

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ЗАХИСТУ РОСЛИН ІМ. А.К. МІШНЬОВА

До захисту допускається

В.п. завідувача кафедри захисту рослин

_____ Валентина ТАТАРИНОВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

на тему: **«ОСНОВНІ ХВОРОБИ ГОРОХУ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ
ОБМЕЖЕННЯ У ТОВ «РЯБУШКІВСЬКИЙ БЕКОН» СУМСЬКОГО
РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Виконав: студент 2м курсу, групи ЗР 2301-1м

Спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

Дмитро МАЛИШ

Керівник доцент Валентина ТАТАРИНОВА

Рецензент доцент Віктор ОНИЧКО

Суми – 2024

ЗМІСТ

Вступ	3
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ	6
1.1. Систематичне положення збудника іржі гороху <i>UromycespisiSchrot</i>	7
1.2. Симптоми виявлення та біологічні властивості збудника	10
1.3. Розповсюдженість і шкідливість збудника іржі	14
1.4. Система захисту гороху від іржі	15
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ І УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Об'єкт і предмет дослідження	17
2.2. Умови проведення досліджень	19
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
4.1. Вплив способів обробітку ґрунту на поширеність іржі гороху	26
4.2. Вплив способів обробітку ґрунту на розвиток іржі гороху	30
4.3. Вплив іржі на урожайність гороху на різних варіантах обробітку ґрунту	33
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	37
ДОДАТКИ	40

Вступ

Сучасне сільське господарство не може функціонувати без використання пестицидів, які призначені для боротьби із шкідливими організмами. Завдяки пестицидам можна досягати стабільних урожаїв і стримувати поширення різного роду інфекцій. Однак, недоцільне використання пестицидів може мати негативні наслідки. Вони впливають на різні компоненти природних екосистем, знижують біологічну продуктивність фітоценозів, скорочують видове різноманіття, зменшують популяцію корисних комах і птахів, а в підсумку становлять небезпеку і для людини. Тому використання пестицидів в агроценозах повинно бути збалансованим. Низка останніх досліджень показала, що застосування агротехнічних методів стримує розвиток ряду хвороб, в т.ч. і іржі гороху [1,2].

Актуальність теми. Іржа гороху є досить небезпечним захворюванням культури і постійно супроводжує вирощування гороху у різних регіонах України. Поряд із хімічним методом захисту від іржі доцільно використовувати і агротехнічні методи [1,2].

В умовах ТОВ «Рябушківський бекон», Сумського району Сумської області найбільш розповсюдженою хворобою в посівах гороху є саме іржа гороху. Тому вивчення динаміки її розвитку, впливу різних способів обробітку ґрунту на її розвиток та розробка системи захисту є важливим і актуальним питанням.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи є складовою частиною тематики науково-дослідної роботи кафедри захисту рослин «Удосконалення системи захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів».

Мета кваліфікаційної роботи: полягала у вивченні впливу способів обробітку ґрунту на розвиток іржі гороху.

Для досягнення цієї мети було поставлено такі завдання:

- вивчити вплив різних способів обробітку ґрунту на розповсюдженість іржі гороху в умовах господарства;
- вивчити вплив різних способів обробітку ґрунту на розвиток іржі гороху;
- вивчити вплив різних способів обробітку ґрунту на урожайність гороху в умовах господарства;
- обґрунтувати доцільність застосування різних видів обробітку в умовах господарства;

Методи досліджень. Дослідження проводились у ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району Сумської області. Попередником гороху сорту Атаман була кукурудза на зерно.

В схему досліду входили чотири різні обробітки ґрунту: оранка, плоскорізний обробіток, дискування і поверхневий обробіток. Обліки проводилися на різних варіантах досліду, таких як:

- 1- оранка на глибину 20-22 см;
- 2- плоскорізний обробіток ґрунту глибиною 20-22 см;
- 3- дискування на глибину 5-10 см;
- 4- поверхневий обробіток на глибину 5-10 см.

Було проведено обліки іржі гороху по основних фазах розвитку культури, починаючи з моменту проявлення перших симптомів цих хвороб. Спостереження за динамікою розвитку хвороб проводили в три фази (бутонізація, цвітіння, досягання бобів).

Під час написання кваліфікаційної роботи використовувались лабораторні, польові та статистичні методи.

Наукова новизна одержаних результатів. Важливим аспектом захисту гороху від іржі є використання агротехнічних методів. Дане дослідження проводилося в лісостеповій зоні (Сумська область) України з метою вивчення впливу способів обробітку ґрунту на розвиток іржі гороху.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлено, що порівнюючи два види обробіток ґрунту при рівній глибині, кращим виявився

полицевий обробіток, який сприяв меншому поширенню хвороби, чим безполицевий.

Особистий внесок здобувача: студент провів самостійно дослідження за темою кваліфікаційної роботи, провів статистичну обробку та аналіз отриманих результатів.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень даної кваліфікаційної роботи були оприлюднені на міжнародній науково-практичній конференції «The Impact of Scientific Research on the Development of the Modern World», що проходила у Хорватії (October 23-25, 2024 Dubrovnik, Croatia). Про що є відповідний сертифікат учасника (дод.1).

Публікації. За результатами досліджень була опублікована теза доповіді в збірнику матеріалів міжнародної науково-практичної конференції : Tatarynova V., Malysh Dm. Influence of soil treatment methods on the development of pea rust //XLIV International scientific and practical conference «The Impact of Scientific Research on the Development of the Modern World» (October 23-25, 2024) Dubrovnik, Croatia. p. 13-16. DOI 10.70286/ISU-23.10.2024.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 39 сторінках комп'ютерного тексту, включає 5 таблиць та 7 рисунків. Вона складається із вступу, 4 розділів, висновків і пропозицій, списку літератури, що включає 33 найменувань, додатків.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ

Усе живе на планеті Земля має в своїй основі білок. Так, організми, як людей, так і тварин можуть існувати, тобто жити і розвиватися за умови споживання рослинного білку в достатній кількості.

Бобові формують таку кількість білку в зерні, що є найбільшою в порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами. Його вміст у 2-2,5 рази перебільшує аналогічний показник зерна злаків, є більш повноцінним за складом незамінних амінокислот. До того ж ці амінокислоти сприяють повноцінному засвоєнню даного білку. Велика кількість вуглеводів, мінеральних солей та вітамінів міститься у зерні та зеленій масі. Саме тому для вирішення проблеми рослинного білку потрібно постійно нарощувати виробництво зерна саме бобових культур.

Серед усіх зернобобових культур саме горох в Україні є найбільш урожайним і займає до 95% у валовому зборі зерна. Сучасні сорти гороху мають потенційну урожайність 3-5,5 т/га. А 1 кг зерна містить 1,2 к.о. та 180-240 г перетравного протеїну.

В нашій країні горох є одним з кращих попередників для озимих і ярих зернових культур. Так, його коренева система має велику засвоювану здатність, досить глибоко проникає до ґрунту і використовує поживні речовини з важкорозчинних сполук. Бульбочкові бактерії, що знаходяться на корінні засвоюють азот повітря чим збагачують ним ґрунт, тим самим підвищуючи його родючість.

Горох вирощують як парозаймаючу культуру в сівозміні, що є важливим фактором у збільшенні хлібофуражних ресурсів зерна в Україні.

Щодо системи заходів зі збільшення виробництва гороху, найважливіше значення належить сорту. Сучасні сорти гороху повинні мати високу і стабільну продуктивність, білковість, стійкість до хвороб, вилягання і бути придатними до збирання прямим комбайнуванням [25].

Горох набуває великого значення не тільки як продовольча, але й як кормова культура. Його використовують у вигляді концентрованого і зеленого корму, сіна, сінажу, для виготовлення трав'яного борошна та силосу.

Нажаль в останні роки площі під даною культурою різко скоротились. Причинами скорочення площ стало: зменшення попиту в кормовиробництві та відсутність оптимальної техніки для двофазного збирання. Через порушення сівозмін недостатня кількість попередників сприяла поширенню шкідливих організмів.

Шкідливими організмами гороху є хвороби, шкідники, бур'яни. Хвороби: іржа, аскохітоз, фузаріоз, борошниста роса. Шкідники: бульбочкові довгоносики, горохова зернівка, горохова плодожерка, горохова попелиця. Бур'яни: однорічні дводольні (Лобода біла, Щириця звичайна), однорічні злакові (Мишій сизий, Лисохвіст мишачехвостиковий) та багаторічні (Пирій повзучий та Осот рожевий).

