, септоріозу, вірусної мозаїки), Мельпомена (стійкий до фузаріозу, аскохітозу, пероноспорозу), Сяйво (стійкий до аскохітозу, пероноспорозу, септоріозу, слабо уражається фузаріозом та сірою гниллю), Васильківська (комплексна стійкість до пероноспорозу, аскохітозу, септоріозу), Одеська 151, Ятрань (стійкі до аскохітозу, септоріозу, фузаріозу та бактеріозів), Олдхем (канадський сорт з комплексною стійкістю до аскохітозу, церкоспорозу, пероноспорозу та інших хвороб), Галі, Дені (сорти харчового напрямку з високою комплексною стійкістю до аскохітозу та бактеріального опіку), Рубі, Оттава (підвищена стійкість до хвороб, зокрема аскохітозу) [37].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про господарство

Полеві дослідження проводились упродовж 2025 року в умовах Відокремленого підрозділу НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка» с. Велика Снітинка Фастівського району Київської області.

ВП НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В. Музиченка» є сучасним аграрним підприємством, де вирощується високоякісна продукція рослинництва та є тваринницька ферма на 150 дійних корів. Характеристика землекористування господарства представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Земельні угіддя та їх структура

Земельні угіддя	Площа ,га	Структура ,%
Наявність землі, всього	3002	100
у тому числі: с.- г. угідь	2829	94,2
з них: рілля	2647	93,5
Пасовища	21	0,7
Сіножаті	161	5,7
Площа лісів та інших лісовкритих площ, всього	52	1,7
Ставки і водойми	24	0,8
Інші земельні угіддя	97	3,2

В структурі виробництва переважає рілля, яка складає 93,5% сільськогосподарських угідь. Серед культур переважають зернові, що займають

близько 50% всіх посівів. Технічні культури займають біля 35% посівних площ, 15% зайняті кормовими культурами для забезпечення потреб тваринництва.

Господарство має високі показники урожайності основних культур. Динаміка урожайності представлена в таблиці 2.2.

В господарстві широко використовуються сучасна техніка та технології, в тому числі і ресурсоощадні, пов'язані з виконанням завдань екологічного землеробства.

Керуючись принципами екологічного землеробства, можливістю використовувати великий науковий потенціал НУБіП України, господарство використовує у виробництві всіх культур переважно стійкі сорти і гібриди, в тому числі ці підходи поширюються на вирощування сої.

Таблиця 2.2

№ п/п	Культура	Урожайність, т/га		
		2023 р.	2024 р.	2025 р.
1	Озима пшениця	5,2	4,3	6,0
2	Ярий ячмінь	4,0	4,2	5,0
3	Сорго	7,5	6,9	6,0
4	Кукурудза на зерно	6,9	8,9	9,0
5	Соя	1,5	2,3	2,5
6	Соняшник	2,3	2,4	3,0

2.2. Характеристика ґрунтов-кліматичних умов місця проведення досліджень

«Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка» розташоване в перехідній зоні між Поліссям та Лісостепом. Ця зона відноситься до зони з достатнім зволоженням і помірно теплим кліматом. В окремі роки трапляються ґрунтові посухи, які негативно впливають на розвиток сільськогосподарських культур.

Домінуючим типом ґрунтів є лучно-чорноземний глибокий малогумусний та чорнозем типовий глибокий малогумусний. Клімат місцевості помірноконтинентальний з середньою температурою повітря близько $+7^0$ С, кількість опадів 450-500 мм на рік, що зумовлює періодично промивний тип водного режиму з гідротермальним коефіцієнтом менше 1. Кількість опадів зростає від холодної пори року до теплої і спадає від теплої до холодної: в теплу пору року (квітень-жовтень) випадає 375 мм опадів, у період з листопада по березень в середньому 161 мм. Розподіл опадів по сезонам нерівномірний. Влітку випадає 37% річної суми, навесні – 23 %, восени і взимку випадає менше половини річної суми опадів (40%).

Рельєф території рівнинний, сильно розчленований. Середня абсолютна висота близько 186 м. Найнижчі висоти місцевості розташовані в заплаві річки Снітка, найвищі – 212 м – у центральній та крайній західній частинах досліджуваної території. Поверхня досліджуваного району характеризується великою кількістю балок і ярів.

Тип ґрунту чорнозем типовий малогумусний крупнопилуватий, легкосуглинковий за механічним складом, який характеризується значним вмістом валових та рухомих форм мінеральних речовин. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,58 %, реакція ґрунтового розчину нейтральна. Вміст гумусу свідчить, про високу родючість ґрунту та потенційні можливості отримання високих і сталих врожаїв за рахунок природної родючості. Мінеральна частина твердої фази складається з 37% фізичної глини, 63% піску. У шарі 0 – 20 см міститься: загального азоту 0,29 – 0,31 %, фосфору – 0,15 – 0,25, калію – 2,3 – 2,5 %. Ці дані дають можливість вважати, що польові дослідження проводяться в типових для зони Лісостепу ґрунтових умовах на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах, сформованих на водно-льодовикових відкладах, з середнім ступенем окультурення.

Щодо погодних умов року проведення досліджень, можна відзначити їх позитивний вплив на формування урожаю, в тому числі сої. Найнижча середньомісячна температура у рік проведення досліджень спостерігалась у січні – -3°C , найвища середньомісячна температура відзначена у липні $+23,5^{\circ}\text{C}$. Температурний мінімум становив -19°C у січні, максимум – $+34^{\circ}\text{C}$ у липні. Сума ефективних та активних температур становила відповідно $3070,5^{\circ}\text{C}$ та 1575°C . Середньомісячна температура повітря в другій декаді квітня і першій декаді травня була сприятливою для посіву сої, успішного проростання насіння та появи дружніх сходів у подальшому.

За даними метеопункту в м. Фастів середньорічна кількість опадів становила 635 мм, з яких 354 мм випало протягом вегетаційного періоду, що складає 56% від річної кількості опадів. Розподіл опадів протягом року був нерівномірним: навесні випало 22,4% від річної кількості (126 мм), влітку 36,3% (204 мм), а восени 18,9% (106мм). У 2025 році найбільша кількість опадів спостерігалась у квітні 110 мм, що сприяло накопиченню вологи для вирощування сої.

