

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

06.01 – МКР. 203 «С» 2023.02.13. 004 ПЗ

КОНТРАТЮК ЯРОСЛАВ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

2023р.

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

НУБІП України

УДК 632.937

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан факультету Завідувач кафедри

захисту рослин, біотехнологій та екології

Ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин

Коломієць Ю.В. Д. Т. Гейтош
« » 2023 р. « » 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
на тему «Заходи захисту кукурудзи від головних шкідників рідку Твердокрилик»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»
(код і назва)

Освітня програма «Захист рослин»
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(назва)

Керівник магістерської роботи

К. с.-г. наук, доцент Слімязний В.А.
(науковий студент та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав _____ Кондратюк Я.О.

_____ (ПІБ студента)
(підпис)

КИЇВ-2023

Национальний університет біоресурсів
і природокористування України

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Кафедра ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ентомології,
інтегрованого захисту та
карантину рослин

“ ” 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ
МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Кондратюк Ярослав Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «За Пероноспороз сої та заходи щодо обмеження розвитку хвороби»

керівник роботи **Глим'язний Володимир Анатолійович**, к.с.-г.н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання студентом роботи 1 листопада 2023 року

3. Вихідні дані до магістерської роботи соя, народногосподарське значення, технологія вирощування, хвороби, пероноспороз, система захисту, екологічні фактори.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Вивчити вплив агрокліматичних факторів на розвиток пероноспорозу

сої
2. Вивчити стійкість культивованих сортів сої до хвороби

3. Дослідити технічну та економічну ефективність фунгіцидів для обмеження розвитку пероноспорозу сої.

4. Дослідження впливу агрометеорологічних факторів на розвиток пероноспорозу сої подати у вигляді графіку

6. Консультанти розділів магістерської роботи

Национальний університет біоресурсів
і природокористування України

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата завдання видав	завдання прийняв
1	Глимя'зний В.А.		
2	Глимя'зний В.А.		
3	Глимя'зний В.А.		

6. Дата видачі завдання 1 вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Примітка
1.	Огляд літературних джерел	05.09.22-01.10.23 30.04.2023	виконано
2.	Складання плану польових досліджень. Ознайомлення з методиками польових досліджень.	30.04.2023	виконано
3.	Ознайомлення з технологією вирощування сої	Квітень – жовтень 2023 р.	виконано
4.	Проведення обліків	Червень – жовтень 2023 р.	виконано
5.	Обробіток результатів досліджень	жовтень 2023	виконано
6.	Підготовка роботи до захисту	До 01.11.2023	виконано

Студент

Кондратюк Я. О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Глимя'зний В. А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Реферат

Робота виконана на 80 сторінках, містить 4 розділи, 2 діаграми, 14 рисунків, 6 таблиць, 49 використаних джерел.

Мета магістерської роботи - узагальнення теоретичних аспектів виробництва і використання сої та розробка заходів щодо обмеження розвитку можливих хвороб вирощування даної культури.

Коротко результати:

1. Соя є однією з найважливіших зернобобових культур у світі. Зерно сої відзначається найбільш оптимальним співвідношенням протеїну та перетравних амінокислот. Насіння цієї рослини багате на білок, жири та крохмаль, а також містить значну кількість калію, фосфору, кальцію та вітамінів. Соя є лідером у світовому виробництві соєвої олії, яка використовується як харчовий продукт і в промисловому виробництві. Крім того, сою використовують як корм для тварин у різних формах, таких як макуха, шрот, зелений корм, сіно та інше. Важливо також відзначити, що соя сприяє залишанню в ґрунті 60-90 кг/га біологічно активного азоту, очищає поле від бур'янів і є ефективним попередником.

2. У 2023 році погодні умови не були сприятливими для розвитку хвороби на сої, і показники постійно зростали без різких коливань. Максимальний розвиток хвороби, приблизно 15%, був зафіксований на сорті «Кофу» в першій декаді серпня, коли формувалися та починали дозрівати боби. У цей період випала найбільша кількість опадів, і відносна вологість повітря була майже на оптимальному рівні, при температурі повітря +20...+23 °C.

Серед культивованих сортів сої абсолютно імунних та високостійких не виявлено, проте сорт «Кофу» виявив найвищу стійкість порівняно з іншими сортами. Зокрема, обробка сорту «Кофу» фунгіцидом у фазу цвітіння середніх ярусів призвела до збільшення стійкості цього сорту до поширення хвороби «пероноспороз». Поширення хвороби зменшилося на 6,6% (з 21,6% до 16,6%)

порівняно з контрольною групою, і розвиток хвороби на досліджуваній ділянці був на 3,7% менший, ніж на контролі. У фазу наливання зерна середніх ярусів оброблені фунгіцидом посіви характеризувалися 8,6% поширенням та 29,6% рівнем розвитку пероноспорозу, тоді як на контролі ці показники склали 43,6% та 14,6% відповідно.

Щодо сорту «Ментор», то обробка фунгіцидом у фазу цвітіння середніх ярусів призвела до зменшення поширення хвороби на обробленій ділянці на 11,6% (33,6% порівняно з контролем). Ступінь розвитку хвороби «несправжньої борошнистої роси» зменшився на 4%, складаючи 7,6% порівняно з 11,6% в контрольній групі. У фазу наливання зерна середніх ярусів відмічалася різниця в поширенні в 40,6% та розвитку хвороби в 3 показника 66,6%, що свідчить про високу ефективність та доцільність використання хімічного методу в системі заходів захисту рослин.

Найпродуктивнішими були рослини сорту Кофу, які давали врожайність на рівні 3,3 тис. тонн на гектар. Це було вище на 0,3-0,9 тис. тонн на гектар, порівняно з рослинами інших сортів. Проте, варто відзначити, що відмінності в масі 1000 зерен були помітні - сорт Либідь мав найбільшу масу, перевищуючи Кофу на 34 грами. Проте завдяки великій кількості бобів на рослині, сорт Кофу демонстрував рекордні врожаї.

Застосування фунгіциду Амістар Екстра значно зменшило поширення пероноспорозу сої на господарстві. При цьому використання цього фунгіциду на сорті Кофу призвело до збільшення врожайності на 2,9 центнера на гектар, а на сорті Ментор - на 2,6 центнера на гектар. Така тенденція спостерігалася при дослідженні економічної ефективності препарату в посівах.

Економічний аналіз показав, що використання фунгіциду Амістар Екстра з нормою витрати 0,5 літра на гектар для сорту Кофу призвело до рентабельності на рівні 174%, що було на 20% вище, ніж при його використанні на сорті Ментор. Повернення інвестицій для сорту Кофу було на

0,25 гривні більше, ніж для сорту Ментор. Тому вирощування саме даного сорту сої є економічно вигідним в сучасних умовах.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

ЗМІСТ

Вступ	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Світові і вітчизняні тенденції виробництва і використання сої	10
1.2. Ботанічна характеристика та особливості вирощування сої	17
1.3. Шкодочинність та розповсюдження пероноспорозу сої	32
1.4. Діагностичні ознаки пероноспорозу на сої	35
1.5. Біологічні особливості збудника	38
1.5.1 Систематичне положення патогена в сучасній класифікації і його спеціалізація	39
1.5.2 Стадії спороншення	
1.5.3 Шляхи поширення інфекції та умови, що сприяють розвитку патогенна	39
1.5.4 Джерела первинної інфекції	39
1.6 Прогноз розвитку та шкодочинності пероноспорозу	42
1.7. Система захисних заходів від хвороб на сої	43
1.7.1 Організаційно - господарські заходи	44
1.7.2 Селекційно - насінницькі заходи	45
1.7.3 Агротехнічні заходи	47
1.7.4 Хімічні заходи	48
1.7.5 Біологічні заходи	51
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВО - КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ГОСПОДАРСТВА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Розташування господарства	52
2.2. Грунтово-кліматичні умови ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція»	53
2.3. Методика проведення досліджень	54
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	58
3.1. Вплив погодних умов на поширення та розвиток пероноспорозу сої	58

3.2. Стійкість культивованих в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» сортів сої до переноспорозу	60
3.3. Ефективність застосування фунгіцидів для захисту сої	63
3.4. Економічна ефективність застосування фунгіцидів	65
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З ПЕСТЕЦИДАМИ	69
4.1 Основні вимоги та положення охорони праці	69
ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	80

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

ВСТУП

НУБІП України

Актуальність теми дослідження: Сільське господарство має важливе місце в нашому суспільстві. Однією з його ключових галузей є рослинництво, завданням якого є забезпечення зростаючих потреб населення в продуктах харчування рослинного походження. Для досягнення цієї мети необхідно вивчити, як економічні закони діють у конкретних умовах сільського господарства, з метою отримання максимального врожаю з одиниці земельної площі, при цьому мінімізуючи витрати праці та коштів.

НУБІП України

На сучасному етапі розвитку сільського господарства головним завданням рослинництва є виробництво якісної та екологічно чистої продукції. Це вимагає впровадження сучасних технологій, включаючи сортові покращення, інтенсивне вирощування, а також енерго- і ресурсозберігаючі методи. Організація своєчасної та ефективної сівозміни для поліпшення умов вирощування культур передбачає надання оперативної інформації для своєчасного проведення сільськогосподарських робіт і запобігання виникненню негативних ситуацій у процесі виробництва рослинницької продукції.

НУБІП України

Україна має відмінні ґрунтово-кліматичні умови, які сприяють вирощуванню різноманітної сільськогосподарської продукції. Високі врожаї і вагові збори рослинницьких культур дозволяють задовольняти потреби населення в продуктах харчування, а також забезпечувати сировину для промисловості та корми для тваринництва. У нашій країні також є значний потенціал для збільшення виробництва зернових культур, таких як пшениця, ячмінь, соняшник та цукор, для експорту на світовий ринок. Проте це вимагає впровадження сучасних інтенсивних технологій, включаючи інтегровану систему захисту від шкідників, хвороб та бур'янів.

НУБІП України

Отже, рослинництво в Україні відіграє важливу роль у забезпеченні продуктами харчування населення та має потенціал для розвитку та експорту

НУБІП України

сільськогосподарської продукції на світовий ринок, при умові використання сучасних технологій.

Перспективи та особливості виробництва і використання сої є темою дослідження як вітчизняних так і зарубіжних науковців: Атрєменко С. В. [1], Бабич А.О. [2], Колісни А. А. [2], Венедіктов О.М. [2], Ганієв М.М. [3], Недорезков В.Д. [3], Григор'єва О. М. [4], Грикун О. І. [4], Жученко А. А. [5], Заянчковская М.С. [6], Єщенко В. О. [7] Ковитко П. П. [8] та інших.

Мета магістерської роботи - узагальнення теоретичних аспектів виробництва і використання сої та розробка заходів щодо обмеження розвитку можливих хвороб вирощування даної культури.

Завдання роботи:

1. Визначити особливості світових і вітчизняних тенденції виробництва і використання сої;
2. Проаналізувати систематичне положення патогена в сучасній класифікації і його спеціалізації
3. Визначити шляхи поширення інфекції та умови, що сприяють розвитку патогенна
4. Виокремити систему захисних заходів від хвороб на сої
5. Здійснити загальну характеристику ґрунтово – кліматичних умов господарства та методика проведення досліджень підприємства ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція»;
6. Висвітити результати проведення досліджень впливу погодних умов на поширення та розвиток пероноспорозу сої; рівня стійкості культивованих в умовах ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» сортів сої до пероноспорозу;
7. Розрахувати економічну ефективність застосування фунгіцидів на досліджуваному підприємстві;
8. Висвітити основні вимоги та положення охорони праці;
9. Сформулювати узагальнюючі висновки.

Об'єкт магістерської роботи: особливості тенденцій виробництва і використання сої.

Предмет магістерської роботи: заходи щодо обмеження розвитку хвороби пероноспороз сої.

Для вирішення поставлених у роботі завдань було використано систему методів дослідження, а саме: загальнонаукові методи: аналіз і синтез, наукової абстракції; методи логічного узагальнення; аналітичні методи: порівняння; табличний та графічний.

Інформаційна база дослідження - законодавчі та нормативно-правові документи з питань регулювання реалізації аграрної політики в Україні; звітно-аналітична інформація підприємства ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція», яке було обрано для дослідження, наукові статті та праці вітчизняних науковців, матеріали науково-практичних конференцій в сфері агрокультури та рослинництва.

Теоретико-методологічним підґрунтям дослідження є фундаментальні положення теорії транспортних технологій та тарифного регулювання, управління ведення бізнесу, наукові концепції вітчизняних та зарубіжних вчених, які розглядають закономірності розвитку менеджменту та політики ціноутворення на послуги компаній авіа індустрії.

Структура магістерської роботи. Магістерська робота складається вступу, чотирьох розділів, висновку, списку використаних джерел в кількості – 49 найменування, таблиць – 6, рисунків – 14, діаграми - 2.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

1.1 Світові і вітчизняні тенденції виробництва і використання сої

НУБІП України

У світі, і в Україні зокрема, спостерігається стійка тенденція до збільшення обсягів виробництва та споживання сої. Соя (*Glycine max* (L)

Merrill) є стратегічною зернобобовою культурою для сільського господарства

НУБІП України

XXI століття та перебуває в центрі уваги світової аграрної науки та виробництва [36].

НУБІП України

За останні 50 років вирощувані площі сої у світі збільшились з 23,8 мільйонів гектарів до 102,4 мільйонів гектарів, урожайність підвищилась з

НУБІП України

16,8 центнерів з гектара до 25,5 центнерів з гектара, а виробництво зростає з

26,9 мільйонів тонн до 263 мільйонів тонн, що становить збільшення в 9,8 разів. Це важливо, особливо в умовах зростання населення Землі у 2,2 рази.

НУБІП України

Сою вирощують в 91 країні світу, і за обсягами виробництва вона займає четверте місце, обігнавши інші зернові культури, крім кукурудзи, пшениці та

НУБІП України

риса [36].

Соева культура відіграє ключову роль у забезпеченні світу рослинним білком, приносячи приблизно 100 мільйонів тонн білка. Соева олія також має

важливе значення, лідируючи за виробництвом серед інших олійних культур.

НУБІП України

Посіви сої сприяють біологічній фіксації азоту в ґрунті, забезпечуючи 65-80% своїх власних потреб у цьому елементі. Це робить її відмінним попередником у сівозміні та допомагає підтримувати ґрунтову родючість.

НУБІП України

Соеве зерно багате білком (30-55%), жирами (13-26%) і крохмалем (20-

32%), а також містить багато калію, фосфору, кальцію та вітамінів. Це робить

НУБІП України

його цінним продуктом з точки зору харчування. Високий вміст білка та збалансований амінокислотний склад роблять сою чудовим заміником

продуктів тваринного походження у раціоні людини. Сосва сировина використовується для виробництва багатьох харчових продуктів, включаючи соєси, молоко, сир, замітники яєчного порошку, кондитерські вироби, ковбаси, консерви та багато інших продуктів [36].

На світових ресурсах біологічно-фіксованого азоту, усі зернобобові культури разом взяті, становлять понад 16,9 мільйонів тонн або 70% з них. У США, при вирощуванні сої, відбувається біологічна фіксація 5,4 мільйонів тонн азоту, в Бразилії - 4,0 мільйони тонн, в Аргентині - 2,9 мільйони тонн. Це можна порівняти з ефективністю потужних заводів, які виробляють азотні добрива. Внаслідок цього, в деяких країнах, де після вирощування сої висівають кукурудзу, застосовують невеликі дози азотних добрив, що допомагає отримати високий врожай [36].

Соя займає перше місце у світовому виробництві рослинної олії, яку використовують як харчовий продукт та для виробництва промислової продукції, такої як лаки, фарби, мило, пластмаси, клей, штучні волокна. Понад 60% зерна сої переробляється на олію, яка легко засвоюється організмом на 98%. Ця олія містить велику кількість ненасичених жирних кислот, які не синтезуються в організмі, але необхідні для нормального функціонування.

Вони сприяють зниженню рівня холестерину в крові, позитивно впливають на роботу мозку та покращують зір [38].

Сою також використовують як кормову культуру для годівлі тварин. Вона входить до складу різних кормів та кормових добавок, таких як макуха, соєвий шрот, дерть, молоко, білкові концентрати, зелений корм, сіно та силос. Макуха, наприклад, може використовуватися як універсальний білковий концентрований корм, в 1 кілограмі якого міститься 1,26 кілограма сухого органічного речовини, 354 грами перетравного протеїну та 28 грамів лізину. Додавання 10% соєвого шроту до комбікормів значно підвищує продуктивність тварин і зменшує витрати на корми [38].

З усього обсягу виробництва сої призначається на наступні цілі: переробка - 89%, продовольче використання - 4,5%, насіння - 5%, корм - 3,1%, інші цілі - 0,4%. При переробці однієї тонни сої отримують 792 кілограми соєвого шроту, 178 кілограмів соєвої олії, і втрати практично відсутні (лише 30 кілограмів).

У 2011 році з вирощеної сої у світі було отримано 180 мільйонів тонн соєвого шроту та 43 мільйони тонн соєвої олії. Соєвий шрот, який містить високий вміст білка (44-48%), використовується в виробництві збалансованих комбікормів. Загалом в структурі шротів олійних культур соя складає 69%.

Для кормових цілей використовується 96-98% соєвого шроту, який є основним джерелом білка для тварин.

Наприклад, Китай використовує 46 мільйонів тонн соєвого шроту на корм для тварин, Європейський союз (27 країн) - 30,5 мільйонів, Сполучені Штати Америки - 26,5 мільйонів, Бразилія - 13,6 мільйонів, Японія - 3,7 мільйонів. Соєвий шрот використовується в галузях птахівництва, свинарства, м'ясного і молочного скотарства.

Соя вважається батьківщиною Південно-Східної Азії і була відома в Китаї понад 6 тисяч років до нашої ери. У Кореї, Індії, Японії та інших країнах сою вирощували приблизно 4 тисячі років до нашої ери. Витайці мали перевагу в відкритті корисних властивостей цієї культури і використовували її як альтернативу м'ясу та молочним продуктам. У Європі вирощування сої почалось лише в XVIII столітті, а в Україні - в 70-х роках XIX століття.