1.1. Систематичне положення збудника іржі гороху *UromycespisiSchrot*

Царство Гриби	Mycota
Відділ Справжні гриби	Eumycota
Клас Базидіоміцети	Basidiomycetes
Підклас Теліоспороміцети	Teliosporomycetidae
Порядок Іржасті	Uredinales
Родина Пукцинові	Pucciniaceae
Рід Уромицес	Uromyces
Вид Уромицес гороху	UromycespisiSchrot.

На сучасному етапі розвитку знань про природу дослідники відносять гриби до живих організмів, займаючи в систематиці проміжне положення між тваринами і рослинами.

Гриби являють собою велику групу гетеротрофних організмів. Їх описали більше 100 тис. видів. В залежності від джерела живлення гриби бувають паразитами і сапротрофами [6,9,18].

Вегетативне розмноження. Гриби розмножуються шматочками міцелія, брунькуванням клітин, як у дріжджів, одіями або хламідоспорами, а також іншими видозмінами міцелія. Також характерною ознакою для вищих грибів є септований міцелій, у низших грибів він несептований.

Також гриби розмножуються статевим і безстатевим спороношенням. Безстатеве спороношення використовують переважно для поширення під час вегетації, а статеве спороношення в основному використовується для перезимівлі чи більш довшого зберігання грибу [6, 9, 12, 16, 18, 22].

Клас Базидіоміцети (*Basidiomycetes*) належить до вищих грибів, які мають септований міцелій. До класу відносять понад 20 тисяч видів грибів, які дуже відрізняються за способом живлення, життя та морфологічними ознаками. Зустрічаються як облігатні паразити вищих рослин, напівпаразити так і макроміцети. Дані гриби у своєму циклі розвитку мають добре розвинуту грибницю, в більшості випадків диплоїдну, гаплоїдна грибниця розвинута слабше.

Диплоїдна грибниця має різноманітні форми видозміни (хламідоспори, тяжі, ризоморфи, склероції). Із органів спороношення найбільш характерними є базидія з базидіоспорами [5,14,24].

Базидія утворюється на клітинах диплоїдного міцелію. При розвитку базидії в клітині відбувається перекомбінація ядерного вмісту. Першоначальні ядра зливаються, потім двічі діляться з утворенням чотирьох, рідше більше, гаплоїдних ядер (перше ділення – редуційне, друге – просте). Ядра переходять в базидіоспору, утворюючи на верхівці або збоку базидії. Базидіоспори дають початок гаплоїдному міцелію, який після диплоїзації дає початок диплоїдному міцелію.

Клас Basidiomycetes по будові базидій, а також по будові плодового тіла ділять на 3 підкласи: Homobasidiomycetidae, Heterobasidiomycetidae, Teliosporomycetidae [4, 5, 14, 19, 20, 24].

Підклас Теліоспороміцети (Teliosporomycetidae). Не мають плодових тіл, базидіальне спороношення утворюється із теліоспор. В циклі розвитку вони виконують функцію зимуючої стадії для перенесення несприятливих умов навколишнього середовища.

Базидії переважної більшості видів мають поперечні перегородки, рідше є одноклітинними (хомобазидії). Утворення базидіоспор є одиночне на кожній клітині базидії або ж можливе утворення пучком. До підкласу входять паразитні види порядків Ustilaginales і Uredinales [2, 3, 9].

Порядок Іржасті (Uredinales). До них входить близько 7 тис. видів базидіальних грибів. Іржасті гриби є облігатними паразитами вузької спеціалізації. Для іржастих грибів характерний життєвий цикл, який складається із п'яти слідуєчих один за одним спороношеннях, які позначаються: 0-спермогонії і 1-ецидії-весняна стадія, 2-уредостадія-літня стадія, 3-телейтостадія-зимова стадія, 4-базидії з базидіоспорами. Види, які мають п'ять стадій, називаються повноцикловими, але у деяких видів деякі стадії циклу розвитку є відсутніми, вони називаються неповноциклові. Ті і інші види можуть бути одногосподарні і різногосподарні [3, 5, 6, 10, 16, 17].

Ецидіальне спороношення різноманітне за зовнішнім виглядом, представлене декількома типами: цеома, ецидій, рестелія і перідерміум. У типа цеома ецидіальне спороношення має вигляд ложа, яке оточене парафізами; загальна оболочка (перідій) відсутня.

Ецидії закладаються в глибині тканині; спороношення оточене як колоколом перідієм, всередині якого ланцюжками формуються ецидіоспори. По мірі дозрівання останніх оболонка розривається і спори звільнюються.

Тип рестелія схожий з ецидіальним типом, але відрізняється дуже розвинутим витягнутим перідієм у вигляді ріжків або волосинок.

У типу перідерміум перідій більш розвинутий, чим у рестелій. Перідій виступає із пошкодженої тканини у вигляді пузиревидного або мішко видного вздуття, заповненого ецидіоспорами [2, 3].

Іржасті гриби мають дві родини: *Russiniaceae* і *Melampsoraceae*.

Родина *Russiniaceae*. Гриби цієї родини включають однодомних і дводомних патогенів. Теліоспори незрілі, на ніжках, відрізняються великим морфологічним різновидом. Вони можуть бути одноклітинними, двоклітинними і багатоклітинними. Ецидіальне спороношення типу цеома, зазвичай ецидій, рестелій [3,5,10,19,20].

Рід *Uromyces*. Особливістю є утворення спермогоніїв на верхній стороні листів, які парафізи. Еції великі часто знаходяться на нижній стороні листків, з перідієм. Еціоспори шаровидні, овальні. Уредінії знаходяться зазвичай на нижній стороні листків, розсіяні або групами, з парафізами або без них. Уредініоспори по одній на ніжці, з шипуватою або бородавчатою оболонкою, мають росткові пори. Теліоспори одноклітинні, на ніжках. Уредініо- і теліоспори звільняються, їх ложа разом з ніжкою. Ецидіальна стадія у різногосподарських видів проходять головним чином на видах рода молочаю.

Вид *Uromyces pisi* Schrot.). Патоген з повним циклом розвитку. Уредініо- і теліоспороношення розвиваються на горосі, еціїспори – на видах молочаю.

1.2. Симптоми виявлення та біологічні властивості збудника

Частіше за все, хвороба виявляється на початку цвітіння рослин у районах з достатнім зволоженням. Уражуються як листки так і стебла і плоди (боби). Спочатку на нижній стороні листків і стебел утворюються пустули (порошисті подушечки) уредіній з уредініоспорами, що мають світлокоричневе забарвлення та концентричне розміщення (рис.1.1.). Саме вони і є джерелом розповсюдження хвороби протягом усієї вегетації, розвивається декілька поколінь уредоспор за період.



(а) уредоспори



(б) уредопустули на лисках

Рис. 1.1. Симптоми прояву уредопустули на лисках

Пізніше урединії темніють і ущільнюються внаслідок чого на органах рослини (стебло, листки, боби) спостерігають темнокоричневі, майже чорні теліопустули (телії), які іноді розташовані колами (рис.1.2..) [1,3,6,18,26,27].



(а) телейтоспори



(б) телейтопустули на листках

Рис. 1.2. Симптоми прояву телейтопустули на листках

Збудник хвороби – дводомний гриб. Проміжною рослиною-живителем є рослина молочай, що навесні інфікується базидіоспорами, утвореними при проростанні теліоспор. Саме на цій рослині гриб утворює дифузну грибницю, у вигляді якої і зимує на кореневищах. Весною міцелій проникає у відростаючі стебла і викликає їх деформацію. Рослини при цьому мають потворний вигляд. Видозмінені листки молочаю повністю покриті з нижньої сторони спермогоніями та еціями з еціоспорами, які розлітаються з допомогою вітра, і від них відбувається зараження гороху. Горох, як правило інфікується в період бутонізації-початок цвітіння. Оптимальними умовами для розвитку грибу є часті опади і температура повітря 20-25°C. Також добре

на розвиток хвороби впливає велика кількість азоту у ґрунті. Також уражується чина [4, 5, 14, 16, 18, 29].

