

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

НУБІП України

**06.01 – МР. 1917 – «С» 2020.04.12, 020 ТЗ**

**Гармаш Софія Петрівна**

НУБІП України

**2021 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
**УКРАЇНИ**  
**ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
 Декан факультету захисту рослин,  
 біотехнологій та екології  
 Ю. Коломієць  
 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

УДК – 632.4:632.9:633.35

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
**УКРАЇНИ**

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**  
 (пояснювальна записка)  
 на тему: «Кореневі гнилі гороху та заходи захисту від них»  
 Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо – професійна програма «Захист рослин»

Магістерська програма «Біологічне обґрунтування контролю облігатних та факультативних патогенів рослин»

Виконав (ла) \_\_\_\_\_

С. Гармаш

Керівник магістерської роботи,  
 к.с.-г.н., доцент  
 Рецензент, к.с.-г.н., доцент

Д. Генгош

О. Сикало

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
**УКРАЇНИ**  
 Київ - 2021

Форма « Н – 9.01

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

# НУБІП України

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра \_\_\_\_\_ (яка кафедра)  
Освітнього ступеня \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_

# НУБІП України

**«Магістр»**  
**202 «Захист і карантин рослин»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

# НУБІП України

(назва кафедри)

(науковий ступінь, вчене звання)

# НУБІП України

(підпи) (ІПБ)

## ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи \_\_\_\_\_  
(бакалаврської / дипломної)

**керівник магістерської роботи** \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом магістерської роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до магістерської роботи \_\_\_\_\_

# НУБІП України



(підпис)

(прізвище та ініціали)

НУБІП **ВІДУК** України  
на роботу студента (слухача) магістра \_\_\_\_\_ форми навчання  
кафедри \_\_\_\_\_

факультету захисту рослин, біотехнологій та екології  
Національного університету біоресурсів і природокористування України

(прізвище, ім'я та по батькові)

на тему: НУБІП України  
\_\_\_\_\_

подану на здобуття ОС «Магістр» спеціальність 202 «Захист і карантин рослин» «Захист рослин»

НУБІП України  
\_\_\_\_\_

НУБІП України  
\_\_\_\_\_

НУБІП України  
\_\_\_\_\_

НУБІП України  
\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» 2021 р.  
Науковий керівник магістерської роботи  
НУБІП України

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис наукового керівника)

НУБІП України  
РЕЦЕНЗИЯ  
на роботу студента (слухача) магістр \_\_\_\_\_ форми навчання  
кафедри \_\_\_\_\_

факультету захисту рослин, біотехнологій та екології  
Національного університету біоресурсів і природокористування України

НУБІП України  
на тему: \_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я та по батькові)

подану на здобуття «Магістр» спеціальність 202 «Захист і карантин рослин» «Захист рослин»

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Рецензент \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис рецензента)

(прізвище, ім'я по батькові)

НУБІП України  
ЗМІСТ  
Вступ ..... 8  
Розділ 1. Народного господарське значення гороху ..... 9

<b>Розділ 2. Інтенсивна технологія вирощування гороху.....</b>	<b>10</b>
<b>Розділ 3. Сучасний стан визначення корневих гнилей гороху.....</b>	<b>18</b>
3.1. Історія вивчення хвороби.....	18
3.2. Поширення і шкідливість хвороби.....	20
3.3. Зовнішні симптоми прояву хвороби.....	22
3.4. Біоекологічні особливості збудника хвороби.....	23
3.4.1. Систематичне положення патогена в сучасній класифікації і його спеціалізація.....	23
3.4.2. Стадії спороншення.....	27
3.4.3. Шляхи поширення інфекції і умови, які сприяють розвитку патогена.....	28
3.4.4. Джерела первинної інфекції.....	30
3.4.5. Прогнозування хвороби.....	32
3.5. Система захисних заходів на горосі проти корневих гнилей.....	32
3.5.1. Організаційно-господарські заходи.....	32
3.5.2. Селекційно-насіновеі заходи.....	33
3.5.3. Агротехнічні заходи.....	34
3.5.4. Хімічні заходи.....	35
3.5.5. Біологічні заходи.....	36
<b>Розділ 4. Умови, матеріали та методи досліджень.....</b>	<b>38</b>
4.1. Ґрунтово-кліматична характеристика району проведення дослідження.....	38
4.2. Методи проведення досліджень.....	40
<b>Розділ 5. Моніторинг корневих гнилей.....</b>	<b>43</b>
5.1. Поширення корневих гнилей.....	43
5.2. Шкідливість корневих гнилей.....	44
<b>Розділ 6. Сортова стійкість гороху проти корневих гнилей.....</b>	<b>47</b>
6.1. Стійкість сортів гороху проти корневих гнилей.....	47

<b>Розділ 7. Збудники корневих гнилей гороху</b> .....	<b>50</b>
7.1. Видовий склад збудників корневих гнилей .....	50
7.2. Патогенні властивості збудників хвороб .....	52

<b>Розділ 8. Застосування біопрепаратів проти корневих гнилей гороху</b> .....	<b>54</b>
<b>Розділ 9. Економічна ефективність застосування біопрепаратів проти корневих гнилей гороху</b> .....	<b>59</b>

<b>Розділ 10. Охорона праці в сільському господарстві</b> .....	<b>62</b>
10.1. Загальні положення .....	64
10.2. Загальні вимоги .....	65
10.3. Вимоги щодо безпеки під час одержання продукції рослинництва .....	69
10.4. Вимоги щодо безпеки під час обробітку ґрунту, сівби, садіння і догляду за посівами .....	70
10.5. Вимоги щодо безпеки під час збирання зернових, зернобобових та круп'яних культур .....	71
10.6. Вимоги щодо безпеки під час післязбирального дороблення та зберігання зернових, зернобобових та круп'яних культур .....	72
10.7. Попередні і періодичні медичні огляди .....	72
10.8. Засоби індивідуального захисту .....	73

<b>Висновок</b> .....	<b>76</b>
<b>Список використаної літератури</b> .....	<b>78</b>

НУБІП України



# НУБІП України

## ВСТУП

Зернобобові культури здавна відомі людству. Археологічні дослідження свідчать, що горох і боби вирощували в Європі понад 2500 років тому.

# НУБІП України

Горох – одна з найстародавніх сільськогосподарських культур, яка вирощувалась за 7 тис. років до нашої ери. Насіння гороху вчені знаходять ще у відкладах кам'яного віку. Воно виявлено на території Іспанії, Швейцарії, Австрії. Задовго до нашої ери цю культуру вирощували в Китаї, Японії, Індії[2].

# НУБІП України

В Україні горох займає близько 0,5 млн га. Значні площі його у Вінницькій, Хмельницькій, Черкаській, Київській, Чернігівській і Сумській областях.

# НУБІП України

Чимало культур було завезено до нас після відкриття Америки. Горох є однією з небагатьох культур, які здійснили зворотній шлях і підкорили Новий Світ [2, 9].

# НУБІП України

Сучасний рівень валового виробництва зерна зернобобових культур у країні не задовольняє потреб народного господарства. Розрахунки показують, що вони можуть бути задоволені при доведенні валових зборів зерна їх в Україні не менш як до 10-12 млн т. Основний напрям успішного вирішення цієї проблеми – подальше підвищення середньої врожайності зернобобових культур в усіх районах їх вирощування.

# НУБІП України

Зростання частки зернобобових культур до 20%, повинно оптимізувати структуру посівних площ сільськогосподарських культур у землеробстві України й зберегти та підвищити рівень родючості ґрунтів [2, 8, 9].

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 1

## НАРОДНОГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ ГОРОХУ

Горох – цінна продовольча і кормова культура. Зерно характеризується високим вмістом білка. Крім того, воно є цінним концентрованим кормом для сільськогосподарських тварин [39].

Зерно гороху містить 20-35% білка, крохмаль, цукри, жир, вітаміни (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С, РР, К, Е), каротин, мінеральні речовини (солі калію, кальцію, марганцю, заліза, фосфору) – у цьому цінність його не тільки як харчового (високі смакові якості), а й дієтичного, лікувального продукту). Він сприяє виведенню солей з організму, корисний хворим на серце. У 100 г його міститься 491 ккал (в 100 г пшениці-457 ккал) [9, 33].

Солома гороху містить до 6-10% білка і за кормовою цінністю не поступається перед луčním сіном. Сіно гороху, зібраного на початку цвітіння, містить до 16% білка. Один кілограм зерна гороху відповідає 1,17 кормової одиниці і містить 173 г перетравного протеїну [1, 2].

Горохове борошно використовують при виробництві концентрованих кормів. Тваринам згодують також зелену масу, сіно, солому, кормова поживність яких завдяки їх високому вмісту білка значно вища ніж тонконогових культур. Горох є цінним компонентом для однорічних трав. Його зелена маса добре підходить для використання на сидерати. Він є цінним попередником для зернових та інших польових культур.

За урожайністю зерна горох серед бобових культур займає одне з перших місць. В окремих господарствах України щорічно одержують по 36-60 ц/га [33, 40].

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 2

### ІНТЕНСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

**Попередники.** Будучи відмінним попередником для інших культур сівозміни, горох добре росте і дає високі врожаї після різних культур. Добрим попередником є озимі і ярі зернові. Горох сіють після удобрених просапних – кукурудзи, картоплі, цукрового буряку. Проте технології вирощування цукрового буряку, кукурудзи вимагають внесення високих доз азоту, що знижує роль гороху як азотфіксатора. Горох може не формувати бульбочок, якщо його розміщувати після попередника, який залишає в ґрунті багато нітратів, зокрема, після інтенсивно удобрених азотом цукрового буряку, кукурудзи, чорного пару. На Поліссі сіють після льону. У сівозміні горох можна висівати на тому самому місці не раніше як через 5-6 років. Це запобігає «гороховтомі» ґрунту, захищає від ураження кореневими гнилями, фузаріозом, нематодою, плодожеркою, бульбочковими довгоносиками тощо. З цієї ж причини не можна розміщувати горох ближче 500 м від багаторічних бобових трав [2, 33, 40].

Горох не терпить монокультури. Непридатні як попередник для нього соняшник, багаторічні бобові і злакові трави, зернобобові культури, однорічні трави з бобовим компонентом. Після багаторічних трав горох можна висівати на 4-5-й рік [9].

**Обробіток ґрунту.** На посівах гороху, розміщених після стерньових попередників (озимої пшениці), при наявності однорічних бур'янів проводять одне дискування (ЛДГ-15) на глибину 6-8 см і звичайну зяблеву оранку плугами ПЛН-5-35 або ПЛН-6-35 на глибину 20-22 см, на деградованих чорноземах 25-27 см, дерново-підзолистих ґрунтах – на глибину орного шару. Якщо поле забур'янене кореневищними бур'янами, його дискують двічі дисковими лушпильниками або боронами (ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, БДТ-7) на

глибину 10-12 см; на площах з коренепаростковими бур'янами перший раз дискують на глибину 6-8 см, другий – через 10-15 днів леміщними лушильниками (ПШЛ-10-25) на глибину 12-14 см. Зяблеву оранку проводять на

глибину 20-22 см. У Лісостепу й на Поліссі віддають перевагу ранній зяблеві

оранці, яка дає змогу застосовувати напівпаровий обробіток для очищення поля від бур'янів і накопичити в ґрунті більше вологи [2, 8].

При вирощуванні гороху після кукурудзи площу після збирання останньої двічі дискують у поперечних напрямках важкими дисковими

боронами (БДТ-3, БДТ-7) на глибину 10-12 см і орють на зяб на глибину 25-27 см.

Розміщуючи горох після цукрових буряків, картоплі, поле здебільшого не лушать, а обмежують лише зяблевою оранкою на глибину 22-25 см.

У районованих вітрової ерозії поле після стерньових попередників обробляють плоскорізами КПГ-2-250, КПГ-250 [33, 40].

Зважаючи на вологолюбність гороху, високі потреби його у волозі під час проростання насіння, надають великого значення передпосівному обробітку ґрунту. Головна мета його – максимально зберегти вологу в ґрунті і створити дрібно-грудонкувату структуру посівного шару для якісної сівби гороху. Такий обробіток починаючи відразу після настання фізичної стиглості ґрунту з

розпушування важкими або середніми боронами (БЗТС-1,0) є комплексі з

шлейфами, яке проводять під кутом до оранки. Через день-два, а на півдні в один день починають передпосівний обробіток паровими культиваторами (КПС-4) в агрегаті із середніми боронами на глибину 6-8 см. У несушливу

весну передпосівний обробіток ґрунту доцільно проводити комбінованими

агрегатами РВК-3,0, РВК-3,6, які за один прохід культивують, вирівнюють, боронують і коткують ґрунт. При цьому зменшуються втрати ґрунтової вологи

через випаровання. На важких запливаючих ґрунтах Дієостену навесні площу до сівби гороху двічі культивують – на 8-10 і 6-8 см [2, 9].

**Система удобрення.** За даними С.П. Кулжинського, горох з урожаєм 28 ц/га -виносить з ґрунту, кг/га: азоту – 86, фосфору – 24, калію – 80, кальцію – 54. Потреба у поживних речовинах у гороху найвища в ранні фази розвитку. За період від появи сходів до цвітіння він засвоює 60-90% загальної кількості засвоюваного калію і до 65% фосфору [8, 9].

Горох має відносно невеликий вегетаційний період, слаборозвинену кореневу систему, тому потреба у поживних речовинах велика.

Горох вимогливий до родючості ґрунтів. Він добре використовує післядію органічних і мінеральних добрив.

Необхідно створити всі умови для ефективного засвоєння азоту з повітря. Особливо важливо вносити гній на це поле за рік чи два до вирощування гороху [2].

Фосфорно-калійні добрива теж краще вносити у більшій нормі (PK<sub>60-100</sub>) під попередник – буряк, кукурудзу, зернові тощо. Це важкорозчинні добрива і для формування врожаю гороху вистачає їх післядії та запасів цих елементів у ґрунті.

Горох є азотфіксуючою рослиною, тому азотні добрива під нього не вносять. Засвоєння азоту з повітря починається у фазі 2-3 листків, невелику дозу азоту (20-30 кг/га д.р.) вносять лише у випадку, якщо під час сівби запаси нитратного азоту в орному шарі ґрунту менші, ніж 30 мг/кг [2, 9].

Для поліпшення симбіотичної фіксації азоту необхідно застосувати молібден, цинк і бор, якщо в 1 кг ґрунту їх міститься менше 0,3 мг. Для цього використовують суперфосфат, збагачений цими елементами. Якщо

суперфосфату немає, мікроелементи застосовують при протруюванні насіння (100 г на 1 ц насіння), або обприскують посіви під час вегетації (150-300 г/га).

Особливо цінним є молібден, який впливає на симбіотичну азотфіксацію.

Його вплив на врожайність прирівнюється до внесення 30 кг/га д.р. азоту.

Молібден і бор покращують надходження азоту в рослини гороху. Цинк сприяє засвоєнню рослинами калію і магнію. Підвищують врожайність гороху також мідь, кобальт та ін. [9, 33].

**Сівба.** Для сівби використовують добре очищене, крупне, не пошкоджене шкідниками та не уражене хворобами, з високими посівними якістьми насіння гороху (схожість не менше 87%, чисто – 97, вологість – 15-16%), 1-3 репродукції. Перед сівбою підготовка насіння складається з трьох операцій: протруювання, обробка мікроелементами і бактеріальними добривами.

Готуючи насіння гороху до сівби, його насамперед слід перевірити на наявність зерноїда. У разі виявлення останнього пошкодження насіння видаляють (на бурякових гірках або зануренням посівного матеріалу в 5-10%-й розчин аміачної селітри, в якому таке насіння спливає на поверхню розчину).

Занурене/здорове насіння промивають водою і провітрюють на сонці до сипкого стану. Щоб запобігти захворюванню гороху, насіння за 3-4 тижні до сівби протруюють на машинах ПС-10А, ПСП-5 та інших, використовуючи такі препарати, як фундазоли (3 кг/т), тигам (4-6 кг/т) або тачигарен, який особливо ефективний проти корневих гнилей (1-2 кг/т в 5-10 л води) [33, 45].

Протруєне завчасно насіння обробляють безпосередньо перед сівбою бактеріальним препаратом ризоторфіном. Одночасно з протруюванням можна застосовувати ризоторфін лише при використанні фундазолу. Інші протруювачі при поєднанні з ризоторфіном знищують бульбочкові бактерії. Застосування ризоторфіну особливо ефективне, коли горох висівають у сівозміні один раз за ротацию.