Сумарна сонячна радіація складала $93-96 \text{ ккал/см}^2$ ($3900-4100 \text{ МДж/м}^2$) за рік, а на частину сумарної ФАР (фотосинтетичної активної радіації) припадало $45,5 \text{ ккал/см}^2$ (1900 МДж/м^2) за період вегетації з температурою повітря вище 5°C . Тривалість теплового періоду року з плюсовою добовою температурою повітря ($t > 0^{\circ}\text{C}$) складала 285 днів, періоду активної вегетації сільськогосподарських культур ($t > 10^{\circ}\text{C}$) – 165-170 і найбільш забезпеченого теплом періоду ($t > 15^{\circ}\text{C}$) – 100 днів. Тривалість періоду з ефективною температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ становив у середньому 210-215 днів.

2025 рік загалом був тепліший за нормами температур та нерівномірним за опадами. Березень був теплішим за кліматичну норму із раннім переходом середньодобових температур через $+6^{\circ}\text{C}$. Після практично безсніжної зими відчувалася нестача вологи. Квітень відзначався частими коливаннями температур – від короткочасних похолодань до швидких потеплінь. Травень був теплим,

спостерігалася посуха. Літній період був посушливим, теплішим за норму. Осінь також була теплішою за норму з періодичними опадами, особливо у жовтні, що призвело до затримки збирання сільськогосподарських культур, в тому числі і сої. Узагальнено 2025 рік можна оцінити як нестабільний за температурним режимом та сприятливим для вирощування сої.

2.3. Методики проведення досліджень

У дослідженнях застосовувались польовий і лабораторний методи вивчення селекційного матеріалу за «Методичними рекомендаціями з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур» [44]. Для вивчення використовували виробничі посіви ВП НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім.О.В.Музиченка». Сівба була проведена сівалкою точного висіву в оптимальні для даної зони строки – перша декада травня. Загальна площа посіву 261 га, звичайний рядковий посів з шириною міжрядь 25-27 см, густина стояння на період збирання 500-600 тис рослин на 1 га.

Протягом вегетаційного періоду нами проводились основні спостереження та обліки відповідно до загальноприйнятих методик [44]. Характеристика сортів, що вивчались, представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Характеристика сортів сої, що вивчались, 2025 р.

Сорт	Група стиглості	Технологія вирощування	Основні характеристики сорту
Амбелла	ультраранній	Класична, можна з використанням No-till	Вегетаційний період 80-82 дні. Низькорослий, висота кріплення нижніх бобів 12-14 см, стійкий до вилягання, має підвищену адаптаційну здатністю до несприятливих

			умов вирощування, перестою, розтріскування бобів та різних типів ґрунтів. Стійкість до хвороб: бактеріоз - 6, Пероноспороз - 6 Склеротиніоз - 7 Вірусні хвороби - 7
Галлек	ультраранній	класична	Вегетаційний період 90-95 днів. Середньорослий, висота кріплення нижніх бобів 12-14 см, стійкий до вилягання, має високі темпи початкового росту, здатність до галуження, стійкість до перестою, розтріскування бобів. Стійкість до хвороб: бактеріоз - 7, Пероноспороз - 6 Склеротиніоз - 8 Вірусні хвороби - 7
Віндзор	ранній	класична	Вегетаційний період 105-108 днів. Низькорослий, висота кріплення нижніх бобів 12-14 см, має підвищену адаптивність до різних типів ґрунтів та технологій вирощування, високі темпи початкового росту та синхронність дозрівання бобів, стійкий до вилягання, висока стійкість до перестою, розтріскування бобів, осипання. Стійкість до хвороб: бактеріоз - 8, Пероноспороз - 8 Склеротиніоз - 8 Вірусні хвороби - 8
Моцарт	ранній	класична	Вегетаційний період 90-95 днів. Низькорослий, висота кріплення нижніх бобів 13 см, має високі темпи початкового росту, стійкий до вилягання,

			висока стійкість до перестою, розтріскування бобів, осипання. Стійкість до хвороб: бактеріоз - 6, Пероноспороз - 8 Склеротиніоз - 9 Вірусні хвороби –8, Толерантний до білої плісняви, має ген стійкості до бактеріального фітофторозу(Rpsc: 1c)
Тріада	середньоранній	класична	Веgetаційний період 100-110 днів. Низькорослий, висота кріплення нижніх бобів 12-14 см, посухостійкий, стійкий до вилягання, висока стійкість до перестою, розтріскування бобів, осипання, висока стійкість до хвороб (аскохітоз, септоріоз, фузаріоз, бактеріоз).
Сайдіна	середньоранній	класична	Веgetаційний період 110-115 днів. Низькорослий, висота кріплення нижніх бобів 10-12 см, має підвищену адаптивність до різних типів ґрунтів та технологій вирощування, стійкий до вилягання, висока стійкість до перестою, розтріскування бобів, осипання. Стійкість до хвороб: бактеріоз - 9, Пероноспороз - 9 Склеротиніоз - 9 Вірусні хвороби - 7

Сорти, які вирощуються в господарстві, відносяться до високопродуктивних з високою стійкістю до основних шкочинних хвороб. Однак, в наших дослідах ми визначали розповсюдження хвороб та їх інтенсивність в умовах конкретних погодних та екологічних умов року.

Вегетаційний період та проходження основних фаз росту і розвитку проводили шляхом фенологічних спостереженьокірно. Визначали дати наступних фенологічних фаз: дати посіву, сходів, цвітіння, технічної стиглості, стиглості зерна. Появу сходів відмічали при появі на ділянці сходів рослин (до 10%), а повні сходи – 75-80 % рослин, шляхом їх підрахунку від загальної кількості висіяного насіння. Дати інших фаз відмічали, коли 75-80% рослин знаходились у відповідній фазі. Тривалість вегетаційного періоду визначали за кількістю діб від сходів до повної стиглості, а фазу цвітіння – від сходів до цвітіння.

