МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ:

„___”_____2023 р.

Зав. кафедри, к.с-г. н доцент

_____Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ОКР бакалавр)

Тема роботи Основні хвороби сої в умовах Уманського району

Виконав: студент 3 курсу, групи 31-к-зр

Спеціальності 202 Захист і карантин рослин

Карабенюк Микола Сергійович

Керівник: Мостов’як І.І.

Умань 2023 р.

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Факультет**: Плодоовочівництва, екології та захисту рослин**

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Спеціальність: 202 мЗахист і карантин рослин
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, доцент

_____Ігор Крикунов

"____" _____202_року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Карабенюку Миколі Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Основні хвороби сої та заходи захисту культури в умовах Уманського району.
керівник роботи: доктор с.-г. наук, професор Мостов'як І.І.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від
"___"_____20__року №_
2. Строк подання студентом роботи _____
3. Вихідні дані до роботи: Посіви сої в Уманському районі і конкретно УНУС, фунгіциди рекомендовані до застосування на посівах культури.
4. Перелік питань, які потрібно розробити:
Вивчити найбільш поширені хвороби у посівах сої Уманського району та порівняти із даними висвітленими в літературі.
6. Консультанти розділів роботи

\

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: вересень 20__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання джерел наукової літератури, методик досліджень	2020-2021	
2.	Підготовка необхідних матеріалів і закладання досліду	2020-2022	
3.	Уточнення фенології та інтенсивності розвитку хвороб сої	2020-2022	
4.	Підготовка і написання дипломної роботи	2023	

Студент _____ **М.С. Карабенюк**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **І.І. Мостов'як**
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Основні хвороби сої Уманського району	8
1.1. Соя важлива культура та хвороби, що обмежують потенціал культури.	8
1.2. Біологічні особливостіхвороб сої	21
1.3. Заходи і засоби захисту сої від хвороб.	26
ВИСНОВКИ	31
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	33

ВСТУП

Серед величезної різноманітності рослинних організмів, кожен з яких унікальний, природа створила і шедеври [44]. Так, соя (*Glycine hispida* Moench) вже багато століть належить до стратегічних культур світового землеробства, задовольняє найбільш насущні потреби людини і є однією з чотирьох головних сільськогосподарських культур (кукурудза, пшениця рис, соя) світового землеробства. Це унікальна кормова, продовольча, лікарська і технічна культура. Із сої виробляють понад 400 видів продукції (соєве м'ясо, олію, соєвий сир та тофу, окару й навіть соєве молоко). У процесі технічної переробки із сої виготовляють фарби, лаки, клей, пластмасу, мило, штучні волокна тощо. Соя – цінна кормова культура. Її можна згодовувати тваринам у вигляді соєвого шроту, дерті, молока, білкових концентратів, зеленого корму, сіна, силосу, соломи. Широко використовують сою як високобілковий компонент у змішаних посівах з кукурудзою, цукровим сорго, сорго- суданковими гібридами на силос, тобто соя – це та культура, яка широко використовується в щоденному вжитку людини [157, 195].

Феномен сої пояснюється її рідкісним хімічним складом – високою концентрацією в бобах білка – 30–55%, жиру – 13–26%, вуглеводів – 20–32%, а також вітамінів, мінеральних речовин, ферментів. У золі багато калію, фосфору, а також вітамінів (А, В1, С, В2, Є, К, D1, D3, РР). За амінокислотним складом білок сої найбільш наближений до білка людини [39, 42, 100, 121, 166, 207, 209]. З урахуванням високої харчової цінності та вмісту білків соя визначена організацією ЮНЕСКО як стратегічна харчовакультура [99, 197]. Завдяки цьому соя стала однією з головних культур світового землеробства в XX столітті.

Соя забезпечує понад 1,2 т білка з 1 га посіву, що добре засвоюється

і розчиняється у воді. За вмістом незамінних амінокислот він багатший за зерно злакових культур [30].

Сою вирощують у 91 країні світу [147], хоча важливою сільськогосподарською культурою її вважають у 50 країнах. Основні посіви сої та її виробництво зосереджені у США, Бразилії, Китаї, Аргентині, Індії, Парагваї, Канаді, Індонезії, Італії, Південній Кореї, Нігерії, Франції, Росії, Румунії, Югославії та ін. [208, 215]. Важливо, що на перші дев'ять країн, де загалом проживає 50% населення планети, припадає 96% світового обсягу виробництва сої [182].

Світова площа посіву сої в 2009 р. уперше досягла 100 млн га. Світове виробництво насіння сої, починаючи з 2004 року, перевищило позначку в 200 млн т. Тенденції значного росту спостерігаються у світовому виробництві насіння сої і за період, що досліджувався (табл. 1.1) [163].

У 2017 році у світі сою вирощували на площі, що становить приблизно 123,5 млн га, зокрема: Америка – 96,2 млн га (зокрема США – 36,2; Бразилія
– 33,9; Аргентина – 17,3); Азія – 19,3 млн га (Китай – 7,3; Індія – 10,6; Індонезія – 0,3); Європа – 5,6 млн га.

Нині за обсягами виробництва насіння соя займає четверте місце після пшениці, кукурудзи і рису, проте за обсягами білка – друге [201, 182].

Світове виробництво насіння сої зосереджено у трьох світових регіонах: Південній Америці (Бразилія, Аргентина, Парагвай), Північній Америці (США, Канада) та Азії (Китай, Індія). Країни-лідери виробництва насіння сої можна чітко поділити на дві групи [112]. Перша з них утримує свої лідируючі позиції за рахунок високої врожайності: США (середня урожайність 3,29 т/га), Бразилія (3,38 т/га), Канада (2,93 т/га), Аргентина (3,17 т/га), Парагвай (3,10 т/га); друга – за рахунок значних площ посівів, але в них низька врожайність культури: Китай (середня урожайність 1,79

т/га), Болівія (2,39 т/га), Україна (1,96 т/га), Індія (1,03 т/га).