Уредініоспори *U. pisi* мають високу енергію проростання. В краплині води їх проростання починається через годину і закінчується за 8-10 год. Через 10 год. росткові трубки бувають сильно розгалужені. Інтенсивне проростання уредініоспор спостерігається при температурі +10...+25°C, температурний оптимум +20°C.

Більш вимогливий патоген до вологості. Так, для проростання уредініоспор потрібна наявність крапельної вологи. При 80-100 %-ній відносній вологості їх проростання дуже мале (2,8-4,9 %) і це при відносно довгому періоді. Інкубаційний період уредініостадії при оптимальній температурі (+20...+22°C) триває 3-5 діб, при зниженні температури він збільшується майже до 7 діб.

З приходом сухої і теплої погоди спостерігається різке зменшення періоду від утворення урединій до появи теліостадії. Найкоротшим періодом є 2 доби за середньодобової температури 27,6°C і відносній вологості повітря 58,5% [4, 5, 11, 17, 18, 21].

Цикл розвитку збудника іржі гороху *Uromyces pisi* Schrot

Ураження гороху збудником відбувається у фазу бутонізацію – початок цвітіння. На стеблах та листках з нижнього боку утворюються подушечки оранжевокоричневого забарвлення (уредопустули з уредоспорами). Уредоспори є округлими за формою, одноклітинними, іржаво-коричневими за забарвленням, з тонкою оболонкою, що має шерехувату поверхню, розмір 21-26*18-21 мкм. Ці спори є джерелом розповсюдження хвороби протягом всього періоду вегетації, розвивається декілька поколінь уредоспор.

При дозріванні гороху саме на місці уредопустул утворюються телейтопустули з телейтоспорами. Телейтоспори мають бурокоричневе, майже чорне забарвлення, є одноклітинними, кулястими з короткою безбарвною ніжкою, вкриті товстою темною оболонкою [8, 14, 15, 16]. Симптоми прояву хвороби показані на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Симптоми прояву хвороби

Обов'язковою умовою для розвитку збудника є наявність інфекції на різних видах молочаю, який є проміжною рослиною-живителем для даного грибу. Зимує гриб у формі зимових спор або міцелію в кореневищах молочаю. Весною (кінець квітня-початок травня) телеїтоспори проростають базидіями і уражують молочай, на листках утворюються жовтобурі або оранжеві подушечки – ецидії з весняними спорами еціоспорами. Еціоспори кулеподібні або еліпсоподібні, оболонка густо вкрита дрібними бородавкоподібними утвореннями.

Також на горосі утворюються спермогонії. Спермогонії і еції зазвичай розташовані з нижньої сторони листка. Еції розносяться вітром на посіви гороху і відбувається первинне ураження культури іржею.

Джерело інфекції - кореневища молочаю, де збудник зимує у формі зимових спор (телеїтоспор) або дифузною грибноцею, а також телеїтоспори на рослинних рештках. Вторинна інфекція здійснюється уредоспорами, які на протязі вегетації можуть мати декілька поколінь. Необхідною умовою для

проростання уредоспор є наявність крапельно-рідинної вологи та температури повітря +10 ...+25°C, а також розвитку хвороби збільшується при наявності великої кількості елементу азоту в ґрунті[15, 16, 18, 21,].

1.3. Розповсюдженість і шкідливість збудника іржі

Хвороба поширена по всій Європі, за виключенням її північних районів, в Азії, Південній Америці і Південній Африці. За останніми даними хворобу виявлено в Німеччині, Канаді, Індії [1, 7, 8, 18].

В Україні на горосі спостерігається лише дводомний гриб *U.pisi*, ецидіальна стадія якого розвивається головним чином на молочаї кипарисовидовому. В якості резерваторів збудника хвороби можуть бути і інші види молочаю.

Хвороба поширюється протягом літа за допомогою уредоспор, які розносяться вітром, краплинами дощу і інколи комахами. В місцях ураження з часом утворюються телії, які потім проростають базидіоспорою, яка здійснює зараження молочаю. Горох заражається від еціеспор, які розносяться вітром [16, 19, 20].

Механізм шкідливої дії патогенна на рослину виявляється у функціональних порушеннях, які виражаються в морфологічних і анатомічних змінах рослини чи її органів або в зміні їх функції.

Серед патоморфологічних змін, що викликаються збудником є пожовтіння, засихання і опадання листя, що послаблює рослину та призводить до передчасної її загибелі.

Фізіологічні і біологічні зміни в хворій рослині дуже різноманітні. Внаслідок утворення пустул і розриву епідерміса підвищується транспірація, знижується енергія фотосинтезу рослин, в результаті зменшення листової поверхні через відмирання частини листків чи розвиток нальотів грибів.

Уражені рослини мають щупле насіння, значно знижується продуктивність. Хворобі сприяють дощі та тепла погода. Найбільшу шкоду фіксують при ранній появі у вологі роки та на горосі пізнього строку посіву. За значного ураження врожай зменшується до 50% [4, 8, 18].

Питання спеціалізації *U. pisi* вивчені не достатньо. Так, Kleban, інфікуючи чину, віку і горох еціоспорами збудника іржі, які були виділені із молочая кипарисовидового, отримали уредініоспори, що свідчить про відсутність у гриба суворої приуроченості до одної бобової культури. Інші вчені повідомляють про наявність у цього вида декількох біологічних форм. И.Е. Сиденко встановив дві форми *U. pisi*: *f. pisi* Schrot. і *f. lathuri* Siden *f.nov.* Перша пошкоджує горох, інша – чину. Спеціалізація патогена спостерігається вже у ецідіальній стадії [1, 5, 10].

1.4. Система захисту гороху від іржі

Першочергова задача науково-обґрунтованої системи захисту гороху полягає в повному знищенні або різкому зменшенні резервації збудника до початку розвитку рослин при відсутності забруднення пестицидами навколишнього середовища. Для побудови такої системи поєднують санітарно-профілактичні, хімічні, агротехнічні, селекційно-насінневі і інші господарські заходи.

Перевагою комплексного захисту є значне зменшення поширеності захворювань культури. Комплексний захист має і значну економічну ефективність через зменшення числа обробок. Надважливою складовою комплексного захисту рослин є прогноз. З його допомогою здійснюють планування застосування пестицидів, раціональних технологій обробки культури в конкретних умовах, використання стійких сортів.

Організаційно-господарські та агротехнічні заходи. Горох можна розміщати після будь-яких культур окрім багаторічних трав, з якими є спільні шкідники і збудники хвороб. Повертають культуру на попереднє місце через 3—4 роки. При плануванні сівозмін враховують відстань гороху від багаторічних бобових трав не менше 1000 м. Культура є добрим попередником як для зернових так і для просапних або технічних культур. Можна підвищити стійкість гороху до хвороб шляхом вапнування ґрунту, внесення фосфорнокалійних добрив, а також мікроелементів (бор, молібден, мідь). Рекомендовано проводити глибоку зяблеву оранку для знищення

заражених рослинних решток. Важливою складовою є добір стійких до хвороби сортів, зокрема гороху Уладово-Люлінецької дослідно-селекційної станції.

Підготовка насіння. Для зменшення ураження рослин хворобами проводять завчасне, тобто одразу після обмолоту очищення зерна і доведення до високих посівних кондицій.

Передпосівний період та під час сівби. Необхідно проводити сівбу в оптимальні терміни, що сприяє зменшенню розвитку основних хвороб: аскохітозу, борошнистої роси, бактеріальних та вірусних. Важливою є також дотримання оптимальної густоти посіву, так як загущені посіви сприяють розвитку хвороб (іржі, аскохітозу, борошнистої роси, кореневої та сірої гнилей, пероноспорозу).

Якщо поля сильно забур'янені злаковими та однорічними дводольними бур'янами під досходову культивування вносять півот 10%-й к.е. (0,5—0,75 л/га), а під досходове боронування — гезагарад, 50%-й з.п. (3—5 л/га), проти дводольних однорічних та злакових (відповідно 3 і 5 л/га).

Горох, як і всі зернобобові культури в період проростання насіння дуже вимогливий до вологості ґрунту, саме тому коткування після висіву забезпечує дружні сходи та захищає насіння від ураження хворобами та пошкодження ґрунтовими шкідниками.