Загальноприйнятими методами оцінювали морфологічні ознаки рослин: висоту, висоту прикріплення бобів, облистяність, а також структурний аналіз урожаю(по 10 рослин підряд, відібраних з 1 м² у кожному відібраному снопі) за загальноприйнятими методиками для сої. Визначались такі ознаки:

- тривалість вегетаційного періоду, діб;
- тривалість міжфазних періодів, діб;
- пошкодження шкідниками та ураження хворобами у фази росту, %;

Оцінку стійкості до хвороб такожпроводили в лабораторних умовах (фузаріоз) та при природньому зараженні.

Для визначення ураження фузаріозом проводили лабораторні дослідження. Лабораторне визначення фузаріозу сої (збудники — гриби роду *Fusarium*) базується на фітопатологічному аналізі насіння. Застосовували метод пророщування насіння у вологій камері з наступним мікроскопіюванням і виявленням міцелію та конідій, що свідчить про ураження. Відбирали по 3 проби з кожного сорту по 100 насінин. Насіння розкладали в чашки Петрі на вологий фільтрувальний папір та переміщали в термостат (температура 20-25⁰С). Через 5-7 діб проводять облік. Насіння, уражене фузаріозом, покривається рожевим, білим або жовтуватим нальотом міцелію. Отриманий наліт переносимо на предметне

скло та ідентифікуємо гриби роду *Fusarium* за наявністю характерних макро- та мікроконідій.

Основними елементами обліку ураженості рослин в польових умовах є розповсюдження хвороби та інтенсивність розвитку. Розповсюдження хвороби це кількість хворих рослин у відсотках. Її визначали за формулою

$$P = \frac{n}{N} \times 100, \quad (2.1)$$

де P – розповсюдженість хвороби, (%);

n – кількість хворих рослин в пробі, (шт.);

N – загальна кількість рослин в пробі, (шт.) [44].

Інтенсивність розвитку хвороби визначали за площею ураженої поверхні уражених органів. Для оцінки використовували окомірні шкали з відповідним числом балів. При цьому розраховували середній бал ураження сорту. Облік ураженості сортів проводили в момент максимального розвитку хвороби. Зокрема, фузаріоз, вірусні та бактеріальні хвороби оцінювали в першій половині вегетації рослин сої, від сходів до цвітіння, а облік ураження нальтами, плямистостями листків та стебел грибного, бактеріального і вірусного походження, наявність пустул проводили з моменту цвітіння сої до початку збирання урожаю за відповідними шкалами для кожної культури. Для якісної характеристички ураження посівів розраховували середній бал ураження за формулою

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N \times K} \times 100, \quad (2.2)$$

де R – розвиток хвороби, (%);

a – кількість рослин з відповідним балом, (шт.);

b – відповідний бал ураження;

N – загальна кількість облікових рослин, (шт.)

К – найвищий бал шкали обліку [44].

Облік урожаю проводили під час комбайнового збирання. Структурний аналіз проводили шляхом відбору 10 типових рослин у трьох повтореннях, відібраних при проходженні по діагоналі поля, що включав 10 ознак.

Математичну обробку експериментальних даних проводили з використанням дисперсійного, кореляційного аналізів, здійснено за сучасними методиками [44].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Визначення стійкості сортів сої до фузаріозу в лабораторних та польових умовах

Зважаючи на велике господарське значення сої у аграрному виробництві України та розширення посівних площ, підвищуються вимоги до продуктивності та якості отриманого урожаю. Вирощування стійких до хвороб сортів набуває актуальності. Стійкість або сприйнятливість сортів до хвороб – спадкова ознака, що обумовлена генетично і може змінюватись під дією умов зовнішнього середовища. Ступінь стійкості визначається за розміром та характером уражень, а також в залежності від швидкості розвитку хвороби. Результати проведених досліджень оцінки стійкості сортів сої проти фузаріозу, аскохітозу та пероноспорозу були вивчені нами у виробничих умовах ВП НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка» у 2025 році.

Фузаріоз сої проявляється у формах кореневої гнилі, трахеомікозного в'янення та гниття бобів. Джерелами інфекції є заражений ґрунт, насіння та уражені грибом рослинні рештки. На початковому етапі досліджень в лабораторних умовах нами вивчався вплив штучного зараження фузаріозом насіння сої сортів, що знаходились у виробництві даного господарства, на схожість та виживання рослин. Отримані результати представлені в таблиці 3.1.

З даних таблиці нами отримані наступні результати. Сорти, що задіяні у виробництві Великоснітинського НДГ є стійкими до ураження хворобами, в тому числі і фузаріозу, тому нам не вдалося визначити суттєву різницю при штучному зараженні між сортами, при чому якщо на третю добу схожість деяких сортів знижена (сорт Галлек схожість 31,1%, сорт Моцарт – 20%), то на 10 добу різниця по схожості практично відсутня. На схожість очевидно більше впливають генетичні особливості сортів, пов'язані з темпами початкового росту, енергією проростання, ніж стійкість до ураження фузаріозом. Незалежно від групи стиглості лабораторна схожість при зараженні насіння фузаріозом практично не відрізнялася.

Таблиця 3.1

Лабораторна схожість насіння сортів сої при штучному зараженні
фузаріозом, 2025 р.

Група стиглості	Сорт	Кількість обробле- ного насіння, шт.	Лабораторна схожість					
			На 3 добу		На 7 добу		На 10 добу	
			Насіння, що зійшло, шт.	Схо- жість %	Насіння, що зійшло, шт.	Схо- жість %	Насіння, що зійшло, шт.	Схо- жість %
Ультраранні	Амбелла	1000	640	64,0	941	94,1	989	98,9
	Галлек	1000	311	31,1	678	67,8	839	83,9
Ранні	Віндзор	1000	574	57,4	875	87,5	968	96,8
	Моцарт	1000	200	20,0	592	59,2	793	79,3
Середньоранні	Тріада	1000	425	42,5	623	62,3	825	82,5
	Сайдіна	1000	341	34,1	654	65,4	769	76,9

Отримані нами дані були перевірені в польових дослідях. Результати представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Польова схожість насіння сортів сої при штучному зараженні
фузаріозом, 2025 р.