Горох – культура найранніших строків сівби. У разі запізнення з висіванням на 5-10 днів урожай зерна гороху знижується в західному Лісостепу на 4-7 ц/га, східному 4-9, центральному на 5-8 ц/га. Починають сівбу при настанні фізичної стиглості ґрунту – відразу після його передпосівного обробітку [45].

Кращим способом сівби гороху є звичайний рядковий з відстанню між рядками 15 см. Використовують сівалки СЗ-3,6; СЗЛ-3,6; СЗП-3,6. Вони глибше ніж вузькорядні, загортають насіння. Сошники при цьому менше забиваються вологим ґрунтом і насіння висівається рівномірніше, ніж при вузькорядній сівбі.

Горох добре переносить глибоке загортання насіння, оскільки не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту. Для набубнявіння і проростання насіння необхідно ввирити 100-120% води від її маси, що в два рази більше, ніж у зернових культур. Верхній шар ґрунту часто пересихає, тому достатньо вологи для насіння забезпечується при глибокому загортанні. При м'якій сівбі, особливо у суху погоду, різко знижується польова схожість, гірше розвивається коренева система. Оптимальна глибина загортання насіння у більшості випадків становить 6-8 см. На важких запливаючих ґрунтах насіння загортають на 4-5 см. На легких ґрунтах або в умовах швидкого пересихання верхнього шару, глибину загортання збільшують до 8-10 см [8, 9, 33].

Норму висіву встановлюють залежно від біологічних властивостей сорту і ґрунтово-кліматичної зони вирощування. Вона коливається від 0,8 до 1,4 млн схожих насінин на гектар.

Рекомендуються такі норми висіву: Степ України – 0,9-1,0, Лісостеп – 1,0-1,2, Поділля – 1,1-1,4 млн/га. Якщо застосовують для знищення бур'янів гербіциди, норму висіву встановлюють меншу, а при проведенні до сходівих і

після сходових боронувань збільшують на 10-15% в окремих випадках вона може досягати 1,6-1,7 млн/га.

Норму висіву в кг/га встановлюють залежно від крупності насіння.

Орієнтовна норма висіву для дрібнонасінних ( $M_{1000} - 200$  г) 1,6-2,0 ц/га; середньо насінних ( $M_{1000} - 200-250$  г) – 2,0-2,6 ц/га; крупно насінних ( $M_{1000} - 250$  г) – 2,6-3,0 ц/га [2,9]

**Догляд за посівами.** Догляд за посівами гороху проводиться відповідно до фаз росту і етапів органогенезу. Першим заходом догляду за горохом у посушливу весну і на пізніших посівах є післяпосівне коткування ґрунту гладкими котками. Це сприяє кращому контакту насіння з ґрунтом, підтягує воду до посівного шару ґрунту, підвищує схожість гороху і бур'янів. Вигідно одночасно з коткуванням провести боронування посівними боронами.

Утворюється неглибокий мульчуючий шар ґрунту, який запобігає випаровуванню води і утворенню кірки.

У наступному догляді за посівами важливого значення набуває боротьба з бур'янами. Найбільш простий і ефективний метод боротьби з ними – боронування посівів гороху. При одному до сходовому та одному-двох після сходових боронуваннях знищується близько 60-80% однорічних бур'янів. [29, 40]

До сходове боронування проводять через 4-7 днів після сівби, але не пізніше як за 3 дні до появи сходів гороху. За сприятливих умов може знищуватися майже 80% бур'янів у фазі білої ниточки. Не проводиться боронування у момент появи сходів.

Після сходове боронування проводять у фазі 3-5 листків. Якщо після сходових боронувань два, то перше проводять у фазі 2-3 листків, коли рослини мають висоту 4-5 см. Вдруге посіви боронують у фазі 3-5 листків при висоті рослин 7-10 см. Щоб запобігти обламуванню рослин боронують вдень не



раніше 11-12 год, в суху погоду, коли рослини втрачають тургор і менше пошкоджуються зубцями борін, а знищені бур'яни швидше підсихають. Використовують середні борони, які мають порівняно високі зуби і менше

пошкоджують рослини. Кількість пошкоджених рослин не повинна перевищувати 10-12%. Для цього боронування проводять впоперек до напрямку сівби з швидкістю не більше 4-5 км/год. Горох добре переносить незначне присипання землею. Через 2-3 дні рослини самі звільняються від ґрунту і потім добре ростуть [2].

У посівах гороху одно- і двосім'ядольні бур'яни знищують також гербіцидами 2М-4ХМ (2,5-3,8 кг/га) або 48%-м базаграном (3-4 л/га), обприскуючи рослини водними розчинами у фазі 3-4 листків; при виявленні бульбочкових довгоносиків (10-15 шт. на 1 м<sup>2</sup>) сходи гороху обприскують 30%-м метафосом (0,5-0,7 л/га), 50%-м поліхлоркамфеном (1,6-3 л/га за препаратом).

Рекомендується обприскувати горох на початку бутонізації препаратом ТУР з розрахунку 3-6 кг/га д.р. При застосуванні ТУРу поліпшується розвиток кореневої системи гороху, збільшується кількість бобів на рослинах, гине попелиця. Цим препаратом можна також обробляти насіння гороху (1,5-3 кг/т) або вносити його під передпосівну культивування дозою 6 кг/га за д.р. [8, 9].

Під час бутонізації та на початку цвітіння горох обприскують розчином 20%-го метафосу (0,5-1 л/га) для знищення зерноїда. Повторюють обприскування через кожні 6-8 днів (на початку цвітіння) зменшеною нормою препарату (на 40-50%). Можна використовувати також 40%-й фосфамід (0,5-1 л/га) та інші засоби, які одночасно знищують горохову попелицю та горохового комарика. Проти аскохітозу, антракнозу горох обприскують 1%-м розчином бордоської рідини; проти борошнистої роси використовують цинеб (2-4 кг/га)

[45].

**Збирання врожаю.** Боби гороху дозрівають нерівномірно – енечатку нижні, потім у верхніх ярусах. Строки збирання визначають, зважаючи на стан

дозрівання (пожовтіння) 60-75% нижніх і середніх бобів на рослинах, у яких формується найкрупніше, добірне насіння. Починаючи збирання, коли насіння в пожовклих нижніх і середніх бобах затвердіє (матиме вологість 30-35%),

набере форми й забарвлення, типових для сорту. Чекати, поки дозріють верхні боби, які становлять приблизно третю частину усіх бобів на рослині, не можна, бо через розтріскування нижніх бобів втрачається найцінніше зерно [2, 45].

Основний спосіб збирання гороху – роздільний.

Косять горох жатками ЖРБ-4,2, косилками КС-2,1 з пристосуванням Пб-2,1. Через 3-4 дні після скошування і підсихання маси можна починати підбирання і обмолот валків зерновими комбайнами. Вологість зерна зменшується до 16-19%. При вологості зерна вище 20% пошкоджується зародок насіння, а при зниженні вологості менше 15%, зерно сильно подрібнюється.

Для запобігання подрібненню частоту обертання барабана зменшують до 500-550 обертів за хвилину, під барабаном опускають у нижнє положення [33].

Внаслідок нерівномірного досягання вологості обмолоченого зерна у верхніх бобів може бути високою. Крім того потрапляють до вороху зелені частини бур'янів. Якщо навіть впродовж однієї доби не очистити і не підсушити, то все зерно зволожується і швидко само зігрівається.

На чистих від бур'янів посівах у суху погоду, при вирощуванні короткостеблових стійких до осипання і вилягання сортів застосовують однофазне збирання при повній стиглості бобів і зниженні вологості зерна до 15-17%. Однофазне збирання здійснюють комбайнами Дон-1500, Славутич, Лан, Домінатор 208, Джон-Дір. Очищене зерно можна зберігати при вологості не більше 14-15% шаром не вище 1,5 м. На зелений корм горох збирають у фазі цвітіння, а на силос – до утворення бобів [2, 9, 33].

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 3

### СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ КОРЕНЕВИХ ГНИЛІЙ

#### 3.1. Історія вивчення хвороби

У 1809 році міколог Х.Ф. Лінк об'єднав усі гриби, які мають серпо- або веретеноподібну форму конідій, у рід *Fusarium*. У 1910 році Appel та Wollenweber згрупували усі недосконалі гриби *Tuberculariacea*, що мають множинні макроконідії у формі круасанів, які утворюються на спородохях. В одній із перших базових таксономічних систем мікологів Г.В. Вольфенвебера та О.А. Рейнкінга [Wollenweber, Reinking, 1935] описано 65 видів з 16 секцій *Fusarium* [6, 7].

У 1955 та 1977 роках виходить у друк робота В.Й. Білай «Фузарії (біологія і систематика)». За систематикою, що запропонована В.Й. Білай (1955, 1977), виділені види збудників належить до секцій: *Discolor* Wr. Emend Bilai – *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc., *Fusarium gibbosum* App. et Wr. Emend Bilai та *F. sambucinum* Fuck.; *Roseum* Wr. Emend Bilai – *F. avenaceum* (Fr.) Sacc; *Elegans* (Wr.) Snyd et Hans. emend Bilai – *F. oxysporum* Schlecht. (Hall.) Raillo і *F. moniliforme* Sheld., *Martierella* Wr. emend Bilai – *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *Sporotrichiella* Wollenw. emend Bilai – *Fusarium sporotrichiella* Bilai. Згадані види збудників фузаріозу характеризуються певним морфологічними особливостями [6, 7, 28].

У 1981-1983 роках видано праці Nelson та співавторів [Nelson P.E., Toussou T.A., Cook R.J. *Fusarium: Diseases, Biology, and Taxonomy*. Pennsylvania State University Press; University Park, Pennsylvania, USA: 1981; Nelson P.E., Toussou T.A., Marasas W.F.O. *Fusarium Species: An Illustrated Manual for Identification*. Pennsylvania State University Press; University Park, Pennsylvania, USA: 1983] [65].

У 1982 році автори Gerlach та Nirenberg підготували сучасну детальну таксономічну систему.

У 1994 році колектив авторів видав блискучу методичну роботу, яка до цього року витримала три видання [Burgess L.W. et al. Laboratory Manual for *Fusarium* research, research 1983, 1988 та 1994 років [58, 60].

У 2006 році J. Leslie та співавтори видають працю «The *Fusarium* Laboratory Manual» [Blackwell Publishing, 2006] в якій розрізняють 70 видів на основі морфологічних, біологічних та філо-генетичних критеріїв [64].

*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. Вперше описаний у 1886 році [цит. За Білай В.Й., 1987; Mycobank] [6, 7].

*Fusarium avenaceum* був розділений на три підвиди, які були розділені на три типи – *Fusarium avenaceum*, *Fusarium aywerte* і *Fusarium nurraci* – та визнані як окремі види. Досконалий стан – *Gibberella avenacea* [50].

*Fusarium aywerte* (Sangal. & L.W. Burgess) [Benyon F.H.L. & L.W. Burgess, 2000]

Синонім:

*Fusarium avenaceum* subsp. *aywerte* [Sangal. & L.W. Burgess, 1995; Benyon F.H.L. et al., 2000]

*Fusarium nurraci* описаний Summerell та L.W. Burgess у 2000 році [Summerell & L.W. Burgess, 2000]. Синонім: *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. описаний Sangal. & L.W. Burgess у 1995 році [Sangal. & L.W. Burgess, 1995] [57, 58, 59].

### 3.2. Поширення і шкідливість хвороби

У нинішній час кореневі гнилі гороху значно поширені в Україні та інших державних СНД, а також у США, Франції, Німеччині та у багатьох країнах Азії.

Вперше у світі цю хворобу описав голландський вчений Ван Хол 1903 року [66].

В Україні кореневі гнилі гороху поширені в усіх зонах вирощування цієї культури і значно впливають на її врожайність. За даними В.Ф. Пересипкіна,

М.М. Кирика, М.І. Стеблюка (1973 р.) в умовах Лісостепової зони України коефіцієнт шкідливості фузаріозу гороху становить 61,5-61,6%, а втрати врожаю – 33,5-49,5% [25, 35].

Частіше проявляється хвороба в зонах постійного зволоження. У 1972-1974 рр. у лісостеповій та степовій зонах України були відмічені її спалахи у вигляді загнивання коренів, комплексного захворювання і зараження насіння. Ураження рослин по роках в різних районах проведення досліджень коливалося від 10 до 70%.

Повсюдне розповсюдження одних видів та локальне – інших, постійні епіфітотії в одних регіонах і незначні прояви захворювань в інших насамперед зумовлені умовами середовища існування та спеціалізацією окремих представників. Переважна більшість фузарієвих грибів здатна існувати на широкому колі рослин, тому видовий склад насамперед визначається природно-кліматичними особливостями регіону, а поширення окремих видів залежить від щорічних метеорологічних флуктуацій [3, 4, 5].

Захворювання кореневої системи рослин супроводжується порушенням фізіологічних і біохімічних процесів рослинного організму, підвищення інтенсивності дихання на 51-62%. За сильного ураження в інфікованих рослин удвічі знижується кількість хлорофіту, спостерігається якісна зміна у

співвідношенні вуглеводів – знижується кількість цукрів на 43-71,5% і збільшується кількість моноцукрів. Горох уражується кореневими гнилями у фазі сходів від 13 до 45% і у фазі цвітіння від 33 до 80% майже щороку. За слабого поширення хвороби інтенсивність дихання збільшується на 30%, сильного – на 62%. Маса насіння з однієї ураженої рослини знижується на 1,7-2,5 г, а 1000 насіння стає меншою на 66,104 г порівняно зі здоровою [15].

Інфікує горох від появи до повної стиглості. Шкідливість хвороби полягає у зрідженні посівів, що своєю чергою, спричиняє загальне зниження урожаю культури. Інфіковані корені різко втрачають здатність до подлинання, а ураження судинної системи спричиняє загальну інтоксикацію рослин, через це уражені рослини можуть не утворювати бобів або формують шупле насіння [20, 21].

Коренева гниль виявляється впродовж вегетаційного періоду. Особливу велику небезпеку становить для сходів, спричиняючи загнивання парестків, коренів і сім'ядолей. У молодих рослин спочатку буріє і потоншується підсім'ядольне коліно, а потім прикоренева частина стебла або головний (стрижневий) корінь. З часом місця ураження набувають темно-коричневого забарвлення, на них утворюються різної глибини виразки тріщини. Пригнічені рослини часто засихають. У кормових бобів на стрижневому і бічних коренях буріє тканина. Листки в'януть чорніють і відмирають. На більш дорослих рослинах культури темніє і відмирає коріння або основа стебла [17, 20, 11].

В'янення виявляється під час фази сходів і в пізніші періоди розвитку рослин. Тканина кореневої шийки буріє і розтріскується, головний і бічний корені загнивають і відмирають. Листки, а потім стебла жовтіють та засихають. Рослини легко вириваються з ґрунту [18, 23].

### 3.3. Зовнішні симптоми прояву хвороби на горосі

Коренева гниль – це захворювання кореневої системи, кореневої шийки та нижньої частини стебел рослин. Хвороба може проявлятися протягом усього вегетаційного періоду у фазі сходів у вигляді ураження зародкових коренів та проростків насіння (загнивання), що зумовлює загибель сходів ще до виходу їх на поверхню ґрунту. В подальшому уражується коренева та прикоренева частини стебла. Однією з ознак хвороби є світло-коричневе або темно-буре забарвлення основного кореня, основи стебла і молодих бічних корінців. Збудник хвороби може викликати загнивання поверхневих тканин та судинної системи кореня [11].

Фузаріозна коренева гниль проявляється у вигляді побуріння під сім'ядольного коліна і загнивання коренів у період від появи сходів до , які формування бобів. Пізніше уражується основа стебла і тканини коренів, які набувають темно-коричневого забарвлення. У разі відмирання стрижневого кореня в його верхній здоровій частині утворюється велика кількість тоненьких додаткових корінців, в результаті чого він стає мичкуватим. На уражених рослинах спочатку жовтіють нижні листки, згодом – листки середнього і верхнього ярусів. У вологу погоду уражена тканина покривається білим або рожевим нальотом [48].

При ураженні рослини ризоктоніозної кореневої гнилі, то хвороба виявляється протягом вегетації на підземній частині стебла, стрижневих та бокових коренях у вигляді коричневих розливчастих плям, які можуть охоплювати стебло. На зрізі ураженої тканини проглядаються світло-забарвлені товсті колінчасто-зігнуті гіфи гриба, які пронизують уражену тканину [48].