Догляд за посівами. Для захисту рослин від хвороб (пероноспороз, аскохітоз, іржа, сіра гниль) посіви обприскують бордоською рідиною 1% (6кг за мідним купоросом) або полікарбаціном 80% з.п. (2кг/га) до цвітіння і на початку утворення бобів. Для захисту від борошнистої роси та іржі у фазу формування бобів також обприскують фундазолом, 50%-й з.п. (0,6 кг/га).

Вчасне збирання насіння з неуражених ділянок, ретельне просушування до 13-14%-ї вологості, калібрування, зберігання у сухих провітрюваних приміщеннях. Після збирання урожаю проводять дискування поля і глибоку оранку, що сприяє обмеженню поширення шкідників і збудників хвороб.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ І УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1.Об'єкт і предмет дослідження

Об'єктом дослідження є система захисту гороху від іржастих хвороб.

Предметом дослідження є різні способи обробітку ґрунту, їх вплив на розвиток і розповсюдженість іржі гороху.

Оранка на глибину 20-22 см. Одним із основних заходів обробітку ґрунту є оранка – захід обробітку ґрунту під час якого відбувається кришіння, розпушування і перегортання оброблюваного шару ґрунту. Також підрізуються бур'яни, загортаються у ґрунт добрива і післяжнивні рештки. Проводиться захід у встановлені агротехнічні терміни на глибину не менше ніж 20-22см. Зазвичай оранку виконують плугами з передплужниками, а переорювання й заорювання гною без передплужників. Слідкують також за шириною і товщиною скиб, щоб мали однакові параметри на всьому полі, гребені повинні бути однакової висоти. Неприпустимим є відхилення глибини оранки від заданої понад 5%. Борозни мають бути прямолінійні. На вже зораному полі повинні бути відсутніми високі звальні гребені, глибокі роздільні борозни і огріхи. Після закінчення оранки поворотні смуги зорюють.

Поняття культурної оранки. Найякісніша оранка, яка проведена плугом з передплужником. Під час якої передплужник зрізає верхній шар ґрунту і скидає його на дно борозни, а основний корпус приорує цей шар нижнім, що добре крошиться.Результатом є набуття верхнім шаром культурного, тобто добре розпушеного стану. Саме тому даний обробіток називають культурною оранкою. Після неї зменшується потреба в багаторазовому поверхневому обробітку. Також застосування передплужника створює умови для розкладення рослинних решток, так як відрізана верхня частина скиби опиняється на дні борозни і рівномірно приорується пухким ґрунтом, поліпшується вологість та аерація. Слід пам'ятати, що глибина культурної оранки має бути не менше ніж 20-22см. Якщо ж передплужник встановлено

глибше 10см, потрібно відповідно збільшити і глибину оранки основним корпусом, що є доцільним незавжди.

Плоскорізний обробіток ґрунту на глибину 20-22см. Застосовують при наявності ґрунтів різного механічного складу на полях зі стернею колосових та інших культур суцільної рядкової сівби. Не допускається каміння, незібраних куп соломи, скупчення інших поживних залишків. Показники якості обробітку: глибина розпушування 8-18см, середньоквадратичне відхилення глибини обробітку – не більше 1,5см, наявність грудочок розміром до 50мм – не менше 80%, понад 100мм не допускається, повне підрізання коренів бур'янів, поверхня поля має бути рівною, середня висота гребнів і глибина борозн близько 3см.

Дискування на глибину 5-10см. Дискування – спеціалізована обробка ґрунту для розпушування та зрізання бур'янів. Земля стає більш родючою. Проводиться механічним шляхом з використанням тракторних дискових борон, що підходять для перемішування верхнього шару землі. Завдяки даному обробітку досягається покращення аерації, знищення бур'янів та шкідників, що знаходились у ґрунті, формування добре розвинутої кореневої системи рослин. Після процедури поле залишається рівнем, борозни та заглиблення відсутні, залишки рослин можна використовувати як добриво.

Використовують спеціальне обладнання: дискова борона, луцильник, пристрій для заточування пилки. Вибір дискової борони залежить від глибини оброблення землі, важкості та щільності ґрунту, насиченості корінням та засміченості. Так грамотний вибір дискових борон є запорукою успіху, важливим також є і правильне використання обладнання. Ефективність дискування визначається наступним: очищення ділянки від великого сміття, заточування дисків, регулювання кута нахилу дисків до потрібної глибини дискування. Дискують сухий непромерзлий ґрунт восени після збору урожаю. Глибина дискування становить 6-10см, якщо на полі переважають однорічні бур'яни, до 14 см при переважанні багаторічних

бур'янів. Дискування є менш затратним методом підготовки ґрунту до посівної у порівнянні з оранкою.

Поверхневий обробіток на глибину 5-10 см. Функції: знищення бур'янів, подрібнення органічних решток, прискорення їх деструкції, заробляння соломи, збереження вологи в ґрунті, провокування проростання падалиці зернових і насіння бур'янів. Призначення – створити шар ґрунту рівномірної і належної щільності для створення найкращих умов для одночасного проростання насіння. Технологічні операції: боронування (до і після сівби), культивація, дискування і коткування (до і після сівби).

2.2. Умови проведення досліджень

ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району Сумської області спеціалізується на вирощуванні зернових культур, бобових та олійних культур.

Природно-кліматичні умови на території господарства цілком відповідають показникам властивим загалом для Сумської області. Тобто клімат у цілому є помірним, гідротермічний коефіцієнт дорівнює 1,1-1,2. Спостерігається тепле літо зі значною кількістю вологи і відносно нехолодною зимою з відлигами. Сума позитивних температур за період, коли середньодобова температура перевищує 10°C складає 2510°C. Найхолоднішими місяцями є січень і лютий. Зима зазвичай настає в другій декаді листопада.

Весна починається з дати стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0°C в сторону підвищення. У активний період весни спостерігається найбільше зволоження ґрунту. Спостерігається 201 день з середньою температурою повітря вище 5°C, 156 днів з температурою повітря вище 12°C.

Літній період починається з переходом середньодобової температури повітря через 5°C вище нуля, триває в середньому 112 днів. Влітку характерним є зливи. Середньорічна кількість опадів 515мм.

Кількість днів з посухами впродовж весняно-літньо-осіннього періоду під час яких в рослинах порушується водний режим, коливається в межах 5-15 днів, а окремі роки 17-33 дні.

Осінь триває близько 70 днів. Ймовірність випадання опадів невелика. Заморозки бувають частіше на понижених елементах рельєфу і продовжуються довше через зосередження там холодних мас повітря. Наприкінці осені спостерігають опади у вигляді снігу. Закінченням осені вважається перехід середньодобової температури повітря через 0°C в сторону зниження.

Ґрунтовий покрив містить невисоку різноманітність ґрунтоутворювальних порід, гідрологічних та геоморфічних умов. Найбільші площі гідроморфних і полугідроморфних ґрунтів, значною мірою засолені. Переважаючою є група чорноземів та лучно-чорноземних ґрунтів (66,4%). За вмістом гумусу чорноземи поділяються на малогумусні та слабогумусні.

В районі де розміщується господарство на час дослідження протягом практики спостерігався певний ареал хвороб та шкідників. Найпоширеніші хвороби: борошнисті роси, іржа, сажки, септоріоз, гельмінтоспоріоз, антракнози, кореневі гнилі, церкоспороз та багато інших хвороб, що були виявлені на великій кількості культур. Також спостерігалась певна кількість шкідників. На пшениці (хлібні жуки, жужелиці, трипси, блішки та ін.), на кукурудзі стебловий метелик, попелиці, совка оклична та різноманітні ґрунтотомешкаючі шкідники.

АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСТВА

Рослинність ТОВ «Рябушківський бекон»

Земельна площа ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району Сумської області становить 500 гектарів. Структура посівних представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Структура посівних площ в ТОВ «Рябушківський бекон» у 2024р.

№ п/п	Назва культури	Площа, га
1.	Зернові культури - всього	370
	Озима пшениця	170
	Кукурудза на зерно	200
2.	Технічні культури - всього	130
	соняшник	30
	горох	30
	кукурудза на силос	40
	люцерна на корм/сіно	30

З таблиці видно, що в господарстві переважаючими культурами є зернові.