Група стиглості	Сорт	Кількість висіяного насіння, шт.	Польова схожість			
			На 7 добу		На 10 добу	
			Кількістьс ходів, шт.	Схожість %	Кількістьс ходів, шт.	Схожість %
Ультраранні	Амбелла	1000	512	51,2	789	78,9
	Галлек	1000	401	40,1	699	69,9
Ранні	Віндзор	1000	388	38,8	702	70,2
	Моцарт	1000	351	35,1	650	65,0
Середньоранні	Тріада	1000	208	20,8	595	59,5
	Сайдіна	1000	134	13,4	241	24,1

Лабораторні дані були повністю підтвердженні в польових умовах. Не виявлено статистично достовірних відмінностей між схожістю насіння сортів сої різної групи стиглості на 10 добу. Виключенням був сорт Сайдіна, де польова схожість була у 2 рази нижча, ніж у сорту Тріада, тієї ж групи стиглості, що на нашу думку залежала від показників якості насіння.

3.2 Ураження насіння сої збудниками інших хвороб

В лабораторних умовах ми також дослідили ураження насіння іншими збудниками хвороб. На насінні сої виявили гриби родів *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Peronospora* sp., сапрофітні гриби *Pinicillium* sp. Результати представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Схожість та ураженість насіння сої збудниками грибних хвороб, 2025 р.

Сорти	Схожість, %	Ураженість збудниками хвороб, %			
		<i>Fusarium</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Peronospora</i> sp.	<i>Pinicillium</i> sp.
Амбелла	98,9	0,2	10,3	10,8	1,2
Галлек	95,6	1,5	8,7	9,1	0,6

Віндзор	92,4	0,5	5,2	2,3	0,3
Моцарт	91,4	0,6	3,8	3,8	1,0
Тріада	90,5	0,9	15,3	8,1	0,2
Сайдіна	88,6	1,2	14,6	1,0	1,6

Найбільше насіння сої було уражене грибами роду *Alternaria* sp. і становило в залежності від сорту від 3,8 до 15,3%. Найбільш сприйнятливими були сорти Тріада і Сайдіна, де ураженість становила відповідно 15,3 та 14,6%. Стійкими до цього збудника були сорти Моцарт і Віндзор, ураження відповідно 3,8 та 5,2%. Інтенсивність ураження грибами роду *Peronospora* sp. виявлено на рівні 1,0-10,8%. Найбільш сприйнятливими сортами були Амбелла та Галлек, де ураження становило 10,8 та 9,1% відповідно. Стійким на рівні 1% ураження виявився сорт Сайдіна та сорти Віндзор та Моцарт, відповідно 2,3 та 3,8%. Гриби роду *Fusarium* sp. виявлені на насінні з частотою 0,2-1,5%. Стійкими виявились сорти Амбелла, Віндзор та Моцарт (0,2, 0,5 та 0,6%), сприйнятливими Сайдіна та Тріада (1,2 та 0,9% відповідно). Сапрофітні гриби роду *Pinicillium* sp. були уражені на 0,2-1,6%. Найчастіше зустрічались на насінні сортів Сайдіна (1,6%) та Амбелла (1,2%). Комплексну стійкість до всіх збудників хвороб, які були виявлені на насінні сої, мали сорт Віндзор (*Fusarium* sp.- 0,5%, *Alternaria* sp.- 5,2 %, *Peronospora* sp.- 2,3%, *Pinicillium* sp.- 0,3%) та сорт Моцарт (*Fusarium* sp.- 0,6%, *Alternaria* sp.- 3,8%, *Peronospora* sp.- 3,8%, *Pinicillium* sp.-1,0%).

3.3. Інтенсивність та розповсюдження хвороб сої в польових умовах

Як відомо, основними елементами обліку ураженості рослин в польових умовах є розповсюдження хвороби та інтенсивність розвитку. Ці показники ми визначали під час проведення досліджень. Отримані результати представлені в таблиці 3.4.

Оцінка стійкості сортів сої показала, що всі досліджувані сорти в умовах 2025 року у Великоснітинському НДГ виявилися відносно стійкими до аскохітозу, пероноспорозу, фузаріозу. Розвиток аскохітозу у фазі початку формування насіння коливався від 11,0 до 19,0% при поширенні від 24,4 до 43,3%. Відносно стійкими до цієї хвороби виявились сорти Віндзор і Моцарт. Розвиток аскохітозу виявлений 6,0-16,0% при поширенні 15,6-42,7%. Відносно стійкими були сорти Сайдіна – розвиток хвороби 8,3%, поширення 12,4%, а також Віндзор - розвиток хвороби 6,0%, поширення 15,6%. Фузаріозом найменше уражався сорт Моцарт розвиток хвороби 3,4%, поширення 11,2% та сорт Віндзор - розвиток хвороби 10,5%, поширення 19,4%.

Таблиця 3.4

Стійкість сортів сої до грибних хвороб, 2025

Сорти	Аскохітоз		Пероноспороз		Фузаріоз	
	поширення хвороби, %	розвиток хвороби, %	поширення хвороби, %	розвиток хвороби, %	поширення хвороби, %	розвиток хвороби, %
Амбелла	39,7	14,4	38,2	16,0	34,7	15,1
Галлек	43,3	19,0	19,0	10,0	25,3	15,6
Віндзор	24,4	12,3	15,6	6,0	19,4	10,5
Моцарт	32,3	11,0	24,0	8,8	11,2	3,4
Тріада	41,5	17,0	42,7	16,0	30,0	13,0
Сайдіна	35,2	13,6	12,4	8,3	20,0	11,4

Отже, на підставі польових досліджень можна зробити висновок, що сорти Моцарт і Віндзор серед усіх вивчених мають підвищену комплексну стійкість до хвороб.