Світове виробництво сої становить 352,6 млн т, і незмінно глобальними лідерами є США, Бразилія, Аргентина, які в 2017 р. зібрали рекордні 286 млн т сої, що становить 82% світового виробництва. Також до провідних виробників відносять Китай (12,9 млн т), Індію (11,5 млн т) та Парагвай (10,3 млн т). Україна займає 8-му позицію (4,4 млн т) із часткою 1% [225].

Розділ 1. ОСНОВНІ ХВОРОБИ СОЇ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ

1.2. Соя важлива культура та хвороби, що обмежують потенціал культури.

Саме соя забезпечила динамічний розвиток сільського господарства в тих країнах світу, де вона культивується на мільйонах і десятках мільйонів гектарів. Відомо, що в США за рахунок введення сої в сівозміну отримують 40 % приросту економічної ефективності сільського господарства [95].

У перспективі масштаби світового виробництва та напрями використання цієї культури розширюватимуться. За прогнозами, упродовж наступних 10 років виробництво сої зросте ще на 70–80 млн т. Таких перспектив нарощування виробництва не має жодна культура. Високі темпи й обсяги світового виробництва обумовлені зростанням на ринку попиту на сою, а також тим, що вирощування сої допомагає у вирішенні нагальних

проблем, пов’язаних зі збільшенням виробництва рослинного білка й олії, поповненням запасів ґрунтового азоту, зміцненням економіки країн [35, 165]. Це єдина культура, яка за 100 днів вегетаційного періоду може виробити стільки білка і жиру, якого не можуть синтезувати інші. Завдяки сої і продуктам її переробки можна формувати продовольчі ресурси держави і вирішувати проблему рослинного білка [217].

В Україні за площами посіву, урожайністю та валовими зборами соя є лідером серед олійних і зернових бобових культур [32, 184].

В Україні сою почали вирощувати з 1880 р.; у 1931–1932 рр. її площі досягли 200 тис. га, у 2002 р. – 98,2 тис. га [148]. За період 1997–2005 рр. валові збори культури збільшилися з 12,8 до 622 тис. т. З 1990–2005 рр. площі під соєю знову почали збільшуватися (табл. 1.2) [15, 205].

На початку XXI ст. з метою подолання проблеми білкового дефіциту та забезпечення вітчизняних галузей тваринництва та птахівництва високоякісною кормовою сировиною Міністерством аграрної політики та продовольства України спільно з Національною академією аграрних наук України було розроблено та затверджено відповідними наказами галузеві програми: «Соя України 2004», «Соя України 2005–2010», «Соя України 2008–2015», у ході реалізації яких було передбачено поступове збільшення площ посіву сої з 256,3 тис. га у 2004 р. до 1,3–2,5 млн га у 2015 р. [60, 137].

У 2000–2011 рр. виробництво сої в Україні виросло майже в 36 рази та становило 2283,2 тис. т. Україна вперше в 2009 р. подолала мільйонний рубіж за валовим збором і вийшла на перше місце серед країн Європи та СНД, а в 2010 році посіла 8 місце серед 75 соєсіючих країн світу [154]. У 2015 році посіви сої в Україні досягли понад 2 млн га, а валовий збір перевищив 4 млн. т [189].

Нині сою в Україні засівають площею 1,7 млн га (табл. 1.3), у перспективі збільшення площ до 5–6 млн. Урожаї останніх років дозволили Україні ввійти до десятки найбільших світових виробників та експортерів сої[204].

Про те, що українські виробники зуміли оцінити перспективи вирощування цієї культури, свідчить зростання виробництва за останні 5 років через підвищення врожайності та розширення площ посіву [87, 93]. Так, у 2017 році під соєю було засіяно 1,99 млн га з урожайністю 1,98 т/га, що на 135 тис га більше за площі 2016 року.

Вирощування сої, на відміну від надмірного збільшення посівних площ соняшнику, має позитивний ефект для всього сільського господарства, оскільки ця культура є ідеальним попередником практично для всіх зернових культур. Її особливою властивістю є наявність бульбочкових бактерій, які дозволяють фіксувати азот з повітря і за період вегетації накопичувати його в ґрунті. Це дуже важливо в економічному плані за недостатніх обсягів внесення мінеральних та органічних добрив, що призводить до від'ємного балансу поживних речовин у ґрунті, який за розрахунками науковців становить близько 200 кг/га. Так порушується основне правило землеробства, яке зобов'язує товаровиробника повернути у ґрунт еквівалентну кількість поживних речовин, що була витрачена на формування урожаю.

Суттєве зростання посівних площ і валових зборів сої свідчить про її надзвичайно важливу роль в аграрному комплексі України. За умов дотримання рекомендованих технологій вирощування можна досягти врожайності 4 т/га і вище. Ураховуючи витрати на 1 га і середню ціну реалізації, рентабельність виробництва сої становить понад 50%. Тому, зважаючи на стабільний попит на цю культуру в світі та Україні, виробники сої можуть отримати великий економічний ефект від її вирощування. За прогнозами фахівців, виробництво сої в Україні може збільшитися до4 млн т. За даними НААН України, соя у структурі посівних площ може займати до 20%. Слід відмітити, що в 1990 р. соя у структурі займала 0,3%, в 2011 р. – 3%, а в 2016 р. до 15%, в 2017 – 7,1%, в 2018 році дещо знизилась і
становила 6,2%.

Ураховуючи вимоги до умов вирощування сої, ґрунтові та гідротермічні ресурси України, академік А. Бабич виділяє «соєвий пояс», де розміщено 2/3 посівів сої, виділено зону стійкого та нестійкого виробництва цієї культури на багатих землях і зону гарантованого виробництва сої на зрошувальних землях [13]. До нього входять ті

області, де за рік випадає 500–650 мм опадів; за травень–вересень 250–400 мм; у період цвітіння і формування бобів – 180–200 мм [74, 214].

Незважаючи на різні ґрунтово-кліматичні умови, в Україні є можливість щорічно виробляти 2,5–3,0 млн т соєвих бобів для задоволення власних потреб і формування експортних ресурсів. На думку А. О. Бабича [21], завдяки чималим земельним та людським ресурсам, великому регіону, сприятливому для вирощування сої – соєвому поясу наша держава може бути найпотужнішим виробником цієї культури в Європі. До соєвого поясу можна віднести орні землі 17 областей (табл. 1.4).