Симптоми ураження афаноміцетної гнилі проявляються вже у фазі сходів. Уражуються корінь і прикоренева частина стебла. На коренях з'являється м'яка водяниста гниль, пізніше він розмочується й відмирає. Уражена частина кореня

при цьому поступово змінює забарвлення від світло-коричневого до темно-коричневого і навіть бурого кольору. Зовні хвороба на рослинах проявляється у вигляді водянистої гнилі основи стебла. У посушливу погоду уражена тканина стебла підсихає, утворюється перехвати, рослина гине [36].

Пітіозна коренева гниль проявляється у вигляді двох форм: загнивання насіння у ґрунті і звичайної кореневої гнилі. Під час проростання уражуються переважно зародкові корінці, які стають бурими. Уражені ділянки корінців, мезокотилія розм'якшуються і загнивають. Проростки гинуть ще до появи сходів на поверхню ґрунту.

За ураження кореневої системи дорослих рослин захворювання локалізується частіше на бокових тоненьких корінцях у вигляді світло-бурих плям. На ураженій тканині нижньої частини стебла і навколо нього на вологій поверхні ґрунту з'являється ніжний, рясний білий наліт збудника хвороби [48].

### **3.4. Бірекологічні особливості збудника хвороби:**

#### **3.4.1. Систематичне положення патогена в сучасній класифікації і його спеціалізація**

Збудниками корневих гнилей гороху в основному є гриби з роду *Fusarium*, а також родів *Pythium* та *Rhizoctonia*. У зонах з достатнім та надлишковим зволоженням поширена афаноміцетна коренева гниль, що спричиняється грибом *Aphanomyces euseioides* Dreher. До найбільш патогенних та таких, що часто зустрічаються, в основному належать мітоспорові гриби із роду *Fusarium*: *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. solani*, *F. semitectum*, *F. moniliforme*. Вони відносяться до недосконалих грибів класу Deuteromycetes [31].

В розвитку хвороби активну участь беруть сумчасті гриби *Hematonectria haematococca* Samuels & Rossman, *Gibberella avenacea* Cook, *G. fujikuroi* Wollenw [50].



В циклі розвитку патогени формують серпоподібні, зігнуті, з перегородками макроконідії, циліндричні або еліпсоподібні одно-, двоклітинні мікроконідії. Більшість із грибів утворюють також хламідоспори і склероції.

*Fusarium avenaceum* спородохії помаранчево-бліді. Тонкостінні макроконідії прямі або злегка зігнуті, довжиною від 50 до 70 мкм і, як правило, поділені на п'ять, іноді на три-чотири перегородки. Верхівкова клітина має конічну форму, також може бути вигнута. Базальні клітини, як правило, з надрізом. *F. avenaceum* росте на гвоздично-листяному агарі, з екстрактом гвоздичних листків (CLA), де він не утворює хламідоспори. На картопляному агарі з декстрозою *F. avenaceum* утворює масивний міцелій, від білого до світло-жовтого і сірого-рожевого кольору. Пігменти в агарі від сіро-рожевого до бордо, але можуть виглядати коричневими через віддзеркалення світла спорової маси. Морфологія колонії сильно варіює, вона може продукувати багато або дуже мало повітряного міцелію [1].

*F. avenaceum* широко розповсюджений у помірних широтах світу і живе, в основному, в цвілевому ґрунті, однак також може існувати як паразит на бобових культурах, гвоздиці та різних інших багаторічних рослинах.

*Fusarium culmorum* повітряний міцелій білий, блідо-оливковий-жовтий, охряно-темно-червоний, пухнастий, добре розвинений. Строма блідо-охряна, жовто-коричнева, коричнево-червона. Макроконідії веретено-серпоподібні, еліптично вигнуті, в середній частині конідії майже прямі, мають більш широкий діаметр центральних клітин, з короткою, раптово звуженою у вигляді сосочка подовженою і загнутою верхньою клітиною, з відносно вираженою ніжкою або сосочком біля основи, з 3-5, рідше 6-8 добре помітними перегородками, в масі жовтуваті, рожеві, світло-коричневі. Макроконідії з 3 перегородками –  $15-56 \times 3,7-11,5$  мкм, з 5-20- $88 \times 4,7-12,5$  мкм. Хламідоспори проміжні. Мікроконідії відсутні [7,11].

*Fusarium moniliforme* повітряний міцелій добре розвинений, плівчасто-павутинчастий, спочатку рожевуватий, з часом - інтенсивно рожевий. Строма винно-рожевого кольору. Макроконідії шилоподібні, злегка серпоподібні, слабо звужуються до обох кінців, з чітко вираженою ніжною або сосочком біля основи, з 3-5 (рідше 6) перегородками. З 3 перегородками  $20-27 \times 4,0-4,7$  мкм та з 5 -  $45-50 \times 5,0-5,6$  мкм. Мікроконідії ланцетоподібні, овальні, яйцеподібні, звужені біля основи, одноклітинні або з однією перетинкою, утворюються у ланцюжках або псевдоголовках у вигляді порошкоподібної маси, одноклітинні,  $7-8 \times 2-4$  мкм. Типові хламідоспори відсутні [43].

*Fusarium oxysporum* на поживному середовищі утворює плівчасто-павутинні, білі, персикові, пурпурні, фіолетові колонії. Макроконідії, зазвичай, утворюються у повітряному міцелії, веретено-серпоподібні, еліпсоїдально вигнуті, з тонкою оболонкою, з 3-5 перегородками,  $25-60 \times 3,5-5$  мкм, з ніжкою або сосочком біля основи. Мікроконідії ряні подовжено-еліпсоїдальні, прямі або зігнуті,  $5-10 \times 2,0-3,5$  мкм. Хламідоспори кулеподібні, верхівкові або проміжні [23].

*Fusarium semitectum* конідієносці прості або розгалужені. Мікроконідії рідкісні або відсутні. Макроконідії бувають двох типів. Вповітряному міцелії переважно прямі, з 3-5 перегородок і розміром  $7,5-35 \times 2,5-4$  мкм. Макроконідії, що переносяться у спородохії, вигнуті, мають клітину стопи, мають 3-7 перегородок і вимірюють  $20-46 \times 3-5,5$ . Хламідоспори є, але можуть бути рідкісними, бурі, зустрічаються поодинокі або в коротких ланцюгах [50].

*Fusarium solani* повітряний міцелій пухнастий або плівчастий, білий, строма фіолетово-кармінова. Макроконідії веретено-серпоподібні, еліпсоїдальні, вигнуті, з ніжкою або сосочком біля основи, з 3-5 перегородками, однакового діаметра майже по усій довжині  $20,0-44,1 \times 3,6-4,5$  мкм; з 5 перегородками -  $24-49 \times 3,0-4,9$  мкм. Мікроконідії одноклітинні, більш-менш

диференційовані від макроконідій, 5-14×2,5-4,0 мкм. Хламідоспори гладкі, багаточисленні, інколи зустрічаються у ґрунтах та рослинних рештках [25].

Збудники пітєвої кореневої гнилі – *Pythium ultimum* та *Pythium debarianum* – за даними В.В. Котової (1986), при культивуванні на поживних середовищах розвивають білий повітряний міцелій, пухліший у *P. debarianum* та щільніший у *P. ultimum* [29].

Збудники є нижчі гриби з роду *Pythium*: *P. ultimum* Trow., *P. debarianum* Hesse, які належать до царства Chromista, відділу Oomycota, порядку Peronosporales, родини Peronosporaceae.

Зооспорангії *P. ultimum* var *sporangiiferum* інтеркалярні, термінальні, округлі, діаметром 23-32 мкм, з 1-2 емісійними трубками довжиною від 5 до 40 мкм, рідше до 155 мкм, шириною 3-11 мкм. У підстави часто розширюються. Зооспорангії і зооспори утворюються рідко [28].

У гриба *P. debarianum* зооспорангії поодинокі або зібрані в ланцюжки, кулясті, діаметром 15-25 мкм. За наявності краплинної вологи вони проростають зооспорами, у вологому повітрі формують інфекційні гіфи (по типу проростання конідій), які викликають зараження рослин. Крім нестатевого розмноження гриб статевим способом формує в ураженій тканині округлі, безбарвні ооспори, діаметром 18-30 мкм [28, 29].

Зооспорангії обох видів кулясті або димоніоподібні з тонкою безбарвною оболонкою та зернистим вмістом. Вони проростають по-різному. У *P. debarianum* – двома способами: зооспорами у місці свого утворення або відриваються і переносяться повітрям; міцелієм, як конідії. У виду *P. ultimum* зооспори ніколи не утворюються, а зооспорангії проростають безпосередньо у росткові гіфи [28].

Оогонії кулясті, гладенькі, шипуваті, або несуть на собі відростки, антеридії коротко булавоподібні. Ооспори також кулясті. При проростанні вони утворюють органи безстатевого розмноження – зооспорангії [29].

Ризоктоніозної кореневої гнилі збудником є гриб *Thanatephonus cucumeris* Donk (анаморфа *Rhizoctonia solani* Kuehn.), який належить до царства Fungi, відділу Basidiomycota, класу Basidiomycetes, порядку Ceratobasidiales. Гриб формує склероції, а також базидіальну стадію. Базидіоспори безбарвні, гладенькі,  $8-14 \times 4-6$  мкм. Гриб не утворює спороношення, у циклі цього розвитку є тільки стерильний міцелій та склероції [32].

Афаноміцетна коренева гниль збудником якої є гриб *Aphanomyces euteiches* Drechs., який належить до царства Chromista, відділу Oomycota, порядку Saprolegniales. В період вегетації рослин гриб поширюється зооспорангіями, розміром  $12-15 \times 6-8$  мкм, які утворюються за безстатевого розмноження. За наявності краплиної вологи зооспорангії проростають у дводжгутикові зооспори, розміром  $12-15 \times 6-8$  мкм. В одному зооспорангії формується від 250 до 400 зооспор. У водному середовищі вони спочатку рухаються, а при контакті з рослиною-живителем проростають і викликають зараження [27, 30].

### 3.4.2. Стадії спороношення

В циклі розвитку фузаріозної гнилі патогени формують серпоподібні, зігнуті з перегородками макроконідії, циліндричні або еліпсоподібні одно-, двоклітинні мікроконідії. Більшість із грибів утворюють також жовто-бурі хламідоспори і темно-коричневі або темно-сині склероції [13, 49].

Збудник ризоктоніозної кореневої гнилі формує склероції, а також базидіальну стадію. Базидіоспори безбарвні, гладенькі,  $8-14 \times 4-6$  мкм [39].

Крім гороху, патоген уражує цукрові буряки, картоплю, редьку, шавель, капусту, моркву, огірки, салат, гарбузи, тобто та інші культурні рослини. Популяція гриба представлена багатьма расами, які за патогенністю і морфологічними ознаками суттєво відрізняються одна від однієї [46].

В циклі розвитку афаноміцетної гнилі гриб формує зооспори, за нестатевого розмноження. За наявності краплиної вологи зооспори проростає у дводжгутикові зооспори. При статевому розмноженні гриб утворює ооспори. За несприятливих умов гриб також може формувати в гіфах хламідоспори [36].

При пітіозній кореневої гнилі гриб формує за нестатевого спороношення зооспори з ооспорами. За статевим способом формує в уражені тканині округлі, безбарвні ооспори [41].

### ***3.4.3. Шляхи поширення інфекції і умови, які сприяють розвитку патогена***

Найважливішу роль в поширенні корневих гнилей грає метеорологічні умови (вологість і температура. В працях (Степанова М.Ф., 1978; Кузьміна Г.М., 1968) висвітлено, що сильному прояву фузаріозу на горосі сприяє підвищена температура повітря і нестійкий водний режим ґрунту. За даними авторів, фузаріозні гриби найбільш активно вражають насіння, проростки, коріння рослин і проникають в судинну систему при оптимальній вологості ґрунту 60% [11].

Мінімальна вологість ґрунту, при якій можливе інфікування коренів збудниками, лежить в межах 20-30% від повної вологоємності. Однак, М.М. Кирик, М.І. Стеблюк, Н.А. Елланська (1976) вважають, що для розвитку фузаріозних гнилей протягом усього вегетаційного періоду найбільш

сприятлива вологість ґрунту. Підвищення вологості до 80% призводить до зниження уразливості гороху, проте ступінь шкідливості залежала від виду гриба: патогенність *F.oxysporum* зменшувалася сильніше, ніж к *F.solani* і *F.culmorum* [23].

Підвищують чутливість коренів гороху до інфікування грибом *F.solani* важкі і кислі ґрунти (Kraft., Almaras R.R., 1985; Rush C.M. і ін., 1986; Кирик М.М. і ін., 1976). Автори стверджують, що на таких ґрунтах коренева система розвивається слабо і розташовується переважно у верхній частині орного шару [23, 62].

Навпаки, *F.oxysporum* сильно вражає посіви гороху на легких супіщаних ґрунтах, де більша частина нагрівання ґрунту підсилює розповсюдження і розвиток хвороби (Котова В.В., 1980; Kraft J.M., Wilkins D.E., 1989) [27, 63].

По словам В.А. Чулкиной (1991) яка вважає, що фузаріозні гриби досить чутливі до вологості ґрунту і при значеннях вище 25% від повної вологості гинуть. В.В. Котова (1986) зазначає, що вологість ґрунту надає зазвичай не пряме, а опосередкований вплив на розвиток патогена в ґрунті, сприяють набухання насіння і активному виділенню ексудатів, які містять вуглеводи і азотисті речовини. Ці виділення сприяють проростанню інфекційному посиленню збудника і інфікування ними зародкових коренів. За даними автора, кількість виділених ексудатів і активність патогена зростають при оптимальній вологості ґрунту, відповідної 45-50% від повної вологості і температурі 20-22°C [53].

Оптимальна температура для видів *Fusarium* варіює в широкіх межах. Так для *F.culmorum* оптимальна температура становить в межах 12-18°C. Для поширення *F.oxysporum* оптимальною температурою є 24-28°C, мінімальна 5-6°C. Для *F.solani* температурний оптимум становить 20-25°C (Пересипкін В.Ф., 1989; Кирик М.М. і ін., 1976) [30, 35].

На розвиток афаноміцетної гнилі великий вплив має вологість ґрунту. Дослідження ряду авторів (Котова В.В., 1969, 1971, 1986; Повотельнова М.С.; Пистіна К.А. 1978) встановлено, що проростання ооспор, поширення в ґрунті і інфікування ними рослин здійснюється лише при наявності крапельної вологи.

У зонах з періодичним зволоженням афаноміцес має економічне значення лише у вологі роки [29, 30, 32].

Критичною є вологість ґрунту нижче 25% від повної вмістності. При такій вологості розвиток хвороби припиняється. Оптимальною для розвитку збудника є температура 21-24°C і вологість ґрунту 60-80% (Каск С., 1984) [19, 36].

Ризоктоніозна гниль найбільше шкодить на важких запливаючих ґрунтах, особливо у роки з холодною затяжною весною.

Оптимальною температурою для розвитку пітіозної кореневої гнилі знаходиться в межах 18-24°C. Активний ріст грибниці і формування спороношення відбувається за температури 6-10°C, нижній температурний поріг складає 1-2°C, чим і пояснюється висока паразитична активність пітієвих грибів в ранньовесняний період за низьких температур ґрунту [46].

Розвиток корневих гнилей гороху різної етіології спостерігається на загущених посівах, перезволожених ділянках поля, за наявності міцної поверхневої кірки на важких за механічним складом ґрунтах під час сходів гороху, на кислих і солонцюватих ґрунтах, прохолодній дощовій погоді, за сівби непротруєним насінням, частим повертанням культури на попереднє поле [14].

#### 3.4.4. Джерела первинної інфекції

Дослідження та вивчення джерел інфекції корневих гнилей гороху займає важливе місце. Вирішення цих питань особливе для розуміння природи

паразитизму, виявлення особливостей взаємовідносин рослини-господаря та патогена, а також для практичних цілей – раціонального пошуку заходів захисту від цієї небезпечної хвороби [11].

Більшість збудників фузаріозної гнилі утворюють хламідоспори і склеротії, які можуть тривалий час зберігатись у ґрунті. Додатковим джерелом інфекції є заражене насіння, в якому зберігається грибниця патогена [13, 48].

У ризоктоніозної кореневої гнилі джерело інфекції є склеротії гриба, які зберігаються в ґрунті до 3-х років і більше. Навесні вони проростають ростковими гіфами, які проникають через покривельні тканини кореня, спричиняють зараження рослин. За вологості 86-96% гриб формує базидіальну стадію у вигляді брудно-сірої плівки в основі уражених стебел [11, 48].