За останні п'ятьдесят років географія вирощування сої значно розширилася, кількість країн, що її культивують, зростає з 48 до 91, і збільшилися площі земель, відведених під цю культуру. Сьогодні в багатьох країнах соя займає від 18% до 50% сільськогосподарських земель та більше.

Головні виробники сої це США, Бразилія, Аргентина, Китай і Індія, які разом поставляють 91% світового обсягу. Головними імпортерами сої є Китай,

Європейський союз (27 країн), Мексика і Японія, і вони імпортують значні кількості сої та соєвого шроту.

Унаслідок значного попиту на світовому ринку, соя грає важливу роль у сільському господарстві протягом наступних 10 років, і очікується збільшення виробництва цієї культури на 70-80 мільйонів тонн [39].

У сезоні 2013-2014 в США передбачалось вирощувати 91 мільйон тонн сої, що становить понад третину світового врожаю. Головними виробниками сої є Бразилія (72 мільйони тонн), Аргентина (50 мільйонів тонн) і Китай (15 мільйонів тонн). Зростання виробництва сої пов'язане з ростом населення світу і зі зростанням попиту на продовольство. У країнах з низьким рівнем доходів населення соя використовується як дешевий рослинний білок для харчування, в той час як у розвинених країнах вона служить цінною білковою сировиною для годівлі тварин [13].

За даними Міністерства сільського господарства США, світове споживання сої має тенденцію до збільшення. У поточному сезоні попит склав 256 мільйонів тонн, що на 8% більше, ніж у попередньому сезоні, і перевищує середньорічні показники за останні 10 років на 21%. Проте обсяги споживання сої залишаються меншими, ніж виробництво, що позитивно впливає на світові кінцеві запаси. В кінці поточного сезону ці запаси становитимуть 61 мільйон тонн, що на 4% більше, ніж минулорічні показники. Зростання виробництва також впливає на активність світової торгівлі. Очікується, що частка експорту становитиме 99 мільйонів тонн, і загалом обсяг експорту сої становить 39% від загального споживання. Це пояснюється тим, що світові споживачі в основному задовольняють свої потреби саме соєвими бобами, а не продуктами їх переробки, такими як олія та шрот. Структура світового експорту сої розподіляється наступним чином: США - 44%, Бразилія - 33%, Аргентина - 11%, Парагвай - 6%, Канада - 3%. Решта країн відповідають за всього 3% світового продажу [37].

В Україні соя є ключовою культурою для розвитку сільського господарства, подолання проблеми продовольчої безпеки та поліпшення родючості ґрунту. Вирощування сої має ряд важливих наслідків, таких як ліквідація дефіциту білка, збільшення врожаїв, стабілізація сільського господарства, збільшення жирових ресурсів та доступного азоту в ґрунті, покращення економічних показників господарства. Соя є найбільш доступним джерелом рослинного білка.

Соя вирощується як у весняних, так і восінніх сівах, а також використовується як страхова культура для відновлення врожаю озимих культур, які згинули взимку за невідповідних умов. Останнім часом в Україні спостерігається зростання інтересу до вирощування сої в різних ґрунтово-кліматичних зонах, і соєві площі розширюються. На сьогоднішній день Україна лідирує в Європі за обсягами виробництва сої та займає восьме місце в світі. Це створює великі можливості для збільшення виробництва та експорту сої на європейський ринок.

Соя також важлива як біологічний азот-фіксатор та стабілізуючий фактор для сівозміни, що сприяє зростанню виробництва зерна та економічному зміцненню господарства.

Україна активно розширює площі під соєю, оскільки її продукцію активно покупають за кордоном, і внутрішнє вирощування сої стимулює збільшення поголів'я птиці та свиней, яким необхідні соєві корми. Соя є дешевим джерелом білка, яке може замінити м'ясо та молочні продукти.

Інтерес до сої в українських аграріях зріс в кінці 1990-х - початку 2000-х років, коли соєве м'ясо активно продавалося на внутрішньому ринку. Сьогодні соя вирощується в основному для виробництва кормів для тварин.

Останнім часом соя стала однією з основних експортних культур після пшениці та кукурудзи. Обсяги експорту зростають, і вартість експорту сої значно збільшилася. Україна практично не імпортує соєві боби, але раніше в країну ввозили значну кількість соєвого шроту.

Україна активно розвиває власну переробку сої на корм та олію. Соева олія є дуже популярною і користується великим попитом, оскільки її використовують у харчовій, косметичній промисловостях і для виробництва пластмаси, а також для виробництва біодизелю. За оцінками Міністерства сільського господарства, в Україні наразі працює близько 200 переробних підприємств. Середні витрати на будівництво заводу з переробки сої потужністю до 70 тисяч тонн сировини в рік становлять від 10 до 15 мільйонів доларів. Інвестиції в цей сектор збільшуються досить швидко і зазвичай повертаються протягом 2-3 років.

Загалом, Україна має сприятливі кліматичні умови для вирощування сої, що призводить до постійного зростання площі посівів та валового збору цієї культури. За останні 20 років посівні площі та валовий збір сої збільшилися в 12 та 17 разів відповідно. У 2010 році в Україні вже вирощували сою на площі понад 1 мільйон гектарів, що є значним зростанням порівняно з 2005 роком. Валовий збір сої також збільшився і становив 1,7 мільйона тонн, що в 2,7 рази перевищувало рівень 2005 року. Врожайність сої в 2010 році була вищою для ранньостиглих та середньопізніх сортів, які досягали врожайності в 25-30 центнерів на гектар. У цілому в Україні середня врожайність становила 15-16 центнерів на гектар, що було впливовано кліматичними умовами року.

У 2010 році в Україні сою вирощували понад 4,8 тисяч господарств. Урожайність сої в 2011 році становила 1,3-1,5 центнерів на гектар залежно від джерела інформації. Рентабельність вирощування сої в 2013 році становила 6%, що було досить задовільним результатом, особливо враховуючи рекордні падіння цін на зернові культури. Попит на сою залишається стабільним і внутрішні ціни залежать від світових ринків, оскільки значна частина сої експортується за кордон. У 2015 році на посіви сої було виділено 1,37 мільйон гектарів. На 2014 рік прогнозувалося подальше збільшення посівних площ під соєю до 1,5 мільйон гектарів. Проте результати перевищили очікування в понад 25%.

На сьогоднішній день, в останні роки, завдяки значному обсягу експорту сої, Україна стала активним гравцем на світовому ринку. Протягом перших 9 місяців 2021 року, Україна експортувала сою на ринки Європи і Азії, включаючи 198,6 тисяч тонн в Іран, 161,6 тисяч тонн в Італію, 55,1 тисяч тонн в Німеччину, 56,6 тисяч тонн в Сирію, 11,9 тисяч тонн в Польщу, 37,9 тисяч тонн в Туреччину, і 8,9 тисяч тонн в США, а також інші країни. Експорт соєвої олії також стрімко зростає, перейшовши від 4 тисяч тонн на суму 2 мільйони доларів США в 2003 році до 46,3 тисяч тонн на суму 39,6 мільйонів доларів США в 2020 році.

Український «соєвий пояс» включає в себе області та регіони, де вегетаційний період триває від 100 до 140 днів, опади становлять від 450 до 700 міліметрів і сума активних температур перевищує від 1800 до 3000 градусів Цельсія. Ці умови дозволяють вирощувати широкий спектр соєвих сортів, включаючи швидкоростучі, середньоранні, середньостиглі та пізньостиглі, що потенційно можуть задовольнити потреби не лише внутрішнього ринку, але й створити можливості для експорту сої та її похідних продуктів. До Соєвого поясу в Україні також включають зрошувані землі на півдні, де на чорноземах і каштанових ґрунтах можна отримувати високі врожаї сої. Використання нових сортів та сучасних технологій вирощування на зрошуваних землях може призвести до отримання високих врожаїв, до 38-45 центнерів з гектара. Це дозволить подвоїти виробництва сої на зрошуваних землях [5].

На сьогоднішній день в Україні соя вирощується в усіх 24 областях. За період з 2002 по 2011 роки, посівні площі збільшилися з 98,2 тисяч гектарів до 1120 тисяч гектарів, що становить зростання в 11,4 рази. Урожайність також зросла з 12,7 до 20,5 центнерів з гектара, що означає зростання в 1,6 рази. У 2011 році в Україні було зібрано 2,3 мільйона тонн сої, при урожайності 20,5 ц/га на 1,120 тисяч гектарах. Найбільший урожай сої на площі було отримано на зрошуваних землях Херсонської області (90,5 тисяч гектарів) - 31,5 ц/га та

в Криму (15,2 тисяч гектарів) - 26 ц/га. У найкращих господарствах на незрошуваних землях урожай становив від 34 до 44 ц/га [11].

Збільшення виробництва сої сприяє зростанню кількості худоби, м'яса, забезпеченню продовольчої безпеки країни, створенню нових робочих місць, зниженню собівартості м'яса та підвищенню його якості. Це також призводить до збільшення надходжень до бюджету та більш ефективного використання наявних ресурсів. Таким чином, Україна має потенціал, щоб у найближчі 3-5 років стати однією з провідних країн у світі щодо вирощування сої та використання її продуктів у галузі тваринництва [5, 38].

1.2 Ботанічна характеристика та особливості вирощування сої

Ботанічний рід сої, відомий як *Glycine*, включає понад 40 видів, більшість з яких росте в тропічних країнах Африки. Серед цих видів, особливо важливим є культурний вид сої *G. hispida* L., який має 6 підвидів. В Україні найпоширенішим є слов'янський підвид, відомий як *ssp. Slavonica* Kov. Et Fitz [42].

Соя - це однорічна трав'яниста рослина з гіллястим стеблом, яка може досягати висоти до 1 метра [39]. На рисунку 1.1 показані різні стадії розвитку культурної сої. Ця культура є теплолюбною, і насіння починає проростати при температурі ґрунту від 8 до 10 °С, а оптимальна температура для одночасних сходів - від 15 до 18 °С [7].

Соя дуже вибаглива до тепла, особливо під час цвітіння та наливання зерна. Найсприятливішою середньодобовою температурою для її росту та розвитку впродовж вегетаційного періоду є від 18 до 22 °С, а під час цвітіння та наливання насіння - від 22 до 25 °С. Однак у молодому віці соя може витримувати низькі температури відносно добре. Сходи рослини майже не пошкоджуються при температурі мінус 2-3 °С, і лише при низькій відносній

вологості повітря може пережити зниження температури до мінус 5 °С [1,9].

Вегетативні стадії розвитку сої схематично зображено на рис. 1.1:

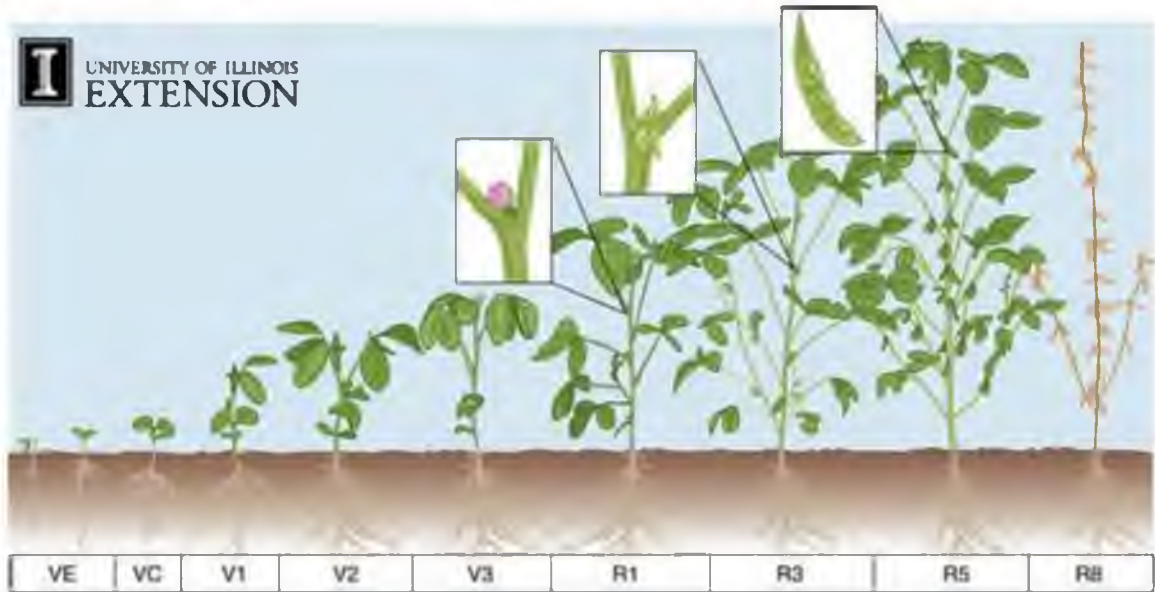


Рисунок 1.1 Вегетативні стадії розвитку сої [soyworld.ru]

- VE - Поява над землею;

- VC - Сім'якоді;

- V1 - однолопатевий і перші трилопатеві листки повністю розвинені;

- V2 - однолопатевий і перші два трилопатеві листки повністю розвинені;

- V3 - однолопатевий і перші три трилопатеві листки повністю розвинені;

Репродуктивні стадії:

- R1 - Рослина має як мінімум одну відкриту квітку в будь-якому з вузлів на головному стеблі;

- R2 - Рослина має відкриту квітку на будь-якому з двох найбільш високо розташованих вузлів на основному стеблі з повністю розвиненим листям;

- R3 - Поява перших бобів 5 мм довжиною на одному з чотирьох найбільш високорозташованих вузлів на основному стеблі з повністю розвиненим листям;

- R4 - Біб 2 см завдовжки на одному з чотирьох найбільш високо розташованих вузлів на основному стеблі з повністю розвиненим листям;

- R5 - Насіння 3 мм в діаметрі в боби на одному з чотирьох найбільш високо розташованих вузлів на основному стеблі з повністю розвиненим листом; вузли

- R6 - Біб, що містить зелене насіння, яке заповнює порожнину бобу на одному з чотирьох найбільш високо розташованих на основному стеблі з повністю розвиненим листом;

- R7 - Як мінімум один нормальний біб на основному стеблі дозрів;

- R8 - 95% бобів побуріли (дозріли).

Для активного росту даної культури мають бути розраховані оптимальні ефективні температури. Такі умовні розрахунки схематично по фазах розвитку наведені в таблиці 1.1 [35].

Таблиця 1. 1

Ефективні температури по фазах розвитку для сої

Фази розвитку	Оптимальна температура повітря, °С
Набухання насіння та ріст паростків	15-20
Паростки - поява третього справжнього листка	18-22
Глизування — бутонізація — квітування	22-25
Утворення бобів — налив насіння	20-23
Достигання	18-20

Вимоги до вологості для сої різняться на різних етапах її росту. Наприклад, при проростанні насіння, яке повинно поглинути не менше 130-160% води від загальної маси, необхідний значний запас вологості в ґрунті, близько 30 мм в шарі 0-20 см. На початку вегетації, коли соя переважно вкорінюється і темпи росту її вегетативної маси сповільнюються, рослини досить добре витримують засуху

[14].

З ростом вегетативної маси потреби сої у волозі зростають, досягаючи максимуму під час цвітіння і формування плодів. З нестачі води в цей час може обпасти частина квіток і молодих пагонів. Транспіраційний коефіцієнт сої в середньому складає близько 520, тому високий врожай можна отримати при вологості ґрунту 75-80% НВ, добре переносячи повітряну посуху. Загальне споживання води соєю сільськогосподарськими культурами може коливатися в межах 3000-5500 м³/га в залежності від місця та умов вирощування, і коефіцієнт водоспоживання становить від 150 до 300 м³ на 1 центнер зерна [11,27].

Вимоги до вологості ґрунту, які притаманні усім фазам розвитку сої змінюється таким чином, які узагальнено показано в таблиці 1.2 [39].

Таблиця 1.2

Оптимальна вологість ґрунту на всіх фазах розвитку сої

Фази розвитку	Оптимальна вологість ґрунту, % від ППВ
Набухання насіння та ріст паростків	80-100
Паростки – поява третього справжнього листка	70
Гілкування - бутонізація - квітування	80
Утворення бобів – налив насіння	80-70
Достигання	60

Соя є рослиною, яка зазвичай росте в умовах короткого дня. Тривалість вегетаційного періоду для сої залежить від сорту та регіону вирощування і може коливатися від 90 до 170 днів. В Україні, соя різних сортів дозріває приблизно за 115-140 днів. Розвиток цієї рослини може бути поділений на три основні періоди: перший - формування вегетативних органів, таких як коріння, стебла і листя; другий - утворення генеративних органів, і третій - дозрівання плодів і насіння [12,7].

У процесі дослідження буде проведено аналіз основних потреб сої в мінеральних елементах для її вирощування.

Соя є вимогливою до умов вирощування і поживного режиму ґрунту. Для формування одиниці врожаю, вона потребує значно більше поживних

речовин, ніж інші культури, такі як горох або боби. Засвоєння поживних речовин соєю відрізняється на різних стадіях росту і розвитку [13]. Наприклад, для вирощування 1 центнера насіння, необхідно приблизно 7,2-10 кг азоту, 1,7-4,0 кг фосфору і 2,2-4,4 кг калію. Кількість поживних речовин, які потрібно внести в ґрунт для вирощування сої, залежить від родючості ґрунту, врожайності і ґрунтово-кліматичних умов. Незважаючи на високі вимоги сої до мінеральних елементів, вона краще ніж деякі інші рослини, такі як пшениця або кукурудза, реагує на внесення добрив і ефективно використовує їх післядню. Це стає можливим завдяки тому, що соя вступає в симбіоз з бульбожковими бактеріями, завдяки чому вона може задовольнити близько 60-70% своїх потреб в азоті самостійно. Засвоєння азоту соєю під час вегетації стрімко збільшується, досягаючи максимуму (5 кг/га в день) під час цвітіння та формування бобів, а потім поступово зменшується. Засвоєння фосфору розпочинається протягом 3-5 днів після появи коренів [19].