У «соєвому поясі» є всі умови для вирощування сої: волога в період посіву, суха погода до початку цвітіння, сприятливі умови волого забезпечення в період формування і наливу бобів, у достатній кількості теплоі сонячне світло, суха погода на період збирання [60].

За визначенням академіка А. О. Бабича, у перспективі виробництво сої передбачає формування в Україні соєвого поясу в Лісостепу, оскільки ґрунтово-кліматичні умови найкраще відповідають біологічним потребам культури, завдяки чому вона досягає повної стиглості та формує високий врожай [29].

1.2. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ХВОРОБ СОЇ

Фузаріоз. Збудник хвороби – різні види грибів роду Fusarium Link. Хвороба поширена в усіх регіонах вирощування культури. Уражуються сходи і дорослі рослини.

На сходах хвороба виявляється у вигляді загнивання і часто загибелі проростків, що починається з нерівномірного потовщення і деформації проростків, появи на сім’ядолях глибоких бурих виразок з рожевим нальотом. Спостерігається прилипання оболонки насіння до сім’ядолей, внаслідок чого вони не розкриваються.

У дорослих рослин, починаючи з фази бутонізації, спостерігається пожовтіння, засихання і опадання листя. Стебло біля кореневої шийки набуває темно-коричневого забарвлення, у вологу погоду покривається нальотом конідіального спороношення патогена, рослина в'яне. У фазі достигання бобів їх стулки часто знебарвлюються, у вологу погоду на них також з'являється наліт, зерно формується щупле, часто вкрите білуватим конідіальним нальотом.

Основне джерел інфекції – міцелій і конідії грибів у рослинних рештках і насінні.

Септоріоз. Збудник хвороби – гриб *Septoria glycines*. Хвороба виявляється протягом усієї вегетації. Уражуються всі надземні органи рослин.

На сім'ядолях утворюються наскрізні плями з валикоподібними напливами по периферії. Сім'ядолі загнивають і опадають. На листках плями дрібні, кутасті, дещо опуклі, спочатку рожеві або червонувато-бурі, згодом майже чорні, часто зливаються, що призводить о пожовтіння й опадання листя. На стеблах і бобах плями буруваті, видовжені. Боби часто недорозвинені. У місцях уражень утворюються пікніки у вигляді чорних крапок.

Під час вегетації гриб поширюється пікноспорами. Зберігається пікніками на уражених рослинних рештках.

Біла гниль. Збудник хвороби – *Whetzelinia sclerotiorum*. Хвороба зустрічається всюди, де вирощують сою, і виявляється переважно починаючи з фази цвітіння і до кінця вегетації. Біля кореневої шийки, на стеблі і окремих гілочках, на бобах з'являються спочатку світлі, згодом світло-бурі плями. У вологу погоду вони загнивають і вкриваються щільним повстяним білим нальотом грибниці. Н а ньому і в середині уражених органів утворюються крупні, спочатку світлі, а згодом чорні склероції. Механічна і паренхімна тканини руйнуються стають трухлявими, уражені стебла і гілочки ламаються, засихають. Насіння в бобах загниває, боби опадають.

У період вегетації гриб поширюється підсохлими шматочками грибниці. Первинна інфекція поширюється за допомогою сумкоспор. Вони формуються в апотеціях, що утворюються при проростанні склероціїв, які перезимували в ґрунті. З кожного склероція виростає 1-5 апотеції, у яких формуються сумки, у кожній з яких знахиться по 8 сумкоспор.

Зимує гриб склероціями в рослинних рештках і в ґрунті, які зберігають життєздатність впродовж 5-6 років.

Сіра гниль. Збудник хвороби – недосконалий гриб Botrytis cinerea Pers. Встановлено, що сіра гниль проявляється на сої, починаючи із фази цвітіння. Уражуються стебла, листки, боби та насіння. В окремих випадках ураженою може бути вся рослина.

Патоген уражує різні органи рослин: листя, черешки, стебла, боби та насіння. На уражених органах спочатку з'являються буруваті плями з розпливчастими краями, що поступово переходять на здорові тканини, зливаються і охоплюють більшу їх частину. Місця ураження набувають буро-зеленого забарвлення і у вологу погоду загнивають. У посушливий період вони мають вигляд буруватих сухих виразок.

Місця ураження при підвищеній вологості вкриваються тонким нальотом міцелію сірувато-бурого кольору з масою спор - конідій, рихлі скупчення яких є характерною ознакою сірої гнилі. Уражені стебла часто надламуються, листки та велика кількість квіток і зав'язей обпадає.

При ураженні бобів на початку їх формування насіння в них не утворюється, такі боби вкриваються спороношенням патогена, загнивають і відпадають, а при відсутності опадів стають пласкими і залишаються тривалий час на рослині. У фазі повної стиглості боби уражуються за умов затяжної дощової погоди - гриб викликає виразки або загнивання.

Насіння в уражених бобах утворюється недорозвинене, на ньому з'являються бурі розпливчасті плями. В умовах вологої камери таке насіння загниває і вкривається спочатку білим пухнастим нальотом міцелію гриба, а з утворенням спороношення наліт набуває попелясто-сірого забарвлення.

Фомопсис (рак стебла). Збудник хвороби – гриб Phomopsis phaseoli. Останніми роками хвороба сої може набути значного поширення в різних регіонах України. Уражуються всі надземні органи рослин. Захворювання проявляється у вигляді гнилі насіння, плямистостей на сім'ядолях, стеблах та листках.

Перші ознаки хвороби виявляються у вигляді невеликих червонувато-коричневих плям на одному або двох сім'ядольних листках, на стеблах. Згодом плями на стеблах збільшуються, змінюють забарвлення від темно-коричневого до чорного, стебла стають ламкими. Збудник, поширюючись по стеблу, викликає в'янення, усихання та загибель уражених рослин. Уражене насіння, як правило не дає сходів.