Афаноміцетна коренева гниль в період вегетації гриб поширюється зооспорами, які утворюються за нестатевого розмноження. Поряд з нестатевим розмноженням гриб статевим шляхом утворює в ураженій тканині ооспори, які є основним джерелом інфекції. Життєздатність ооспор в ґрунті зберігається до 5-6 років. Через один рік знаходження в ґрунті проростає трохи більше 1% ооспор, через 2-3 роки – 3-10%, через 4 роки – 40-50%. За несприятливих умов гриб може формувати в гіфах хламідоспори, які можуть бути додатковим джерелом інфекції.

Незвичайний розвиток хвороби може відбуватися і на злакових рослинах – пшениці, житі, ячмені, вівсі, які являються носіями прихованої інфекції (Котова, 1986) [27, 30, 36].

Основним джерелом пітіозної кореневої гнилі є уражені рештки і ґрунт, в яких гриби зберігаються у формі ооспор [48].



### 3.4.5. Прогнозування хвороби

Прогноз є метою будь-якої науки, особливо це стосується захисту рослин.

Прогнозування хвороб рослин ускладнюється тим, що потребує розглядання динаміки щонайменше двох популяцій: рослин-господарів і збудників із урахуванням особливостей ґрунтових умов і метеорологічних показників [46].

Прогнозування спалаху хвороби рослин або її розвитку, інфекційного та латентного періодів у більшості випадків базується на регресійних моделях, які поширені у багатьох природних науках. Так, будь-яка модель адекватно описує процеси в тій області визначення, в якій одержані її параметри [11, 46].

## 3.5. Система захисних заходів на горосі проти корневих гнилей

В умовах спеціалізації та концентрації сільськогосподарського виробництва все більшого значення набуває інтегрована система захисту рослин, яка раціонально поєднує агротехнічні, біологічні, хімічні та організаційно-господарські методи, що є складовою частиною технології вирощування сільськогосподарських культур [11, 24, 40].

### 3.5.1. Організаційно-господарські заходи

Під час вирощування культури для збереження й отримання високого урожаю необхідно забезпечити якісний її захист від шкідливих організмів. З цією метою проводять агротехнічні та організаційні заходи, спрямовані на дотримання науково-обґрунтованого розміщення посіву гороху в сівозміні, впровадження високо врожайних сортів, придатних для механізованого вирощування, застосування оптимальних норм добрив, високоякісний основний

та передпосівний обробити ґрунту, нажово обґрунтоване використання пестицидів [24].

Враховуючи те, що шкідливість хвороб у посівах гороху в останні роки помітно підвищилися зокрема розповсюдження корневих гнилей [11].

### 3.5.2. Селекційно-насіннєві заходи

Сорти гороху, районовані на Україні, належить до різновидностей 285 грандісемінеум (насіння крупне, жовте або рожеве, рубчик світлий), вульгатум (насіння жовте або рожеве із світлим рубчиком, дрібне або середнє за розміром), глаукоспермум (насіння сизо-зелене), девульгатум (насіння жовто-рожеве, гладеньке з матовим відтінком, середнє за розміром). Різновидності гороху в межах двох видів звичайно визначають за особливостями стебел, суцвіть, розміром насіння і насінного рубчика. За висотою стебла розрізняють дві групи рослин: низькі (карлики) — до 50 см заввишки і високі — понад 50 см.

За формою стебла розрізняють горох із простим тонким стеблом, яке закінчується тонкою верхівкою, та стеблом фасційованим, плоско-розширеним у верхній плодовій частині. Квітки гороху утворюють одно-, двоквіткові китиці. Суцвіття формуються в пазухах листків, починаючи з 9-11-го міжвузлів. У фасційованих форм гороху квітки зібрані у вигляді несправжнього зонтика [2,

51].

Важливим етапом селекційної роботи на стійкість до хвороб є створення інфекційних та провокаційних фонів шкідливих організмів і оцінка селекційного матеріалу на стійкість до них [11, 15].

Особливістю селекції на стійкість до хвороб є те, що генотипи, визначені як джерела стійкості, можуть недовго зберігати таку властивість внаслідок зміни вірулентності патогенів у певному регіоні і подолання ними генетичних

систем захисту рослин. Тому постійно існує потреба у нових джерелах стійкості до місцевих популяцій окремих видів шкідливих організмів, пошуки яких завжди є актуальним напрямом досліджень [42, 44].

Найбільш швидкий і простий шлях інтрогресії гена стійкості в сприйнятливий сорт – створення стійких ізоляцій даного сорту шляхом схрещувань, що насичують, тобто беккроссів. Для здійснення схеми беккросової селекції гороху при домінантному контролі стійкості потрібно 7 поколінь, при рецесивному – 8 поколінь. При використанні приміщень штучного клімату програма беккросової селекції гороху по інтрогресії гена стійкості здійснюється за 2-3 роки при вирощуванні 3-4-х поколінь у рік. Метод разового використання гену стійкості (РВГС) у селекції гороху – найбільш ефективний по створенню сортів, стійких до факультативних сапрофітів, а саме до видів *Fusarium* [42].

### 3.5.3. Агротехнічні заходи

Для вирощування гороху у сівозміні кращими попередниками є удобрені просапні культури: кукурудза, картопля, цукрові буряки та озима пшениця, висіяна по удобреному пару. На Поліссі горох сіють після льону. У Степу розміщують після озимих та ярих зернових, кукурудзи. У сівозміні горох можна висівати на тому самому місці не раніше, ніж через 5-6 років [2].

Горох не терпить монокультури. Найгіршими попередником для нього є соняшник, багаторічні бобові і злакові трави, зернобобові культури, однорічні трави з бобовим компонентом, які мають спільних з культурою шкідників і збудників хвороб. Під час планування сівозмін необхідно враховувати, що посіви гороху повинні бути на відстані від багаторічних бобових не менше як на 1000 м [8].

Горох є добрим попередником зернових, просяних і технічних культур. Стійкість його до хвороб підвищується після вапнування ґрунту і внесення фосфорно-калійних добрив, виходячи з ґрунтових умов і вмісту в них елементів живлення, а також мікроелементів – бору, молібдену, міді [24].

Основний обробіток залежить від попередника. Якісті передпосівного обробітку ґрунту приділяють значну увагу, тому що від неї залежать енергія проростання насіння, польова схожість, дружність й одночасність росту рослин.

Високу ефективність для зниження шкідливості кореневих гнилей мають глибока зяблева оранка і повна заробка рослинних решток як джерела інфекції.

Зменшенню ураження рослин хворобами сприяє завчасне (зразу ж після обмолоту) очищення зерна і доведення його до високих посівних кондицій [24, 41].

Горох – культура ранніх строків сівби. Висівати його необхідно за умов настання фізичної стиглості ґрунту, одночасно з ранніми ярими культурами.

Запізнення із сівбою на 10 днів від (установлених) строків знижує урожайність культури на 0,5-0,8 т/га. Густина посіву повинна бути оптимальною, загущені

посіви більше уражуються гнилями. Горох у період проростання насіння дуже вимогливий до вологості ґрунту, а тому коткування після його висіву забезпечує дружні сходи і захищає насіння від ураження хвороб [15, 24].

#### 3.5.4. Хімічні заходи

Протруєння насіння знижує розвиток хвороби у фазу сходів до 10%, у фазу цвітіння – до 20% і більше, дозволяє підвищити врожайність до 0,7-0,8

т/га. Для сівби використовують здорове, відкаліброване, протруєне або

інкрустоване насіння. Насіння з підвищеною вологістю перед протруєнням доцільно спочатку обігріти його на сонячному промінні, що позитивно впливає на енергію проростання і схожість, підвищує опір проростків до корневих

гнилей. Проти зовнішньої та внутрішньої інфекції насіння гороху протруюють із зволоженням або водними суспензіями (10 д/т) одним із препаратів на основі діючих речовин: беномілу, з.п. (Фундазол, 2 кг/т); карбоксину+тираму, в.с.к.

(Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т та аналоги); флудиоксонілу, т.к.с. (Максим 025 FS, 1,0 л/т); флудиоксонілу+металаксилу-М, т.к.с. (Максим XL 035 FS, 1,0 л/т); флудиоксонілу+металаксилу-М, т.к.с. (Максим XL 035 FS, 1,0 л/т); флутріафолу+табендазолу, к.с. (Вінцит 050 CS, 2,0 л/т та аналоги). Вибір того чи іншого протруйника визначають на основі даних фітопатологічної експертизи насіння [12, 40].

Для зменшення ризиків виникнення резистентності в окремих збудників захворювань до діючих речовин препаратів уникають використання одного і того ж протруйника або його аналогів протягом декількох років. Системні протруйники слід використовувати безпосередньо перед сівбою.

Для підвищення стійкості рослин до хвороб та інших шкідливих організмів одночасно з протруєнням або інкрустацією насіння обробляють макроелементами, рідкими добривами, регуляторами росту рослин. Перед приготуванням робочого розчину слід перевірити протруйник на його змішуваність. У разі інкрустації насіння порошкоподібними препаратами використовують плівко утворювачі – NaKМЦ-0,2% або ПВС-1%, або концентрат сульфитно-спиртову барду ССБ – 0,7-1 л/т, рідке комплексне добриво «Цеовіт Зерно Плюс» - 1 л/т, мікродобриво «Еколайн універсал насіння» 0,3-0,5 л/т та ін. [12, 18, 40, 48].

### 3.5.5. Біологічні заходи

Біологічний метод полягає у застосуванні проти збудників хвороб їх природних ворогів, біологічно активних речовин та забезпечує одержання екологічно чистої продукції. Внесаражування насіння гороху можна одним із

біопрепаратів: Агат 25-К, па (40 г/т); біофунгіцид Мікосан «Н», в.р.к., 7 л/т;  
 Фітоцид, р., (0,5-1,5 л/т) [10, 48].

Для фіксації атмосферного азоту насіння гороху в день сівби обробляють

одним із біопрепаратів-інокулянтів: Нітрофікс (Нітрогін), р.(200 мл/80-100 кг);

Ризоактив: марка Р, р.(1,0 л/т); Ризоактив: марка Ті В, п. (2,0 кг/т) [34,48].

НУБІП Україніи

НУБІП Україніи

НУБІП Україніи

НУБІП Україніи

НУБІП Україніи

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 4

### УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 4.1. Ґрунтово-кліматична характеристика району проведення дослідження

Район проведення польового дослідження знаходиться в умовах правобережної частини Лісостепу України та представлений Васильківським районом, Київська область. Клімат в цій зоні помірно-континентальний. За забезпеченістю вологою Київська область відноситься до зони нестійкого зволоження (ГТК-1,10).

У районі знаходження ВП НУБІП України Агрономічної Дослідної Станції Васильківського району Київської області середньорічна температура становить  $+14^{\circ}\text{C}$ . Абсолютний мінімум температури повітря в найхолодніший період (січень) -  $-14^{\circ}\text{C}$ , а максимальний -  $+34^{\circ}\text{C}$  (червень). Сума ефективних температур за багаторічними даними становить  $2062,5^{\circ}\text{C}$ , сума активних температур -  $1167,4^{\circ}\text{C}$ .

Середньорічна кількість опадів становить 521 мм, що сягає 80% кліматичної норми. Понад норму дощило у травні, а осінні місяці були одними із найсухіших. Нерівномірні опади, посуха дуже позначаються на врожайності гороху.

Середньобогаторічна кількість опадів за вегетаційний період становить 298 мм, температура -  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Відносна вологість повітря на території ВП НУБІП України Агрономічної Дослідницької Станції в середньому становить за рік 84%.

Рельєф Агростанції представлений слабохвильовою рівниною з незначними витягнутими зниженнями. Основною ґрунтоутворюючою породою є крупно-пилувато-легкосуглинистий ліс, що містить велику кількість карбонатів калію. На знижених ділянках за ґрунтоутворюючу породу слугує

лісоподібний суглинок.

Ґрунти ВП НУБІП України Агрономічної Дослідної Станції входять в Північний (Білоцерківський) агроґрунтовий район.

Ґрунтовий покрив представлений в основному глибоким мадогумусним середньосуглинистим чорноземом. Вміст гумусу в орному шарі становить 4,2-4,5%. Реакція ґрунтового розчину – нейтральна або слаболужна, рН – 7,0-7,3.

Ґрунтові води залягають на різній глибині: на підвищених ділянках – 6-10 м; на знижених – 0,6-1,3 м. Водний режим ґрунту утворюється за рахунок атмосферних опадів та підґрунтового зволоження.

В ґрунтовому відношенні Агрономічна Дослідна Станція належить до Київського передгірного агроґрунтового району (північна підпровінція правобережного Лісостепу). По рельєфу поверхня в загальному плані являє собою в основному слабодерновану рівнину. Ґрунтові породи характерні для перехідних районів між Лісостепом і Поліссям. Разом з лісоподібними суглинками в різному ступені опіщаненості навіть на незначних площах трапляються воднольодовикові відкладення. Тому район представлений великою різноманітністю ґрунтового покриву. Є майже всі види опідзолених ґрунтів. Зустрічаються дерново-підзолені, лугово-чорноземні та чорноземи опідзолені.

Основну площу ділянки займає темно-сірий легко суглинистий опідзолений ґрунт на лісоподібному суглинку. Гумусовий горизонт досягає 45-50 см. Вміст гумусу перевищує 3%. Типовою для цих ґрунтів є слабо кисла реакція ґрунтового розчину (рН 5,5-6).

Це ґрунти універсального використання, кадастр яких оцінює в 65-70 балів. Темно-сірі опідзолені ґрунти разом з чорноземами опідзоленими, які подібні за родючістю, об'єднані в одну агропромислову групу. В лісостеповій зоні України вони займають 26% всієї території і 10,2% загальних площ орних



# НУБІП УКРАЇНИ

ґрунтів України.

В шарі ґрунту 0-20 см: рН сольове – 5,1-5,3; вміст гумусу – 1,58-1,84%.

На формування врожаю і його якості значно впливають погодні умови, що складаються протягом вегетаційного періоду.

# НУБІП УКРАЇНИ

В лісостеповій зоні України зима характеризується тривалими відлигами з підвищенням температури до 12-14°C і нижче.

Дата першого заморозку припадає на середину та кінець листопада.

# НУБІП УКРАЇНИ

Літній період відзначається високими і сталими температурами; найтепліший місяць був червень, оскільки середня місячна температура сягнула 24,6°C, абсолютний максимум – 34°C. Перехід середньодобової температури через 5°C відбулося вже в третій декаді березня. Найбільше кількість опадів припало на травень, всі інші місяці були бездошові.

# НУБІП УКРАЇНИ

## 4.2. Методика проведення досліджень

Під час проведення досліджень було обстежено ділянки гороху, розміщені на фітопатологічній дільниці ВП НУБІП України Агрономічної Дослідної Станції

Поширеність корневих гнилей гороху вивчали за методикою, розробленою М.М. Кириком (1990) [11].

Вплив метеорологічних умов на розвиток корневих гнилей гороху вивчали визначенням ураженості модельних рослин через кожні 10 днів після сівби і спів ставляли отримані результати з сумою ефективних температур ґрунту на глибині 0-10 см, вищою 5°C (нижній температурний поріг розвитку хвороби), сумою ефективних температур повітря вищою за 5°C, середньодобовою температурою ґрунту на глибині 0-10 см (С).

# НУБІП УКРАЇНИ

середньодобовою температурою повітря (С), сумою опадів під час обліків (мм), вологістю ґрунту (%).

Досліди проводили в чотирьохкратній повторності.

Статистичну обробку даних виконували за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Office Exel 2010 та за методиками викладеними в підручнику Б.А. Доспехова (1985) [11].

Поширення та ступінь розвитку кореневої гнилі оцінювали за чотирибальною шкалою М.М Кирика [11], в якій прийняті такі позначення балів:

0	Здорові рослини,
1	Слабке ураження (на підземній частині стебла, кореневій шийці і кореневій системі видно невеликі коричневі плями, рідше – виразки);
2	Середнє ураження (коричневі плями, виразки охоплюють половину діаметра підземного стебла або головного кореня, забарвлення уражених місць варіює від світло-коричневого до темно-коричневого;
3	Сильне ураження (коричневі плями охоплюють підземне стебло або головний корінь в діаметрі повністю, плями темно-бурі, при наявності виразок верхні тканини зруйновані);
4	Дуже сильне ураження (корінь темніє, зменшується в товщині, рослина жовтіє, в'яне і засихає).