Соя, як бобова культура, грає важливу роль у підвищенні родючості ґрунту. В світі, цю рослину часто вирощують на землях, які не зрошуються, де вона може забезпечити високий і стійкий врожай при правильній виконанні всіх технологічних вимог і врахуванні біологічних особливостей сортів. Сучасні сорти та технології дозволяють подолати обмеження в урожайності сої і досягати високої продуктивності в посівах, розширюючи область вирощування цієї культури [19].

Сої для забезпечення активного росту в штучних умовах вирощування необхідним є певний набір оптимальних елементів по фазах розвитку. Узагальнено ці дані подані в таблиці 1.3. [39]

Таблиця 1.3.

Фази розвитку	Елементи мінерального живлення
---------------	--------------------------------

Паростки - поява третього листка	Фосфор
Гілкування	Азот, калій
Бутонізація	Азот
Квітування - утворення бобів - налив насіння	Азот, фосфор, калій

Потреба в елементах мінерального живлення за фазами розвитку сої

Соя особливо добре реагує на диференційоване дрібне внесення добрив під час основного обробітку перед сівбою та підживленнями [13]. Найкращі ґрунти для вирощування сої є досить родючими, багатими на органічні речовини і кальцій, мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину (рН 6,5-7), добре аеровані і мають щільність в межах 1,1-1,25 г/см³. Кислі, засолені та схильні до заболочення ґрунти є непридатними для вирощування сої. Соя також не витримує тривалого затоплення (більше 3 діб) [12,22].

Коренева система сої є стрижневою та добре розвиненою, з коротким головним стрижневим коренем. Основний стрижневий корінь товстий, ніж бокові, особливо в орному шарі, і має багато довгих бокових коренів і корінчиків, які проникають на глибину від 1,1 до 2 м (див. Рис. 1.2) [20,22].

Близько 60-70% кореневої системи складають тоненькі корінці, а кореневі волоски є досить короткими. Головний корінь розвивається з зародкового корінця і дає початок боковому корінню, яке в свою чергу формує корінці третього порядку і так далі. Коренева система сприяє оптимізації двох найважливіших процесів у рослини - фотосинтезу та біологічної фіксації азоту. На початку вегетаційного сезону ріст кореневої системи випереджає ріст стебла. Коренева система може розвиватися в широкому діапазоні температур від 12°C до 42°C, але найкраще при температурі від 25°C до 33°C [15,27,39].

Ріст стебла. Коренева система може розвиватися в широкому діапазоні температур від 12°C до 42°C, але найкраще при температурі від 25°C до 33°C [15,27,39].



Рисунок 1.2. Коренева система сої [ag.ndsu.edu]

Це сприяє різноманітним процесам в рослині, таким як антагонізм впливу вітру, освітлення, забезпечення рослин вологою та мінеральними речовинами, біологічна фіксація азоту і синтез білків, жирів, вітамінів і ферментів. В орному шарі ґрунту розміщується основна маса кореневої системи, зокрема, у верхній частині, на глибині 15 сантиметрів, розташована найбільш розвинена і міцна частина коренів.

На головних і бічних коренях рослин утворюються маленькі бульбочки (Рис. 1.3), в яких відбувається процес біологічної фіксації азоту з атмосфери. Через 7-10 днів від появи рослини формуються бульбочки різної форми [9, 11]. Життя сої починається з моменту, коли зародковий корінець поглиблюється в ґрунт і починає використовувати вологу і харчові елементи з ґрунтового розчину. Зародкове стебло з сім'ядолями (Рис. 1.4) виростає на поверхню ґрунту до світла, і починається процес фотосинтезу в сходах, а пізніше бульбочкові бактерії допомагають в біологічній фіксації азоту [1,6].



Рисунок 1.3. Формування бульбочкових бактерій [ag.ndsu.edu]



Рисунок 1.4. Сім'ядольні листки сої. [фото з інтернету]

Висота стебла може коливатися від 20 см до 2 м, залежно від сорту, а в українських сортів цей показник зазвичай варіюється від 40 см до 1 м. Стебло може бути товстим і грубим (діаметром близько 11-13 мм) або тонким і ніжним (3-4 мм), воно може бути прямим, сланким або навіть злегка колінчасто-згинутим, і часто має гілки. Вічні гілки можуть бути від 10 до 18 см у довжину і виходити під різними кутами від стебла, формуючи 5-10 гілок різної форми. Кущ сої може бути розлогим, напіврозлогим або стиснутим. Стебло та гілки

можуть бути покриті білими, буруватими або жовтими волосками. Під час дозрівання стебло набуває жовтого, коричневого або рудого кольору [42].

Листки у цьому випадку можуть бути трьох видів (Рис. 1.5), інколи на стеблі утворюється навіть до 5 листків. Вони мають невеликі прилистки і розташовані послідовно, за винятком двох початкових, які є простими і розташовані навпроти один одного. Форма цих листків може бути дуже різноманітною, включаючи широкоовальну, круглу, ромбічну та клиноподібну форми з тупими або загостреними вершинами. Листки, включаючи прилистки, покриті волосками білого, сірого або коричневого кольору, і мають розміри від 15 до 16 см у довжину і від 3 до 10 см у ширину.

У більшості сортів ці листки випадають під час дозрівання рослини, що полегшує механізовану збірку врожаю [39].



Рисунок 1.5. Трічасті листки сої [cornandsoybeandigest.com]

Квіти ці мають невеликий розмір та складаються із п'ятизубчастої зеленої чашечки та п'ятипелюсткового віночка, який може бути білого або фіолетового кольору. У центрі квіту є маточка з верхньою зав'яззю та 10 тичинок, з яких 9 зрослих і одна вільна (див. Рис. 1.6). Квіти розташовані в пазухах листків на квітконіжках і утворюють суцвіття, так звані китиці.

(грона). Ці китиці можуть бути короткими та містити в собі від 2 до 4 квіток або бути довгими і багатоквітковими, зазвичай містити від 10 до 20 квіток і більше [1].



Рисунок 1.6. Квітка сої. [clemson.edu]

Квіти сої розташовані в пазурах інколи попарно. Багатоквіткові форми мають від 15 до 25 квіток, малоквіткові - від 2 до 4, а проміжні форми - від 5 до 14. Кожна квітка має коротку квітконіжку біля основи, де розташований напівколовитник, а також два маленьких приквітки біля основи чашечки. Чашечка складається з п'яти чашолистків, зеленого кольору, і має п'ять зубців. Два верхні зубці повністю зрослися, а нижні - частково і довщі за перші. Віночок квітки схожий на метелика і може бути білого або фіолетового кольору. Прапорець має темніший відтінок, ніж крила і човник, і має круглу форму з виймкою посередині. Він охоплює останні пелюстки віночка. Крила подовжені і менші за прапорець. Човник зросся по спині з двох пелюсток. У квітці є 10 тичинок, з яких 9 зрослися разом, утворюючи футляр для зав'язі, і одна тичинка залишилася вільною. Пиляки мають по 3-4 гнізда і відкриваються вздовж. Пилочок є клейким, а підкові зерна мають яскраво-жовтий колір. Зав'язь росте у верхній частині квітки і має одну зав'язку.

Стовпчик маточки невеликий, але трохи зігнутий. Приймочка плоска, розширена і покрита залозистими сосочками. Першими квітками розцвітають на головному стеблі в нижньому ярусі.

Плодами сої є боби з прямою, мечоподібною, слабо зігнутою, шабле- або серпоподібною формою. Вони можуть бути плоскими чи опуклими і мати гладкі або чіткі стулки. Плоди можуть бути світлими, коричневими або бурими з рудуватим опушенням. Вони мають довжину від 3 до 7 см і ширину від 0,5 до 1,5 см, і містять від 1 до 4 насінин.



Рисунок 1.7. Соєві боби. [agprofessionals.com]

На сьогодні виділяють шість основних підвидів культурної сої:

- індійська (*Glycine max var indica* Enk.),
- корейська (*Glycine max var korajensis* Enk.),
- напівкультурна (*Glycine max var gracilis* Enk.),
- китайська (*Glycine max var chinensis*),
- маньчжурська (*Glycine max var manshurica* Enk.),
- слов'янська (*Glycine max var slavonica* Kov. et Pinz.).

Вибір правильного сорту сої є однією з ключових умов для досягнення максимального врожаю. В кожному сільськогосподарському господарстві важливо використовувати 2-3 сорти, які відрізняються тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю до хвороб і шкідників, а також до небагатоприятних погодних умов (низькі температури, посуха і т. д.) [5,20]

СОРТ УСТЯ – це сорт, який був виведений шляхом багаторазового індивідуального добору з гібриду, який був отриманий в результаті схрещування сортів «Білосніжка» і «Жемчужна». Сорт «Устя» відноситься до маньчжурського підвиду та належить до апробаційної групи сорбіта. Рослини цього сорту досягають висоти 70-75 см, а прикріплення нижніх бобів знаходиться на висоті 10-13 см від землі. Стебло має темно-коричневий колір з рудуватим опушенням. Насіння мають овальну форму, жовтий колір і коричнюватий рубчик середнього розміру. Маса 1000 насінин становить приблизно 115-125 г. В бобах цього сорту міститься близько 41-42% протеїну та 19-20% жиру. У Київській області цей сорт є досить раннім і дозріває за приблизно 102-104 дні [6]. Він володіє стійкістю до найпоширеніших хвороб і витримує понижені температури під час цвітіння і плодоношення. Сорт "Устя" рекомендується для вирощування в лісостепових районах України в основних посівах. Благодаря своїй швидкостиглості, його можна використовувати як попередника для озимих культур. Високі врожаї (30-35 ц/га) можна отримати при висіві на широкій і рядковій схемах при нормі висіву 700-750 тис. схожих насінин на 1 га, як за оптимальних строків висіву (початок травня), так і в більш пізні строки, за умови застосування ефективних гербіцидів і дотримання всіх рекомендованих агротехнічних прийомів. [5]

СОРТ АННУШКА (Наукова селекційно-насінишівка фірма «Соевий вік») Цей сорт рослин був включений до реєстру сортів, які можуть успішно рости в Україні з 2007 року. Він придатний для вирощування в усіх кліматичних зонах. Відзначається надзвичайно швидким вегетаційним періодом, що становить 75-85 днів. Серед вітчизняних та зарубіжних сортів цей сорт вирізняється своєю швидкістю росту [20]. Рослини цього сорту досягають повної стиглості в першому десятилітті серпня. Ці рослини володіють стійкістю до засухи, не зламуються або не осипаються, і мають високий рівень стійкості до захворювань. Сорт має значний генетичний потенціал для високої врожайності - більше 35 центнерів на гектар без

зрошення. Крім того, рослини цього сорту мають більшу кількість бобів на кожній рослині та більший об'єм насіння в бобах, який перевищує 20% порівняно з іншими сортами. Головний напрямок використання цього сорту - вирощування зерна. Маса 1000 насінин становить від 110 до 115 грамів [5].

СОРТ «LUTEOLA» відноситься до напівдетермінантного типу з кущем, який має сплюснутий вигляд. Висота рослин коливається в межах 80-110 см, висота закладання бобів нижнього ярусу становить 12-15 см. Колеблються від темно-сірого стебла і бобів, обладнаного гіпокотилем з антоціаном. Квітки цього сорту мають фіолетовий колір. Листя світло-зеленого кольору з помірною пухирчастістю. Стебло рослин є тонким. Середній листок має ланцетну форму з загостреною верхиною і середнього розміру. Квітки також фіолетові. Боби сорту мають сірий колір, середня довжина боба становить від 40,0 до 50,0 мм, і вони є вузькими, приблизно 9,0 мм в ширину, овально-видовженими. Насіння має овально-округлий, жовтий колір, з жовтуватим рубчиком та лінійним вічком [6].

СОРТ ВОРСКЛА був виведений методом багаторазового індивідуального добору з гібридної популяції Л364 / Чернятка. Рослини цього сорту досягають висоти 80-85 см. Стебло має пряме закінчення і сіре опушення. Суцвіття цього сорту представлено у вигляді китиці з 14-18 світло-фіолетовими квітками. Боби цього сорту грубоволокнисті, опушені і містять дві-три насінини. Сорт Ворскла відноситься до маньчжурського підвиду і належить до апробаційної групи glauca. Нижні боби цього сорту ростуть на висоті 10-12 см від землі. Насіння цього сорту овальне, жовте, і має жовтуватий рубчик середнього розміру з овальним вічком. Маса 1000 насінин складає від 155 до 160 грамів і містить 41-42% протеїну і 20-21% жиру. Цей сорт є скоростиглим і досягає в умовах Київської області через 100-105 днів після висіву. Він стійкий до ураження найпоширенішими хворобами і низьким температурам в період цвітіння та плодоутворення. Рекомендується вирощувати сорт Ворскла в лісостепових та поліських районах України як

основний посів. Завдяки своїй скоростиглості, він може використовуватися як попередник для озимих культур. Високий врожай (30-35 ц/га) можна отримати при нормах висіву від 700 до 750 тисяч схожих насінин як за оптимальних строків сівби (початок травня), так і більш пізніх, за умови застосування ефективних гербіцидів та дотримання всіх інших рекомендованих агротехнічних прийомів.

СОРТ АРТЕМІДА був виведений методом індивідуального відбору із сорту Красноградська 86. Він належить до апробаційної групи abenaria і з 2001 року внесений до Реєстру сортів рослин України. Сорт Артеміда є високопродуктивним і стійким до основних хвороб та шкідників. Вегетаційний період рослин становить 115-125 днів. Нижні боби прикріплені на висоті від 12,5 до 14,2 см від землі. Урожайність сорту Артеміда коливається від 22,0 до 30,8 центнерів з гектара. Вміст протеїну у насіннях цього сорту становить від 38,2% до 39,2%, а рослинного жиру - від 18,8% до 19,4%. Сорт Артеміда рекомендований для вирощування в Степу і Лісостепу.

СОРТ ФЕМІДА Сорт Феміда був виведений індивідуальним відбором з гібридної компанії Рада x Шведська. Він був занесений до Реєстру сортів рослин України в 2004 році. Цей сорт відзначається стійкістю до основних грибкових та вірусних хвороб [6]. Він має низьку чутливість до дефіциту вологи під час формування генеративних органів. Сорт Феміда також відзначається високим вмістом білку і жиру у насінні, що робить його придатним для використання в харчовій промисловості. Вегетаційний період цього сорту становить 116-125 днів. Висота прикріплення нижнього боба становить 14-20 см, а урожайність коливається від 28,5 до 30,5 центнерів з гектара. Вміст протеїну у насінні становить від 37,4% до 39,5%, а вміст рослинного жиру коливається від 17,9% до 19,4%. Сорт Феміда рекомендований для вирощування в зоні Степу і Лісостепу [5].

СОРТ ЗОЛАТИСТА Сорт Золатиста був виведений індивідуальним відбором з гібридної компанії Вілкін x Білосніжка і також занесений до

Реєстру сортів рослин України у 2004 році. Цей сорт відзначається стійкістю до нестачі вологи під час формування генеративних органів, а також до основних грибкових та вірусних хвороб [20]. Він може формувати сприятливу оптико-біологічну структуру листкового апарату під час повного цвітіння і також має високі смакові якості, що робить його придатним для використання в харчовій промисловості. Вегетаційний період цього сорту складає 105-115 днів, висота прикріплення нижнього боба становить 12,5-16,2 см, а урожайність коливається від 23,5 до 27,5 центнерів з гектара. Вміст протеїну у насінні становить від 38,6% до 40,1%, а вміст сирого жиру коливається від 20,3% до 21,8%. Сорт Золотиста рекомендований для вирощування в Степу і Лісостепу [5].

СОРТ КИЇВСЬКА 27 Сорт Київська 27 був розроблений спільно Інститутом землеробства Української академії сільськогосподарських наук (УААН) та Інститутом фізіології рослин та генетики Національної академії наук України. Авторами сорту є Михайлов В.Г., Щербина О.З. і Романюк Л.С. Сорт був внесений до Реєстру сортів рослин України у 1990 році. Київська 27 була створена шляхом індивідуального добору з природного гібрида у сорту Дун-нун 47. Рослини цього сорту досягають висоти 80-90 см, і нижні боби прикріплені на висоті 10-15 см від землі. Облиственість сорту вважається досить доброю. Суцвіття Київської 27 складається з багатоквіткових китиць, кожна з яких містить 10-12 фіолетових квіток. Боби цього сорту є грубоволокнистими, середньо опущеними, і містять два-три насінини. Куш Київської 27 компактний, стебло має пряме закінчення та темно-коричневий колір з рудуватим опушенням. Підсім'ядольне коліно також має темно-фіолетовий колір. Листки цього сорту є трійчастими, широко-яйцевидними, цільнокраїми і мають загострений кінчик.

Насіння Київської 27 овальні, жовтого кольору, з коричнюватим рубчиком. Маса 1000 насінин сягає 180-200 грамів. Вегетаційний сезон цього сорту в умовах Хмельницької області триває 118-120 днів. Київська 27

відзначається стійкістю до найпоширеніших хвороб і витримує низькі температури під час цвітіння та плодоутворення. Склад насіння Київської 27 такий: 43,5% сирого протеїну та 19-20% олії.

1.3 Шкодочинність та поширення пероноспорозу сої

Фітосанітарна ситуація в посівах сої за останні роки помітно погіршилася через збільшення посівних площ сої в Україні. Це призвело до поширення шкідливих об'єктів, які мають різний видовий склад і адаптуються до різних ґрунтово-кліматичних умов. Додатково, недотримання вимог технології вирощування та несприятливі гідротермічні умови під час вегетації сприяють поширенню шкідників та хвороб [38].