Навесні на рослинних рештках, що перезимували, гриб утворює плодові тіла – перитеції.

Під час вегетації патоген поширюється аскоспорами за допомогою вітру, краплин дощу, комах. Вони проростають у діапазоні температур 10-32^0 С при підвищеній вологості повітря. Ураження рослин відбувається через продихи, пори, тріщини. Збудник спочатку безсимптомно розвивається на нижніх листках, пагонах та стеблах. Симптоми хвороби найчастіше виявляються у період утворення бобів. Вторинного зараження від інфікованих рослин не відбувається.

Збудник хвороби зберігається міцелієм на рослинних рештках і в насінні.

Аскохітоз. Збудник хвороби – гриб Ascochyta sojaecola. Хвороба сої проявляється на всіх надземних органах рослин : сім'ядолях, листках, стеблах, бобах і насінні. Рослини уражуються від початку появи сходів до

збирання врожаю. Перші ознаки хвороби з'являються на сім'ядолях у вигляді темно-коричневих плям, які згодом перетворюються на виразки. На листках виникають округлі, до 1 см в діаметрі, сірі, з бурою облямівкою плями, які іноді зливаються, розростаються і набувають видовженої форми. На стеблах плями темні, видовжені, часто спостерігається розщеплення ураженої частини стебла на поздовжні смуги. Стулки уражених бобів знебарвлюються, трухлявіють, зерно або не утворюється, або стає трухлявим. На плямах виникає велика кількість піквід у вигляді темно-бурих крапок.

У період вегетації гриб поширюється пікноспорами. Зберігається на уражених рештках рослин і насінні грибницею і пікнідами.

Церкоспороз. Збудник хвороби – гриб Cercospora sojina. Хвороба сої проявляється протягом усього вегетаційного періоду на всіх надземних органах рослин.

На сім'ядолях утворюються коричневі виразки з темно-бурою вузькою облямівкою і брудно-сірим нальтом конідіального спороношення. На листках з верхнього боку – поодинокі круглі пепелясто-сірі, з темно-коричневою облямівкою, діаметром 3-6 мм плями з темно-сірим конідіальним нальотом з нижнього і верхнього боків. На стеблах плями видовжені, фіолетово-червонуваті, вдавлені,з коричневою облямівкою, у більшості без нальоту. На бобах плями такі ж, як і на листках без нальоту. На насінні вони сірувато-коричневі, опуклі, неправильно округлі з коричневою облямівкою, без нальоту.

Впродовж вегетації гриб поширюється конідіями. Зберігається грибницею уражених рослинних рештках і насінні.

Пероноспорз. Збудник хвороби – гриб Peronospora manhurica. Хвороба поширена всюди, де вирощується культура, однак найбільш шкодо чинна в районах з достатнім зволоженням і помірною температурою.

Як і на горосі, хвороба виявляється у двох формах: дифузній та локальній.

Дифузне ураження починається із фази сходів. На сім'ядолях і особливо на молодих листках з'являються хлоротичні плями, які охоплюють їх повністю. З нижнього боку на листках за вологої погоди з'являються сіро-фіолетовий наліт конідіального спороношення. Уражені рослини відстають у рості, у більшості не утворюються зерна, часто засихають. Основною причиною цієї форми ураження є насіннєва інфекція.

При локальній формі, яка спостерігається переважно з фази цвітіння та утворення бобів, на верхньому боці листків з'являються блідо-зелені розпливчасті плями, на нижньому – сірувато-фіолетовий конідіальний наліт. Згодом плями буріють, листя засихає. Внутрішні стінки стулок бобів і зовнішня оболонка насіння вкриваються кремовою плівкою. Це форма хвороби – наслідок вторинної інфекції.

Наліт на уражених органах являє собою конідіальне спорношення патогенна, яке складається із безбарвних конідієносців з округлими або яйцеподібними конідіями. На внутрішніх стінках стулок бобів і на оболонці зерна гриб утворює численні ооспори.

У період вегетації гриб поширюється конідіями. Перинне зараження рослин відбувається від ооспор, які зимують на рослинних рештках і насінні.

Борошниста роса. Збудник хвороби – Erysiphe commums. Хвороба виявляється на всіх надземних органах у вигляді спочатку білого павутинного, пізніше – борошнистого нальоту, який поступово вкриває всю рослину. Згодом він ущільнюється і стає сірим внаслідок утворення клейстотеціїв у вигляді чорних крапок. Уражені рослини швидко засихають.

Гриб має поверхневу грибницю, на якій утворюється конідіальне спороношення. Клейстотеції формуються в середині вегетаційного періоду.

У період вегетації гриб поширюється конідіями. Первинне зараження рослин спричиняється сумко спорами, які формуються у клейстотеціях н рослинних рештках.

Найбільш інтенсивне ураження сої борошнистою росою відбувається при температурі 22-25^0 С і відносній вологості повітря 70-80%. За таких умов врожай зерна може зменшуватись у 3-3,5 рази.

Іржа. Збудник хвороби – однодомний гриб Uromyces sojae. Хвороба виявляється у другій половині вегетації. Уражується листя, стебла, на яких з'являються дрібні округлі іржасто-коричневі уредінії, а згодом – темно-коричневі, майже чорні телії. Листя завчасно засихає, насіння утворюється щупле.

Гриб розвивається за повним циклом. Спермогоніальна й еціальна стадії формуються дуже рідко навесні на молодих рослинах. Впродовж вегетації гриб утворює 2-3 уредініогенерації. Наприкінці вегетації формуються телії з теліоспорами.

У період вегетації гриб поширюється уредіоспорами. Зберігаються теліоспори на уражених рослинних рештках.

Опік стебла і бобів. Збудник – гриб Phomopsis sojae. Хвороба зустрічається в багатьох регіонах світу. Відомості щодо наявності її в Україні відсутні.

Хвороба спричиняє гниття насіння, ураження сім'ядоль, черешків, стебла, бобів, рідше – листків у вигляді червонувато-коричневих плям.