Поширеність хвороби, тобто кількість рослин, уражених корневими гнилями, оцінювали у відсотках та обчислювали за формулою:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N} \text{ де}$$

НУБІП України

R – поширеність хвороби, %;

N – загальне число рослин у пробах;

n – кількість хворих рослин у пробах.

НУБІП України

Після закінчення обліків підраховували кількість рослин, віднесених до кожного бала окремо.

Розвиток хвороби (ступінь ураження) визначали за наступною формулою:

$$R = \frac{\sum(a*b)*100}{N*K} \text{ де,}$$

НУБІП України

R – розвиток хвороби, %;

$\sum(a * b)$  – сума добутку числа рослин на відповідний бал або бал ураження;

НУБІП України

N – загальна кількість облікових рослин (здорових та уражених);

K – вищий бал шкали обліку [1 N].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 5

## МОНІТОРИНГ КОРЕНЕВИХ ГНІЛЕЙ

Вивчення поширення і шкідливості збудників кореневих гнилей гороху

має першочергове економічне значення при розробці заходів, що обмежують їх розвиток в умовах виробництва.

В умовах України рослини гороху уражуються кореневими гнилями

щорічно від 13 до 45% у фазі сходів і від 33 до 80% під час цвітіння [11].

## 5.1. Поширення кореневих гнилей

Для вивчення поширення кореневих гнилей гороху протягом 2019-2021 року проводились обстеження посівів цієї культури в ВФ НУБІП України Аграрно-лісової Дослідної Станції

У результаті обстеження посівів гороху, виявлено значне поширення хвороби протягом усього вегетаційного періоду. Однак кількість уражених рослин та ступінь розвитку кореневих гнилей в різні фази не однакові. Хвороба поступово набувала свого розвитку з фази сходів до цвітіння, максимум був досягнутий в період цвітіння (рис. 5.1.).



Рис. 5.1. Уражені рослини кореневими гнилями: 1 – уражений горох у фазу сходів; 2

– уражена коренева система гороху кореневими гнилями.

Так, в умовах ВП НУБіП України Аграрної Дослідної Станції протягом 2019-2021 року інтенсивне поширення кореневої гнилі спостерігалось на сорті гороху Інтенсивний 97. Кількість уражених рослин у фазу сходів склала 36,6%, а розвиток корневих гнилей – 11,5%, у фазу цвітіння – 73,0% та розвиток хвороби – 35,5% (рис. 5.2.).



Рис. 5.2. Поширення корневих гнилей в умовах ВП НУБіП України

Аграрної Дослідної Станції (2019-2021 рік).

### 5.3. Шкідливість корневих гнилей

Підвищення продуктивності рослин гороху значною мірою перешкоджають кореневі гнилі.

Шкідливість й інтенсивність розвитку хвороби залежить від патогенності та від виду їх збудника, агрокліматичних умов вирощування культури та стійкості рослини (сорту). В залежності від умов навколишнього середовища хвороба може або затухати, або розвиватися більш інтенсивно. Тому треба враховувати взаємодії між ланками цього ланцюга, який дає можливість виявити шляхи захисних заходів, а іноді й попередити сам розвиток

патологічного процесу.

Коренева гниль – це захворювання кореневої шийки і нижньої частини стебла рослини. Хвороба може проявлятися у вигляді ураження проростків насіння, що зумовлює загибель сходів ще до виходу їх на поверхню ґрунту. У подальшому уражуються коренева та прикоренева частина стебла рослини.

За середнього ураження рослини маса і об'єм бульбочок скорочуються у 3-5 разів. У випадку, якщо ураження рослин у польових умовах відповідає балу 1, тобто зниження врожаю не спостерігається. Вище встановленого порогу

шкідливості недобір урожаю зеленої маси з рослини на кожен відсоток розвитку хвороби досягає в середньому 0,24-0,27 г [11, 29].

При ураженні кореневою гниллю в 3-4 бали маса зерна з однієї рослини порівняно із здоровими зменшується на 3,1 г [11].

Тому, при вирощуванні гороху треба враховувати, що кореневі гнилі є дуже небезпечними. Вивчення, поширення та шкідливість корневих гнилей має важливе економічне значення при розробці заходів захисту.

В дослідженні ріст і розвиток рослин гороху значно уповільнювався при збільшенні ступеня їх ураження (табл.5.1). При сильному ураженні висота рослини становила 18,6 см.

В залежності від збільшення балу ураження хворобою зменшувались біометричні показники рослини. Так, висота стебла при 0 балі ураження становила 36,8 см, а при 4 балі ураження 18,6 см.

Аналогічна закономірність можна було спостерігати при довжині кореня, при 0 балі ураження, який становив 16,1 см, а при 4 балі – 9,7 см. Зменшення кореня відбулося на 6,4 см.

Ступінь розвитку хвороби суттєво впливає і на масу стебла. Так, маса стебла з 9,1 г зменшилась до 3,1 г. Зменшення відбулося майже в 3 рази.

Чутливою до ураження виявилася маса кореня. При 0 балі ураження, яка становила 1,82 г, а при 4 балі – 0,65 г.

# НУБІП України

Таблиця 5.1.

Вплив ураження гороху кореновими гнилями на біометричні показники

рослин (сорт Інтенсивний 97, ВП НУБІП України Агрономічна Дослідна

Станція, 2019-2021 рр.)

Біометричні показники	Бал ураження					ЦПР <sub>05</sub>
	0	1	2	3	4	
Висота стебла, см	36,8	28,6	25,9	23,2	18,6	2,07
Довжина кореня, см	16,1	15,2	12,9	11,5	9,7	0,52
Маса стебла, г	9,1	7,5	6,8	5,8	3,1	0,55
Маса кореня, г	1,82	1,4	0,98	0,98	0,65	0,13

Ураження рослин кореновими гнилями значно впливало на елементи структури врожаю (табл. 5.2). При сильному ураженні (бал 4) маса насіння з рослини була 3,4 г, а маса 1000 насінин – 176,8 г. У неуряжених рослин ці показники відповідно становили 11,6 та 243,4 г.

# НУБІП України

Таблиця 5.2.

Вплив ураження гороху кореновими гнилями на елементи структури врожаю

(сорт Інтенсивний 97, ВП НУБІП України Агрономічна

Дослідна Станція, 2021 рік)

Елементи структури врожаю	Бал ураження					ЦПР <sub>05</sub>
	0	1	2	3	4	
Кількість бобів з рослини, шт.	10,9	8,5	6,2	5,3	4,2	0,94
Кількість насіння з рослини, шт..	41,1	32,1	24,4	19,6	11,6	3,15
Маса насіння з рослини, г	11,6	8,4	6,1	4,1	3,4	0,46
Маса 1000 насінин, г	243,4	213,8	203,3	192,8	176,8	6,46

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 6

### СОРТОВА СТИЙКІСТЬ ГОРОХУ ПРОТИ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

Враховуючи небезпеку, яку можуть спричинити кореневі гнилі гороху варто розробляти заходи попередження розвитку хвороби. Екологічно безпечним та економічно вигідним заходом запобігання шкідливості хвороби є впровадження у виробництво стійких сортів.

У сучасному землеробстві сорт виступає як самостійний і цілком визначений фактор підвищення урожайності сільськогосподарської культури і поряд з агротехнікою має важливе, а в окремих випадках вирішальне значення для одержання високих і сталих врожаїв.

Вивченню питання стійкості сортів гороху до кореневих гнилей приділяли окремі автори (М.М. Кирик та М.І. Стеблюк, В.В. Котова, Д.Т. Гентон та ін.) [11, 25, 28].

Наприклад, в Естонії Каск К. досліджував сортову стійкість гороху проти афаноміцентної кореневої гнилі. Всі сорти гороху уражувались хворобою [11, 19].

#### **6.1. Стійкість сортів гороху проти кореневих гнилей в умовах ВП НУБіП України Агрономічної Дослідної Станції**

Всі сорти гороху певною мірою уражуються кореневими гнилями протягом вегетаційного періоду, але не однаково.

В умовах ВП НУБіП України Агрономічної Дослідної Станції стійких сортів проти хвороби не виявлено (табл. 6.1). За даними досліджень, всі сорти, що вивчались, можна розділити на три умовні групи:



1. Сорти, які менш уражуються (Інтенсивний 97, Світязь)
2. Сорти сприйнятливі (Харківський 320)
3. Найбільш сприйнятливі сорти (Ароніс, Модус)

У сортів першої групи кількість не здорових рослин у фазу сходів була в межах від 32,5-36,6%, розвиток хвороби – 11,5%; в період цвітіння відповідно 73,0-78,0% і 35,5-39,9%. Сприйнятливий сорт Харківський 320 у фазу сходів його дані становили 37,5%, а розвиток хвороби 16,0%, в період цвітіння поширення склало 76,5%, а розвиток – 35,5%. Тобто з цих даних можемо зробити висновок, що сорт Харківський 320 має середню ланку стійкості до корневих гнилей, тому ми його віднесли до другої групи.

Таблиця 6.1.

Стійкість сортів гороху проти корневих гнилей (ВП НУБІП України  
Агрономічна Дослідна Станція, 2019-2021 рр.)

Сорт	Сходи		Цвітіння	
	уражено рослин,%	розвиток хвороби,%	уражено рослин,%	розвиток хвороби,%
Інтенсивний 97	36,6	11,5	73,0	35,5
Світязь	32,5	11,5	78,0	39,5
Харківський 320	37,5	16,0	76,5	35,5
Ароніс	52,8	18,3	80,0	42,5
Модус	49,1	21,6	79,5	42,0
НІР 05	3,05	0,94	2,58	1,72

Найбільш сприйнятливими до хвороби були сорти Ароніс і Модус, поширеність хвороби на яких становила у фазу сходів відповідно 52,8 та 49,1%, а розвиток 18,3 та 21,6%. У фазу цвітіння ці показники становили відповідно 80,0 та 79,5% і розвиток хвороби – 42,5 та 42,0%.

Урожайність зерна гороху обстежених сортів значною мірою залежала від ураженості рослин корневими гнилями. Серед усіх досліджуваних сортів

найбільш високий урожай отримали від сортів першої групи – Інтенсивний 97, Світязь – відповідно 2,96 і 2,76 т/га (табл. 6.2). У найбільш сприйнятливих сортів (Ароніс та Модус) в 1,22-1,27 раза.

Таблиця 6.2.

Продуктивність рослин гороху різних сортів (ВЛНУБІП України

Агрономічна Дослідна Станція, 2019-2021 рр.)

Сорт	Кількість бобів з рослини, шт.	Кількість насінин з рослини, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Інтенсивний 97	8,5	32,1	213,8	2,96
Світязь	7,7	21,96	262,4	2,76
Харківський 320	7,1	22,04	258,8	2,66
Ароніс	7,1	21,45	249,97	2,42
Модус	6,6	20,25	246,37	2,32
НІР <sub>05</sub>	0,15	0,38	2,56	0,68

Рослини сортів Інтенсивний 97, Світязь були більш продуктивними. Так, середня кількість бобів з однієї рослини у них становила відповідно 8,5; 7,7 шт., у той час як у найбільш сприйнятливих сортів цей показник коливається від 6,6 до 7,1 шт. Кількість насінин з однієї рослини у стійких сортів становила від 21,96 до 32,1 шт., коли у сприйнятливих сортів Ароніс і Модус становила 21,45 і 20,25 шт. Маса 1000 насінин у цих сортів відповідно становила 213,8; 262,4 г. У сортів Ароніс та Модус була 249,97; 246,37 г.

## РОЗДІЛ 7

## ЗБУДНИКИ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ГОРОХУ

Як відомо, природа захворювання гороху кореневою гниллю має складний комплексний характер і визначається взаємодією різних екологічних факторів. Зокрема, кореневі гнилі спричинюються комплексом ґрунтових мікроорганізмів [11].

Збудники корневих гнилей відомі науці вже з початку нашого століття, але їх вивчення з метою розробки заходів захисту було розпочато в Солишньому СРСР по суті лише в 30-их роках [11].

## 7.1. Видовий склад збудників корневих гнилей гороху

В.В. Котова (1986) спостерігала тенденцію посилення розвитку кореневої гнилі у варіантах із змішаними популяціями *A. euteiches* і *F. oxysporum* [11, 29, 61].

Дослідженнями М.М. Кирика (1977) встановлено, що основними збудниками фузаріозної кореневої гнилі і в'янення гороху в умовах України є *F. oxysporum* Schlecht., *F. culmorum* (W.G.Sm) Sacc, *F. solani*. Рідше хвороба викликається грибами *F. avenaceum* (Er) Sacc., *F. gibbosum* Appel Wr., *F. moniliforme* Sheld, *F. graminearum* Schw [11, 25].

Я.Б. Бардином (1988) у Вінницькій області та інших районах зони Лісостепу України із хворих рослин гороху у фазі сходів – цвітіння були виділені гриби родів *Fusarium* (67%), *Rhizoctonia* (18,5%), *Pythium* (11,9%), *Citocladium* (4,8%), *Aspergillus* (2,9%) до загальної кількості виділених ізолятів грибів [5, 11].

За повідомленням А.М. Шевченко, Т.С. Кірпичової (1985) в Кіровоградській області збудниками корневих гнилей гороху є гриби роду *Fusarium* [11, 54].

На думку Е.Е. Грішної та інших (1993), *F. oxysporum* є найбільш шкідливим збудником фузаріозу гороху, люпину та вики (рис. 7.1.) [11, 14].



Рис. 7.1. Макроконідії гриба *F.oxysporum*.

Вивчення видового складу і патогенних властивостей збудників корневих гнилей гороху дозволяє цілеспрямовано розробити заходи обмеження їх розвитку.

Протягом 2020-2021 рр. на основі проведених нами мікологічних досліджень уражених рослин гороху у фазу сходів та цвітіння основними збудниками корневих гнилей були представники родів *Fusarium* (09%), *Rhizoctonia* (10%), *Verticillium* (6,6%), *Gliocladium* (4,1%), *Pythium* (3,2%), *Rhizopus* (2%), *Mucor* (1%), *Trichoderma* (1%), *Penicillium* (1,2%), *Alternaria* (1%) *Torula* (0,5%), *Absidia* (0,4%), а також бактерії роду *Pseudomonas* [11].



Рис. 7.2. Співвідношення уражених рослин гороху у фазу сходів та цвітіння основними збудниками корневих гнилей.

Відомо, що розвиток корневих гнилей різних сільськогосподарських культур спричиняється багатьма ґрунтовими мікроміцетами, а тому для розробки ефективних заходів з обмеження поширення захворювання необхідною умовною є визначення і уточнення складу патогенної та супутньої мікобіоти, яка уражує рослини на різних фазах онтогенезу [11].

### 7.2. Патогенні властивості збудників хвороби

У дослідженнях М.М. Кирика, М.І. Стеблюка та інших (1976) патогенні властивості *F. oxysporum* найбільш сильно проявилися при вологості ґрунту 40% від повної вологості, а при 60% уражуваність гороху зменшувалась. Підвищення вологості ґрунту до 60 і 80% зумовлювало зниження кількості уражених рослин гороху, однак ступінь ураження залежав і від виду гриба. Патогенність *F. oxysporum* зменшувалась сильніше, ніж *F. solani* і *F. culmorum* [11, 23, 25].

При вивченні патогенних властивостей збудників кореневої гнилі гороху ми брали до уваги їх вплив на лабораторну і польову схожість насіння, ступінь розвитку хвороби, біометричні і структурні показники, виживання та продуктивність рослин.



Рис. 7.2. Уражене насіння гороху корневими гнилями.

У лабораторних умовах під дією видів *Fusarium* знижувалась схожість насіння: *F. solani* – 45%, *F. oxysporum* – 47%, *F. gibbosum* – на 37%. Розвиток хвороби при цьому зростав відповідно у 8,6; 9,0; і 6,6 разів, висота рослин була менша на 48,4%, 35,2% та 25,9%. У контролі вказані вище показники відповідно становили 62% та 18,2 см (табл. 7.2.)

Таблиця 7.2

Патогенність ізолятів, вилучених із уражених кореневими гнилями рослин гороху (сорт Інтенсивний 92, лабораторний дослід, 2020-2021рр.)

Варіант дослідження	Лабораторна схожість насіння, %	Сходи		Висота рослин	
		Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %	см	%
Контроль без внесення грибів	62,0	21,5	8,4	18,2	100
<i>Fusarium solani</i>	17,0	100	72,0	9,4	51,6
<i>Fusarium oxysporum</i>	15,0	100	75,7	11,8	64,8

Таким чином, серед збудників корневих гнилей гороху широко поширеними та високопатогенними є гриби роду *Fusarium*, проти яких доцільно проводити захисні заходи.