Соя стає жертвою шкідників та заражується різними видами грибів, бактерій і вірусів. Втрати в урожаї зерна сої від шкідників, хвороб та бур'янів становлять приблизно 30-40%. Часто ці хвороби виявляються в центральних, західних і частково південних регіонах України, де є значна кількість опадів у весняно-літній період [39].

На сьогоднішній день відомо близько 50 хвороб, які можуть уражувати сою, включаючи 30 грибних, 10 бактеріальних та 6 вірусних захворювань. Ці хвороби можуть виникати на будь-якій стадії росту та розвитку сої, від проростання насіння до повної стиглості [7]. Їх вплив може призводити до зниження польової схожості насіння на 8-55%, урожайності на 15-20% і більше, а також вмісту жиру на рівні 1,6-5,6% та білку на рівні 4-18% [23,26].

Збудники грибних та бактеріальних хвороб знижують урожайність сої на 15-20%, і при епіфітотійному розвитку можуть знищити до 50% урожаю. Особливу загрозу становлять хвороби насіння та сходів, особливо в умовах ранньої сівби або холодної затяжної весни [21]. Серед найпоширеніших грибних хвороб сої варто виділити аскохітоз, фузаріоз, сіру білу гниль, пероноспороз, альтернаріоз та пліснявіння насіння [36].

Поширення хвороб серед рослин може суттєво вплинути на якість насіннєвого матеріалу, втрати в енергії проростання, польову схожість та життєздатність насіння. Використання інфікованих насінь сприяє поширенню хвороб серед рослин під час вегетації, збору, транспортування та зберігання врожаю. Патогенні гриби можуть виділяти токсини, що призводить до зниження якості продукції і може навіть викликати отруєння людини і тварин [33].

Ключовим елементом комплексного захисту є фітосанітарна діагностика, яка ґрунтується на обліку і прогнозуванні динамічних процесів [41].

Згідно деяких авторів, однією з найпоширеніших хвороб сої є несправжня борошниста роса. Втрати в урожаї від пероноспорозу можуть становити від 22% до 30%. Встановлено, що швидкоз'ясовані сорти сої менше схильні до цієї хвороби, ніж середньоз'ясовані та пізньоз'ясовані сорти. Також, група дуже ранніх сортів менше схильна до зараження пероноспорозом, ніж група ранніх та середньоранніх сортів. У рослин сортів з тривалістю вегетації 103-109 днів зараженість пероноспорозом становить 30-38%, і поширення хвороби досягає 8,0-9,2% [41].

За даними Нгуен Суан Конг та І. Кошевського в умовах Лісостепу України, пероноспороз є широко поширеною та завдаючою значних збитків хворобою для сої. Хвороба може виявлятися в місцевих (локальних) і системних (дифузних) ураженнях рослин. За даними Кошевського І.І., кількість заражених рослин становить від 93,0% до 100%, і поширення хвороби становить від 23,0% до 65,0% [29].

Пероноспороз сої, який спричинює гриб *Peronospora manshurica* (Naum.), відноситься до родини *Peronosporaceae*. Він був виявлений на рослинах *Glycine max* (сої культурної) в різних країнах, включаючи Бразилію, Болгарію, Канаду, Китай, Чехію, Флориду, Грецію, Італію, Японію, Корею, Мексику,

Міссісіпі, Нову Кароліну, Нову Зеландію, Оклахому, Польщу, Румунію, Україну та інші (Рис 1.8).

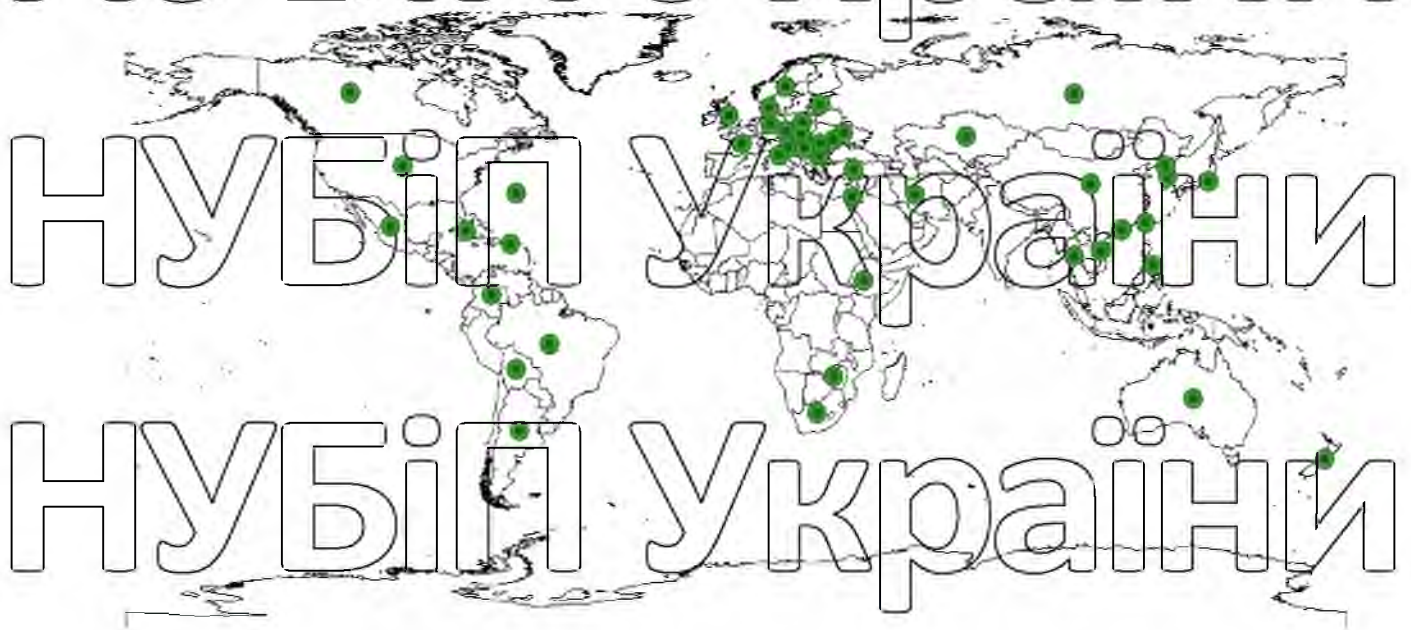


Рисунок 1.8. Поширення пероноспорозу в світі. [plantwise.org]

За даними моніторингу, пероноспороз виявляється в усіх областях, де вирощується соя, охоплюючи від 8% до 100% загальної площі. Ця хвороба призводить до значного зниження врожаю та погіршення якості сої через порушення процесу фотосинтезу.

Шкідливий вплив пероноспорозу проявляється у зменшенні схожості насіння на 10% та врожаю на 30-40%. При розгортанні зараження на всій рослині, зокрема на сім'ядолях та листках вздовж жилок, можна спостерігати появу хлоротичних плям. В умовах підвищеної вологості на долинні листка знизу може з'явитися сіро-фіолетовий наліт. Коли боби заражені або частково починають не нормально рости за обраний проміжок часу при спостереженні, вони стають викривленими та менш опушеними, а їхні ступки набувають бурого кольору, можливе також відчуття запаю загноєння коріння. На внутрішній стороні ступок може утворюватися наліт кремового кольору. Насіння стає тьмяним, втрачає характерний блиск здорового насіння та

покривається плівкою кремового кольору. Розвитку цієї хвороби сприяє високий рівень вологості повітря.

1.4 Діагностичні ознаки пероноспорозу на сої

Захворювання проявляється у двох основних формах загального пригнічення рослин (дифузійне або системне ураження) (див. Рис. 1.9) та плямистості листків (локальне або місцеве ураження) (див. Рис. 1.10, 1.11).

При дифузному ураженні на сім'ядолях та особливо на листах спостерігаються хлоротичні ділянки, які можуть охоплювати пластинку цілком або частину її біля основи. У вологу погоду в місцях цих плям, переважно на нижній стороні листків, з'являється сіро-фіолетовий наліт [34].

Рослини, які сильно заражені, виглядають пригнічено, мають гірший ріст і, з часом, висихають. Тимчасово менш заражені рослини майже не відстають у рості і продовжують плодоносити [34].



Рисунок 1.9. Дифузна форма прояву несправжньої борошнистої роси

[plantwise.org]

У більшості випадків уражені рослини формуються з хворого насіння, а також при ураженні здорових сої конідіями в період розвитку простих або ще не розгорнутих трійчастих листків [45]. Інша форма ураження, локальна, проявляється з появою спочатку блідо-зелених, а пізніше бурих плям на листках, які покриваються знизу сірувато-фіолетовим нальотом [34, 38]. Початковий нальот є білувато-сірим, дуже ніжним і пухким, а з часом він стає темно-сірим і потім бурим. Сильно пошкоджені листки висихають і опадають передчасно. Зазвичай ця форма ураження спостерігається в посівах сої під час бутонізації - цвітіння та триває до завершення вегетації [45].



Рисунок 1.10. Місцева форма ураження (верхній бік листка) [plantwise.org]



Рисунок 1.11. Місцева форма ураження (нижній бік листка) [plantwise.org]

Під час дозрівання бобів стає помітною впливом хвороби. Уражені боби зазвичай вигнуті та мають менше волкнистого покриття, ніж здорові боби (див. Рис. 1.12).



Рисунок 12. Хворі боби [<http://pissrbija.com>]

Їх стулки мають коричневий колір, а на внутрішній стороні стулок формується осад, що складається з грибних спор. Ці ознаки у вигляді кремової плівки, яка покриває внутрішні стінки стулок бобів та зовнішню оболонку насіння (див. Рис. 1.13), стають помітними після дозрівання бобів.



Рисунок 1.13. Ооспори на насінні [plantwise.org]

1.5. Біологічні особливості збудника

Грибниця росте всередині бобів, уражаючи їхні тканини, та на поверхні уражень формує осад із конідіальних спор гриба. Для цього гриба характерні різні фізіологічні форми. Перший зараження відбувається за допомогою грибних спор, які проклонулися після зимування, а другий зараження відбувається під час вегетації за допомогою конідій.

Збудником цієї хвороби є гриб *Peronospora manshurica*. Грибниця росте всередині рослинних тканин та формує нальот конідіальних спор на поверхні через стеми. Конідії спороншення (див. Рис. 1.14) розділені на дві частини та мають одноклітинну структуру, які можуть бути яйцевидними або округлими, іноді з загостреним кінцем.

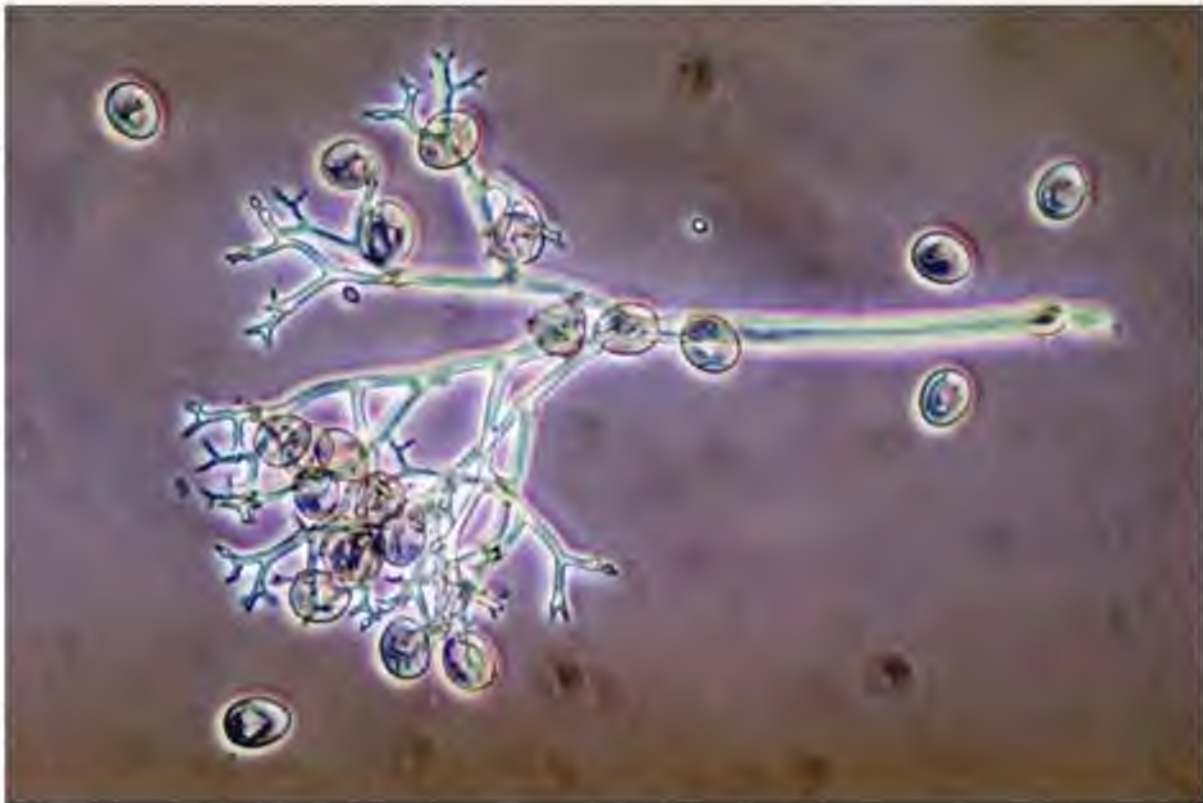


Рисунок 1.144. Конідіеносець патогена з конідіями [plantwise.org]

Конідіеносці утворюють пучки (зазвичай по 3-6 штук) і виходять на поверхню через спеціальні відкриття. Зазвичай вони мають середню довжину

426 ± 4 мікрметри і ширину крони 277 ± 15 мікрметрів. Конідії мають форму яйцеподібну, бувають округлими або еліптичними і мають гладку тонку оболонку та однорідну зернисту цитоплазму. Їхні розміри становлять приблизно 23,3 ± 0,5 мікрметри у довжину і 19 ± 0,9 мікрметри у ширину [46]. Гриб розповсюджується за допомогою конідій протягом вегетаційного періоду [39]. Крім конідійного поширення, грибок також формує ооспори в уражених тканинах рослин і на насінні. Ооспори є одноклітинними, мають округлий облік і діаметр від 19 до 51 мікрметра. Вони мають дві оболонки: внутрішню безбарвну товщиною 2-4 мікрметри і зовнішню жовтувату товщиною 3-7 мікрметрів. Умови освітлення впливають на інтенсивність утворення ооспор. Ооспори проростають після періоду спокою взимку [45].

Первинне зараження рослин відбувається через ооспори [10]. Зараження відбувається при температурі від 1 до 33 градусів Цельсія (оптимальна температура - 20 градусів Цельсія). Інкубаційний період залежить від температури та віку рослин і триває від 4 до 15 днів. Хвороба найбільш інтенсивно впливає на пізні посіви сої [18].

Спороношення утворюється досить швидко. На листках, які не мають нальоту і розміщені у вологій камері при температурі від 18 до 25 градусів Цельсія, інтенсивне спороношення можна спостерігати через 8 годин. Органи статевого спороношення, ооспори, масово починають формуватися на внутрішній поверхні стручків бобів, на насінні та в м'якшій паренхімі уражених листків.

1.5.1 Систематичне положення патогена в сучасній класифікації і його спеціалізація

Збудник хвороби - це грибок *Peronospora manshurica* ti. Sydow, що належить до царства Chromista, штаму Oomycota, порядку Peronosporales. Відповідно до старої класифікації - клас Oomycetes, порядок Peronosporales.

Наукова класифікація:

Домен *Eukarya*

Царство *Chromista*

Тин *Oomycota*

Клас *Oomycetes*

Ряд *Peronosporales*

Родина *Peronosporaceae*

Рід *Peronospora*

Вид *Peronospora manshurica* (I. Iaymov) Syd., (1923)

Гриб *P. manshurica* має 33 спеціалізовані раси, що відрізняються за агресивністю по відношенню до певних сортів сої [26].

1.5.2 Стадії спорошення

Пероноспороз сої проявляється через два види спор: статеві ооспори та безстатеві мітоспори. У вигідних умовах для розвитку цієї хвороби, які включають вологе та прохолодне літо, симптоми можна помітити як на пошкоджених бобах, так і на насінні. Пошкоджені боби вкриваються брудно-сірим павутинним наліттом ооспор всередині стулок. Ооспори мають зелений колір і діаметр від 30,4 до 50,7 мікрометрів. Вони можуть зберігати свою життєздатність на рослинних залишках протягом року та на насінні до 1,5 років [34].

Заражене насіння стає темним, втрачає свій блиск, який характерний для здорового насіння, і на його поверхні утворюється плівка кремового кольору, яка складається з ооспор. Ці ооспори мають кулясту форму та жовтувато-коричневий колір з товстою оболонкою. Вони призначені для збереження патогену в період спокою, як у насінні, так і на рослинних залишках [15].

Ооспори є округлими та зеленими з діаметром 30,4-50,7 мікрометрів. Весною гриб відновлюється лише за допомогою ооспор, які можуть зберігатися на

насінні близько 1,5 року і на рослинних залишках - 1 рік (Жуковська та ін., 1990).

Безстатеве мітоспороношення гриба проявляється у вигляді нальоту на плямах. Мітоспори утворюються на дихотомічно розгалужених конідіеносцях (див. Рис. 1.14). Вони мають округло-яйцеподібну форму, складаються з однієї клітини та не мають кольору. Розмір мітоспор становить 17,7-28,9 мікрметрів в довжину та 15,2-20,3 мікрметрів в ширину. Протягом вегетаційного періоду гриб формує від 4 до 6 поколінь мітоспор [8].

Мітоспори виконують функцію розповсюдження гриба - патогену під час вегетації рослини. Вони легко переносяться вітром та дощем і можуть проростати в рідинній волозі за температури від +1 до +33 °С (оптимальна температура - +20 °С). Мітоспори спочатку заражають прості та трійчасті листя. Інкубаційний період пероноспорозу триває від 4 до 15 днів [23].