Основним видом діяльності ТОВ «Рябушківський бекон» є змішане сільське господарство, зокрема:

- ✓ Розведення свиней
- ✓ Розведення великої рогатої худоби
- ✓ Виробництво м'яса
- ✓ Оптова торгівля живими тваринами
- ✓ Допоміжна діяльність у тваринництві
- ✓ Вирощування зернових, бобових культур і насіння олійних культур
- ✓ Вирощування інших однорічних і дворічних культур
- ✓ Допоміжна діяльність у рослинництві
- ✓ Виробництво готових кормів для тварин, що утримуються на фермі
- ✓ Оптова торгівля зерном і кормами для тварин
- ✓ Неспеціалізована оптова торгівля

Для цього господарство має відповідну базу сільськогосподарських машин та техніки:

- трактори МТЗ-80, МТЗ-83, John Deere;
- плуги, культиватори, сівалки, розкидачі гною;
- комбайни зернозбиральні New Holland, John Deere;
- силосні комбайни Rauch
- зерноочисні машини;

Господарство в повній мірі забезпечена необхідною технікою та агрегатами.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводились на горосі сорту Атаман. Він належить до гороху посівного *Pisum sativum* L. Придатний до прямого збирання, зерновий, безлисточковий. Внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2011 році. Різновид – *contecstum*(зчеплена), підрізновид – *esaducum* (необсипаюча жовтонасіннева). Сорт є середньостиглим, тривалість вегетаційного періоду 75-80 діб.

Атаман є напівкарликом, висота рослин 50-70см, число міжвузлів до першого суцвіття 14-15, маса 1000 зерен 230-250г. Сорт стійкий до вилягання та обсипання зерна. Має жовте, округле з гладкою поверхнею насіння з ознакою стійкості до обсипання. Потенційна врожайність становить до 6 т/га. За умов конкурсного випробування ІР ім.В.Я. Юр'єва максимальну урожайність отримали у 2008 році 4,61 т/га. У 2012 році господарство ТПФ «Інтерцентр Люкс» (Республіка Молдова) отримало урожайність 4,48 т/га. Норма висіву становить 1,2 млн схожих насінин на 1 га. Важливою є вчасна обробка інсектицидами для захисту від горохового зерноїда та попелиць.

Дослідження проводили у ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району у 2023-2024 роках на посівах гороху сорту Атаман.

Попередником гороху була кукурудза на зерно. Обліки проводилися на різних варіантах обробітку ґрунту, такі варіанти, як:

- 1- оранка на глибину 20-22 см;
- 2- плоскорізний обробіток ґрунту на глибину 20-22см;
- 3- дискування на глибину 5-10см;
- 4- поверхневий обробіток на глибину 5-10см.

Спостереження проводили у три фази розвитку рослини (бутонізація, цвітіння, досягання (репродуктивних органів) бобів), оглядаючи поверхню на 10 рослинах підряд у 20 місцях, розміщених на кожному варіанті поля. Визначали поширеність (розповсюдженість) хвороби на різних варіантах досліду.

Схема дослідження 1

1- повторення	1 Оранка
	2 Плоско-різний обробіток
	3 Дискування
	4 Поверхневий обробіток
2- повторення	1 Оранка
	2 Плоско-різний обробіток
	3 Дискування
	4 Поверхневий обробіток
3- повторення	1 Оранка
	2 Плоско-різний обробіток
	3 Дискування
	4 Поверхневий обробіток

Нижче наведена чотирибальна шкала для оцінювання ураженості іржею:

- 0- рослини неуражені;
- 1- слабе ураження, рідкі пустули іржі, але легко помітні при огляді листя;
- 2- середнє, пустули іржі на листі не можна підрахувати;
- 3- сильне, все листя рослин уражено максимально, спостерігається їх засихання.

Дані обліку записують до таблиці. За отриманими даними визначали розповсюдженість хвороби, відсоток розвитку хвороби і середній ступінь ураження рослин.

Розповсюдженість хвороби – кількість хворих рослин у відношенні до всіх обстежених, виражена у відсотках. Цей показник є кількісним, показує частоту хвороби на рослинах або окремих органах рослин. Визначається за формулою:

$$P = (n \cdot 100) / N, \text{де}$$

- P – розповсюдженість хвороби, %;
- n- кількість хворих рослин, шт;
- N – загальна кількість рослин у пробах, шт.

Показник розвитку хвороби показує узагальнену інтенсивність ураження органів однієї рослини на ділянці поля. Відсоток розвитку хвороби визначають використовуючи таку формулу:

$$\text{Відсоток розвитку хвороби} = \frac{\sum (A \cdot B) \cdot 100}{K \cdot Z}$$

де: А-кількість рослин з однаковими ознаками;

В – бал, що відповідає цим ознакам;

\sum - сума добутків числових показників А і В;

К – загальна кількість обстежених рослин;

З – найвищий бал ураження за прийнятою шкалою.

Інтенсивність (ступінь) ураження рослин – це якісний показник, який визначають візуально за площею ураженої поверхні органів рослин або за інтенсивністю проявлення симптомів хвороби.

Середній ступінь ураження (Н) визначають використовуючи загально прийняту формулу:

$$H = \frac{\sum (A \cdot B)}{P} \text{де:}$$

Н – середній ступінь ураження;

А – кількість рослин з однаковими ознаками;

В – бал, що відповідає цим ознакам;

\sum - сума добутків А і В;

Р – кількість уражених рослин.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив способів обробітку ґрунту на поширеність іржі гороху

Однією з поширених і шкодочинних хвороб гороху є іржа. Хворобу виявляють частіше у районах з достатнім зволоженням, на початку цвітіння рослин. Уражуються листки, стебла і боби. В Україні на горосі спостерігається лише дводомний гриб *U. pisi*, ецидіальна стадія якого розвивається головним чином на молочаї кипарисовидового. В якості резерваторів збудника хвороби можуть бути і інші види молочаю.

Попередником гороху була кукурудза на зерно. Обліки проводили на різних варіантах обробітку ґрунту.

Спостереження проводили у три фази розвитку рослини: бутонізація, цвітіння і досягання бобів, оглядаючи поверхню на 10 рослинах підряд у 20 місцях, розміщених на кожному варіанті поля. Визначали показник поширеності хвороби за різними варіантами досліду. Результати наведено в табл.4.1.

Таблиця 4.1.

Поширеність іржі на різних варіантах досліду у ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району (2023-2024рр.)

Фаза розвитку рослини	Варіанти досліду							
	2023р.				2024р.			
	Оранка	Плоско-різний обробіток	Дискування	Поверхневий обробіток	Оранка	Плоско-різний обробіток	Дискування	Поверхневий обробіток
Бутонізація	-	8	28	36	3	5	25	40
Цвітіння	11	21	73	74	8	18	46	68
Досягання бобів	33	45	94	98	22	30	88	92

Як видно з табл.4.1. перші симптоми хвороби з'явилися у фазу бутонізації і у 2023 і у 2024 році. Хвороба не була виявлена тільки на

першому варіанті у 2023 році, де проводилась оранка на глибину 20-22см. На всіх інших варіантах (2, 3, 4), де проводили плоскорізний обробіток, дискування та поверхневий обробіток ґрунту хворобу виявили, поширеність склала у 2023 році відповідно - 8, 28 і 36%, а у 2024 – 5, 25 і 40%. Уражувались листки рослин, слабопомітні оранжеві уредопустули були розкидані по всьому листю, рідкі, але при ретельному огляді їх можна побачити.

Пізніше в фазу цвітіння було помічено пустули іржі на всій площі посіву, на деяких ділянках, де раніше з'явилися перші прояви хвороби листя було повністю покрито пустулами, що не можливо підрахувати. Хвороба почала поширюватися на стебло і плоди (боби). Швидкого розвитку хвороба набула на 3 і 4 варіанті, де поширеність становила 73 і 74% у 2023 році та 46 і 68% у 2024 році. На 1 і 2 варіанті поширеність склала 11 і 21% та 8 і 18% за роками досліджень відповідно .

Поширенню хвороби сприяли рослинні залишки на поверхні ґрунту, що знаходились на дослідних ділянках, значна кількість молочаю лозяного в посівах гороху і сприятливі погодні умови.

У фазу досягання бобів максимального розвитку хвороба набула на 3 і 4 варіантах, поширеність склала 94 і 98% у 2023 році та 88 і 92% у 2024 році відповідно. Середній розвиток іржі спостерігали на 1 і 2 варіантах, поширеність 33 і 45% і 45% та 22 і 30% відповідно за роками.