На уражених ділянках сім'ядоль виникає побуріння. На проростках – червоно-коричневі смужки завдовжки до 1,5 см, рослини або гинуть, або відстають у рості. На бобах і стеблах плями повільно збільшуються у довжину, стають темно-коричневими, майже чорними, стебла – ламкими. При ранньому ураженні боби опадають, при пізньому – засихають, тріскаються, частково або повністю вкриваються білим нальотом міцелію. На листках хвороба виявляється у вигляді хлорозу та некрозу тканин між жилками, при цьому листки засихають, але не опадають. Наприкінці вегетації сої на всіх уражених органах спостерігається масове утворення пікнік у вигляді чорних крапок, розташованих рядами або безладно.

Пікноспори двох типів: *б-спори* – безбарвні, часто веретеноподібні, одноклітинні, з двома краплями олії; *в-спори* – ниткоподібні, гачкоподібно зігнуті. Останні зустрічаються рідко.

На стеблах, що перезимували, гриб може утворювати сумчасту стадію – *Diaporthe phaseolorum var. sojae* (Lehman) Wehmeyer у вигляді перитеціїв.

Під час вегетації патоген поширюється сумкоспорами. Зберігається міцелій впродовж двох років у рослинних рештках та в ураженому насінні.

Бактеріальні хвороби.

Бактеріальний опік. Збудник хвороби – бактерія Pseudomonas syringae. Хвороба виявляється впродовж усієї вегетації. Захворювання сої проявляється на молодих і дорослих рослинах. Уражуються всі надземні органи, але найчастіше – листя. Спочатку на ньому з верхнього боку з'являються дрібні, майже чорні майже чорні кутясті плями, оточені жовтою облямівкою, а з нижнього боку у вологу погоду – краплинки бактеріального ексудату, які при висиханні перетворюються на блискучі лусочки. За сприятливої для розвитку хвороби погоди плями зливаються і охоплюють значну частину листка. На черешках і стеблах плями у вигляді чорних смуг різного розміру; на бобах – маслянисті, світло-коричневі, розпливчасті, вдавлені; на насінні – дрібні, вдавлені, з темною облямівкою.

У період вегетації бактерія поширюється механічним шляхом. Зберігається збудник у неперегнилих рослинних рештках і насінні. Заражене насіння при проростанні ослизнюється, дає уражені проростки, які швидко гинуть. Хвороба призводить до загибелі сходів і дорослих рослин.

Бактеріальне в'янення. Збудник хвороби – бактерія Pseudomonas solanacearum. Хвороба уражує соняшник, буряки,тютюн, помідори, перець та інші культури. Перебіг хвороби відбувається по типу трахеобактеріозів. Уражені дорослих рослин недорозвинені, карликові, зморщуються і в'януть внаслідок ураження судин, які на поперечному зрізі мають темне забарвлення. Іноді темні плями і смуги з'являються на поверхні стебел. Під

час вегетації бактерія поширюється механічним шляхом, зберігається в неперегнилих рослинних рештках і на насінні.

Пустульний бактеріоз (бородавчастість). Збудник хвороби – бактерія Xanthomonas campestris. Уражуються хвороби всі надземні органи рослини, але найчастіше листя. Спочатку на ньому з'являються коричнево-зеленуваті плями на яких утворюються здуття у вигляді бородавок. Уражена тканина розтріскується і випадає, внаслідок чого в листках утворюються дірки. На стеблах хвороба виявляється у вигляді поздовжніх коричневих смуг, що призводять до руйнування тканин і переламування стебел. На бобах плями темно-бурі, округлі.

Під час вегетації бактерії поширюються механічним шляхом. Основне джерело інфекції – неперегнилі рослинні рештки і насіння, де знаходяться бактерії.

Вірусні хвороби.

Жовта мозаїка. Збудник хвороби – вірус Yellov soyabean mosaic virus. Хвороба розвивається в усіх районах вирощування сої. Захворювання проявляється у вигляді жовто-зеленої крапчастості поверхні листка або смуг, що утворюються вздовж листкових жилок. Деформації листків не спостерігається. Уражені рослини мають слабку механічну тканину і вилягають.

Крім сої, вірус уражує квасолю, боби, нут, перець, тютюн, петунію, багаторічні бобові трави та інші види рослин, які є резервуаром інфекції у період вегетації. Передається попелицями, з насінням не передається. Зберігається в багаторічних бобових травах.

Зморшкувата мозаїка сої. Збудник хвороби – вузькоспеціалізований вірус Soyabean mosaic virus. Вірус передається різними видами попелиць,а також насінням. Симптоми хвороби варіюють залежно від сорту і способу передачі інфекції. При зараженні листя спостерігається посвітління жилок на перших листках, на других-третіх – скорочування їх країв донизу, а верхівок – догори, зморшкуватість, мозаїчність. Згодом листя стає грубим, крихким.

Рослини відстають у рості, формують невелику кількість деформованих бобів, нерідко строкатого розцвітання. При передачі інфекції з насінням аналогічні симптоми з'являються вже на молодих пагонах.

Передається вірус різними видами попелиць неперсистентно, а також з насінням.

Неабияку роль в захисті сої від шкідливих організмів відіграє правильний вибір попередника [99, 100, 101, 102].

Вирощування сої після кращих попередників забезпечує підвищення урожайності культури, якості врожаю, при цьому ураження хворобами та пошкодженість шкідниками значно зменшується [103-106]. У кукурудзи, картоплі, сої, жита, проса, гречки, коноплі та деяких інших культур є унікальна особливість: специфічні по мікробіологічним складом виділення їх кореневої системи дають можливість певний (але нетривалий) час вирощувати урожай зі стабільним показником врожайності без зміни культур в сівозміні.

Однак є також ряд культур, що мають одні і ті ж самі захворювання, та одних і тих самих шкідників. Через це зближувати такі культури в сівозміні (або розміщувати їх послідовно) неприпустимо. Ось наприклад чому цукрові буряки та ріпак поєднувати не можна. Несумісне і почерговий обробіток пшениці, ячменю і вівса.