3.4. Структура урожаю та продуктивність сортів сої з різним рівнем стійкості проти хвороб

Ураження рослин хворобами в значній мірі впливає на формування продуктивності та елементи структури урожаю. Для оцінки впливу ми провели структурний аналіз уражених рослин у порівнянні із здоровими. Результати представлені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Структура урожаю сортів сої

Сорти	Висота рослин, см	Висота прикріплення нижнього боба, см	К-сть бобів на 1 рослину, шт.	К-сть насіння на 1 рос., шт.	Маса насіння з 1 росл., г	Маса 1000 зерен, г
Сузір'я, стандарт	91,2	12,4	18,2	45,4	7,6	155,3
Амбелла	76,4	11,6	22,1	55,2	8,2	170,6
Галлек	70,1	13,2	20,2	59,4	8,8	172,6
Віндзор	74,6	13,4	21,0	49,3	8,0	165,5
Моцарт	86,5	12,8	24,7	60,9	9,0	179,0
Тріада	94,3	13,3	23,8	56,3	8,4	170,4
Сайдіна	91,8	14,0	25,8	63,9	9,8	183,8

Сорти ультраранні за морфологічними ознаками є низькорослими, із збільшенням вегетаційного періоду висота рослин збільшується, середньорослі – Тріада і Сайдіна. Ці дані співпадають з даними інших авторів [45]. Всі сорти, що досліджувались, мали детермінантний тип росту, тобто припиняли ріст головного

стебла з початком цвітіння верхівкової бруньки, що дало можливість більш точно визначити всі морфологічні характеристики.

Ключовим показником сорту, що забезпечує можливість механізованого збирання є висота прикріплення нижнього боба. Оптимальною висотою вважається 12-14 см. За цим показником всі досліджені сорти пристосовані до комбайнового збирання. Кількість бобів, що утворилась на рослинах варіювала від 20,2 до 25,8 шт. Ми спостерігали збільшення кількості бобів на рослині в залежності від довжини вегетаційного періоду: середньоранні сорти формували більше бобів на рослині, ніж ультраранньостиглі. Відповідно до цього змінювалась і кількість насіння з 1 рослини. Кореляція між висотою рослини та кількості сформованих бобів на 1 рослині складала 0,67, між висотою рослин і кількістю насіння з рослини 0,72, між кількістю бобів на 1 рослині та кількістю насіння з 1 рослини була 0,92, що підтверджує високий ступінь зв'язку між цими показниками. Маса насіння з 1 рослини у різних сортів змінювалась від 8,2 до 9,8 г. Цей показник слабо корелював з кількістю бобів на 1 рослину і кількістю насіння з 1 рослини. Коефіцієнти кореляції були відповідно 0,17 та 0,22. Очевидно він пов'язаний більше з генетичним потенціалом сорту, умовами вирощування, зокрема густотою стояння рослин та системою живлення. Натомість маса насіння з 1 рослини тісно корелювала з масою 1000 зерен, коефіцієнт кореляції 0,87. Всі досліджувані нами сорти за показниками структури урожаю були кращими від сорту сої Сузір'я, що прийнятий Державною інспекцією з охороною прав на сорти рослин як сорт-стандарт для Лісостепової зони, де ми проводили свої дослідження.

Покращення елементів структури урожаю сортів сої, що досліджувались, забезпечило високий рівень урожайності у 2025 році в господарстві. Урожайність сортів, що досліджувались, представлена в таблиці 3.6.

За контроль було взято середню урожайність сої по Київській області у 2025 році. Хоча це не зовсім коректний стандарт, але нам не вдалося знайти даних по

досліджуваних сортах сої у офіційних джерелах. Аналіз показав, що серед усіх сортів, які ми оцінювали, найвищу урожайність показали сорти Віндзор (2,83 т/га), Моцарт (2,65 т/га) і Сайдіна (2,64 т/га). Сорти з більшим періодом вегетації були більш продуктивними у порівнянні з ультраранніми.

Таблиця 3.6

Урожайність сортів сої, 2025 р.

Сорт	Урожай- ність, т/га	Прибавка урожаю, $\pm$ т/га	Поширення аскохітозу, %	Поширення пероно- спорозу, %	Поширення фузаріозу, %
Середня по Київській області у 2025 році	2,35	-	-	-	-
Амбелла	2,12	- 0,23	39,7	38,2	34,7
Галлек	2,51	0,16	43,3	19,0*	25,3
Віндзор	2,83	0,28	24,4*	15,6*	19,4*
Моцарт	2,65	0,20	32,3	24,0	11,2*
Тріада	2,46	0,01	41,5	42,7	30,0
Сайдіна	2,64	0,19	35,2	12,4*	20,0

Таким чином, нами встановлено пряму залежність між поширенням хвороб в посівах сої та продуктивністю зерна. Треба відмітити, що хвороби знижували якість зерна, а саме вміст білку, лізину та інших амінокислот, олійність, . Ці

чинники безпосередньо впливають на вартість ціну урожаю і прибуток господарства. Отже, можна зробити висновок, що шляхом відбору здорового насіння та проведення необхідних агротехнічних та запобіжних заходів формуються господарсько цінні властивості рослин в посіві.

3.5. Економічна ефективність застосування засобів захисту проти хвороб сої

Соя є однією з найбільш цінних зернобобових культур, а отже посівні площі її щорічно збільшуються. Це в свою чергу призводить до інтенсивного розвитку збудників всіх хвороб. Вони є причиною основних економічних втрат в усіх країнах світу, знижуючи врожай і якість рослинницької продукції. Ефективне застосування заходів захисту від шкідливих організмів на посівах сої дасть змогу підвищити продуктивність та господарський ефект від їх впровадження. Тому системи захисту сої від хвороб базуються на економічно обґрунтованих та найбільш прибуткових технологіях [46,47,48].

Впровадження у виробництво стійких сортів сої є одним з найбільш економічно вигідних заходів, оскільки мінімізує потребу у дорогих фунгіцидах та забезпечує стабільну врожайність. Економічна ефективність досягається за рахунок зниження собівартості продукції при одночасному збільшенні валового збору.