Графічно залежність показника поширеності іржі гороху від способу обробітку ґрунту та фази розвитку представлено на рис.4.3. та рис.4.4.

Як видно з рис.4.3. у 2023 році найвищий показник поширеності спостерігали у фазі досягання бобів при поверхневому обробітку -98%, найнижчий показник 0% у фазу бутонізації при оранці. Поширеність іржі гороху майже не відрізнялась при застосуванні таких обробітків як поверхневий та дискування.

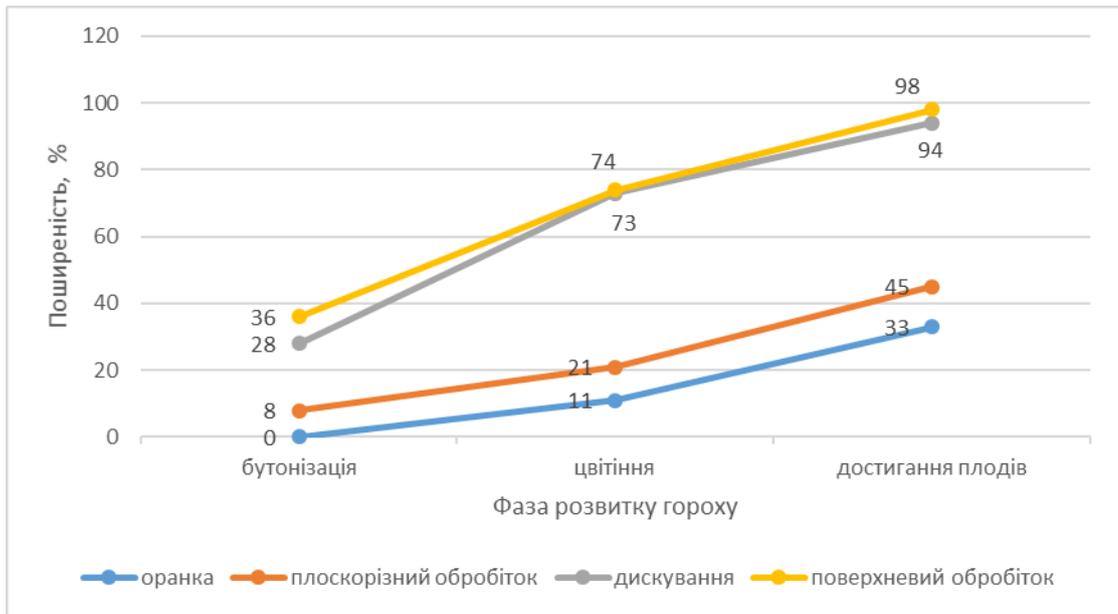


Рис. 4.3. Поширеність іржі гороху в залежності від обробітку ґрунту у ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району, 2023р.

У фазу досягання плодів становила відповідно 98 і 94%. За плоскорізного обробітку та оранки поширеність зростала більш плавно і досягла 45 і 33% у фазу досягання бобів відповідно.

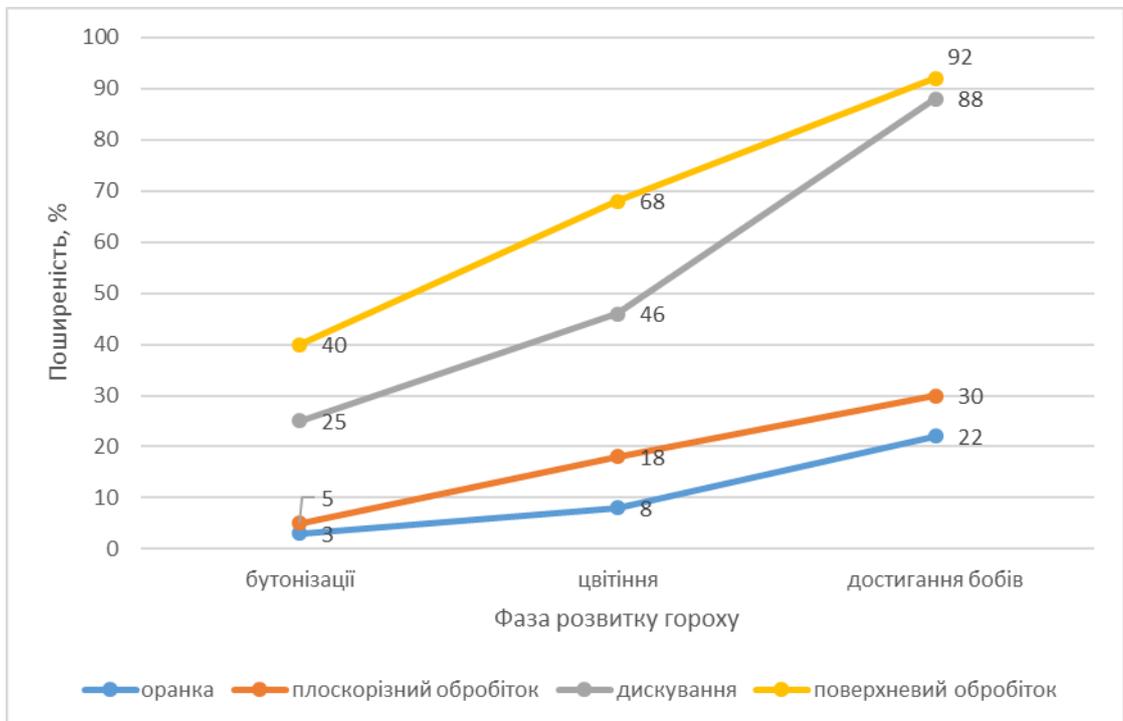


Рис. 4.4. Поширеність іржі гороху в залежності від обробітку ґрунту у ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району, 2024р.

У 2024 році мінімальні показники поширеності іржі гороху спостерігали у фазу бутонізації 3 і 5% відповідно при оранці і плоскорізному обробітку. Максимальні показники становили 92 і 88% при поверхневому обробітку і дискуванні у фазу досягання бобів.

Виходячи з результатів досліджень, найменша розповсюдженість хвороби була на варіанті, де проводили оранку на глибину 20-22см як у 2023 так і 2024 році. Варіант з плоскорізним обробітком на глибину 20-22см мав поширеність вищу ніж варіант з оранкою. Отже, можемо зробити висновок, що за рівної глибини обробітку ґрунту кращим виявився полицевий обробіток, що сприяв меншому поширенню хвороби порівняно з безполицевим.

При порівнянні двох полицевих обробітків, що відрізняються глибиною обробітку ґрунту (оранка 20-22см і дискування 5-10см), робимо висновок, що більшого поширення хвороба набуває при мілкому обробітку. Порівнюючи два безполицеві обробітки доходимо висновку, що найвищого поширення хвороба набула на варіанті з поверхневим обробітком на глибину 5-10см, а менше поширення спостерігали за плоскорізного обробітку ґрунту на глибину 20-22см.

Отже, поширеність іржі гороху прямопропорційно залежить від глибини загортання орного шару ґрунту. При порівнянні полицевого і безполицевого обробітку робимо висновок, що для гороху кращим є полицевий обробіток, що сприяє меншому поширенню іржі гороху.

Підсумовуючи наше дослідження, можна сказати, що найменше розповсюдження збудник іржі мав на варіанті з оранкою на глибину 20-22см. Тобто, чим глибше оранка, тим менше поширення хвороби. Цей факт можна пояснити тим, що перегнивання рослинних рештків краще відбувається саме у ґрунті, а не на поверхні. Оранка забезпечує краще загортання і перегнивання рослинних решток, на яких зберігається інфекція.

4.2. Вплив способів обробітку ґрунту на розвиток іржі гороху

Проведено дослідження динаміки розвитку іржі гороху за варіантами досліду. Визначено відсоток розвитку(%) та середній ступінь ураження (бал) культури згідно формули, яка наведена в методиці обліку. Результати досліджень наведено в табл.4.2.

Таблиця 4.2

Динаміка розвитку іржі гороху на варіантах досліду у ТОВ «Рябушківський бекон» Сумськогорайону (2023-2024рр.)