Попередникам сої важливо зменшити кількість бур'янистої рослинності, поліпшити структуру ґрунту, наситити її живильними речовинами, раніше звільнити поля.

«Звання» **кращих попередників сої** віддано яровим зерновим колосовим: ярому ячменю, ярої пшениці, вівса.

Хороші попередники сої виходять з озимих зернових: озимої пшениці, озимого ячменю, озимого жита, озимого тритикале.

Задовільну оцінку можна поставити кукурудзі на зерно, картоплі, цукровим бурякам.

В сучасному сільськогосподарському виробництві здійснювати ефективний захист культури від вірусних і мікоплазмових хвороб виключно

за допомогою агротехнічних заходів вдається не завжди. Тому важливу роль в боротьбі з хворобами відіграє застосування хімічних засобів. Ще в 1931 році Г.Мартін [119] відмічав, що боротьба з хворобами, які передаються з допомогою комах, полягає в двох важливих операціях: перша – знищення уражених рослин, друга – знищення комах-переносників.

1.3. ЗАХОДИ І ЗАСОБИ ЗАХИСТУ СОЇ ВІД ХВОРОБ.

Хімічні засоби захисту повинні бути важливою складовою інтегрованої системи захисту сої від шкідливих організмів [120] . При цьому важлива роль в обмеженні хвороб повинна належати визначенню характерних для певної території патогенних комплексів, що дає змогу побудувати науково обґрунтовану систему захисних заходів [41, 121].

В період розвитку вірусної інфекції в рослинах відбувається зменшення вмісту хлорофілу, що пов’язано з руйнуванням ламелярної системи пластид [189]. Це негативно впливає на фотосинтетичну продуктивність рослин [190], яка також в значній мірі залежить від діяльності фотосинтетичної листкової поверхні [191].

На сьогоднішній день думка вчених про вплив регуляторів росту на стійкість рослин до патогенів є неоднозначною. Одні вчені схиляються до думки, що вони можуть проявляти фунгіцидну дію [195, 196], інші вважають, що вони діють на патогени опосередковано [197]. В той же час використання регуляторів росту в рослинництві відкриває широкі перспективи управління життєдіяльністю рослин [198, 199, 200]. Введення з зовні фізіологічно-активних сполук в стимулюючій дозі підсилює захисні реакції рослин до дії несприятливих факторів зовнішнього середовища [201].

Кращими попередниками для сої є озима пшениця та озиме жито. На чистих від бур'янів полях сою можна також розміщувати також після кукурудзи і ярих зернових. Не слід сіяти її після соняшнику, суданської трави, багаторічних і однорічних бобових культур. При вирощуванні на зерно сою не слід розміщувати блище 500 м від насаджень акації, посівів багаторічних бобових трав та інших бобових культур, оскільки вони мають спільних шкідників, які здатні поширювати збудників хвороб. Через загрозу розповсюдження хвороб сою повертають на те саме поле в сівозміні не раніше, ніж через 3-4 роки.

Основний обробіток ґрунту під сою повинен бути спрямований на максимальне очищення поля від бур'янів, вирівнювання його поверхні, накопичення і збереження вологи. Він включає двократне лущення, зяблеву оранку плугами з передплужниками на глибину25-27 см. Все це сприяє обмеженню розвитку хвороб на протязі вегетаційного періоду сої.

Початок сівби сої, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогрівається до 12-14^{0}С, що припадає на кінець третьої декади квітня або першої декади травня. Сівба в оптимальні сроки обмежує ураження сходів збудниками хвороб, які зберігаються на насінні і в ґрунті.

Перед сівбою насіння сої протрюють, дозволеними фунгіцидами проти кореневих гнилей, пероноспорозу, пліснявих грибів, білої та сірої гнилей.

Оптимальною нормою висіву для сої є 600-700 тис. схожих насінин на гектар, що відповідає 80-100 кг/га.

Соя дає дружні сходи при загортанні насіння на велику глибину (3-5 см) у вологий, добре прогрітий ґрунт. Кращий спосіб сівби сої – пунктирний з міжряддям 45 см, який забезпечує рівномірне розміщення рослин і їх стійкість до хвороб.

Система заходів захисту сої від хвороб різної етіології зводиться до певного набору позицій:

Впровадження стійких сортів,

Оптимальні строки сівби;

Ретельна підготовка насіння

Внесення в грунт бактеріальнбих препаратів-деструкторів

Протруєння насіння

Застосування бактеріальних інокулянтів

Контроль бур'янів

Застосування в комплексі із гербіцидами антистресових препаратів

Регулярні обстеження посівів з метою виявлення осередків хвороб

Попередження заселення шкідниками, як профілактика поширення бактеріальних та вірусних інфекцій.

В сучасних системах захисту сої успішно поєднують застосування хімічних засобів захисту від хвороб із біологічними.

Для антистресової дії, пригнічення збудників грибкових і бактеріальних хвороб, утилізації решток застосовують Нива 2Б, Екстракон, Целюлал.

Неможливе успішне вирощування культури без застосування фунгіцидів протруйників насіння та фунгіцидів, що застосовуються для обприскування в період вегетації.

Встановлено, що застосування грибів-ендофітів у сільськогосподарському виробництві відіграє важливу роль в збереженні біорізноманіття угруповань, зменшенні степені деградації ґрунтів, що викликані надмірним використанням інсектицидів. Гриби-ендофіти відіграють значну роль в захисних процесах, індукуючи імунну систему макроорганізму і, як наслідок, підвищують резистентність рослин до фітопатогенних захворювань та формують стійкість до абіотичних (засуха, низькі температури і сольовий стрес) і біотичних стресових факторів. [Arnol A.E.,Herre E.A., 2003;Waller F. et al., 2005; Marquez L.M. et al., 2007; Verma V. C. et al., 2012]. Для розв'язання проблеми захисту посівів сої від хвороб зо

допомогою ґрунтових мікроорганізмів важливе значення має передпосівне оброблення насіння, яке підсилює активність процесу фіксації атмосферного азоту в кореневій зоні рослин у 1,5-2,2 рази і сприяє зменшенню ураженості рослин кореневими гнилями [Патика В.П. та ін., 2014]. Ще недостатньо вивчено комплексне застосування біологічних препаратів різної дії та добрив, що створені на основі вітчизняної сировини, а також їх сумісну дію при обробленні насіння і вегетуючих рослин. На основі досліджень останніх років до перспективних, з погляду створення мікробних препаратів, можна віднести бактерії роду Bacillus. Ці бактерії виявляють високу антагоністичну активність щодо збудників бактеріальних і грибкових хвороб.