1.5.3 Шляхи поширення інфекції та умови, що сприяють розвитку патогенна

Шляхи поширення грибкової інфекції включають конідіальне спороношення, що відіграє важливу роль у розповсюдженні захворювання серед рослин на полі. Цей механізм передбачає повторне зараження здорових рослин та подальше поширення інфекції.

Умови для розвитку інфекції зазвичай включають високу вологість повітря та температурний діапазон між 10 і 25 °С. В цих умовах формуються спорагії, які можуть бути транспортовані вітром та водою, що призводить до виникнення вторинних інфекцій на листках рослин. Гриб проникає через породи або пошкодження на поверхні листків. Для успішного проникнення інфекції необхідно, щоб листки були вологими не менше ніж протягом 5 годин. Сильні дощі не сприяють поширенню та розвитку захворювання. Молоді листки зазвичай більш схильні до зараження.

При високій відносній вологості (95-100%) та температурі в межах 22-24 °С інкубаційний період скорочується і становить лише 5-6 днів. Загалом, за температур від 10 до 25 °С тривалість інкубаційного періоду зазвичай коливається від 8 до 15 днів. Проте при температурі нижче 10 °С і вище 30 °С спороутворення спорангіїв припиняється, що уповільнює розвиток інфекції, особливо влітку під час теплої та сухої погоди [34, 39, 41]

1.5.4 Джерела первинної інфекції

Джерелами інфекції пероноспорозу сої є заражені ооспорами насіння та рослинні залишки культурної та дикорослої сої. Інфекція починається тим, що грибиця зі спорами гриба проникає з рослинних залишків, ґрунту або пошкодженого насіння в здорові тканини рослини, і поширюється всередині рослини від заражених органів до здорових (це називається дифузним ураженням). У випадку сходів сої, основним джерелом інфекції є ооспори, а для більш дорослих рослин - конідії. Тривалість життя ооспор на насінні становить близько 1,5 року, на рослинних залишках - не більше 1 року [2, 34].

1.6 Прогноз розвитку та шкодочинності пероноспорозу

Прогноз поширення та розвитку хвороб є необхідною складовою інтегрованого захисту рослин. Відсутність прогнозування унеможливорює контроль та передбачення фітосанітарної ситуації в посівах сільськогосподарських культур та належне використання заходів захисту. Без прогнозу неодмінно виникають епіфітотії небезпечних хвороб, що призводить до значних втрат у врожаї та додаткових витрат на матеріально-технічні засоби [42, 12].

При прогнозуванні пероноспорозу у сої важливо враховувати, що хвороба активно поширюється за умов високої вологості та прохолодної погоди. В областях з обплюванням існує вища ймовірність виникнення пероноспорозу, ніж в областях з помірною вологістю. Перші ознаки зараження зазвичай спостерігаються біля рослин, особливо вранці під час утворення роси [34].

Оскільки основними джерелами інфекції пероноспорозом є ооспори в ґрунті та насінні, можна зробити висновок, що посів сої на одному і тому ж полі протягом двох років поспіль сприятиме розвитку хвороби у другому році, особливо якщо в попередньому році зафіксовано достатній рівень зараження та використання низькоякісного чи непротруєного насіннєвого матеріалу [38, 12].

1.7 Система захисних заходів від хвороб на сої

Хвороби завдають значних збитків сої під час вегетаційного періоду. Вони призводять до зменшення енергії проростання насіння, погіршують його якість, розріджують посіви, послаблюють рослини, зменшують фотосинтетичну поверхню та впливають на продуктивність культурних рослин, що призводить до зменшення врожаю. Рівень поширення хвороб у посівах сої залежить від таких факторів, як наявність бур'янів, шкідників та попередників [39].

Сполучення всіх заходів, спрямованих на оптимізацію технології вирощування сої, дозволяє покращити фітосанітарний стан посіва, підвищити родючість ґрунту та отримати високі врожаї сої з найкращими показниками якості. Зі зростанням частки посівів сої в Україні накопичуються патогени хвороб, шкідники та бур'яни, і для їх успішного контролю необхідно дотримуватися сівозміни та впроваджувати ефективні системи захисту [15].

Серед численних факторів, які впливають на стійкість сої до хвороб, велике значення мають умови росту та розвитку рослин сої протягом їх онтогенезу. Зміни у цих умовах можуть впливати на ступінь ураження посіва хворобами [42].

Система захисних заходів на посівах сої є невід'ємною складовою інтенсивної технології вирощування цієї культури. Вона має на меті запобігання масовому розвитку хвороб та, у випадку їх появи, швидку локалізацію та обмеження поширення. Ця система включає профілактичні, лікувальні та винищувальні заходи, включаючи використання різних засобів для захисту від конкретних хвороб або групи хвороб [42].

1.7.1 Організаційно - господарські заходи

Для запобігання поширенню хвороби пероноспорозу важливо вживати наступні організаційно-господарські заходи:

1. Вирощування кількох (2-3) сортів чи гібридів різних за генотипом та тривалістю вегетаційного сезону. Це допоможе мати більш широкий спектр умов вегетації культури та зменшити ризик втрат від хвороб чи несприятливих погодно-кліматичних умов.
2. Використання якісного насіннєвого матеріалу від перевірених постачальників, таких як KWS і Monsanto, які добре зарекомендували себе на ринку насіннєвої продукції.

3. Використання здорового посадкового матеріалу з районів, де хвороби характерні для певної кліматичної зони відсутні чи незначно поширені.

4. Проведення протруювання насіння проти збудників пероноспорозу, церкоспорозу, фомосису, сепротіозу, бактеріозу за допомогою препаратів, таких як Максим XL і Ламардор, для забезпечення

хорошого захисту від кореневих гнилей, пліснявіння насіння, аскохітозу та антракнозу.

5. Для підвищення стійкості рослин до грибних і бактеріальних хвороб на легких ґрунтах, насіння може бути оброблене молібдатом амонію з вмістом 30-35% молібдену за допомогою препарату, наприклад, Молібіон.

6. Своєчасне збирання врожаю для забезпечення однорідності та кращої лежкості насіння, а також для зменшення шансів ураження насіння інфекційними та неінфекційними хворобами.

7. Ретельне очищення насіння відразу ж після збирання врожаю та доведення його до потрібної вологості, щоб забезпечити оптимальні умови зберігання, при яких воно не уражується шкідниками запасів.

8. Дотримання просторової ізоляції між соєю та культурами, які мають спільних збудників з зернобобовими, багаторічними травами.

9. Фумігація зерносховищ перед закладанням на зберігання дозволеними препаратами для зниження ризику пошкодження зерна шкідниками, і періодичний огляд насіння на предмет заселення шкідниками.

Ці заходи допоможуть підвищити якість та врожайність культур та знизити ризик поширення хвороби пероноспорозу [38, 39, 8].

1.7.2 Селекційно - насінницькі заходи

Для зменшення збитків від хвороб важливо використовувати стійкі сорти і гібриди. Сорти з сильно опущеними листям, великою кількістю продихів та тонкою кутикулою є найбільш відповідними для боротьби з хворобами.

Ефективним методом виведення стійких сортів є гібридизація з лініями-донорами стійкості до конкретних хвороб, проведена через кілька циклів насичення. Кращі результати отримуються з джерел стійкості, які вже були

адаптовані до конкретних екологічних умов, оскільки чужорідні внески можуть призвести до небажаних ознак і ускладнити селекційний процес.

У випадку сої, яка є самозапилюючою рослиною, для досягнення стійкості до різних видів захворювань найбільш ефективним методом є створення багатолінійних сортів.

Оскільки час виведення нових сортів тривалий і паразити можуть розмножуватися швидше, важливо оцінювати матеріал на всіх етапах селекційного процесу. В залежності від коефіцієнта успадкування може бути застосований масовий або індивідуальний добір.

В якості вихідного матеріалу можна використовувати стійкі сорти із США, Канади та інших країн, а також вітчизняні сорти, які мають стійкість до комплексу захворювань.

Сорти сої, які відзначаються підвищеною стійкістю до пероноспорозу, включають Ворсклу, Галину, Данаю, Діону, КСБ 938, Бояну, Говерлу, Лару, Мельпомену, Монаду, Протеїнку, Сяйво, Шарм, Кофу та інші. Для мінімізації хімічного навантаження на ґрунт та зменшення витрат рекомендується використовувати ці сорти в сівозміні при прогнозуванні розвитку пероноспорозу на наступний рік.

Мельпомена сорт, який володіє стійкістю до фузаріозу, аскохітозу та пероноспорозу. Сяйво також має стійкість до аскохітозу, пероноспорозу, септоріозу, і менше вразливий до фузаріозу та сірої гнилі. Васильківська сорт, що володіє стійкістю до пероноспорозу, аскохітозу та септоріозу.

Одеська 151 А та Ятрань - стійкі до аскохітозу, септоріозу, фузаріозу, бактеріозам та іншим захворюванням [7].

У всьому світі селекціонери розробляють безліч стійких до пероноспорозу сортів сої [8,9]. У 1950 році було виявлено, що 3 пари генів контролюють різний рівень стійкості до трьох різних рас гриба [10]. У 1971

році ген R_{pm} був введений для забезпечення стійкості до всіх відомих рас гриба [11]. Він був включений до сорту "Союз" в 1977 році, але до 1981 року

стійкість була подолана новою расою 33 [12]. Ген Rpm2 надає стійкість до раси 33 і є незалежним від гену Rrip [13]. На сьогоднішній день існує можливість поєднання двох або більше генів для забезпечення більш широкої та тривалої стійкості [14]. Стійкість, яку надає ген Rpm, пояснюється викликаною реакцією гіперчутливості в рослині [15].

Були проведені дослідження в гістології для вивчення відносин між господарем і патогеном у стійких і сприйнятливих сортів рослин (Ріггл, 1977 р.). В Китаї було проведено дослідження стійкості до пероноспорозу для Г1, Г2, Г3 і ВСІ гібридів 8 соєвих перехресних ліній, і вони показали моногенетичний тип унаадкування стійкості, який є цілком домінуючим. Відношення стійкості варіювалося залежно від різних рас таким чином: для сприйнятливих рослин - 3:1 в поколінні F₁, 2:1 в поколінні F₂, 1:1 при зворотньому схрещуванні зі сприйнятливим батьком та 1:0 при зворотньому схрещуванні зі стійким батьком (І. Дуй та інші, 1992). [7,40]

1.7.3 Агротехнічні заходи

Агротехнічний метод захисту рослин включає в себе комплекс агротехнічних заходів, спрямованих на досягнення максимальної врожайності рослин, підвищення їхньої стійкості до абіотичних стресових факторів навколишнього середовища та обмеження шкідливих організмів, з метою знищення джерел первинної інфекції і обмеження поширення хвороб [11]. У сівозміні слід повертати посіви сої на колишнє поле не раніше, ніж через три-чотири роки. Найкращими попередниками є зернові культури, цукровий буряк та картопля. Поля в сівозміні повинні розміщуватися так, щоб посіви сої поточного року не знаходились близько до поля, де її вирощували в попередньому році [46].

Необхідно ретельно очищати та калібрувати насіння. Вологість насіння під час зберігання не повинна перевищувати 14% [46]. Сіяти насіння слід в

оптимальні строки для конкретної зони, коли температура ґрунту на глибині заглиблення насіння становить не менше 10°C [46].

Для зменшення шкодочинності грибових та бактеріальних захворювань у бобових культурах ефективними заходами є глибока зяблева оранка та повне збирання решток, які можуть служити джерелом інфекції. Ці заходи допомагають знизити ризик зараження аскохітозом, пероноспорозом та іншими хворобами [21]. На насінневих ділянках рекомендується проводити противірусну обробку до початку бутонізації рослин [46].

Для досягнення успішного росту і розвитку рослин важливе внесення оптимальних доз добрив, боротьба з бур'янами та шкідликами, а також застосування всіх агротехнічних прийомів, що сприяють покращенню умов для росту рослин [46].

1.7.4 Хімічні заходи

Хімічний метод захисту рослин є одним із найбільш поширених підходів і включає в себе використання хімічних засобів для запобігання або обмеження збитків, завданих шкідливими організмами. Цей метод має численні переваги. По-перше, він діє досить швидко. По-друге, він економічно вигідний. По-третє, його можна використовувати проти різноманітних шкідливих об'єктів [39].

На ринку доступно багато синтетичних фунгіцидів від різних виробників, які містять різноманітні активні речовини і проявляють ефективність проти різних патогенів або навіть проти різних видів хвороб.

Деякі препарати мають контактну дію і залишаються на поверхні рослини, утворюючи захисну плівку. Ця плівка перешкоджає проникненню інфекції і використовується в першу чергу для профілактики та запобігання захворювань [42].

Окрім контактних засобів, існують і системні препарати, які після нанесення на рослину проникають всередину і змішуються з рослинним соком. Це дозволяє використовувати їх для лікування вже інфікованих рослин. Системні фунгіциди мають більш тривалу дію, ніж контактні [11].

Для захисту сої від хвороб, що передаються через насіння, важну роль відіграють протруйники. Вони дозволяють знищити інфекцію та захистити насіння від ґрунтових патогенів під час проростання. Деякі з найбільш ефективних протруйників для сої включають:

1. Февер, 300 P8, т.к.с. (0,2-0,4 л/т)
2. Максим ХВ 035 P8, т.к.с. (1,0 л/т)
3. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. та інші (Дем'яненко В.В., 2014).

Також, обробка насіння мікроелементами перед посівом може підвищити врожай сої:

1. Молібден підвищує урожай на 0,10-0,20 т/га.
2. Бор сприяє збільшенню врожайності на 0,19-0,26 т/га.
3. Кобальт також може підвищити врожай на 0,09-0,19 т/га.

Додатково, обробка насіння фумаратом у концентрації 100 мг/л і посів їх в першій декаді травня може забезпечити збільшення врожайності на 0,36 т/га [33]. Щоб зменшити ураження рослин хворобами, рекомендується використовувати агротехнічні заходи. Проте, для надійного захисту посівів від шкідливих патогенів таких як кореневі гнилі, пероноспороз, плісняві гриби,

біла та сіра гниль, рекомендується обробляти насіння сої протруйниками, такими як:

1. Максим XL035 P8, т.к.с. (1 л/га)
2. Ламардор 400 Б8 т.к.с. (0,2 л/т)
3. Віал Траст, в.с.к. (0,4—0,5 л/т)

Це допоможе серйозно обмежити розвиток хвороб. Також, на день посіву насіння слід обробляти бактеріальними препаратами, що може зменшити кількість хворих рослин на 5-10% і більше. Під час вегетаційного

сезону в боротьбі проти найпоширеніших захворювань сої, таких як септоріоз, пероноспороз, фузаріоз та інші, на фазах 3-4 трійчастих листків, бутонізації та початку наливання насіння рекомендується застосовувати системні фунгіциди, такі як:

1. Абакус, мк.е. (1,5—1,75 л/га)
2. Амістар Екстра 2808С, к.с. (0,5—0,75 л/га)
3. Імпакт К, к.с. (0,8 л/га)
4. Колосаль, к.е. (1,0 л/га)
5. Фитал, в.р.к. (2,5—3,0 л/га)
6. Фортеця ЕС к.е. (0,5—1,0 л/га)

Також можна розглянути використання бакових сумішей [38] для більш ефективного контролю хвороб [38].

Захист сої від грибкових захворювань є критичним для отримання високоякісного врожаю. Для боротьби з комплексом грибкових збудників хвороб, можна використовувати різні фунгіциди. Наприклад, для боротьби з пероноспорозом ефективним є використання препарату Фітал. Проти фузаріозу рекомендується використовувати фунгіциди Амістар Екстра та Абакус.

Для боротьби з борошнистою росою, іржею та антракнозом можна використовувати більшість представлених препаратів. Щодо корневих гнилей, пероноспорозу, пліснявих грибів, білої та сірої гнилей, можна провести протруювання насіння тими ж препаратами, але з більшою нормою витрат.

Якщо на листках сої виявлено ознаки аскохітозу або пероноспорозу, рекомендується використовувати фунгіциди, такі як Імпакт К або Амістар Екстра, з відповідними дозами застосування. Крім того, новий комбінований препарат - Коронет, рекомендується для захисту сої від різних грибкових захворювань з нормою витрат 0,5-0,6 л/га.

Захист посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів є надзвичайно важливим для отримання високоякісного врожаю. Зокрема, зростаюча посівна площа сої в Україні підкреслює актуальність пошуку ефективних препаратів для захисту цієї культури від різних захворювань на всіх етапах росту.

1.7.5 Біологічні заходи

Метод захисту рослин від хвороб за допомогою біологічних засобів передбачає використання мікроорганізмів-антагоністів та антибіотиків. Цей метод можна розглядати у двох основних напрямках:

1. Використання мікроорганізмів-антагоністів і надпаразитів (паразитів другого порядку).
2. Використання фітонцидів [39].

Використання сапрофітних мікроорганізмів для боротьби з паразитними грибами і бактеріями ґрунтується на антагоністичних відносинах між різними мікробами. Цей феномен часто спостерігається у ґрунті, де різноманітні мікроорганізми спільно існують. Деякі сапрофітні гриби і бактерії виділяють токсини, які пригнічують ріст і розвиток паразитних грибів. Такі мікроорганізми називають антагоністами [5].

У випадку масового поширення грибних хвороб під час вегетації рослин, рекомендується обробка біопрепаратами на основі бактерій роду *Pseudomonas* та інших аналогічних методів [41].

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВО – КЛІМАТИЧНИХ УМОВ
ГОСПОДАРСТВА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Розташування господарства

Для розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні характерні певні закономірності щодо розміщення господарств на її території. Ці закономірності обумовлені відмінностями у земельних та агрокліматичних ресурсах, а також природних умовах у різних регіонах країни. Спеціалізацію сільського господарства також визначають економічні і соціальні фактори. Перш за все, це потреби населення та окремих секторів господарського комплексу в сільськогосподарській продукції, географічне розташування підприємств з переробки сільськогосподарської продукції, наявність достатнього кількісного ресурсу робочої сили та розвинені транспортні мережі [38].