Роки	Фаза розвитку рослини	Варіанти досліду							
		Оранка		Плоскорізнний обробіток ґрунту		Дискування		Поверхневий обробіток	
		Розвиток хвороби, %	Середній ступінь ураження (Н), (бал)	Розвиток хвороби, %	Н, бал	Розвиток хвороби, %	Н, бал	Розвиток хвороби, %	Н, бал
2023	Бутонізація	0	0	3	1,1	13	1,4	17	1,4
	Цвітіння	4	1,0	9	1,3	38	1,6	40	1,6
	Достигання бобів	16	1,5	23	1,6	69	2,1	73	2,3
2024	Бутонізація	1	1,0	2	1,0	11	1,3	19	1,5
	Цвітіння	3	1,1	8	1,3	27	1,8	42	1,9
	Достигання бобів	10	1,1	16	1,4	58	2,0	63	2,1

Розвиток іржі протягом вегетації був нерівномірним, в фазу бутонізації спостерігали найменший розвиток хвороби, що складав у 2023 році: 4 варіант – 17%, 3 варіант – 13%, на 2 варіанті – 3% незначний, 1 варіант – хвороба не виявлена. У 2024 році: 4 варіант -19%, 3 варіант – 11%, 2 варіант розвиток незначний – 2% і 1 варіант – 1%. Середній ступінь ураження становив у 2023 році на 3 і 4 варіантах – 1,4 бали, на 2 варіанті – 1,1 бал. У 2024 році 1 і 2 варіанти мали 1,0 бали, а 3 і 4 варіант відповідно 1,3 та 1,5 бали.

У фазу цвітіння розвиток хвороби у 2023 році на 3 і 4 варіантах становив 38 і 40% відповідно, середній ступінь ураження склав 1,6 бали, у 2024 році розвиток хвороби на 3 і 4 варіантах склав 27 і 42%, а середній ступінь ураження 1,8 та 1,9 бали відповідно. У 2023 році хвороба

поширилася і на 1 варіант у фазу цвітіння, відсоток розвитку склав 4%, ступінь ураження – 1,0 бал. На 2 варіанті спостерігали наступні показники: розвиток хвороби 9%, бал ураження - 1,3 бали. У 2024 році на 1 і 2 варіантах розвиток хвороби склав 3 і 8% відповідно та середній ступінь ураження 1,1 і 1,3 бали.

Максимального розвитку хвороба набула в фазу досягання бобів, як у 2023 так і у 2024 році, особливо на останніх варіантах, відсоток розвитку становив 69 і 73%, ступінь ураження 2,1 і 2,3 бали та 58 і 63%, ступінь ураження 2,0 і 2,1 бали по рокам відповідно. Хвороба також почала інтенсивніше поширюватися і на перших двох варіантах, відсоток розвитку становив 13 і 16%, ступінь ураження 1,4 і 1,5 бали та 10 і 16% і ступінь ураження 1,1 і 1,4 бали відповідно порокам. Найбільшого розвитку хвороба набула при поверхневому обробітку ґрунту на глибину 5-10см, найменшого – при оранці на глибину 20-22см, як у 2023 так і у 2024 році [1].

Графічно розвиток іржі гороху залежно від варіантів досліду і фази культури по рокам представлено на рис.4.5. і 4.6.

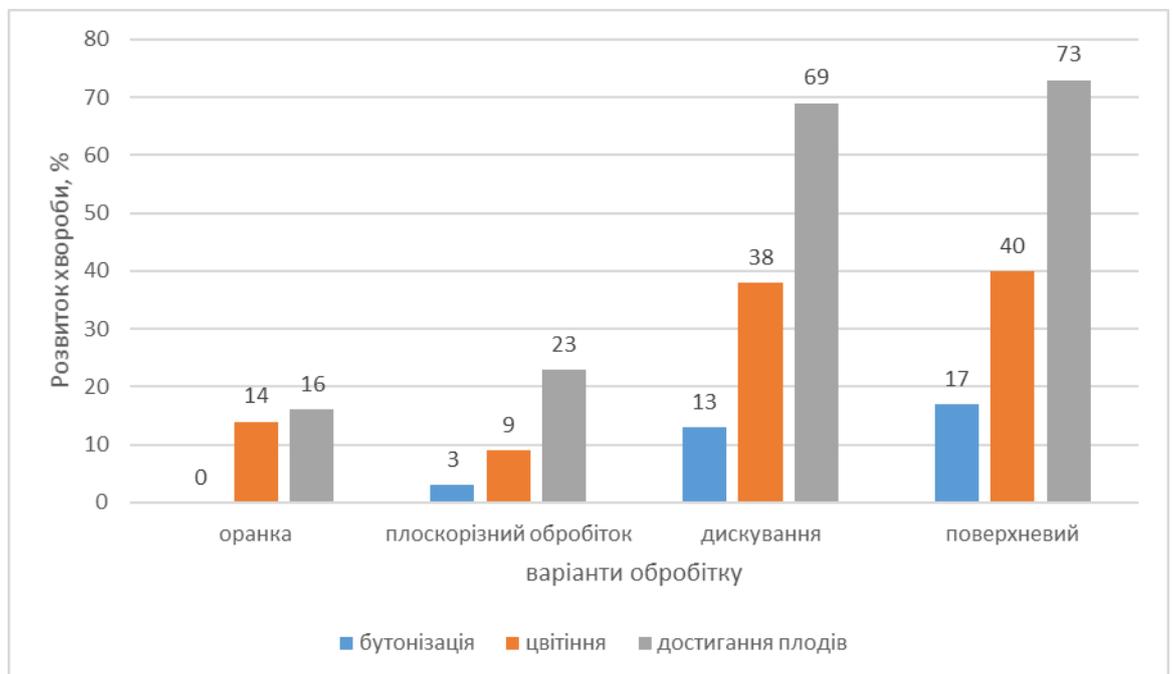


Рис.4.5.Розвиток іржі гороху в умовах ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району 2023 рік.

У 2023 році найвищий показник розвитку хвороби спостерігали у фазу досягання плодів 73% при поверхневому обробітку. Найнижчий показник був у фазу бутонізації при оранці 0%. В той же час у фазу досягання бобів, на варіанті з оранкою розвиток хвороби склав всього 16%.

Показники розвитку іржі гороху за фазами розвитку культури були дуже близькі при дискуванні і поверхневому обробітку і змінювалися від 13 і 17% до 69 і 73% відповідно.

Оранка і плоскорізний обробіток також відрізнялися за показником розвитку хвороби незначно. Даний показник становив від 0 і 3% до 16 і 23% відповідно зростаючи від фази цвітіння до фази досягання.

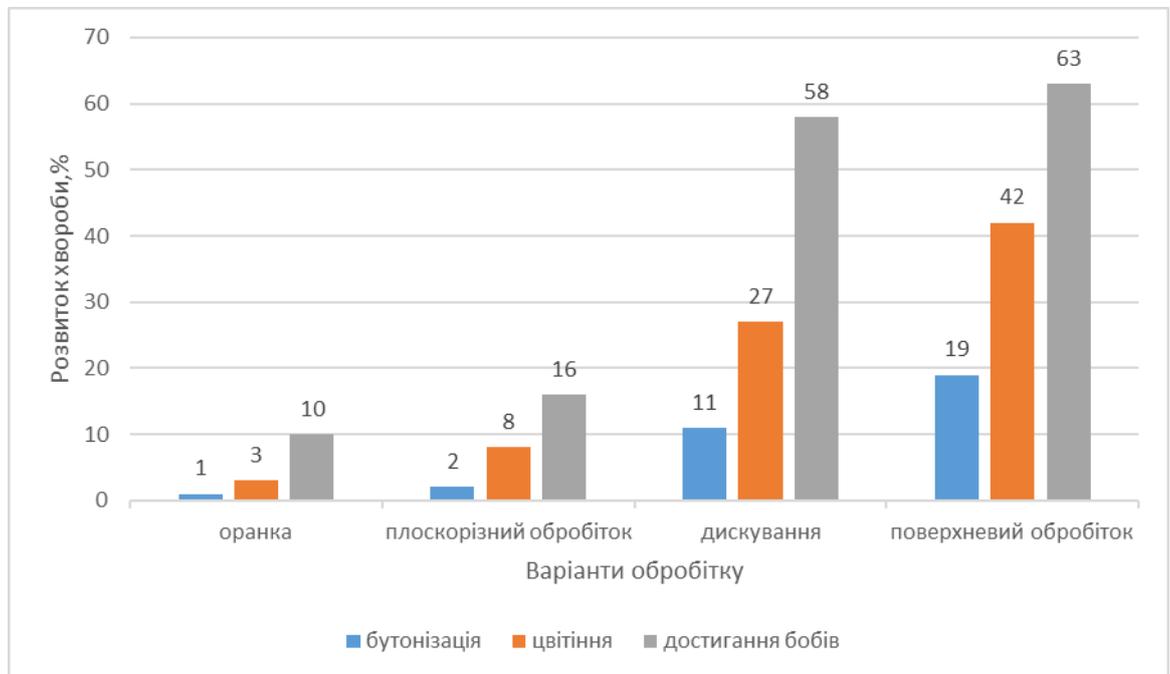


Рис.4.6. Розвиток іржі гороху в умовах ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району 2024 рік

У 2024 році мінімальне значення розвитку хвороби спостерігалось у фазу бутонізації 1% при оранці, максимальне 63% фаза досягання бобів при поверхневому обробітку.