# НУВБІП України

## РОЗДІЛ 8

### ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ПРОТИ КОРЕНЕВИХ ГНІДЕЙ ГОРОХУ

Відомо, що інтенсивне застосування хімічних засобів у системах захисту рослин від шкідливих організмів зумовлює порушення екологічної рівноваги в агроекосистемах, погіршення якості продукції, забруднення її залишками пестицидів та іншими речовинами.

Для запобігання негативного впливу інтенсивного землеробства останніми роками науковці почали розробляти системи, в яких передбачається захист рослин від шкідливих організмів здійснювати в першу чергу профілактичними методами – організаційними, агротехнічними і біологічними [1].

Одним із напрямів екологічно доцільного господарювання, що формується останнім часом, є створення та застосування мікробіологічних засобів для покращення живлення рослин та захисту їх від хвороб і шкідників. Саме мікроорганізми є основним фактором ґрунтового утворюючого процесу, живлення рослин і фітосанітарного стану посівів. Отже, застосування біопрепаратів на основі ріст-стимулюючих мікроорганізмів і мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів є одним з прийомів підвищення продуктивності рослин при збереженні родючості ґрунту без погіршення екологічного стану довкілля (Чернецький Ю.О. 2000) [1], 52].

Біологічний метод полягає у застосуванні проти збудників хвороб їх природних ворогів, біологічно активних речовин та забезпечує одержання екологічно чистої продукції (Koch E. 1996, Olofason J. 1968, Sun Wenji, Ding Zhiquan, Ji Xiucun Tang Dezhi 1992, Xi K. 1996) [1].

У комплексі заходів по захисту гороху одним з ведучих та екологічно безпечних прийомів є обробка насіння біологічними препаратами.

У наших дослідженнях застосування для обробки насіння біологічних засобів значно стримувало розвиток кореневих гнилей гороху. Позитивні результату були одержані при використанні Мікосану 5,0 л/т, фітоспорину (*Bacillus subtilis*, 50 млн/мл), Ризогумін 0,8 л/т, Бактофіт марки Б 10

л/га. Енергія проростання та схожість насіння становили відповідно: 82,75%, 70,25%, 77,5%, 71,0% і 92,0%; 91,0%; 88,20%, 87,70%.

У контрольному варіанті ці показники були 65,75 і 84,5%. Урожайність зерна у варіантах з застосуванням цих засобів була більша на 0,6 – 2,9 ц/га ніж на контролі. (табл. 8.1.)

Таблиця 8.1.

Вплив обробки насіння гороху біологічними засобами на його посівні якості та урожайність рослин (сорт Інтенсивний 97, ВП НУБіП України Агрономічна Дослідна Станція, 2020-2021 рр.)

Варіант досліджу	Енергія появи сходів,%	Польова схожість,%
Контроль (без обробки насіння)	65,75	84,5
Мікосан, 5 л/т	82,75	92,0
Bacillus subtilis, 50 млн/мл (фітоспорин)	70,25	91,0
Ризогумін 0,8 л/т	77,5	88,20
Бактофіт марки Б 10 л/га*	71,0	87,70
НІР <sub>05</sub>	2,15	1,69

\*-спосіб застосування внесення препарату в ґрунт.

Найменший розвиток корневих гнилей спостерігається у варіанті з застосуванням Мікосану 5 л/т; кількість уражених рослин і розвиток хвороби у фазі сходів відповідно становили 16,5% і 7,75%, у фазу цвітіння – 65,5% і 34,75%

(табл. 8.2.). У контрольному варіанті поширення і розвиток хвороби відповідно становили у фазі сходів – 36,5% і 20,25%, цвітіння – 87,5% і 50,75%.

Децю вищий розвиток хвороби (сходи: 27,5 і 18,25% та 29,5 і 19,75%, цвітіння: 81,5 і 44,25% та 85,5 і 47,0%) спостерігається у варіантах із застосуванням Ризогумін, 0,8 л/т та Бактофіт марки Б 10 л/т (табл. 8.2.).



# НУБІП України

Таблиця 8.2

Ураженість гороху корневими гнилями залежно від обробки насіння

біологічними препаратами (сорт Інтенсивний 97, ВП НУБІП України Агрономічна

Дослідна Станція, 2020-2021 рр.)

Варіант досліджу	Сходи		Цвітіння	
	Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %	Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %
Контроль – без обробки насіння	36,5	20,25	87,5	50,75
Мікосан, 5 л/т	16,5	7,75	65,5	34,75
Bacillus subtilis, 50 млн/мл (фітоспорин)	28,5	16,75	79,5	42,75
Ризогумін, 0,8 л/т	27,5	18,25	81,5	44,25
Бактофіт марки Б 10 л/га*	29,5	19,75	85,5	47,0
НІР05	3,19	2,33	2,95	2,77

\*-спосіб застосування внесення препарату в ґрунт.

Зниження розвитку хвороби на 3,55 – 8,0% порівняно з контролем було при застосуванні фітоспорину (на основі бактерій *Bacillus Subtilis*). На нашу думку, це пов'язане з тим, що препарат створений для захисту зернових культур, які менш інтенсивно уражуються корневими гнилями порівняно з горохом.

# НУБІП України

Таблиця 8.3.

Продуктивність рослин гороху залежно від обробки насіння різними препаратами (сорт Інтенсивний 97, ВП НУБіП України Агрономічна Дослідна

Станція, 2020-2021 рр.)

Варіант досліду	Середня кількість бобів з рослини, шт.	Середня кількість насінин з рослини, шт.	Маса насінин з рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га
Контроль (без обробки насіння)	7,6	21,02	4,54	275,31	31,8
Мікосан, 5 л/т	8,8	27,01	6,8	290,92	36,5
<i>Bacillus subtilis</i> , 50 млн/мл (фітоспорин)	8,1	21,00	5,63	269,34	34,7
Ризогумін, 0,8 л/т	8,2	24,1	6,2	279,34	34,5
Бактофіт марки Б 10 л/га*	8,1	21,30	5,80	270,33	34,0
НІР <sub>05</sub>	0,19	0,33	0,95	3,77	0,68

НУБІП України

Маса 1000 насінин у варіанті із застосуванням Мікосану, 5 л/т становила 290,92 г, що в свою чергу на 15,61 г була більша, ніж на контрольному варіанті (275,31 г). При застосуванні цього препарату середня кількість насінин з однієї рослини порівняно з контролем збільшилась на 7,99 шт. (21,02 шт) (табл. 8.3).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУВІП України

## РОЗДІЛ 9

### ЕКОНОМІЧНІ ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ

Вигідність та економічна ефективність є найважливішим показниками під час вирощування гороху, так і в інших сільськогосподарських культур. Це означає, що вирощувана культура має не тільки відшкодувати витрати, які затрачені на її виробництво, а й давати чистий дохід [2, 11].

Економічна ефективність характеризується такими показниками, як урожайність, умовно чистий дохід, вартість реалізованої продукції, виробничі витрати та рівень рентабельності. Ці показники вирощування гороху залежать від багатьох аспектів, які можуть привести як до зростання ефективності, так і до нанесення збитків підприємству.

До економічної ефективності належать такі показники:

- 1) Прибавка урожаю (т/га);
- 2) Вартість прибавки урожаю (грн.);
- 3) Додаткові витрати засобів праці (грн.);
- 4) Чистий дохід (грн.);
- 5) Окупність витрат (грн.).

Приріст врожаю можна визначити як різницю між врожайністю на контролі та врожайністю у варіантах в т/га. Так, наприклад, на контролі урожайності становила урожайність становила 3,18 т/га, а у варіанті з використанням препарату Мікосан, 5 л/т – 3,65 т/га. Приріст урожай при використанні даного препарату відповідно становить 0,47 т/га.

Множення ціни 1 т гороху на прибавку урожаю дає нам вартість приросту урожаю. Ціна 1 т гороху на 2021 становила 10000, згідно з літературними джерелами. Отже, у варіанті з використанням біопрепарату Мікосан, 5 л/т вартість приросту становила:

$$10000 \text{ грн} * 0,47 \text{ т} = 4700 \text{ грн.}$$

Додаткові витрати включають вартість препарату, вартість прогрювання, витрати на збір та перевезення урожаю. Витрати на збір та перевезення 1 т урожаю у 2021 році 390 грн. Вартість застосування препарат становили 160 грн/тонну.

Ціни на препарати на той період становили:

- Мікосан, 5 л/т – 500 грн
- *Bacillus subtilis* 50 млн/мл (фітоспорин) – 170 грн
- Ризогумін 0,8 л/т – 312 грн
- Бактофіт марки Б 10 л/га – 1750 грн

Тому у варіанті де використовують Мікосан 5 л/т додаткові витрати за збір та перевезення прибавки урожаю становили 183,30 грн. Всього було заграчено

$$500,0+16+183,30=699,30 \text{ грн}$$

Щоб вирахувати умовний чистий дохід в грн з 1 га, потрібно від вартості прибавки (грн) відрахувати додаткові витрати на збір та перевезення (грн). Отже у варіанті де застосувався Мікосан, 5 л/т рентабельність склала 572.

Одним з найголовніших економічних показників є окупність витрат. Вона характеризує відношення вартості прибавки урожаю до всіх витрат, які пов'язані з отриманням цієї прибавки. Окупність витрат вказує скільки гривень можна виручити з отриманої прибавки урожаю. Отже, окупність витрат, тобто кількість грн. які ми маємо, умовно затративши 1 грн. на отримання прибавки урожаю, у варіанті де застосовувався Мікосан 5 л/т становить 6,72 грн.

Отже, проаналізувавши окупність використання фунгіцидів для захисту посівів гороху проти корневих гнилей, можна зробити висновок, що ефективніше застосовувати всі препарати які ми використовували у ході дослідів, але економічно доцільніше було застосовувати препарат Мікосан 5 д/т, у якого окупність витрат складала 6,72 грн на вкладену гривню!

Ефективність застосування біопрепаратів проти корневих гнилей гороху  
(ВП НУБіП України Агрономіна Дослідна Станція, 2019-2021 рр.)

Варіант дослід, препарат	Урожайність, т/га	Прибавка врожаю, т/га	Вартість прибавки, грн./га	Додаткові витрати			Всього витрат, грн./га	Чистий дохід, грн	Рентабельність, %	Окупність витрат, грн
				Препарат, грн	Застосування препарату, грн	Збирання та перевезення, грн.				
Контроль (без обробки насіння)	3,18	-			-	-	-	-	-	-
Мікосан, 5 л/т	3,65	0,47	4700	500	16	183,3	699,3	4000,7	572	6,72
Bacillus subtilis, 50 млн/мл (фітоспорин)	3,47	0,29	2900	370	16	113,1	499,1	2400,9	581	5,81
Ризогумін 0,8 л/т	3,45	0,27	2700	312	16	105,3	433,3	2266,7	523	6,23
Бактофіт марки Б 10 л/га	3,40	0,22	2200	1750	16	85,8	1851,5	348,5	18,8	1,18

# НУВІП України

## РОЗДІЛ 10

### ОХОРОНА ПРАЦІ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Основним завданням заходів та засобів з охорони праці в сільському господарстві є створення для працівників здорових, безпечних умов праці, попередження та профілактика виникнення професійних захворювань, нещасних випадків і аварій, пов'язаних з виробничими процесами в сільському господарстві, тобто захист працюючих від впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів – фізичних, хімічних, біологічних і психофізичних. При цьому сільськогосподарське виробництво характеризується цілою низкою структурних, організаційних, технологічних особливостей, що впливають на рівень виробничих ризиків і роблять цю галузь однією з найбільш травмонебезпечних. За статистичними даними, протягом 2015 року в агропромисловому виробництві України травмовано 387 працівників, з них 59 отримали смертельні травми [16].

Агропромислове виробництво характеризується наявністю цілої низки негативних факторів, які вже стали традиційними: старіння основних фондів, зростаюча кількість фізично зношеного та морального застарілого обладнання, машин і механізмів, не відповідають безпечним умовам праці; постійно зростаюча кількість робочих місць, що не відповідають вимогам нормативно-правових актів з охорони праці, незабезпеченість працюючих засобами індивідуального захисту, значне ослаблення трудової і виробничої дисципліни. Основними особливостями організації виробничого процесу в аграрному секторі економіки є:

- Сезонність робіт, що практично не дає можливості в окремі періоди року дотримуватися нормативної тривалості робочого дня, внаслідок чого щорічно травматизм досягає пік припадає на липень-серпень (час збирання ранніх зернових і зернобобових), другий пік травматизму припадає на жовтень;

- Нерівномірна завантаженість працівників протягом року (кількість працюючих в агропромисловому виробництві в липні переважає середньому за рік на 13-16 відсотків);

- Залучення до роботи в напружені періоди підлітків і осіб пенсійного віку (в липні їх кількість досягає 4-5 відсотків від загальної кількості тих, що працюють в даний час в сільському господарстві) [16, 37, 38].

Крім того, сільське господарство включає в себе основні галузі: рослинництво (рільництво, овочівництво, плодівництво, виноградарство, вирощування квітів і т.ін.) і тваринництво (екотарство, свинарство, птахівництво, вівчарство і т.ін.), а також обслуговуючі (експлуатація іригаційних меліоративних систем, ветеринарне обслуговування, технічне обслуговування машин і устаткування і т.ін.) і переробні, кожна з яких має цілий ряд специфічних шкідливих (вплив яких за певних умов може призвести до захворювання, зниження праездатності і (або) негативного впливу на здоров'я потомства) і небезпечних (вплив яких на працівника в певних умовах призводить до травм, гострого отруєння або іншого раптового різкого погіршення здоров'я або до смерті) виробничих факторів [16, 37, 38].

Властивими для рослинництва є різноманітні роботи, пов'язані із застосуванням пестицидів і мінеральних добрив; боротьба з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин, приготування робочих розчинів, протруювання насіння, опилування, обрискування, фумігація рослин, ґрунту і приміщень, підживлення рослин, внесення мінеральних добрив. Більшість пестицидів і мінеральних добрив є токсичними для людського організму. потрапляючи в організм людини такі речовини можуть викликати порушення його нормальної життєдіяльності і виступати причиною гострих або хронічних інтоксикацій. Високий рівень небезпеки мають і механізовані роботи в рослинництві, оскільки працівники піддаються тривалому впливу підвищеного рівня шуму, вібрації, підвищеної температури в кабіні трактів і комбайнів, нервовим перенапруженням, що призводить до найвищого показника виробничого травматизму серед трактористів-машиністів сільськогосподарського виробництва [37].

Для найбільш ефективного правового регулювання охорони праці в сільському господарстві поряд із загальними нормами існує ряд спеціальних норм, які відображають саме специфіку виробничих процесів по галузях

НУВБІП України



сільськогосподарського виробництва та, відповідно, особливості охорони праці в них. Ці норми містяться в галузевих нормативних актах з охорони праці (НПАОП), які представляють собою правила з охорони праці за видами виробничих процесів, і інструкції по видам робіт чи професій, на підставі яких власником підприємства розробляються інструкції з охорони праці вже на конкретному сільськогосподарському підприємстві [16, 37, 38].

На сьогодні особливості охорони праці по галузях сільського господарства відображені в досить великій кількості нормативно-правових актів.

Однак більшість з них були розроблені і прийняті ще в 70-90-х роках ХХ ст. і в сучасних умовах не в змозі ефективно врегулювати питання охорони праці в сільськогосподарських підприємствах на тлі докорінних змін як організаційних форм сільськогосподарських підприємств, так і технологій виробництва продукції рослинництва і тваринництва. У сучасному сільськогосподарському виробництві постійно зростає кількість технологічних процесів, різних речовин, генетично-модифікованих організмів, які становлять небезпеку для життя і здоров'я працівників сільського господарства, і саме облік цих нових небезпечних і шкідливих чинників з метою розробки ефективних заходів та засобів з охорони праці та їх закріплення на законодавчому рівні є основою для підвищення рівня безпеки сільського господарства як однієї з основних галузей економіки нашої країни [16, 37, 38].

### *10.1. Загальні положення*

1. Ці Правила поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності та організаційно-правової форми, які здійснюють діяльність у сільському господарстві.

2. Ці Правила встановлюють вимоги до охорони праці під час одержування продукції рослинництва і тваринництва, вирощування сільськогосподарських культур на відкритому ґрунті, в оранжереях і теплицях.

3. Ці Правила є обов'язковими для роботодавців і працівників, які виконують роботи з вирощування, збирання, оброблення продукції рослинництва і тваринництва. [55].