Київська область є одним із найбільш розвинених регіонів сільськогосподарського виробництва. Сільське господарство Київської області має багатий історичний спадок та високий рівень розвитку у багатьох сферах агропромислового комплексу.

Природні ресурси Київської області, зокрема її родючі ґрунти, є значним багатством. Значна частина території області покрита чорноземами. Площа сільськогосподарських земель в області становить 1666,7 тисяч гектарів (що складає 59,3% від загальної площі області), що робить Київщину сприятливим місцем для розвитку сільського господарства [42].

Господарство ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» розташоване у Макарівському районі Київської області і спеціалізується у вирощуванні різних видів сільськогосподарських культур. Основним видом

рослин у їхній сівозміні є соя, яку вирощують у чотирьох різних сортах: Либідь, Ментор, Київська та Кофу. Крім сої, вони також займаються вирощуванням зернових культур, зокрема пшениці, ячменю, і кукурудзи, а також зернобобових культур та технічних культур, включаючи буряки.

Це приватне фермерське господарство має значний інфраструктурний потенціал, включаючи майстерні, гараж, дорогу з твердим покриттям і інші необхідні споруди для господарювання. Крім того, вони розпоряджаються автопарком іноземної техніки та обладнанням для сівби та догляду за посівами, що допомагає їм ефективно вирощувати різні види сільськогосподарських культур.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція»

На території господарства і в усьому районі найбільша частина ґрунтів є типовими чорноземами.

Чорноземи мають властивості, які сприяють росту і розвитку рослин.

Вони багаті на органічні речовини та мінеральні елементи. Простуть на них різноманітні степові рослини. Чорноземи також зустрічаються на терасах з низьким рівнем підземних вод і мають значну кількість гумусу.

Рельєф області - це майже рівнина з невеликими вигинами.

У цьому районі панує помірно-теплий і вологий клімат. Середня річна температура повітря становить 7,5 °С, і тут майже немає морозів протягом 210-230 днів на рік. Сумарна кількість активних температур (вище +10 °С) становить від 2600 до 2800 °С.

Річна кількість опадів складає 562 мм і рівномірно розподіляється протягом року: взимку - 126 мм (22,4%), навесні - 126 мм (22,4%), влітку - 204 мм (36,3%), і восени - 106 мм (18,9%).

Середня температура найтеплішого місяця (липень) становить від +18 до +20 °С, а найхолоднішого (січень) -10 °С.

Максимальна температура повітря влітку досягає приблизно +37 °С, в той час як мінімальна температура взимку опускається приблизно до -30 °С.

Вегетаційний період з температурою вище +5 °С триває приблизно 210-215 днів і припадає на період з квітня по жовтень. Максимальна товщина снігового покриву становить 50 см, а максимальна глибина промерзання ґрунту досягає 22 см.

Важливим кліматичним фактором є відносна вологість повітря. У середньому за рік вона становить близько 84%, знижуючись до 73-60% влітку і підвищуючись до 90% взимку.

Середньорічна енергетична продуктивність рослин (ФАР) протягом вегетаційного сезону в зоні Лісостепу становить 1676 Мдж/м².

Аналіз показує, що цього рівня енергії є досить для успішного вирощування багатьох сільськогосподарських культур, включаючи сою. Проте, можуть відбуватися тимчасові коливання температур у протязі вегетації культур, які можуть вплинути на врожай у окремі роки.

2.3. Методика проведення досліджень

В цій роботі представлені результати досліджень, проведених на полях фермерського господарства ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» Макарівського району, Київської області.

Було досліджено такі напрями:

1. Вплив екологічних факторів на розвиток несправжньої борошністої роси сої.
2. Стійкість сої сортів до різних захворювання.
3. Продуктивність сортів, таких як: Либідь, Менгер, Київська, та Кофу.

4. Економічна ефективність використання хімічних заходів захисту.

Для проведення дослідження зазначених питань було здійснено ряд обстежень посівів. Оцінка рівня ураження і поширення хвороби виявилася досить простою, оскільки симптоми захворювання були чітко виразними і можна було їх помітити навіть неозброєним оком.

Для вивчення розвитку хвороби «пероноспороз» було проведено детальний огляд кожної рослини окремо. Ділянки оглядалися по діагоналі, при цьому відбиралися 10-20 рослин в рядку на 5 різних місцях. Кожна проба складалася з 100 рослин. Для визначення ступеня ураженості стручків, огляд проводили рівномірно на всіх рівнях рослин; на кожній ділянці оглядали 50-100 стручків на 10-20 рослинах в 5 різних місцях [24].

Протягом вегетаційного сезону було здійснено 3 маршрутні обстеження для спостереження за розвитком хвороби. Перше обстеження проводили після виявлення перших ознак ураження, друге - під час масового розвитку хвороби, на період цвітіння; третє - на початку досягання культури. Інтенсивність розвитку «несправжньої борошнистої роси» оцінювалася в балах.

Оскільки не існує шкали оцінки ураження пероноспорозом для сої, то була використана шкала оцінки ураження гороху пероноспорозом, рекомендована ВНІ зернобобових та круп'яних культур. Схематично її методика розрахунку подана в таблицях 2.1 та 2.2.

Таблиця 2.1 [38]

Шкала для оцінки ураження гороху пероноспорозом

Ураження	Бал	Листки, стебла, боби, % розвитку	Насіння, % ураження	Зовнішні ознаки ураження
Відсутнє	0	0	0	Ураження відсутнє
Дуже слабе	1	1-10	1-2	Помітне ураження листя нижнього ярусу

Слабке	2	11-25	3-5	Помітне ураження листя середнього ярусу
Середнє	3	26-50	6-10	Ураження охоплює до 50% всіх листків, в тому числі й верхнього ярусу.
Сильне	4	51-75	11-20	Сильне ураження. Листя нижнього і середнього ярусів засихають.
Дуже сильне	5	76-100	Більше 21	Листя верхнього ярусу повністю вкрите нальотом, листки середнього ярусу повністю відмирають, рослини не утворюють бобів.

Таблиця 2.2
Шкала для оцінки стійкості рослин сої грибними хворобами (септоріоз, пероноспороз, церкоспороз, фузаріоз, аскохітоз, філостиктоз та ін.) [44]

Ступінь ураження	Оцінка по 5-бальній шкалі	Ураження, %	Імунологічна характеристика
Дуже слабе	1	1–10	високостійкий
Слабке	2	11–25	стійкий
Середнє	3	26–50	середньостійкий
Сильне	4	51–75	сприйнятливий
Дуже сильне	5	76–100	високосприйнятливий

Після проведення всіх розрахунків та обліків дані об'єднують і підраховують в визначені рівня відсотку поширення хвороби за допомогою формули:

$$P_x = n \cdot 100 / N \quad (2.1)$$

де P_x – поширення хвороби, %

n – кількість уражених рослин

N – загальна кількість рослин.

Ступінь розвитку пероноспорозу вираховують за допомогою формули:

$$R_x = \sum (a \cdot b) \cdot 100 / N \cdot K$$

де R_x – розвиток пероноспорозу, %

$\sum (a \cdot b)$ – добуток кількості рослин на відповідний бал ураження та їх сума

N – загальна кількість облікованих рослин

K – вищий бал ураження

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

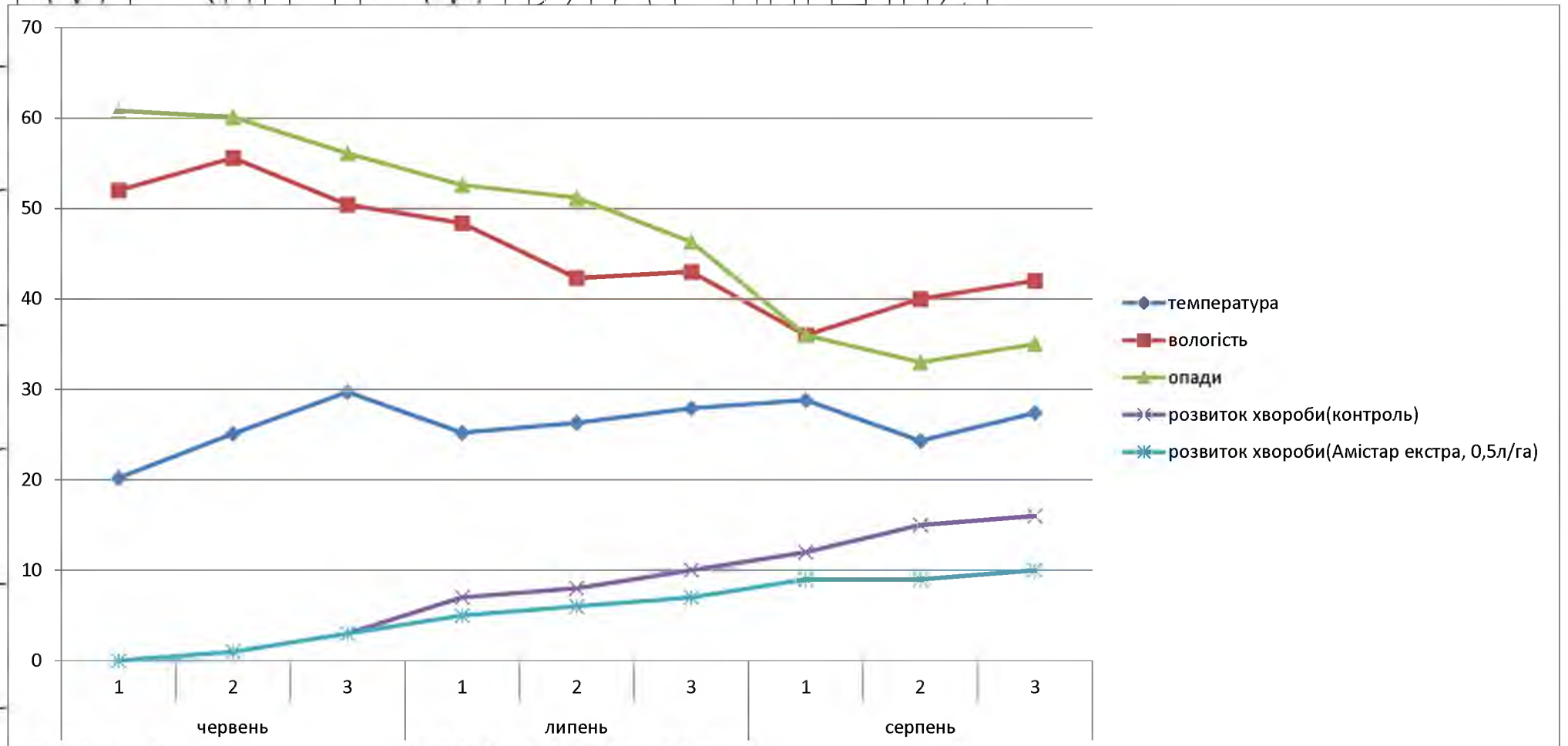
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Вплив погодних умов на поширення та розвиток пероноспорозу сої

При аналізі даних щодо погодних умов під час вегетаційного періоду сої, зокрема щодо відносної вологості повітря, кількості опадів та середньодобової температури повітря, у порівнянні з розвитком пероноспорозу, було виявлено динаміку поширення цієї хвороби, яка залежить від екологічних умов (Діаграма 3.1). За методологією дослідження, відомо, що оптимальна температура для розвитку пероноспорозу знаходиться в межах 18-20 °С, а відносна вологість повітря повинна бути в діапазоні від 95 до 100%. Крім того, для проростання хвороби збудник вимагає наявності краплино-рідкої вологи.

У 2023 році погодні умови не відповідали оптимальним умовам для розвитку пероноспорозу, і тому розповсюдження цієї хвороби на сої було незначним. Низька температура повітря в травні і червні разом із тривалими дощами сприяли стримуванню поширення хвороби. Перші симптоми хвороби спостерігалися в III декаду червня, коли температура та вологість повітря були близькі до оптимальних значень, а кількість опадів відповідала оптимальним умовам. Під час проведення досліджень спостереження здійснювалися кожні 10 днів, і зміни у динаміці розвитку хвороби фіксувалися в польовому журналі.

Діаграма 3.1. Агрометеререологічні фактори розвитку несправжньої борошнистої роси сої (для підприємства ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція», сорт Кофу, 2023р.)



НУБІП УКРАЇНИ

ЛІВІНЬ

Згідно з діаграмою 3.1, розвиток пероноспорозу поступово зростає, але без різких коливань і досить повільно. Максимальне поширення хвороби відзначалося в II декаду липня, коли було значна кількість опадів, відносна вологість повітря була майже на оптимальному рівні, і середньодобова температура повітря становила +25...+27 °С.

Таким чином, було встановлено високу залежність розвитку пероноспорозу від відносної вологості повітря, кількості опадів і температури повітря під час вегетаційного періоду. Загалом, аналіз показав, що погодні умови в 2023 році були несприятливими для інтенсивного розвитку цієї хвороби.

3.2. Стійкість культивованих в умовах ВП НУБІП України

«Агрономічна дослідна станція» сортів сої до пероноспорозу

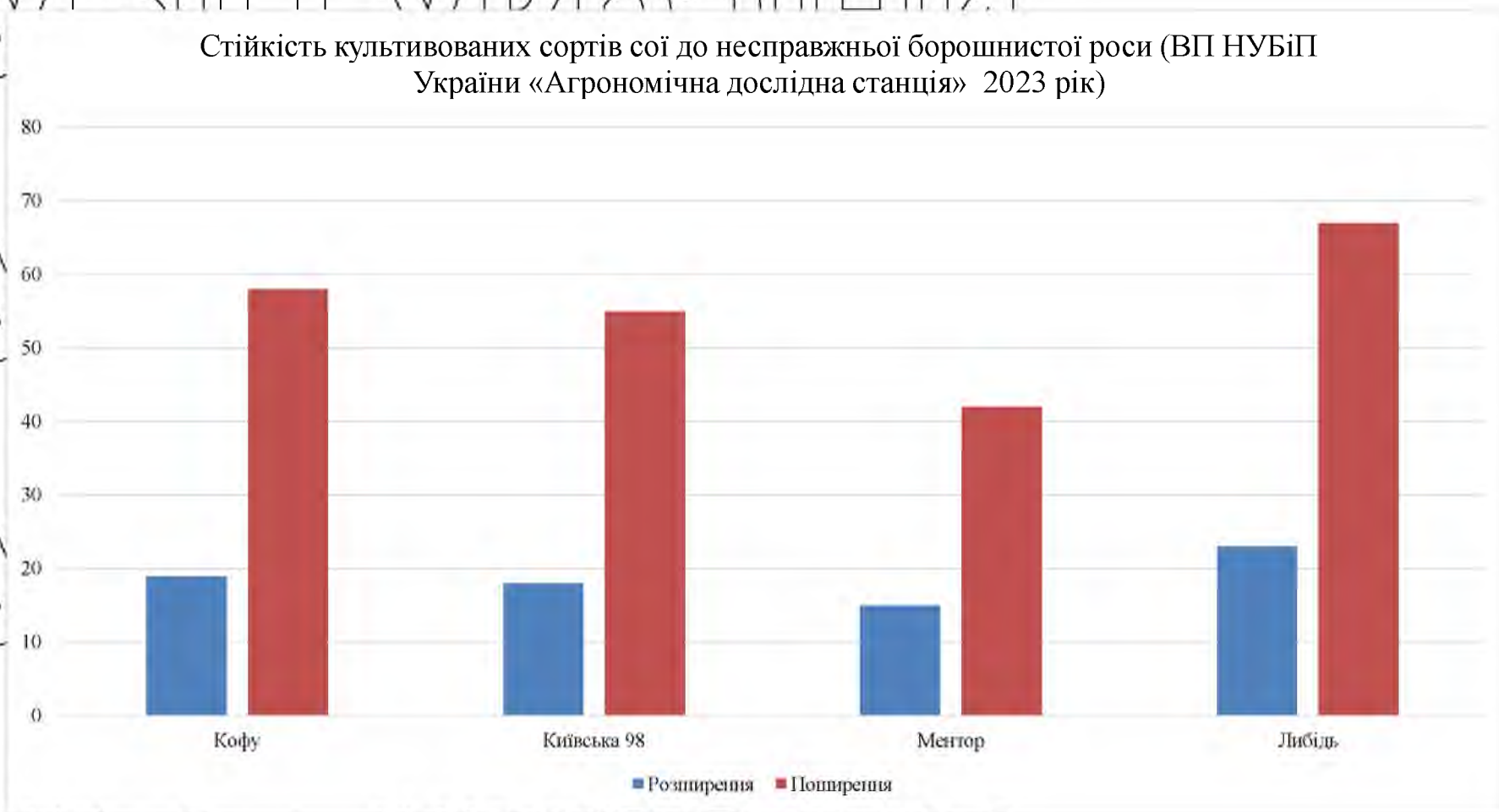
У системі заходів для захисту від захворювань, найбільшій ефект спостерігається при використанні селекційно-насінневих методів.

Вирощування та розподіл стійких сортів дозволяє уникнути застосування хімічних заходів захисту, що економить енергію та кошти, і має інші переваги. Навіть ті сорти, які мають певну стійкість до захворювань, можуть підвищити ефективність хімічних та агротехнічних заходів або дозволити використовувати менш коштовні та менш токсичні препарати.

Дослідження були проведені в 2023 році на Агрономічній дослідній станції ВНУБІП України. Серед досліджуваних сортів були: Кофу, Київська 98, Ментор і Либідь. Результати досліджень відображені на діаграмі 3.2.

Огляд проводився в період, коли рослини були найбільш вразливі до пероноспорозу - під час цвітіння та наливу бобів.