Для визначення економічної ефективності виробництва зерна використовують такі показники, як собівартість, окупність витрат, розмір валового доходу та прибутку на 1 ц продукції та на 1 га посіву, рентабельність виробництва.

Система захисту сої включала обробку насіння протруйником Спайдер КС у нормі 1,25 л/т, обробку фунгіцидами в період вегетації Вето (0,75 л/га) у фазу

перед початком цвітіння та Диканто (0,5 л/га) під час наливу бобів. Вартість фунгіцидної системи захисту на 1 га становила: Спайдер КС – 126 грн/га, Вето – 401 грн/га, Диканто 796 грн/га.

Економічна доцільність вирощування у виробництві високостійких до хвороб сортів сої була підтверджена нами за результатами оцінки витрат і прибутку господарства у 2025 році. Результати представлені в таблиці 3.7. За контроль взято сорт Тріада, де поширення хвороб було найбільшим у 2025 році у місці проведення досліджень.

З даних таблиці 3.7 видно, що прибавка урожаю за рахунок впровадження сортів, стійких до на 0,19-0,37 т/га, або ж на 7,7-15,0,9% перевищили сорти, що більше уражались комплексом хвороб. За умови однакової агротехніки витрати на заходи, пов'язані з обробками проти хвороб були зменшені, відповідно це призвело до зниження витрат на 1 га на 773,4-6,3 грн/га, собівартість 1 т зерна відповідно зменшилась на 975-1517 грн, або на 10,2-15,9%.

Проведені нами розрахунки показали, що за рахунок вирощування стійких сортів до комплексу хвороб можна отримати додатковий чистий прибуток у розмірі 4196,3-7433,4 грн/га. Рівень рентабельності стійких сортів підвищився і складав 110,8-125,1%.

Таблиця 3.7

Економічна ефективність вирощування сортів сої (ВП НУБіП України
«Великоснітинське НДГ», Київська область, 2025 р.)

	Сорт					
	Тріада, Контроль	Амбелла	Галлек	Віндзор	Моцарт	Сайдіна
Урожайність, т/га	2,46	2,12	2,51	2,83	2,65	2,64
Приріст урожаю, т/га	-	- 0,34	0,05	0,37	0,19	0,18

Вартість врожаю з 1 га, грн	44280	38340	45180	50940	47700	47520
Вартість приросту врожаю, грн	-	- 6120	900	6660	3420	3240
Витрати на 1га, грн	23400,4	23508,0	23391,0	22627,0	22624,1	23443,5
Витрати на придбання насіння, грн./га	262,4	370,0	253,0	285,0	282,1	305,5
Витрати на придбання і застосування фунгіцидів, грн./га	1323	1323	1323	527	527	1323
Чистий прибуток з 1га, грн	20879,6	14832,0	21789,0	28313,0	25075,9	24076,5
Додатковий чистий прибуток з 1га, грн	-	-6047,6	909,4	7433,4	4196,3	3196,9
Закупівельна ціна, грн/т	18000	18000	18000	18000	18000	18000
Собівартість 1 т, грн.	9512,4	11088,7	9319,1	7995,4	8537,4	8880,1
Зниження собівартості 1 т, грн. (%)	-	-1576,3 (-16,6)	193,3 (2,0)	1517,0 (15,9)	975,0 (10,2)	632,3 (6,6)
Прибуток з 1 т, грн	8487,6	6911,3	8680,9	10004,6	9462,6	9119,9
Рівень	89,2	62,3	93,2	125,1	110,8	102,7

рентабельності,%						
------------------	--	--	--	--	--	--

Такі показники можна отримати при вирощуванні стійких сортів, зокрема Віндзор і Моцарт. Однак, можна зауважити, що господарство недостатньо впроваджує стійкі сорти, більше орієнтуючись на ціну насіння і потенціал продуктивності. В розрахунках ми показали, що саме застосування стійких до хвороб сортів сої може значно знизити собівартість продукції та отримання вищого прибутку. Тому можна рекомендувати господарству при підборі сортів на посів орієнтуватися саме на цю групу.

ВИСНОВКИ

1. У виробничих умовах ВП НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка» у 2025 році найбільш поширеними хворобами сої були фузаріоз, пероноспороз, аскохітоз, які знижують продуктивність на 20 і більше відсотків та негативно впливають на якість зерна.

2. В умовах штучного зараження фузаріозом сортів, що перебували у виробництві цього господарства, виявлено їх високу стійкість до хвороби, суттєвої різниці між сортами за цією ознакою ми не виявили.

3. Нами визначені відмінності у сортів за лабораторною схожістю, але це явище очевидно більше пов'язане з генетичними особливостями сортів, ніж зі стійкістю до фузаріозу. Лабораторні дані були повністю підтвердженні в польових умовах.

4. Не виявлені відмінності по стійкості до фузаріозу у сортів різної групи стиглості.

5. В лабораторних умовах нами також було досліджено ураження насіння іншими збудниками хвороб. Найбільше насіння сої було уражене грибами роду *Alternaria* sp. і становило в залежності від сорту від 3,8 до 15,3%. Іншими хворобами рослини були уражені на 0,5-10,8%. Сорти по-різному реагували на зараження. Комплексну стійкість нам вдалося виявити у сортів Моцарт і Віндзор.

6. В польових умовах визначено, що всі сорти, що вирощувались, не були імунними до хвороб. Відносно стійкими до аскохітозу виявилися сорти Моцарт,

розвиток хвороби становив 11,0%, Віндзор – 12,3%, Сайдіна – 13,6%. Ці ж сорти продемонстрували стійкість до пероноспорозу та фузаріозу. Розвиток пероноспорозу виявлений у сортів Віндзор – 6,0%, Сайдіна – 8,3%, Моцарт – 8,8%. Розвиток фузаріозу визначений у сортів Моцарт – 3,4%, Віндзор – 10,5%, Сайдіна – 11,4%.