У період вегетації сої необхідно постійно проводити фітосанітарний моніторинг посівів з метою виявлення найбільш небезпечних хвороб і своєчасного проведення хімічних профілактичних заходів. Для обмеження їх поширення велике значення має виявлення початкової стадії ураження, своєчасна діагностика хвороб у період вегетації рослин. За умов прогнозу швидкого поширення хвороби чи групи хвороб доцільно приступати до обприскування посівів сої фунгіцидами. Висока ефективність фунгіцидів проти листкових хвороб сої буде досягнута лише за умов систематичного моніторингу посівів культури, коли чітко буде зафіксована дата прояву перших симптомів хвороби на рослинах і завдяки цьому встановлений термін першої фунгіцидної обробки. З цією метою, починаючи з фази бутонізації рослин, посіви сої обстежують не рідше одного разу на декаду, а починаючи з фази цвітіння – 1 раз через кожні 5-6 днів. При виявленні перших ознак несправжньої борошнистої роси, іржі, аскохітозу, септоріозу, антракнозу, бактеріозів та інших захворювань і сприятливому прогнозі погодних умов на найближчі дні для розвитку хвороб доцільно приступати до проведення профілактичних обприскувань посівів сої необхідним фунгіцидом.

Найчастіше перше обприскування рослин фунгіцидами збігається з початком цвітіння сої. Тому на практиці першу профілактичну обробку фунгіцидами починають наприкінці бутонізації сої, коли на 70% рослин з'явилися бутони (згідно з європейською шкалою ВВСН це відповідає 51-60-й фазі) або при появі перших ознак хвороб.

На ультраранньостиглих (до 80 днів) та ранньостиглих (до 100 днів) сортах сої фунгіциди зазвичай застосовують однократно.

На сортах сої з тривалістю вегетаційного періоду понад 100 днів, особливо за умов інтенсивного розвитку хвороб або вегетації рослин в умовах високої вологості та підвищених температур повітря, виникає необхідність проведення двократного обприскування сої фунгіцидами: перше – у фазу бутонізації – початку цвітіння (ВВСН 51-60) і друге – наприкінці цвітіння – на початку формування бобів (ВВСН 67-71).

Щоб звести до мінімуму шкідливу дію хвороб, впродовж вегетації сої достатньо провести одне або два обприскування рослин фунгіцидами залежно від сорту та погодних умов, які складаються під час вегетації культури.

Висновки.

При вирощуванні сої в умовах Уманського району зустрічається багато проблем, особливо перепади вологості. Соя негативно реагує як на нестачу так і на надлишок вологи. Розвиток інфекційних хвороб тісно пов'язаний із метеоумовами сезону.

Більш інтенсивно розвиваються грибкові хвороби при високій вологості середовища та різких перепадах цього показника. У посушливих і спекотних умовах більш інтенсивно розвиваються вірусні інфекції, переносниками яких є сисні шкідники. Отже, вирощування культури неможливе без застосування засобів захисту на всіх етапах онтогенезу.

Дуже важливо застосовувати обробку насіння і фунгіцидами і інокулянтами з метою формування оптимального складу ризосферної мікрофлори.

Список використаної літератури

1. Авдеев Р. С. Агротехника и технология выращивания сои на орошении. Фермерське господарство. 2011. № 17. С. 13.
2. Авраменко С., Цехмейструк М., Шелякін В. Вплив температури та вологості на продуктивність сої. Agroexpert: практичний посібник аграрія. 2012. № 6. С. 23–25.
3. Адаменко С. М., Грицак І. П. Добрива для сої від компанії «Нутрітех Україна». Агроном. 2011. № 2. С. 38–40.
4. Адамень Ф. Ф., Вергунов В. А., Лазер П. Н., Вергунова И. Н. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине. Київ: Аграрна наука, 2006. 456 с.
5. Адамень Ф. Ф., Сичкарь В. И., Письменов В. Н., Шерстобитов В. В. Соя: промышленная переработка, кормовые добавки, продукты питания. К.: НОРА-ПРИНТ, 1999. 332 с.
6. Активність каталази у коренях і бульбочках сої, інокульованої Tn5-мутантами Bradyrhizobium japonicum / Мандровська Н. М., Кругова О. Д., Василюк В. М. [та ін.] Вісник українського товариства генетиків і селекціонерів. 2008. Т. 1. С. 73–81.

7. . Андрієнко А. Л. Вплив збільшення частки сої в структурі посівних площ та систем удобрення на її урожайність та якість насіння. Корми і кормовиробництво. 2010. № 66. С. 128–132.
8. Андрієнко А. Л., Мащенко Ю. В. Вплив різного насичення сівозмін соєю на її продуктивність. Агроном. 2011. № 1. С. 140–143.
9. Андрієнко А.Л. Вплив попередників на формування надземної маси рослин та урожайність сої / А.Л. Андрієнко, Д.Ю. Голиков // Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Кіровоград, 26–27 квіт. 2009 р.) – Кіровоград, 2009. – Вип. 6. – С. 11–14. – Бібліогр.: 4 назв.
10. Бушнев А.С. Особенности обработки почвы под сою / А.С. Бушнев // Земледелие. – 2010. – № 3. – С. 21–23.
11. Глупак З.І. Вплив строків сівби та глибини загортання насіння на врожайність сої / З.І. Глупак // Вісник Сумського національного аграрного університетуту. Сер.: “Агрономія і біологія” / СНАУ. – Суми, 2009. – Вип. 11. – С. 111–114.
12. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів/ З.М. Грицаєнко, О.А. Грицаєнко, В.П. Карпенко// - Київ, 2003. – С.316
13. Долаберидзе С. Обробка грунту під посів сої і значення сівозміни/ С. Долаберидзе, О. Петровський // Агроном. – 2007. – № 2. – С. 150–151.
14. Дробітько О.М. Оптимізація елементів технології вирощування сої та кукурудзи у південно-західній частині Степу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук / О.М. Дробітько ; Вінниц. нац. аграр. ун-т. – Вінниця, 2010. – 20с.
15. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії/ В.О Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз// - Київ, 2005. – С.286.