Діаграма 3.2. Стійкість культивованих сортів сої до несправжньої борошнистої роси (ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» 2023 рік)



Гістограма показує, що серед досліджуваних сортів не було повністю стійких до пероноспорозу, але сорт Кофу був помірно стійким і виявився найбільш стійким серед усіх сортів. Сорти Київська 98, Ментор і Либідь мали приблизно однаковий рівень зараження. Розвиток хвороби на рослинах сорту Кофу був менше на 3,7-7,4% порівняно з іншими сортами, і це спостерігалось із поширенням хвороби.

Високий рівень зараження сортів пероноспорозом підкреслює актуальність проблеми і вимагає негайного вирішення. Оскільки соя найбільше вражається пероноспорозом під час цвітіння, коли не можна використовувати пестициди, є необхідність у створенні нових стійких сортів, щоб вирішити цю проблему.

Паралельно з вивченнями щодо стійкості сортів до пероноспорозу, ми також проводили дослідження їх продуктивності. Однією з основних переваг сої серед інших бобових культур є її висока врожайність. Тому важливо вивчити та визначити найбільш перспективні сорти за цим показником.

З таблиці 3.1 видно, що сорт «Кофу» вирізняється найвищою продуктивністю, збираючи урожай на рівні 3,3 тонни на гектар. Це на 0,3-0,9 тонни на гектар більше, ніж інші сорти. Щодо маси 1000 насінин, сорт «Либідь» відзначається найвищим значенням, перевищуючи масу 1000 насінин у сорту «Кофу» на 34 грами. Однак завдяки великій кількості бобів на рослині, сорт «Кофу» здатний досягати таких високих врожаїв.

Таблиця 3.1

Структурний аналіз врожаю сортів сої (ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» 2023 рік)

Сорт	К-ть бобів на одну рослину, од.	К-ть насіння в бобі, од.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га
Київська 98	21,16	1,48	135	23,5
Кофу	36,3	1,8	154,7	31,8

Либідь	25,8	1,52	188,3	28,8
Ментор	24	1,58	148,2	26,8

Аналізуючи отримані дані для сортів Київська 98 і Ментор, можемо зазначити, що при впровадженні конструктивної системи захисту від хвороб, сорт Ментор показав потенціал для отримання досить високих врожаїв. Звісно, це питання потребує подальшого дослідження, проте важливо відзначити, що врожайність сорту Ментор склала 26,8 центнерів на гектар, навіть при тому, що цей сорт є схильним до зараження пероноспорозом і має найвищий рівень зараження серед сортів.

Сорт Київська 98 менше схильний до зараження хворобами, але, незважаючи на це, врожайність цього сорту становила найменше - 23,5 центнера на гектар. Сорт Кофу склав показник урожайності на рівні 26,8 процентів, що також формує необхідність запровадження нових засобів захисту проти зараження пероноспорозом.

3.3 Ефективність застосування фунгіцидів для захисту сої

У процесі боротьби з пероноспорозом на території ІДІСНУБіП України «Агрономічна дослідна станція», був використаний препарат «Амістар Екстра» з концентрацією 0,5 л/га. Цей препарат був застосований на рослинах на початковій стадії цвітіння.

Обробку проводили на посівах сортів «Ментор» та «Кофу». На кожному полі була записана по одній контрольній ділянці, що дозволило провести оцінку біологічної та економічної ефективності використання цього фунгіциду. Результати цього дослідження представлені в таблиці 3.2.

Згідно з результатами наукового дослідження, представленими у таблиці, використання фунгіциду «Амістар Екстра», що включає активні речовини

ципроконазол та азоксистробін, до фази цвітіння сої (III декада червня), призвело до підвищення врожайності культивованих сортів сої.

Таблиця 3.2

Біологічна ефективність застосування фунгіциду Амістар Екстра у захисті посівів сої проти пероноспорозу (ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» Макарівського р-н, Київської області, 2023 р.)

Варіант	Фаза цвітіння середніх ярусів		Фаза наливу насіння середніх ярусів		Урожайність ц/га
	Поширення, %	Розвиток, %	Поширення, %	Розвиток, %	
Сорт Ментор					
Контроль	33,6	11,6	66,6	20,6	26,8
Амістар Екстра (0,5л/Га)	23,6	7,6	40,6	11,6	29,3
Сорт Кофу					
Контроль	21,6	6,6	43,6	14,6	31,8
Амістар Екстра (0,5л/Га)	16,6	4,6	29,6	8,6	34,6

Зокрема, обробка сорту «Кофу» фунгіцидом у фазу цвітіння середніх ярусів призвела до збільшення стійкості цього сорту до поширення хвороби «пероноспороз». Поширення хвороби зменшилося на 6,6% (з 21,6% до 16,6%) порівняно з контрольною групою, і розвиток хвороби на досліджуваній ділянці був на 3,7% менший, ніж на контролі. У фазу наливання зерна середніх ярусів оброблені фунгіцидом посіви характеризувалися 8,6% поширенням та 29,6% рівнем розвитку пероноспорозу, тоді як на контролі ці показники склали 43,6% та 14,6% відповідно.

Щодо сорту «Ментор», то обробка фунгіцидом у фазу цвітіння середніх ярусів призвела до зменшення поширення хвороби на обробленій ділянці на 11,6% (33,6% порівняно з контролем). Ступінь розвитку хвороби «неправжньої борошнистої роси» зменшився на 4%, складаючи 7,6% порівняно з 11,6% в контрольній групі. У фазу наливання зерна середніх ярусів відмічалася різниця в поширенні в 40,6% та розвитку хвороби в з показника 66,6%, що свідчить про високу ефективність та доцільність використання хімічного методу в системі заходів захисту рослин.

3.4. Економічна ефективність застосування фунгіцидів

При відображенні окупності витрат на проведення заходів захисту доцільно також розрахувати значення економічної ефективності. До неї входять такі показники як визначення приросту урожаю (ц/га), вирахування вартості цієї приросту (грн.), прорахунок окупності витрат (грн.), визначення чистого доходу (грн.), і додаткових витрат (грн.) в разі ведення додаткових заходів захисту.

Приріст урожаю - це різниця між урожайністю на контролі та у дослідних варіантах; виражається в ц/га. Застосування препарату Амістар Екстра з нормою витрат 0,5 л/га на сорті Ментор сприяло збільшенню продуктивності рослин до 30,5 ц/га, що на 2,5 ц/га більше, чим на контролі з урожайністю 28 ц/га. Застосування фунгіциду на сорті Кофу сприяло підвищенню врожаю на 2,8 ц/га порівняно з контрольним варіантом, на якому було отримано 33 ц/га.

Помноживши ціни 1 ц сої на приросту урожаю буде отримано вартість приросту урожаю. Ціна за 1 ц сої у 2023 році складала приблизно 1350 грн. При використанні в досліді Амістарту Екстра 0,5 л/га вартість приросту становить:

$$\text{Ментор } 1350 \text{ грн.} \times 2,5 \text{ ц} = 3375 \text{ грн.}$$

$$\text{Кофу } 1350 \text{ грн.} \times 2,8 \text{ ц} = 3780 \text{ грн.}$$

Додаткові витрати містять: вартість препарату, вартість його внесення, витрати на збір урожаю та його перевезення. Витрати на збір та перевезення 1 ц урожаю у 2023 році склали 45 грн. Вартість застосування препарату складало - 250 грн/га. Ціна на препарат на той час становила - 1890 грн/л. Для розрахунку умовно чистого доходу в грн. з 1 га, необхідно від вартості прибавки (грн.) відрахувати додаткові витрати на збір та перевезення врожаю (грн.). Отже, у варіанті, де було застосовувано Амістар Екстра 0,5 л/га, чистий дохід склав - 2200,7 грн/га для сорту Ментор та 2212,00 грн/га для сорту Кофу.

Одним із найважливіших показників економічної ефективності застосування фунгіцидів є рентабельність. Цей показник показує співвідношення чистого доходу до загальних витрат й виражається у відсотках. У варіанті, де було застосовувано Амістар екстра 0,5 л/га на сорті Кофу рентабельність становила - 174%, що на 33% більше в порівнянні з застосуванням фунгіциду на сорті Ментор. Ще одним невід'ємним економічним показником є окупність витрат. Цей показник характеризує відношення вартості прибавки урожаю до всіх витрат, що пов'язані з отриманням цієї прибавки. Окупність витрат показує скільки гривень підприємство може виручити з отриманої прибавки урожаю.

Отже, окупність витрат, тобто та кількість грн., яка в нас є, умовно затративши 1 грн. на отримання прибавки урожаю, у варіанті, де використовувався Амістар Екстра 0,5 л/га - 2,8 грн.

Отже, аналізуючи окупність застосування фунгіцидів для захисту посівів сої проти пероноспорозу, було отримано висновок, що ефективність застосування препаратів є вищою на сортах, що мають високу стійкість, закладену генетичними особливостями даного сорту. Так на сорті Кофу на кожен вкладений гривню в захист сої буде отримано - 2,80 грн. додаткового прибутку за рахунок збереженого врожаю.

Таблиця 3.3.

Економічна ефективність використання фунгіциду Амістар екстра у захисті посівів сої Ментор проти несправжньої борошнистої роси (ВІП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» 2023 р.)

№ п/п	Варіанти дослідів (сорти)	Урожайність на контролі ц/га	Урожайність з фунгіцидом ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Вартість прибавки, грн./га	Додаткові витрати на:			Всього витрат, грн.	Чистий дохід, грн.	Рентабельність, %	Окупність, грн.
						Препарат, грн./га	Застосування препаратів, грн./га	Збирання та перевезення, грн.				
1	Ментор	26,8	29,3	2,5	3375	1890	250	60,7	2200,7	1174,3	141	2,45
2	Контроль	28	30,5	2,9	3376,2	1890	250	70,5	2201,9	1175,5	154	2,55

Таблиця 3.4.

Економічна ефективність використання фунгіциду Амістар екстра у захисті посівів сої Кофу проти несправжньої борошнистої роси (ВІП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» Макарівського р-н, Київської області, 2023 р.)

№ п/п	Варіанти дослідів (сорти)	Урожайність на контролі ц/га	Урожайність з фунгіцидом ц/га	Прибавка урожаю, ц/га	Вартість прибавки, грн./га	Додаткові витрати на:			Всього витрат, грн.	Чистий дохід, грн.	Рентабельність, %	Окупність, грн.
						Препарат, грн./га	Застосування препаратів, грн./га	Збирання та перевезення, грн.				
1	Кофу	31,8	34,6	2,8	3780	1890	250	72	2212,00	1568	167	2,45
2	Контроль	30,8	29,6	1,78	3780	1890	250	62	2202,00	1548	174	2,80

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ

4.1 Основні вимоги та положення охорони праці

Відповідальність за забезпечення безпеки під час роботи з хімічними речовинами покладається на керівників господарств і організацій, які використовують ці речовини. Всі процеси, пов'язані з захистом рослин від шкідників за допомогою хімічних засобів, повинні здійснюватися особами, які мають спеціальний допуск до роботи з пестицидами та агрохімікатами, який виданий Державною фітосанітарною інспекцією. Крім того, особи, які працюють з пестицидами, незалежно від того, чи це постійна робота, чи тимчасова, повинні щорічно проходити обов'язковий медичний огляд та інструктаж з охорони праці, які повинні бути зареєстровані в спеціальному журналі.

Всі сільськогосподарські підприємства повинні вести документацію, включаючи журнал складського обліку пестицидів, журнал з охорони праці, журнал протруєння насіння, журнал обстежень сільськогосподарських угідь та журнал проведення хімічних обробок.

Один з найважливіших заходів для запобігання отруєнням - це дотримання строків безпечного виходу людей на території, яка обробляється пестицидами.

Строки для безпечного виходу людей на оброблені пестицидами ділянки для ручних робіт становлять 7 днів, для механізованих робіт - 3 дні.

Керівництво сільськогосподарського підприємства повинно повідомити Сільську раду і пасічників за три дні до початку проведення хімічних заходів.

Працюючи з пестицидами, людям необхідно строго дотримуватися правил особистої гігієни, заборонено їсти, пити та курити.

Для управління забрудненням продукції рослинництва пестицидами необхідно суворо дотримуватися регламентів, встановлених для кожного

препарату. Недозволено використовувати препарати, які не рекомендовані для використання в приватному секторі. Відвари, настої та витяжки з рослин можуть бути дуже небезпечними, тому при збиранні рослин та виготовленні відварів і настоїв з них потрібно дотримуватися всіх вимог особистої гігієни.

Для початку, перед обробкою дерев та кущів, необхідно накрити плівкою всі овочеві та інші культури, які не підлягають обробці. Заборонено обробляти хімічними речовинами кріп, петрушку, цибулю для зелені, салат, селері та інші види зелені. Водорозбірні колонки і крани слід уважно покрити плівкою та зачинити вікна та двері в житлових приміщеннях.

Забезпечення охорони здоров'я людей, які займаються проведенням хімічних заходів для захисту рослин та виконують інші види робіт для догляду за обробленими пестицидами полями, а також забезпечення санітарних норм якості сільськогосподарської продукції, вимагає строгого дотримання гігієнічних правил щодо застосування хімічних засобів.

Пестициди, що використовуються в сільському господарстві для боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин, відносяться до різних груп хімічних сполук, які можуть бути небезпечними для людини. Вони потрапляють в організм людини через дихальні шляхи, непошкоджену шкіру та слизові оболонки, а також через травний канал. Деякі з них можуть накопичуватись в організмі і спричинити хронічні отруєння. Пестициди впливають на нервову систему, печінку, нирки та інші внутрішні органи. Цей факт повинні знати та враховувати фахівці сільського господарства, які повинні раціонально вирішувати питання щодо використання пестицидів, а також всі, хто виконує будь-яку роботу, пов'язану з пестицидами. Навіть короточасний контакт з пестицидами без дотримання заходів захисту може призвести до тривалого порушення здоров'я.

При використанні пестицидів і агрохімікатів необхідно виконувати комплекс заходів відповідно до регламентів, які встановлені для конкретної ґрунтово-кліматичної зони. Ці заходи повинні враховувати результати

попереднього агрохімічного обстеження ґрунтів, дані агрохімічного паспорта земельної ділянки (поля), а також стану посівів, діагностику живлення рослин, прогноз розвитку хвороб та захист від шкідників. Перелік пестицидів та агрохімікатів, які дозволено продавати і використовувати авіаційним методом, затверджується за узгодженням з Міністерством охорони здоров'я України та Міністерством охорони навколишнього середовища і ядерної безпеки України Укрдержхімкомісією.

Важливо враховувати, що обсяг цієї публікації не дозволяє вичерпно розглянути всі аспекти законодавства, пов'язані з захистом рослин в Україні, включаючи права та обов'язки посадових осіб і громадян щодо використання пестицидів і агрохімікатів.

Згідно з вимогами ДСТ 8.8.1.2.001-98 «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві», існують основні правила щодо охорони праці під час роботи з пестицидами.

Вимоги до організації робіт із пестицидами «Техніка безпеки в роботі з пестицидами» перелічена нижче.

1.1. Ефективна організація робіт є найважливішою умовою для запобігання негативному впливу пестицидів на здоров'я людини.

1.2. У великих колективних господарствах, які використовують пестициди, роботу з цими речовинами виконують бригади, що пройшли обов'язковий медичний огляд, отримали навчання з техніки безпеки та надання першої медичної допомоги. Керівники цих бригад (груп) повинні мати досвід роботи з пестицидами або пройти спеціальну підготовку.

1.3. До роботи з пестицидами не допускаються неповнолітні особи, вагітні жінки та матері, які годують груддю, особи, які пройшли хірургічні операції упродовж року, і ті, у кого є певні медичні протипоказання. Робота з пестицидами у нетверезому стані заборонена.

1.4. Тривалість робочого дня з надзвичайно небезпечними пестицидами не повинна перевищувати 4 годин (після чого слід відпочити протягом 2 годин у безпечних умовах), щодо інших пестицидів - 6 годин.

1.5. Під час роботи з пестицидами обов'язково надавати робітникам індивідуальний захист, забезпечувати безкоштовне спеціалізоване харчування згідно з медичними рекомендаціями та організувати можливість для миття та душу.

1.6. Слід суворо дотримуватися правил техніки безпеки та особистої гігієни під час роботи з пестицидами.

1.7. Для харчування та відпочинку працівників повинно бути виділене спеціально обладнане місце, розташоване не менше як за 200 метрів від робочого місця. Це місце повинно включати в себе бачок з питною водою, рушник, мило та аптечку першої допомоги.

1.8. Перед початком хімічної обробки посівів місцеве населення повинно бути повідомлене про місце та строки проведення робіт. На відстані не менше 300 метрів від поля, яке оброблятимуть, слід встановити стандартні попереджувальні знаки. Власників пасік також повинно бути повідомлено про необхідність захисту бджільництва. Знаки можна видаляти після завершення робіт. Санітарно-захисна зона для наземної обробки повинна бути не менше як 500 метрів, а для авіаційної - 1000 метрів.

1.9. Керівник повинен слідкувати за станом і самопочуттям працівників. У разі негайних скарг працівників вони повинні бути відсторонені від роботи, надана перша медична допомога, і, в разі потреби, надалі - кваліфікована медична допомога.

Заходи безпеки під час приготування робочих рідин пестицидів включають наступні вимоги та дії:

2.1. Приготування робочих рідин є трудомістким і небезпечним процесом, оскільки це може призвести до збільшення концентрації хімічних речовин у повітрі робочої зони на 15-20 разів і більше, особливо при механізованій обробці.

2.2. Робочі рідини необхідно готувати на пунктах хімізації або спеціально відділених майданчиках із твердим покриттям, яке легко мисться. Майданчики повинні бути розташовані на відстані не менше 200 метрів від житлових і тваринницьких приміщень та джерел водопостачання. На майданчиках повинні бути розміщені тара з препаратами, місткість з водою й гашеним вапном, ваги, гирі, відтаровані відра та інше необхідне обладнання.