### 10.2. Загальні вимоги

1. Роботодавець повинен забезпечити безпечні і нешкідливі умови праці відповідно до Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників, затвердження наказом МНС України від 25 січня 2012 року №67, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 14 лютого 2012 року №226/20539 (НПАОП 0.00-7.11-12).

2. Роботодавець зобов'язаний створити службу охорони праці відповідно до Типового положення про службу охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці України від 15 листопада 2004 року №255 року за №1526/10125 (НПАОП 0.00-4.21-04).

3. Роботодавець зобов'язаний за власні кошти організувати проведення медичних оглядів працівників під час прийняття на роботу (попередній медичний огляд) та протягом трудової діяльності (періодичні медичні огляди) відповідно до вимог Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року №246, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 23 липня 2007 року за №846/14113.

4. Працівники повинні проходити навчання і перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 16 січня 2005 року №15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за №231/10511 (НПАОП 0.00-4.12-05).

5. Не допускається залучення жінок до робіт, визначених у Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затвердження наказом Міністерства

охорони здоров'я України 29 грудня 1993 року №256, зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 30 березня 1994 року за №51/260.

Підіймання та переміщення важких речей жінками необхідно

здійснювати з дотриманням вимог Гранічних норм підіймання і переміщення

важких речей жінками, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я

України від 10 грудня 1993 року №241, зареєстрованих у Міністерстві юстиції

України 22 грудня 1993 року за №194.

6. Забороняється залучення неповнолітніх до робіт, визначених у

Переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на

яких забороняється застосування праці неповнолітніх затвердженому наказом

Міністерства охорони здоров'я України від 31 березня 1994 року №46,

зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 28 липня 1994 року за

№176/385.

Підіймання та переміщення важких речей неповнолітніми необхідно

здійснювати з дотриманням вимог Гранічних норм підіймання і переміщення

важких неповнолітніми, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я

України від 22 березня 1996 року №59, зареєстрованих у Міністерстві юстиції

України 16 квітня 1996 року за №183/1208.

7. Роботодавець повинен забезпечити безпечну та надійну експлуатацію

виробничих будівель і споруд відповідно до Положення про безпечну та надійну

експлуатацію виробничих будівель і споруд, затвердженого наказом Державного

комітету будівництва, архітектури та житлової політики України, Державного

комітету України по нагляду за охороною праці від 27 року за №424/2864 (далі –

НПАОП/Б.45:2-4.01-08), затвердили у встановленому порядку проектну

документацію.

8. Роботодавець повинен забезпечити стан нежежної безпеки відповідно

до:

Правил пожежної безпеки України, затвердiti наказом Міністерства

України з питань надзвичайної ситуації від 19 жовтня 2004 року №126,

зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 4 листопада 2004 року за

№1410/10009 (далі – НАПБ А.01.001-2004)

9. Роботодавець повинен одержати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки відповідно до Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 року №1107.

10. Роботодавець зобов'язаний опрацювати і затвердити нормативні акти про охорону праці, що діють на підприємстві, відповідно до Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві, затвердженого наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 21 грудня 1993 року №132, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України від 1 серпня 1994 року за №20/229 (НПА ОІЧ-0.00-6-03-93).

11. Роботодавець зобов'язаний організувати проведення атестації робочих місць за умовами праці відповідно до Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 року №442.

12. Роботодавець повинен організувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 листопада 2011 року №1232.

13. Роботодавець повинен забезпечити проведення гігієнічної регламентації та державної реєстрації небезпечних факторів відповідно до вимог Положення про гігієнічну регламентацію та державну реєстрацію небезпечних факторів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 13 червня 1995 року №420, і Порядку оплати робіт із проведення гігієнічної регламентації та державної реєстрації небезпечних факторів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 13 червня 1995 року №420.

14. Роботодавець повинен забезпечити проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи технологій, продукції та сировини відповідно до вимог

Порядку проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я від 9 жовтня 2000 року №247, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 10 січня 2001 року за №4/5195.

15. Роботодавець повинен забезпечити встановлення знаків безпеки для позначення небезпечних зон відповідно до:  
ДСТУ ISO 6309:2007 «Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір»

Технічного регламенту знаків безпеки і захисту здоров'я працівників, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 листопада 2009 року №1262.

16. Виконання робіт, пов'язаних з транспортуванням тварин, необхідно здійснювати з дотриманням вимог Правил транспортування тварин, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2011 року №1402.

17. Експлуатацію та утримання електричних установок та електричних мереж необхідно здійснювати відповідно до:

Правил безпечної експлуатації електроустановок, затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 6 жовтня 1997 року №257, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 13 січня 1998 року за №11/2451 (далі-НПАОП 40.1-1.01-97);

Правил безпечної експлуатації електроустановок еноживачів, затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 9 січня 1998 року №4, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 року за №93/2533 (далі-НПАОП/40.1-1.21-98);

ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».

18. Виконання робіт на висоті необхідно здійснювати відповідно до вимог Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Держгірпромнагляду від 27 березня 2007 року №62, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 4 червня 2007 року за №573/13840 (НПАОП 0.00-1.15-07).

19. Усі роботи, пов'язані з використанням вантажопідійомних і транспортних машин, механізмів й устаткування, необхідно здійснювати відповідно до вимог:

Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 18 червня 2007 року №132, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 9 липня 2007 року за №784/14051 (НПАОП 0.00-1.01-07);

Правил будови і безпечної експлуатації навантажувачів, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 31 грудня 2008 року №308, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 3 лютого 2009 року за №103/16119 (далі НПАОП 0.00-1.22-08) [55].

### **10.3. Вимоги щодо безпеки під час одержання продукції рослинництва**

1. Вимоги щодо безпеки під час використання пестицидів та мінеральних добрив

Транспортування, зберігання та застосування пестицидів необхідно здійснювати з дотриманням вимог Закону України «Про пестициди і агрохімікати», Державних санітарних правил «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві», затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 3 серпня 1998 року «1 (далі – ДСП 8.8.1.2.001-98).

2. Доставку пилоподібних мінеральних добрив на поле з подальшим їх внесенням у ґрунт необхідно здійснювати на спеціальному транспортному засобі, обладнаному устаткуванням для вивантаження. Кузов транспортного засобу повинен бути без щілин і накритий брезентом.

3. Перевозити аміачну селітру з іншими мінеральними добривами на одному транспортному засобі не дозволяється.

4. Не дозволяється у темний час доби виконання робіт, пов'язаних з транспортуванням аміаковмісних мінеральних добрив, приготуванням розчинів, змішуванням їх та внесенням у ґрунт.

5. Не дозволяється транспортувати разом різні види пестицидів, хімічна взаємодія яких, у разі порушення упаковки, може спричинити їх займання.

6. Не дозволяється перевозити пестициди та протруєне насіння з біологічними засобами захисту рослин, харчовими і кормовими продуктами та іншими вантажами.

7. Не дозволяється використовувати для зберігання продуктів, фуражу, води тощо тару мінеральних добрив, навіть після її знешкодження.

8. Виконання авіаційно-хімічних робіт із застосування пестицидів і агрохімікатів необхідно здійснювати відповідно до вимог Правил безпеки праці під час виконання авіаційно-хімічних робіт, затверджених Держгірпромнаглядом від 6 червня 2008 року «129, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 29 липня 2008 року за №697/15388 (далі – НПАОП/0.00-1.42-08).

9. У мантинах, які застосовуються для роботи з пестицидами, усі з'єднання магістралей переміщення пестицидів (фланці, затички, штуцери, ніпелі, люки тощо) повинні мати ущільнювальні прокладки. Не дозволяється використовувати машини з недостатнім ущільненням з'єднань [55].

#### ***10.4. Вимоги щодо безпеки під час обробки ґрунту, сівби, садіння і догляду за посівами***

1. Роботи, пов'язані з підготовкою мінеральних добрив до внесення у ґрунт, необхідно здійснювати за допомогою механізмів, оснащених пристроями для зниження пилоутворення.

2. Не дозволяється готувати розчини пестицидів безпосередньо в полі без засобів механізації.

3. Працівникам не дозволяється перебувати у зоні можливого руху маркерів або навісних машин під час розвертання машинно-тракторних агрегатів.

4. Під час руху агрегату не допускається одночасне обслуговування одним працівником двох або більше сівалок.

5. Завантаження сівалок і садильних машин насінням, садильним матеріалом та добривами повинно бути механізованим.

Ручне завантаження допускається лише за умови зупинення посівного або садильного агрегату та вимкнення двигуна трактора.

6. Заміщувати, очищати і регулювати робочі органи навісних машин і знарядь, які перебувають у піднятому стані, дозволено після вжиття заходів, що запобігають їх самовільному опусканню.

7. Працівникам заборонено підніматися або спускатись з машин під час їх руху.

8. Не дозволяється сівачам працювати на навісних сівалках [55].

#### **10.5. Вимоги щодо безпеки під збирання зернових, зернобобових та круп'яних культур**

1. Під час роботи в полі та переміщення по дорогах на зернозбиральному комбайні дозволено перебувати лише комбайнеру.

2. Запасні ножі збиральних машин необхідно зберігати у дерев'яних чохлах на польовому стані.

3. Не дозволяється перебування працівників у кузові автомашини або тракторного причепа під час заповнення їх технологічним продуктом, а також під час транспортування продукту до місця складування.

4. Комбайни повинні бути забезпечені дерев'яними лопагами для прощтовування злежаного зерна у бункерах до вивантажувального шнека.

5. Збиральні машини повинні бути забезпечені міцними дерев'яними підкладками для встановлення домкрата.

6. Під час переїзджання вивантажувальні шнеки та інші робочі органи збиральних машин повинні бути переведені в транспортне положення. Дистанція між збиральними машинами повинна бути не менше 50 м.

7. Перед початком зернозбиральних робіт необхідно:



На відведених ділянках влаштувати обладнані польові стани й місця для відпочинку працівників;

Перевірити висоту провисання проводів повітряних ліній електропередач

[55].

### **10.6. Вимоги щодо безпеки під час післязбирального дороблення та зберігання зернових, зернобобових та круп'яних культур**

1. Післязбиральне оброблення зерна у приміщеннях зерносклади дозволено виконувати лише за умови наявності окремих спеціальних відділень для протруєння, очищення, сушіння та зберігання зерна, оснащених системою аспірації.

2. Не дозволяється використовувати для протруєння насіння обладнання, агрегати, комплекси і токи, які призначено для післязбирального дороблення та зберігання продовольчого і фуражного зерна.

3. Не дозволяється експлуатувати машини і обладнання без захисних огорож.

4. Не дозволяється у місцях проведення робіт з консервування зерна та зберігання хімічних консервантів вживати їжу, палити та користуватися відкритим вогнем [55].

### **10.7. Попередні і періодичні медичні огляди**

1. До роботи з пестицидами допускаються практично здорові особи, які до початку робіт пройшли медичний огляд.

Попередні та періодичні медичні огляди організують і проводять медичні огляди організують і проводять медичні комісії лікувальних закладів у відповідності з «Доповненням про медичний огляд працівників певних категорій».

2. Результати медичних оглядів реєструють у відповідних облікових документах медичної служби. Проходження оглядів відмічається в медичних книжках

працюючих із пестицидами, а також в санітарно паспортах на право одержання і зберігання пестицидів та мінеральних добрив [56].

### 10.8. Засоби індивідуального захисту

1. Особи, що контактують із пестицидами (транспортування, зберігання, фасування, навантаження, розвантаження, приготування робочих розчинів, заправка апаратури, протруювання і сівба посівного матеріалу, його фасування, транспортування і зберігання, навантаження і розвантаження, а також фумігація, обприскування, обпилювання, внесення в ґрунт, дезінсекція, дератизація та ін.)

Зобов'язані використовувати справні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до ступеню небезпечності пестициду, рекомендованих заходів безпеки при виконанні дій з препаратами та вимог інструкцій по їх безпечному застосуванню.

2. Вибір ЗІЗ і контроль за дотриманням правил їх використання забезпечують особи, відповідальні за проведення робіт з пестицидами.

Комплект ЗІЗ – спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички, захисні окуляри, респіратори або протигazi повинні бути підібрані індивідуально та закріплені за кожним працюючим на весь період роботи.

3. Засоби індивідуального захисту повинні зберігатися в індивідуальних шафах у спеціально виділеному сухому, чистому приміщенні, яке добре провітрюється. Забороняється зберігати ЗІЗ в одному приміщенні з пестицидами, відносити додому і користуватися ними після роботи.

4. Розміри лицевих частин протигазів і респіраторів, підбираються з урахуванням розміру обличчя працюючого. Підгонка лицевої частини повинна забезпечити герметичність прилягання до обличчя і відсутність больових відчуттів при тривалому користуванні.

5. При використанні засобів захисту органів дихання необхідно дотримуватися часу захисної дії (ознак непридатності) фільтруючих пристроїв у відповідальності з основними положеннями «Рекомендації по використанню средств защиты органов дыхания при работе с ядохимикатами и минеральными»

удобреньми». М., 1974. Поява запаху пестициду під маскою справного респіратора або протигаза свідчить про непридатність фільтруючих пристроїв і вказує на необхідність їх негайної заміни.

6. При застосуванні малонебезпечних та помірнобезпечних (IV та III класи небезпечності у відповідності з «Гігієнічною класифікацією пестицидів за ступенем небезпечності», ДСанПін 8.8.1.002-98) малолетких препаративних форм пестицидів допускається використання респіраторів типу ШБ-1, «Лепесток» і «У-2К», Ф-62 Ш, «Астра» і «Кама».

7. При роботі з леткими препаративними формами пестицидів всіх класів небезпечності необхідно користуватися універсальними або протигазовими респіраторами типу РУ-60М, РПГ-67 із протигазовими патронами або фільтруючими протигазами. При роботі з препаративними формами, які відносяться до небезпечних за критеріями інгаляційного впливу (II клас небезпечності у відповідності з «Гігієнічною класифікацією пестицидів за ступенем небезпечності», ДСанПін 8.8.1.002-98) рекомендується використання фільтруючих протигазів; при роботі з пестицидами, які відносяться до помірно небезпечних та малонебезпечних за критеріями інгаляційного впливу (III та IV класи небезпечності у відповідності з назвою класифікацією) рекомендується використання універсальних або протигазових респіраторів типу РУ-60М або РПГ-67 із протигазовими патронами. Для захисту від ртутьорганічних препаратів використовуються патрони марки «РГ», від хлор- і фосфорорганічних пестицидів – марки А і В, кислих парів і газів – марки В, аміаку і сірководню – марки КД.

8. Для роботи з малонебезпечними, помірно небезпечними, в окремих випадках небезпечними (IV, III та II класи небезпечності, в т.ч. за критеріями впливу через шкіру, подразнення шкіри та слизових оболонок у відповідності з «Гігієнічною класифікацією пестицидів за ступенем небезпечності» ДСанПін 8.8.1.002-98) твердими і рідкими формами препаратів необхідно застосовувати спецодяг із маркіркою захисних засобів згідно ГОСТ 12.4.103-83 «ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация»; для роботи з розчинами пестицидів – спецодяг, у т.ч. фартухи та

нарукавники, виготовлені з водонепроникних тканин та матеріалів, який має відповідне маркування. Для захисту рук при роботі з розчинами пестицидів необхідно використовувати гумові рукавички з трикотажною основою, для захисту ніг – гумові чоботи з підвищеною стійкістю до дії пестицидів і дезінфікуючих засобів. Для захисту очей необхідно використовувати герметичні окуляри типу «Г» (ТУ 381051-78) або герметичні захисні окуляри типу ПО-2.

9. При фумігації приміщень працюючі повинні використовувати ізолюючі ЗІЗ шкіряні покривів або спеціальний одяг з плівкових тканин. Якщо пари фуміганту мають властивості проникати через матеріал ЗІЗ, а сам матеріал перешкоджає випаровуванню речовини з поверхні шкіри і збільшує небезпеку подразнення чи резорбтивної дії, слід користуватися одягом, в т.ч. рукавицями, які забезпечують вільне випаровування фуміганту (бромистий метил).

10. Знешкодження спецодягу і засобів захисту органів, дихання повинно проводитися відповідно до рекомендацій [56].

## ВИСНОВКИ

1. В умовах ВП НУБіП Агрономічної Дослідної Станції кореневі гнилі поширені протягом усього вегетаційного періоду гороху. Кількість ураження у фазу сходів становила від 32,5 до 52,8%, а розвиток хвороби склав від 11,5 до 21,6%. Ураження рослин в період цвітіння становило від 73,0 до 80,0%, а розвиток – 35,5-42,5%.