7. Найкращі показники елементів структури урожаю спостерігались у сортів Сайдіна та Моцарт. У них була найвищою кількість насіння з 1 рослини 60,9-63,9 шт., маса 1000 насінин 179,0-183,8 г, що достовірно перевищувало показники сорту- стандарту для зони Лісостепу Сузір'я, де ми проводили дослідження, відповідно 45,4 шт. та 155,3 г.

8. Залежно від сорту в рік досліджень урожайність сої становила 2,12-2,83 т/га. Найбільш високоврожайними виявились сорти Віндзор (2,83 т/га), Моцарт (2,65 т/га), Сайдіна (2,64 т/га). Сорти з більшим періодом вегетації були більш продуктивними у порівнянні з ультраранніми. Порівнявши ці дані з даними по поширенню основних хвороб сої, встановлено пряму залежність між поширенням хвороб в посівах сої та продуктивністю зерна.

9. При вирощуванні стійких сортів проти аскохітозу, пероноспорозу та фузаріозу отримано прибуток з 1 т сорту Віндзор 10004,6 грн, Моцарт 9462,6 грн, Сайдіна 9119,9 грн. Собівартість знизилась відповідно на 15,9, 10,2 та 6,6%, а чистий прибуток з 1 га становив 28313,0 грн, 25075,9 грн, 24076,5 грн.

Отже, збільшення економічних показників виробництва можна отримати при вирощуванні стійких сортів, зокрема Віндзор, Моцарт, Сайдіна. Слід зауважити, що господарство недостатньо впроваджує стійкі сорти, більше орієнтуючись на ціну насіння і потенціал продуктивності. В розрахунках ми показали, що саме застосування стійких до хвороб сортів сої може значно знизити собівартість продукції та отримати вищий прибуток. Тому можна рекомендувати господарству при підборі сортів на посів орієнтуватися саме на цю групу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : підручник. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
2. Соловйов О. Хвороби сої: виклики діагностики та інноваційний захист // Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/articles/ahrobiznes/khvoroby-soyi-vyklyk-diahnostyky-ta-innovatsiynyy-zakhyst> (дата звернення: 09.04.2025).
3. Кобак С. Я., Колісник С. І., Сереветник О. В. Найбільш поширені хвороби сої та ефективність препаратів компанії BASF для їх контролю // Агробізнес сьогодні. 2016. URL: <https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/2390-naibilsh-poshyreni-khvoroby-soi-ta-efektyvnist-preparativ-kompanii-basf-dlia-ikh-kontroliu.html> (дата звернення: 13.06.2016).
- 4 Соя – стратегічна культура світового землеробства : бібліогр. покажч. / Полтав. держ. аграр. акад., б-ка ; уклад. І. І. Фіненко ; наук. ред. Л. Г. Білявська ; відп. за вип. Л. О. Снітко. Полтава : ПДАА, 2017. 100 с.
5. Мізерник Д. В. Сучасний стан та перспективи вирощування сої в світі і Україні // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2024. Вип. 76 (1). С. 36–47.
6. Зернові культури в Україні лишилося зібрати з 11 % запланованих площ // APK-Inform. 2025. URL: <https://www.apk-inform.com/uk/harvest/1551777> (дата звернення: 28.11.2025).

7. Грищенко В. Секрети отримання рекордних врожаїв сої // Ерідон. 2020. URL: <https://www.eridon.ua/sekreti-otrimannya-rekordnih-vrojayiv-soyi> (дата звернення: 01.06.2020).
8. Білявська Л. Г., Рибальченко А. М. Мінливість господарсько цінних ознак сої в умовах Лівобережного Лісостепу України // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. Вип. 1. С. 65–72.
9. Вплив погодно-кліматичних параметрів на врожайність зерна сучасних сортів сої в умовах Північно-Східного Лісостепу України / А. В. Мельник та ін. // Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 109 (1). С. 76–83.
10. Formation of grain yield and quality indicators of soybeans under the influence of fungicidal protection / M. Grabovskyi et al. // Scientific Horizons. 2023. Vol. 26, no. 2. P. 66–76.
11. Цицюра Т. В., Темченко І. В., Барвінченко С. В. Оцінка пластичності та стабільності показників якості насіння сортів сої різного еколого-географічного походження // Корми і кормовиробництво. 2021. Вип. 92. С. 104–115.
12. Sydiakina O., Ivaniv M. Productivity of soybean varieties of different maturity groups depending on plant density under drip irrigation in the South of Ukraine // Scientific Horizons. 2023. Vol. 26, no. 11. P. 100–110.
13. Ефективність застосування біологічних фунгіцидів у системі захисту сої / С. Я. Кобак та ін. // Корми і кормовиробництво. 2017. Вип. 83. С. 68–72. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kik_2017_83_12 (дата звернення: 07.02.2024).
14. Фурман В. А., Фурман О. В., Свистунова І. В. Динаміка густоти стояння та виживаність рослин сої залежно від мінерального удобрення та інокуляції в умовах Лісостепу Правобережного // Наукові доповіді НУБіП України. 2022. № 5 (99).
15. Assessing the influence of row spacing on soybean yield using experimental and producer survey data / J. F. Andrade et al. // Field Crops Research. 2019. Vol. 230. P. 98–106.