16. Калінський В.Ф. Особливості технології вирощування сої / В.Ф. Калінський, П.С. Вишневський // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2007. – № 7. – С. 12–13.
17. Мигаль І.Б. Формування продуктивності сої залежно від біологічних особливостей сорту, норм висіву насіння та рівня мінерального живлення в умовах Лісостепу: автореф. дис. … канд. с.-г. наук / І.Б. Мигаль ; Вінниц. нац. аграр. ун-т. – Вінниця, 2011. – 20 с.
18. Нагорний В.І. Вплив способу обробітку грунту і системи удобрення на продуктивність сортів сої / В.І. Нагорний // Вісник Сумького національного аграрного університету. Сер.: “Агрономія і біологія” / СНАУ. – Суми, 2011. – Вип. 4. – С. 81–85.
19. Панасенко О.Л. Система основного обробітку при вирощуванні сої / О.Л. Панасенко // Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства : матеріали міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (Харків, 3–5 жовт. 2007 р.) – Х., 2007. – С. 50а.
20. Петриченко В. Актуальні проблеми оптимізації технології вирощування сої / В. Петриченко, С. Іванюк // Аграрний тиждень. – 2010. – № 9. – С. 13.
21. Поліщук С.В. Строки сівби сої / С.В. Поліщук // Карантин і захист рослин. – 2009. – № 2. – С. 10–11.
22. Рожкован В. Технологія і технічні засоби збирання сої / В. Рожкован, Н. Григорчук // Пропозиція. – 2011. – № 10. – С. 68–69.
23. Шевников М.Я. Агроекологічні основи вирощування сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник ХНАУ. Сер.: “Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво” / ХНАУ. – Х., 2010. – № 7. – С. 192–201.
24. Шевніков М.Я. Строки, способи сівби та густота рослин сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України / М.Я. Шевніков // Вісник

ХНАУ. Сер.: “Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво” / ХНАУ. – Х., 2010. – № 9. – С.57– 67.

25. Ярошенко В. Основные требования к технологии выращивания сои / В. Ярошенко // Аграрний тиждень. – 2008. – № 8. – С. 13.
26. Ярошко М. Технологія вирощування сої: фактори врожайності, сівба і використання добрив / М. Ярошко, Я. Мартінща // Агроном. – 2013. – № 1. – С. 130–133.
27. Артемова О. Соєвий бум… Бум? Бум! Агропрофі. 2007, № 3. С.11.
28. . Бабич А. А. Соя на корм. Москва: Колос, 1974. 112 с.
29. Бабич А. О. Віддалена гібридизація сої : [монографія]. Київ: Аграрна наука, 2009. 221 с.
30. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу : [монографія]. Київ, 1995. 298 с. 177
31. Бабич А. О. Кормові і лікарські рослини в XX-XXI століттях = Forage and medicinal plants in XX-XXI centuries : [монографія]. Київ: Аграрарна наука, 1996. 822 с.
32. Бабич А. О. Соя для здоров’я і життя на планеті Земля = Soybeans for Health and Life on Earth : [монографія]. Київ: Аграрарна наука, 1998. 271 с.
33. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої : [монографія]. Київ: Урожай, 1993. 428 с. 16. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі : [монографія]. Київ: Аграрарна наука, 2011. 547 с.
34. . Бабич А. О., Венедіктов О. М. Моделі технологій вирощування сої, їх економічна ефективність та конкурентоспроможність. Корми і кормовиробництво. Вінниця. 2014, № 53. С. 83-88.
35. Бабич А. О., Венедіктов О. М. Фотосинтетична діяльність та урожайність насіння сої залежно від строків сівби та системи захисту

від хвороб в умовах Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. Вінниця. 2004, № 53. С. 83-88.

36. . Бабич А. О., Нємцов А. В., Петриченко В. Ф. Наукові основи сучасних технологій вирощування сої на насіння в умовах Лісостепу. Збірник наук. праць Вінницького ДАУ. Вінниця, 2010. Вип. 7. С.10-13.
37. Бабич А. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. Пропозиція. 2017, № 4. С.46-49.
38. . Бабич А. Сортові ресурси сої для Лісостепу. Аграрний тиждень. Україна. 2012. № 15. С. 14. 22. Бабич А. Соя для Полісся і Західного регіону. Аграрний тиждень. Україна. 2012. № 17. С. 12.
39. . Бабич А., Бабич-Побережна А. Соєвий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні. Пропозиція. 2010. № 4. С. 52–56.
40. Бабич А., Бабич-Побережна А. Соя стратегічна культура світового землеробства ІХХ століття. Пропозиція. 2016, № 6. С.44-48. 178
41. Бабич А., Омер Р., Побережна М. Соя і соєвий шрот в годівлі тварин, птиці і риби. Соєве об'єднання. К., 2010. 87 с.
42. Бабич А.О. Сучасний стан та перспективи використання сої на харчові і кормові цілі. Матеріали 3-ї Всеукраїнської конференції 3 серпня 2000 р., Інститут кормів УААН “Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі”. Вінниця, 2000. С. 3-6.
43. . Барсуков С. С. Продуктивность сои в зависимости от сорта и густоты стояния растений в посевах. Кормопроизводство. 2015, № 9. С. 25-26
44. Бахмат О. М. Вплив технологічних заходів на продуктивність насіння сортів сої в умовах Західного Лісостепу. Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. 2010. Вип. 42. С. 10–15.
45. Бахмат О. М. Накопичення сухої речовини та урожайність с