2. Встановлено залежність між балом ураження кореневими гнилями та ростом і розвитком гороху. При збільшенні бала ураження, показники рослини зменшувались. Так висота стебла з 0 бала ураження до 4 бала варіювала від 36,8 см до 18,6 см. Чутливою до ураження виявилась і маса кореня, яка з 1,82 г зменшилась аж до 0,65 г.

3. В умовах ВП НУБіП України Агрономічної Дослідної Станції стійких сортів проти хвороби не виявлено. За даними досліджень, деякі сорти, менше уражувались кореневими гнилями. Так у сортів Інтенсивний 97 та Світязь кількість уражених рослин у фазу сходів була в межах від 32,5-36,6%, розвиток хвороби – 11,5%; в період цвітіння відповідно 73,0-78,0% і 35,5-39,9%.

4. Продуктивність рослин гороху залежала від стійкості сорту до корневих гнилей. В результаті дослідження умовно поділили на три умовні групи: сорти, які уражуються, сприйнятливі та найбільш сприйнятливі. Від цього і варіювала кількість насіння з рослини та урожайність. Рослини сортів Інтенсивний 97 та Світязь опинились більш продуктивними. Урожайність цих сортів становила 2,96 та 2,76 т/га, кількість насіння з рослини 32,1 та 21,96 шт. Взагалі в досліді були отримані такі результати: кількість насіння від 20,25 до 32,1 шт. з рослини; урожайність становила від 2,32 до 2,96 т/га.

5. У наших дослідженнях застосування для обробки насіння біологічних засобів підвищувало енергію проростання та польову схожість насіння гороху. Позитивні результати були одержані при використанні Мікосану 5,0 л/т, Фітоспорину (*Bacillus subtilis*, 50 млн/мл), Ризогумін 0,8 л/т, Бактофіт марки Б 10 л/га.

Енергія проростання та схожість насіння при застосуванні біологічних препаратів становили відповідно: 82,75%, 70,25%, 77,5%, 71,0% і 92,0%, 91,0%, 88,20%, 87,70%. У контрольному варіанті ці показники були 65,75 і 84,5%.

6. Застосування для обробки насіння біологічних засобів значно стримувало розвиток кореневих гнилей гороху. Найменший розвиток кореневих гнилей спостерігався у варіанті з застосуванням Мікосану 5 л/г кількість уражених рослин і розвиток хвороби у фазі сходів відповідно становили 16,5% і 7,75%, у фазу цвітіння – 65,5% і 34,75%. Дещо вищий розвиток хвороби (сходи: 29,5% і 19,75%; цвітіння: 85,5% і 47,0%) спостерігався у варіанті застосування Бактофіт марки Б 10 л/га. У контрольному варіанті поширення і розвиток хвороби відповідно становили: у фазі сходів – 36,5% і 20,25%, цвітіння – 87,5% і 50,75%.

7. Урожайність зерна у варіантах з застосуванням цих засобів була більша на 0,6 – 2,9 ц/га, ніж на контролі.

## Список використаної літератури

1. Бабич А.О. Проблеми білка і вирощування зернобобових на корм / Бабич А.О. – 3-є вид., переробл. і допов. – К.: Урожай, 1993. – 429 с.
2. Бадьорна Л.Ю. Технологія в галузях рослинництва: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / Бадьорна Л.Ю., Бальорний О.П., Стасів О.Ф. – Київ: Аграрна освіта, 2009. – 666 с.
3. Балашов Т.Н. Агротехнические мероприятия в борьбе с фузариозом овощного гороха / Балашов Т.Н., Балашова Н.Н., Вэжэнеску С.Н. / Защита овощных культур от болезней и сорняков. – Кишинев: Штиинца, 1978. – с.107-115.
4. Балашова Н.Н. Болезни овощного гороха / Балашова Н.Н. / Защита растений. – Кишинев, 1978. №8. – с.55-56.
5. Бардин Я.Б. Патогенность возбудителей корневых гнилей гороха и мероприятия по ограничению их развития в условиях Лесостепи Украинской ССР: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук / УСХА / Бардин Я.Б. – К., 1990. – 24 с.
6. Билай В.И. Фузариоз / Билай В.И. – К.: Наук. Думка, 1977. – 442 с.
7. Білай В.І. Основи загальної мікології / Білай В.І. – К.: Урожай, 1980. – 360 с.
8. Бондар Г.В. Зернобобові культури / Бондар Г.В., Лавріненко Г.М. – М.: Колос, 1977. – с.15-38.
9. Бугай С.М. Рослинництво / Бугай С.М. – К.: Вища шк., 1989. – с.114-116.
10. Гентош Д.Т. Біологічні препарати проти корневих гнилей гороху / Гентош Д.Т., Башта О.В., Гентош І.Д. / Карантин і захист рослин. – К., 2012. – №10. – с. 3-6.
11. Гентош Д.Т. Прогноз поширення і розвитку корневих гнилей гороху в Правобережному Лісостепу України та обґрунтування заходів зниження їх шкідливості: [Монографія] / Гентош Д.Т. – К., 2017. – 185 с.
12. Гольшин В.Н. Фунгициды в сельском хозяйстве / Гольшин В.Н. – М.: Колос, 1970. – 184 с.

Градобоева Т.П. Аскохитоз и корневые гнили гороха, выявление устойчивых

сортів в умовах Северо-Востока: дис. к.б.н.: 06.01.11 – Защита растений / Градобоева Татьяна Прокопьевна. - Киров, 2000 – 146 с.

13. Гришина Є.Є. Патогенність фузаріозних грибів / Є.Є. Гришина, Г.А. Дабелій

// Захист рослин. – 1991. - №4. – с.38.

14. Защита овощного гороха от фузариоза / [Вэдэнеску С., Ильин И., Гуманюк В., Кивер В.] // Сельское хозяйство Молдавии. – 1978. – т. 5. – №1. – с. 22-23.

15. Звіт про страхову діяльність Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України та використання страхових коштів у 2015 році / К.: Держкомат України. – 8.04.2016.

16. Иващенко В.Г. Географическое распространение и особенности биологии *Fusarium graminearum* Schwabe / Иващенко В.Г., Назаровская Л.А. // Микология и фитопатология. – 1998. – т. 32, вып. 5. – с. 1-10.

17. Иващенко І.В. Фунгіцидні властивості ефіроолійних рослин роду *Artemisia* відносно *Fusarium oxysporum* / Иващенко І.В. // Біологічний вісник МДПУ. – Мелітополь, 2015. – №2. – с. 44-53.

18. Каск К. Возбудитель корневой гнили гороха *Aphanomyces euteiches* в Эстонской ССР / Научные труды Эстонского НИИ земледелия и мелиорации. – 1984. - №53. – с. 28-35.

19. Кирик М. М. Хвороби гороху: візуальна діагностика особливості розвитку та заходи захисту / Кирик М.М., Піковський М.Й. // Пропозиція. – 2015. №11-12.

20. Кирик М.М. Патогенність збудників фузаріозної кореневої гнилі гороху овочевого (*Pisum sativum* L.) / Кирик М.М., Тарануха Ю.М. // Вісник аграрної науки. – 2016. с. 20-24.

21. Кирик Н.Н. Методики оценки устойчивости сортов гороха к фузариозу / Н.Н. Кирик // Селекция и семеноводство. – 1973. - №2. – С. 36-37.

22. Кирик Н.Н. Морфологические и биологические особенности возбудителя фузариозной корневой гнили и увядания гороха / Кирик Н.Н., Стеблюк Н.И., Элланская Э.Ю. // Сельскохозяйственная биология. – М., 1976. – №3. – с. 689-694.

23. Кирик Н.Н. Роль агротехнических мероприятий выращивания гороха в оздоровлении его от болезней / Кирик Н.Н. // Совершенствование технологии



выращивания зерновых культур. – К., 1984. – с. 48-55.

24. Кирик И.Н., Стеблюк Н.И. Особенности паразитизма возбудителей фузариозной корневой гнили и увядания гороха / Кирик И.Н., Стеблюк Н.И. /

Микология и фитопатология. – М., 1979. – т.11. – вып. 6. – с. 415-421.

25. Котова В.В. Взаимоотношение возбудителей корневой гнили гороха грибов *Arhanomyces euteiches*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium pisi* и *Fusarium solani* /

В.В. Котова // Агротехнические аспекты защиты растений. – Л., 1984. – с.

26. Котова В.В. Инфекционная нагрузка и вредоносность афаномицетной корневой гнили гороха / Котова В.В. / Бюл. ВНИИ защиты растений. – 1980.

- №47. – с. 35-38.

27. Котова В.В. Корневые гнили гороха и вики и меры борьбы с ними / Котова В.В. / ВИЗР. – Санкт-Петербург, 2004. -144с.

28. Котова В.В. Корневые гнили зернобобовых культур / Котова В.В. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. Отд-ние, 1986. – с. 27-37.

29. Котова В.В. Поражаемость сортов гороха корневой гнилью, вызываемой грибом *Arhanomyces euteiches* Drechs: Тр. Всесоюз. совещ. По иммунитету растений / Котова В.В. – Л., 1969. – Вып. 7. - №3. – с. 17-23.

30. Крючкова Л.О. Історія досліджень фітопатогенних грибів та визначення їх вірулентності / Крючкова Л.О. / Фактори експериментальної еволюції організмів. – К., 2016. т. - 19. с. 252-256.

31. Новотельнова Н.С. Корневая и прикорневая гниль культурных растений / Новотельнова Н.С., Пыстина К.А. – Л.: Наука, 1978. – 79 с.

32. Орлов В.П. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии / Орлов В.П. - М.: Агропромиздат, 1986. – 206 с.

33. Орлова Е.Ю. Биотические связи возбудителей фузариозной корневой гнили гороха с микоблотой почв и возможности их использования в биологической защите: дис. к.б.н.: 03.00.24 - Микология / Орлова Елена Юрьевна. – М., 1999. – 122 с.

34. Пересыпкин В.Ф. Патологические изменения в растениях гороха при поражении фузариозом / Пересыпкин В.Ф., Кирик И.Н., Стеблюк Н.И. /

Сельскохозяйственная биология. – К., 1973. - №5. – с. 684-686.

35. Пермякова Т.Б. Возбудители гнилей ярового гороха в условиях центральной зоны Краснодарского края и совершенствование мер борьбы с ними: дис. к.с.г.н.: 06.01.11 – Защита растений / Пермякова Татьяна Борисовна.

Краснодар, 1999. – 212 с.

36. Пістун І.П. Охорона праці в сільському господарстві (тваринництво, птахівництво): навчальний посібник / І.П. Пістун, А.П. Березовецький, С.А. Березовецький. – Суми: Університетська книга, 2012. – 368 с.

37. Пістун І.П. Охорона праці в сільському господарстві (рослинництво): навчальний посібник / І.П. Пістун, А.П. Березовецький, С.А. Березовецький. – Суми: Університетська книга, 2009. – 368 с.

38. Попкова Н.В. Загальна фітопатологія / Попкова Н.В. – М.: вид-во – 1989. – с. 130-131, с. 210-212.

39. Розвадовський А.М. Інтенсивна технологія вирощування гороху / Розвадовський А.М. – К.: Урожай, 1988. – 133 с.

40. Рудакова С.И. Вредные организмы гороха и комплекс защитных мероприятий в условиях Кемеровской области: дис. к.с.г.н.: 06.01.11 – Защита растений / Рудакова Светлана Ивановна. – Кемерово, 2004. – 162 с.

41. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: підручник / [ Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. ] – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.

42. Сидоров А.А. Корневые гнили зерновых культур. Этиология, патогенез, сортоустойчивость, защита от болезни: дис. доктор биол. наук: 06.01.11 – Защита растений / Сидоров Александр Аркадьевич. – Самара, 2002. – 322 с.

43. Сокол Т.В. Стійкість колекційних зразків сої до шкідливих організмів / Сокол Т.В. / Селекція і насінництво. – Харків, 2015. – вип. 107. – с. 197-204.

44. Технологія виробництва продукції рослинництва: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / Мельник С.І., Муляр О.Д., Кочубей М.Й., Іванцов П.Д. – Київ: «Аграрна освіта». – 2010. – 405 с.

45. Турченко В.П. Грибні хвороби насінневої лещерни, прогноз їх розвитку та заходи захисту у східному Лісостепу і Степу України: автореф. дис. на здобут. наук. ступ. док. с.-г. наук / НАУ/ Турченко В.П. – К., 2006. – 39 с.

46. Федоров А.А. Жизнь растений / Федоров А.А. – М.: Наука, 1976. – т. 2. – с. 428-430.

47. Фітопатологія: підручник / [Марков І.Л., Башта О.В., Гентош Д.Т., Глим'язний В.А. та ін.]; за ред. Маркова І.Л. – К., 2017 – 548 с.

48. Фузаріози культурних рослин. [Монографія] / [Швартау В.В., Зозуля О.Л., Михальська Л.М., Санін О.Ю. – К.: Логос, 2016. – 164 с.

49. Фуртат І.М. Біологічні особливості та екологія представників роду *Fusarium*, збудників захворювань злаків / Фуртат І.М. Остапук Н.А., Антонюк М.З. / Наукові записки НаУКМА. Природничі науки. – 2017. - т. 19. – 18 с.

50. Чекалін М.М. Селекція і генетика окремих культур: навч. Посіб / Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.С. – Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. – 368 с.

51. Чернецький Ю.О. Ефективність використання мікробних препаратів як засобів захисту озимої пшениці від корневих гнилей / Ю.О. Чернецький, М.М. Зарицький // Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів // Тез. Доп. – К., 200. – с.75-76.

52. Чулкина В.А. Анализ специфических факторов эпифитотического процесса инфекционных болезней растений: метод. Рекомендации / Чулкина В.А., Коняева Н.М., Кузнецова Т.Т. – Новосибирск, 1981. – 25 с.

53. Шевченко А.М. К селекции гороха на устойчивость к корневым гнилям / А.М. Шевченко, Т.С. Кирпичева // Селекция и семеноводство. – 1986.-№3.- с.24-26.

54. Закон України «Про охорону праці» / «Положення про Міністерство надзвичайних ситуацій України» / «Про затвердження Правил охорони праці сільськогосподарському виробництві» від 06.04.2011 р.

55. Державні санітарні правила «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві» від 03.08.1998 р.

56. Benyon F. H. L. Characterization of *Fusarium avenaceum* subspecies *avenaceum*, *nurragi*, and *aywerte* / Benyon F.H.L., Burgess L.W. Cereal Research Communications, 1997. – 75. – pp. 579-580.

57. Benyon F. Association of *Fusarium* species with root rot of *Cymbidium* orchids /

Benyon F., Summerell B.A., Burgess L.W. – Australasian Plant Pathology, 1996. – 25: pp. 226-228.

58. Benyon F.H.L. Molecular genetic investigations and reclassification of *Fusarium* species in sections *Fusarium* and *Roseum* / Benyon F.H.L., Burgess L.W., Sharp

P.J. – Mycological Research, 2000. – 104: pp. 1164-1174.

59. Burgess L.W. Taxonomy of *Fusarium*: *Fusarium armeniacum* / Burgess L.W., Summerell B.A. – Mycotaxon stat. & comb. Nov. 75. – pp. 347-348.

60. Kraft J.M. Effects of root peas pathogen on *Fusarium* wilt of peas / J.M. Kraft / Plant Dis. Rep, - 1978. – V.62, №3. – P. 216-221.

61. Kraft J.M. Pea root pathogen populations in relation to soil structure compaction and water content / J.M. Kraft, R.R. Allmaras / Ecol and Manag. Soilborne plant pathog. prac. Sec. 5 4<sup>th</sup> int.

62. Kraft J.M., Wilkins O.E. The effects of pathogen numbers and fillage on root disease severity, root length and seed yield on green peas / J.M. Kraft, O.E. Wilkins / Plant Disease. – 1989. – V.73, №11. – P. 884-887.

63. Leslie J.F. The *Fusarium* Laboratory Manual / Leslie J.F., Summerell B.A. – by Blackwell Publishing, 2006. – p. 388.

64. Nelson P.E. *Fusarium*: diseases, biology and taxonomy / Nelson P.E., Tousson T.A., Cook R.J. – The Pennsylvania State University Press, University Park. – pp. 225-235.

65. Van Hall. Die saukt johanniskrankheit der Erbsen verursaacht *Fusarium vasinfectum* / Van Hall / atk Berichte der Deutscher Bot. Gen. – 1903. – № 21. –

pp. 2-5.