16. Бабич А., Бабич-Побережна А. Невикористаний потенціал сої // The Ukrainian Farmer. 2014. URL: http://proseed.com.ua/blog_post2.html (дата звернення: 10.02.2026).
17. Грищенко В. Шість секретів успішного вирощування сої. Досвід США // Ерідон. 2020. URL: <https://www.eridon.ua/shist-sekretiv-uspishnogo-viroschuvannya-soyi-dosvid-ssha> (дата звернення: 03.09.2020).
18. Марков І. Л. Хвороби сої та заходи щодо обмеження їх шкідливості // Агрономія сьогодні. 2015. С. 59–111.
19. Удова Л. О., Прокопенко К. О., Дідковська Л. І. Вплив зміни клімату на розвиток аграрного виробництва // Економіка і прогнозування. 2014. № 3. С. 107–120.
20. Пелех Л. В., Дрозд О. В. Захист сої від основних хвороб // Захист рослин. 2024. № 33. С. 113–126.
21. Ковалишина Г. М. Роль сорту у зменшенні втрат врожаю від шкідливих організмів // Проблеми і перспективи фітоімунітету в селекції рослин : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої 125-річчю з дня народження В. М. Шевченка. Київ, 2022. С. 35–37.
22. Розшифрування генома сої // Daily Day. 2021. URL: <https://dailyday.com.ua/study> (дата звернення: 25.10.2021).
23. Сергієнко В. Г., Шита О. В., Худолій А. І. Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб і урожайність сої в Лісостепу України // Карантин і захист рослин. 2024. № 3 (266). С. 18–23.
24. Кирик М. М., Піковський М. Й., Тарануха Ю., Лич С. Хвороби сої: діагностика, особливості розвитку та засоби захисту // Пропозиція. 2014. № 1. С. 96–98.
25. Найбільш поширені хвороби сої та ефективність препаратів компанії BASF для їх контролю// Агробізнес сьогодні URL: <https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05->

- 56-43/item/2390-naibilsh-poshyreni-khvoroby-soi-ta-efektyvnist-preparativ-kompanii-basf-dlia-ikh-kontroliu.html (дата звернення: 13.06.2016).
26. Кириченко В. В. Ідентифікація ознак зернобобових культур : навч. посіб. Харків : ІР ім. Юр'єва УААН, 2009. 172 с.
27. Адаменко О. П. Визначення шкідливої дії фузаріозу на посівах сої та сучасний стан обмеження його розвитку // Вісник Харківського НАУ. 2013. № 10. С. 7–16.
28. Шендрик К. М. Етіологія та патогенез корневих гнилей сої, біологічне обґрунтування заходів обмеження їх розвитку в Північному Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2002. 21 с.
29. Фузаріоз сої // SuperAgronom. URL: <https://superagronom.com/hvorobi-grib/fuzarioz-soyi-id16476> (дата звернення: 10.02.2026).
30. Прогноз розвитку хвороб сої у 2018 році // Agronom. URL: <https://www.agronom.com.ua/prognoz-rozvytku-hvorob-soyi-u-2018-rotsi/> (дата звернення: 10.06.2018).
31. Аскохітоз сої // Growex Market. URL: <https://growex.market/pesthunter/show/askohitoz-soji> (дата звернення: 10.02.2026).
32. Хвороби сої: фото, симптоми, ефективні препарати // Agrariy Fort. URL: <https://agrariyfort.com.ua/khvoroby-soi-foto-symptomy-efektyvni-preparaty/> (дата звернення: 10.02.2026).
33. Фузаріоз бобів і насіння сої // Аграрії разом. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/plant-diseases/fuzarioz-bobiv-i-nasinnya-soi> (дата звернення: 10.02.2026).
34. Кучеренко Є. Ю. Сучасний стан селекції сої на підвищену урожайність і стійкість до біо- та абіотичних чинників // Вісник Харківського НАУ. 2016. № 1–2. С. 37–46.
35. Чекалов В. А., Волкова Н. Є. Характер генотипу нуту звичайного за генами стійкості до збудника фузаріозу *Fusarium oxysporum* f. sp. *cicer* // Фактори експериментальної еволюції організмів. 2018. Т. 23. С. 37–46.

36. Пересипкін В. Ф., Марков І. Л., Шелестова В. С. Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин. Київ : Видавничий центр НАУ, 2000. 176 с.
37. Кренців Я., Медведєва Л., Гайденко О. Сорти сої: обираємо кращий // Агрономія сьогодні. 2020. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/19517-sorty-soi-obyraiemo-krashchyi.html> (дата звернення: 20.11.2020).
38. Фітопатологія. Модуль І. Хвороби зернових та зернобобових культур : метод. рекомендації / уклад. О. А. Коваленко, Н. В. Маркова. Миколаїв : МНАУ, 2023.
39. Тищенко В. Н., Чекалин Н. М., Баташова М. Е. Селекция и генетика сои: направления и методы селекции // Agromage. URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=487 (дата звернення: 10.02.2026).
40. Переноспороз сої та соняшнику — рішення від «Байєр»! // Bayer Crop Science. 2019. URL: https://www.cropscience.bayer.ua/Media/Publications/Soy_and_sunflower_perenosporoz (дата звернення: 10.02.2026).
41. Діагноз – пероноспороз. Правильно діагностуємо, правильно лікуємо // Агрохімтех. 2025. URL: <https://agrohimteh.com.ua/news/diagnoz-peronosporoz-pravilno-diagnostujemo-pravilno-likujemo-1758530710> (дата звернення: 16.06.2025).
42. Аскохітоз сої // Аграрії разом. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/plant-diseases/askohitoz-soi> (дата звернення: 10.02.2026).
43. Основні хвороби сої на початкових етапах органогенезу в Україні // AgroTimes. 2021. URL: <https://agrotimes.ua/article/osnovni-hvoroby-soyi-na-pochatkovyh-etapah-organogenezu-v-ukrayini/> (дата звернення: 04.03.2021).
44. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур / Л. Н. Кобизєва та ін. Харків : Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2016. 84 с.
45. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліджу (зрошуване землеробство). Херсон : Грінь Д. С., 2014. 448 с.

46. Невмержицька О. М., Плотницька Н. М., Гурманчук О. В. Оцінка ефективності фунгіцидів у системі захисту сої // Таврійський науковий вісник. 2023. № 133. С. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.133.10>.
47. Рибальченко А. М. Методи селекції сої на стійкість до збудників основних хвороб // Сучасні аспекти і технології у захисті рослин : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Полтава, 2021. С. 65–68.
48. Іванов М. О., Возняк В. В. Біометричні показники та урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від елементів технології // Таврійський науковий вісник. 2023. № 130. С. 68–76.
49. Про пестициди і агрохімікати : Закон України від 02.03.1995 № 86/95-ВР.
50. Типове положення про службу охорони праці : НПАОП 0.00-4.35-04, затв. наказом Держнаглядохоронпраці України від 15.11.2004 № 255.