2.3. Робочі рідини з високотоксичних препаратів слід готувати лише за допомогою механізованих агрегатів, таких як АПЖ-12 тощо, які мають гідромішалки для створення однорідної гомогенізованої робочої рідини. Це поліпшує роботу обприскувача і зменшує ризик випадкового отруєння.

2.4. Ємкість, з якої подається препарат в змішувач, має бути щільно закрита спеціальною кришкою, яка має отвір для всмоктувального шланга.

2.5. Перед заповненням змішувача необхідно перевірити фільтри, щоб уникнути засмічення та забруднення робочої рідини.

2.6. Усі працівники, які працюють на майданчиках для приготування робочих рідин пестицидів, повинні обов'язково використовувати засоби індивідуального захисту. Під час приготування рідини важливо дотримуватися правил особистої безпеки, такі як стояти з невітряного боку під час заповнення місткостей, уникати потрапляння крапель та пилу на одяг і відкриті частини тіла. Якщо рідина ненароком потрапила на тіло, її треба негайно видалити ватним тампоном, а потім змити водою з милом.

2.7. По закінченню роботи, невикористані залишки препаратів повинні бути доставлені на склад, а майданчик для приготування робочих рідин повинен бути оброблений хлорним вапном (1 кг/4 л води). Земляний майданчик після обробки вапном повинен бути перекопаний. Не допускається залишати пестициди та приготовлені робочі рідини без нагляду.

Забезпечення безпеки під час заправки обприскувачів пестицидами та їх внесення є критично важливим. Нижче подані інструкції щодо безпеки при роботі з пестицидами:

3.1. Доставка та заправка пестицидів у обприскувачі проводяться за допомогою спеціальних засобів. Перед початком роботи слід перевірити герметичність всіх вузлів та з'єднань обприскувача. Заправку слід виконувати механізовано. Місткості заповнюються рівномірно. Заборонено відкривати люк і перевіряти рівень наповнення бака візуально.

3.2. Під час внесення пестицидів у повітрі робочої зони тракториста може утворюватися висока концентрація шкідливих речовин. Тому кабіна трактора повинна бути герметично закритою, і в ній повинен бути ввімкнений кондиціонер.

3.3. Обприскування полів не проводиться при швидкості вітру понад 3 м/с. Важливо точно дотримуватись вимог та регламентів, визначених у «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні».

3.4. У гарячу погоду всі роботи з пестицидами рекомендується проводити вранці. У випадку похмурої погоди, роботи можуть продовжуватися протягом всього робочого дня.

Забезпечення дотримання цих правил допоможе забезпечити безпеку під час роботи з пестицидами і зменшити ризик для здоров'я людей та навколишнього середовища.

Заходи безпеки під час роботи на полях, які були оброблені пестицидами:

4.1. Вихід на оброблені поля дозволяється лише після завершення карантинного терміну. Це через те, що більшість сучасних пестицидів вимагають, щоб механізовані роботи розпочиналися не раніше як через 3 доби після обробки, а ручні роботи — не раніше як через 7 діб.

4.2. Якщо дощі падали попереднього дня, або на росі великої кількості роси, і температура перевищила 20°C, то роботи на полях (зокрема прополювання та інші види робіт, не пов'язані з розпушуванням ґрунту) можна почати лише в другій половині дня, після 15:00 години.

4.3. На день перед проведенням ручних робіт щодо догляду за посівами просялих культур обов'язково потрібно виконати розпукування міжрядь, щоб сприяти швидкому випаровуванню хімічних сполук.

4.4. Під час виконання ручних робіт на площинах, оброблених пестицидами, працівники повинні стояти обличчям до вітру. У випадку бічного вітру, необхідно обертатися так, щоб вітер віяв в бік ділянки, де вже проведено ручні роботи.

4.5. Забороняється виконувати ручні роботи на недостатньо провітрюваних ділянках (наприклад, улоговини біля лісосмуг та інше) під безвітряною погодою.

4.6. Заборонено виконувати ручні роботи на ділянках, що межують з тими, де проводиться обробка рослин пестицидами. Санітарний розрив повинен бути не менше 300 метрів для наземного використання пестицидів, з урахуванням напрямку вітру, і не менше 1000 метрів для авіаційного розпилення.

Засоби індивідуального захисту під час роботи з пестицидами. Охорона праці при роботі з пестицидами:

5.1. Працівники повинні бути забезпечені індивідуальними засобами захисту та аптечкою першої допомоги за рахунок господарства або підприємства. У приватному секторі вони повинні забезпечувати ці засоби за власні кошти.

5.2. Керівництво має забезпечувати зберігання, прання, чищення, дезінфекцію та ремонт спеціального одягу, взуття та інших індивідуальних засобів захисту.

5.3. Використання індивідуальних засобів захисту повинно відповідати виду виконуваних робіт.

5.4. Знімання індивідуальних засобів захисту слід виконувати у такій послідовності: спочатку очистити рукавички та руки, промити їх у вапняному розчині, а потім у чистій воді та ретельно обсушити. Після цього зняти окуляри, респіратор, чоботи та комбінезон, і знову очистити рукавички та руки перед їх зняттям.

5.5. Засоби індивідуального захисту необхідно зберігати в індивідуальних шафах у приміщенні, відокремленому від хімічних речовин, продуктів та кормів.

Перша лікарська допомога

6.1. При виконанні робіт з пестицидами на робочому місці обов'язково має бути аптечка першої медичної допомоги.

6.2. При появі перших ознак отруєння, таких як запаморочення, нудота та головний біль, потерпілому потрібно негайно надати першу допомогу без очікування на медичний фахівець. По-перше, виведіть потерпілого на свіже повітря, а потім зніміть спеціальний одяг, захищаючи свої руки гумовими рукавичками.

6.3. Якщо пестицид потрапив в організм через шлунково-кишковий тракт, спочатку подайте потерпілому воду, найкраще теплу, або слаборожевий розчин марганцевокислого калію, розчин гірчиці (1 або 0,5 чайної ложки на склянку води) і штучно викличте блювоту. У випадку запаморочення не викликайте блювоту. Після блювоти потрібно випити 0,5 склянки води із 2-3 столовими ложками активованого вугілля або з 2-3 яєчних білків на 1 літр води, а також суспензію крохмалю із водою. Потім, після видалення отруйної речовини зі шлунку, застосуйте сольовий проносний засіб (20 гіркої солі на півсклянки води). Якщо ви вдихнули рідкий аміак, то проведіть промивання 1-2% розчином оцтової кислоти.

6.4. Якщо отруєння хімікатами відбулося через дихальні шляхи (кашель, задуха, блакитність шкіри), зробіть теплі інгаляції 2% розчином питної соди (для отруєння аміаком — 1-2% розчин оцтової або лимонної кислоти). Якщо у вас сильний кашель і спазми в горлі, прийміть пігулку від кашлю, що містить кофеїн фосфат, і обв'яжіть шию чимось теплим. Якщо дихання порушено або зупинилося, негайно надайте штучне дихання і, якщо є задуха, забезпечте вдихання кисню з кисневої подушки до зникнення блакитності і задухи.

6.5. При потраплянні пестицидів в очі, обов'язково ретельно промийте їх водою або 2% розчином питної соди, або борної кислоти. При ураженні очей

аміаком використовуйте 0,5% розчин квасців, а за різкого болю закапуйте 1–2 краплі 30% розчину альбуциду.

6.6. Якщо лестицид потрапив на шкіру, негайно змийте його водою або, не розмазуючи, зніміть ватою або марлею, а потім обмийте водою з милом. При ураженні шкіри аміаком обмийте обпечені ділянки водою і накладіть компреси з 5% розчину оцтової або лимонної кислоти.

6.7. Якщо потерпілий відчуває запаморочення, дайте йому понюхати вату, змочену нашатирним спиртом. Якщо він зупинив дихання, здійсніть штучне дихання. У випадку послаблення серцевої діяльності проведіть масаж серця через грудну клітку. Якщо виникають судоми, виведіть хворого на свіже повітря.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП України

ВИСНОВКИ

Метою магістерської роботи було узагальнення теоретичних аспектів виробництва і використання сої та розробка заходів щодо обмеження розвитку можливих хвороб вирощування даної культури. В процесі написання роботи було зроблено ряд висновків:

3. Соя є однією з найважливіших зернобобових культур у світі. Зерно сої відзначається найбільш оптимальним співвідношенням протеїну та перетравних амінокислот. Насіння цієї рослини багате на білок, жири та крохмаль, а також містить значну кількість калію, фосфору, кальцію та вітамінів. Соя є лідером у світовому виробництві соєвої олії, яка використовується як харчовий продукт і в промисловому виробництві. Крім того, сою використовують як корм для тварин у різних формах, таких як макуха, шрот, зелений корм, сіно та інше. Важливо також відзначити, що соя сприяє залишанню в ґрунті 60-90 кг/га біологічно-активного азоту, очищає поле від бур'янів і є ефективним попередником.

4. У 2023 році погодні умови не були сприятливими для розвитку хвороби на сої, і показники постійно зростали без різких коливань. Максимальний розвиток хвороби, приблизно 15%, був зафіксований на сорті «Кофу» в першій декаді серпня, коли формувалися та починали дозрівати боби. У цей період випала найбільша кількість опадів, і відносна вологість повітря була майже на оптимальному рівні, при температурі повітря +20...+23 °С.

Серед культивованих сортів сої абсолютно імунних та високостійких не виявлено, проте сорт «Кофу» виявив найвищу стійкість порівняно з іншими сортами. Зокрема, обробка сорту «Кофу» фунгіцидом у фазу цвітіння середніх ярусів призвела до збільшення стійкості цього сорту до поширення хвороби «пероноспороз». Поширення хвороби зменшилося на 6,6% (з 21,6% до 16,6%) порівняно з контрольною групою, і розвиток хвороби на досліджуваній ділянці був на 3,7% менший, ніж на контролі. У фазу наливання зерна середніх ярусів

оброблені фунгіцидом посіви характеризувалися 8,6% поширенням та 29,6% рівнем розвитку пероноспорозу, тоді як на контролі ці показники склали 43,6% та 14,6% відповідно.

Щодо сорту «Ментор», то обробка фунгіцидом у фазу цвітіння середніх ярусів призвела до зменшення поширення хвороби на обробленій ділянці на 11,6% (33,6% порівняно з контролем). Ступінь розвитку хвороби «несправжньої борошнистої роси» зменшився на 4%, складаючи 7,6% порівняно з 11,6% в контрольній групі. У фазу наливання зерна середніх ярусів відмічалася різниця в поширенні в 40,6% та розвитку хвороби в 3 показника 66,6%, що свідчить про високу ефективність та доцільність використання хімічного методу в системі заходів захисту рослин.

Найпродуктивнішими були рослини сорту Кофу, які давали врожайність на рівні 3,3 тонни на гектар. Це було вище на 0,3-0,9 тонни на гектар, порівняно з рослинами інших сортів. Проте, варто відзначити, що відмінності в масі 1000 зерен були помітні – сорт Либідь мав найбільшу масу, перевищуючи Кофу на 34 грами. Проте завдяки великій кількості бобів на рослині, сорт Кофу демонстрував рекордні врожаї.

Застосування фунгіциду Амістар Екстра значно зменшило поширення пероноспорозу сої на господарстві. При цьому використання цього фунгіциду на сорті Кофу призвело до збільшення врожайності на 2,9 центнера на гектар, а на сорті Ментор – на 2,6 центнера на гектар. Така тенденція спостерігалася при дослідженні економічної ефективності препарату в посівах.

Економічний аналіз показав, що використання фунгіциду Амістар Екстра з нормою витрати 0,5 літра на гектар для сорту Кофу призвело до рентабельності на рівні 174%, що було на 20% вище, ніж при його використанні на сорті Ментор. Повернення інвестицій для сорту Кофу було на 0,25 гривні більше, ніж для сорту Ментор. Тому вирощування саме даного сорту сої є економічно вигідним в сучасних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артеменко С. Соя як один з попередників під озиму пшеницю / С. Артеменко // Пропозиція. – 2013, №8

2. Бабич А.О. Посів та захист сої від хвороб / А.О. Бабич, А.А. Колісни, О.М. Венедіктов // Пропозиція. – 2001, №5

3. Бабич О.А. Світові та вітчизняні тенденції виробництва і використання сої для розв'язання проблеми білка / А.О. Бабич, А.А. Бабич-Побережна // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип.71

4. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. –К.: Урожай, 1993.

5. Бабич А.О. Соєвий пояс і розміщення сортів сої в Україні / А. Бабич // Пропозиція нова. – 2012. –№2

6. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993.

7. Ганієв М.М. Хімічні засоби захисту рослин / М.М.Ганієв, В.Д.Недорезков. – М.:Колос С, 2006.

8. Григор'єва О. М. Основні хвороби сої і заходи по зниженню їх шкодочинності в умовах північного Степу України // Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Київ. – 1996.

9. Тригун О. Захист посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів // Пропозиція. – 2005. – № 6.

10. Жученко А. А. Адаптивне рослинництво. Кишинів: Штінця,1990. – 432 с.

11. Заянчковская М.С. Болезни сои на Украине / М.С. Заянчковская //Труды ВНИИ северного зернового хозяйства и зернобобовых культур. –1938. – Вып.3

12. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень. Підручник/ В. О. Єщенко, П.Г. Копитко.- К:Дія, 2005.

13. Кириченко В.В. Ідентифікація ознак зернобобових культур (навч. посібник) / В.В. Кириченко, Л.Н. Кобизяєва, В.П. Петренко та ін.; за ред. В.В. Кириченка. – Харків IP ім. В.Я. Юр'єва УАН, 2009.

14. Кириченко В.В. Захист сої від хвороб та шкідників. // В.В. Кириченко, В.П. Петренко, І.М. Черняєва, Т.Ю. Маркова, Т.В. Сокол // Посібник українського хлібороба – 2009

15. Кошевський І.І. Еколого-біологічне обґрунтування заходів захисту зернобобових культур від несправжньої борошністої роси в різних ґрунтово-кліматичних зонах України : автореферат з дис. Докт. Біол. Наук. – Київ, 2010.

16. Кошевский И. И., Кирик Н.Н. Агротехнические меры борьбы с переноспорозом сои. Журнал «Защит растений» №35, 2011 г. С. 11-78

17. Лещенко А.К. Культура сои на Україні / А.К. Лещенко. – К.: Вид.-во Укр. Акад. с.-г. наук, 1962.

18. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Лихочвор В.В. Львів: НВФ “Українські технології”, 2002. – 800с Лісова А. П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Система застосування добрив. - Київ, Вища школа, 2002.

19. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – Львів. НВФ “ Українські технології ”, 2002.

20. Маслак О. Соя: зростання виробництва та споживання / О. Маслак // Пропозиція український журнал з питань агробізнесу: інформаційний щомісячник. –2011. –№8

21. Марков І.Л., - Практикум із сільськогосподарської фітопатології. – К.: ННЦ ІАЕ, 2012.

22. Нікіщенко В.Л. Соя, перспективи та проблеми виробництва: науково-методичні рекомендації. Херсон-2009.

23. Пересипкін В.Ф., - Сільськогосподарська фітопатологія : Підручник. – К.: Аграрна освіта, 2000.

24. Перелік зареєстрованих та придатних для вирощування сортів та гібридів в Україні

25. Пероноспороз сої. Кирик М.М. Журнал «Захист рослин» №12, 1984 р.

26. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Бугайов В. Д. Корми і кормовиробництво. Виробництво та використання сої у тваринництві і птахівництві Міжвідомчий тематичний науковий збірник // В. Ф. Петриченко, О. В. Корнійчук, В. Д. Бугайов // Вип. 71. Вінниця, 2012

27. Петриченко В. Ф. Соя. Технологічні аспекти вирощування на насіння / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник, О. М. Венедіктов, С. Я. Кобак та ін. // Насінництво. – 2008. – № 6 (66)

28. Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Панасюк О. Я. Продуктивність коротко ротаційних соєво-кукурудзяних сівозмін залежно від структури посівних площ та добрив в Лісостепу України / В. Ф. Петриченко, С. І. Колісник, О. Я. Панасюк // Збірник наукових праць Вінницького ДАУ. Вінниця, 2006. Вип. 28.

29. Петриченко В. Ф., Іванюк С. В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. ЗНП Ін-ституту землеробства УААН, К., 2000. – Вип. 3-4

30. Петренкова В.П. Хвороби і шкідники сої / В.П. Петренкова та інші / Харків-2005.

31. Петриченко В.Ф. Виробництво та використання сої в Україні // Вісник аграрної науки – 2008. -№5.

32. Рябуха С.С. Посівні якості та фітосанітарний стан насіння сої / С.С. Рябуха, Т.В. Сокол, Т.О. Тесля // матеріали з міжнародної науково-практичної конференції., Харків-2011

33. Сергієнко В. Хвороби сої та заходи їх обмеження // В. Сергієнко. Агробізнес сьогодні – 2012, Червень, №11.

34. Танчик С.П., Дмитришак М.Я., Мокрієнко В.А. – Технології виробництва сільськогосподарської продукції – К., 2010.

35. Тетелько В. І. Методичні вказівки щодо визначення шкідливості хвороб сільськогосподарських культур. – М.: Колос, 1975.

36. Тимченко В.Н. Стан і перспективи розвитку виробництва сої в Україні /В.Н. Тимченко, А.В.Пилипенко// Корми і кормовиробництво. 2012. Вип. 71

37. Shanmugasundaram, S.; Yeh, C.C.; Hartman, G.L.; Talekar, N.S. (1991). Vegetable Soybean Research Needs for Production and Quality Improvement

38. Sinclair, James Burton; Backman, P. A. (1989). Compendium of Soybean Diseases

39. www.agro.basf.ua

40. www.syngenta.ua

41. www.agro-business.com.ua

42. www.agroscience.com.ua

43. www.plantwise.org

44. www.bibliofond.ru

45. wikipedia.org

46. www.soyworld.ru

47. www.agrodialog.com.ua

48. www.bgcrodstvo.com

49. www.ag.ndsu.ed