В той же час оранка як і плоскорізний обробіток у фазу досягання плодів мали невисокий розвиток хвороби 10 і 16% відповідно.

Розвиток хвороби при дискуванні у фазу досягання бобів був високим і становив 58%, що дуже близько до поверхневого обробітку.

Отже, найменшого розвитку хвороба набула при загальноприйнятому обробітку ґрунту - оранка на глибину 20-22см. Епіфітотії хвороба набула на 3-му і 4-му варіанті, як у 2023 так і у 2024 році, де проводився мілкий обробіток ґрунту на глибину 5-10см.

4.3. Вплив іржі на урожайність гороху на різних варіантах обробітку ґрунту

Господарство протягом 2023–2024 років планувало отримати урожайність гороху 3,5 т/га сорту Атаман. Урожайність гороху сорту Атаман представлено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3.

Урожайність гороху у ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району (2023 - 2024 рр.)

Роки досліджень	Площа, га	Урожайність, т/га				Середня урожайність сорту, т/га
		Оранка	Плоскорізний обробіток	Дискування	Поверхневий обробіток	
2023	0,2	3,30	3,15	2,40	2,35	2,80
2024	0,2	3,38	3,25	2,64	2,42	2,92
НІР ₀₅	-	0,57	0,49	0,38	0,29	-

Як бачимо з таблиці в господарстві протягом двох років вирощували один сорт гороху на різних варіантах дослідів на загальній земельній площі 0,2 га.

Потенційна урожайність сортів гороху складає 4,0 т/га при високій агротехніці, а згідно технології вирощування у ТОВ «Рябушківський бекон» Сумського району урожайність планували отримати на рівні 3,5 т/га сорту Атаман, а отримали в середньому по варіантах урожайність сорту у 2023 році – 2,8 т/га та у 2024 році – 2,92 т/га.

Проте, сильне ураження гороху іржею спричинило зменшення фотосинтезуючої поверхні листя, яке передчасно пожовтіло, засохло та опало, що призвело до ослаблення рослин і спричинило передчасне їх

відмирання. Насіння на уражених рослинах гороху утворилося дрібне і щупле. Відповідно фактична урожайність гороху по варіантам становила: 1- 3,3 і 3,38 т/га, 2 – 3,15 і 3,25 т/га, 3 – 2,4 і 2,64 т/га, 4 – 2,35 і 2,42 т/га сорту Атаман.

Протягом двох років склалися сприятливі погодні умови. Уредоспори *Uromyces pisi* мали високу енергію проростання. Для проростання уредоспор була наявна краплиннорідка волога. Адже в краплі води їх проростання починається через годину і закінчується за 8-10 годин. Через 10 годин росткові трубки набувають сильного розгалуження. Проростання уредоспор спостерігалось при настанні температури +10°, а настання температурного оптимуму +20° призвело до швидкого розвитку збудника іржі. В результаті хвороба набула масового характеру, і привела до різкого зменшення врожайності.

У кінці вегетації гороху в 2023-2024 роках було проведено облік урожаю по варіантах і встановлений вплив застосовуваної системи захисту на урожайність гороху (табл. 4.4).

Таблиця 4.4.

Вплив різних способів обробітку ґрунту на урожайність гороху
(2023-2024рр.)

Варіант	Урожайність, т/га		Відхилення +/-, т/га до контролю	
	2023р.	2024р.	2023р.	2024р.
Оранка	3,30	3,38	0	0
Плоскорізний обробіток	3,15	3,25	-0,15	-0,13
Дискування	2,40	2,64	-0,9	-0,74
Поверхневий обробіток	2,35	2,42	-0,95	-0,96

Як видно з таблиці, урожайність значно відрізняється по варіантам, як у 2023 році так і у 2024 році. Найвищу урожайність ми отримали на варіанті з оранкою 3,30 т/га, його ми візьмемо за контроль і порівняємо з іншими

варіантами. Відхилення від контролю на варіанті з плоскорізним обробітком склало по рокам (2023-2024рр.): -0,15 та -0,13 т/га. На варіанті з дискуванням: -0,9 і -0,74 т/га та варіанті з поверхневим обробітком відхилення було найвищим -0,95 і -0,96 т/га. Отже, найменшу урожайність отримали на варіанті з поверхневим обробітком, на якому був найбільший розвиток іржі, а найбільшу урожайність ми отримали на варіанті з оранкою, на якій спостерігали найменший розвиток іржі. Тому, найкращим обробітком під горох є саме оранка на глибину 20-22см, що сприяє меншому розвитку іржі гороху.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Найбільш поширеною і шкодочинною хворобою гороху в умовах господарства виявилась саме іржа гороху.

2. Найменше розповсюдження збудник іржі мав на варіанті з оранкою на глибину 20-22см. Тобто, чим глибше оранка, тим менше поширення хвороби. Цей факт можна пояснити тим, що перегнивання рослинних рештків кращевідбувається саме у ґрунті, а не на поверхні. Оранка забезпечує краще загортання і перегнивання рослинних решток, на яких зберігається інфекція.

3. Способи обробітку ґрунту впливають на розвиток іржі гороху. Найбільшого розвитку хвороба набула при поверхневому обробітку ґрунту на глибину 5-10см, найменшого – при оранці на глибину 20-22см, як у 2023 так і у 2024 році.

4. Урожайність гороху залежить від способу обробітку ґрунту. Найвищу урожайність ми отримали на варіанті з оранкою 3,30 т/га, де був найменший розвиток іржі. Найменшу урожайність отримали на варіанті з поверхневим обробітком, на якому був найбільший розвиток іржі. Тому найкращим обробітком під горох є саме оранка на глибину 20-22см, що сприяє меншому розвитку іржі гороху.

Пропозиції виробництву

Пропонуємо в умовах господарства при вирощуванні гороху сорту Атаман використовувати саме оранку на глибину 20-22 см, що сприяє меншому поширенню і розвитку іржі гороху і тим самим забезпечує вищу урожайність культури порівняно з іншими видами обробітку ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tatarynova V., Malysh Dm. Influence of soil treatment methods on the development of pea rust //XLIV International scientific and practical conference «The Impact of Scientific Research on the Development of the Modern World» (October 23-25, 2024) Dubrovnik, Croatia. p. 13-16.
2. Балан, Г. О. (2020). Аналіз фітосанітарного стану гороху по ураженню хворобами. - 2020 - lib.osau.edu.ua
3. Безуглий, І. М., Василенко, А. О., Глянцев, А. В., & Шевченко, Л. М. (2016). Інноваційні розробки по селекції гороху в інституті рослинництва ім. ВЯ Юр'єва. *Вісник АПВ Харківської області*, (20), 99-106.
4. Безуглий, І. М., Василенко, А. О., Сокол, Т. В., Шевченко, Л. Н., Ільченко, Н. К., & Глянцев, А. В. (2017). Оцінка селекційного матеріалу гороху в конкурсному сортовипробуванні. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, (23), 80-89.
5. Безуглий, І. М., Василенко, А. О., Сокол, Т. В., Шевченко, Л. Н., Ільченко, Н. К., & Глянцев, А. В. (2017). Оцінка селекційного матеріалу гороху в конкурсному сортовипробуванні. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, (23), 80-89.
6. Березовська-Бригас, В. В., & Власова, О. Г. (2018). Технологія застосування біопрепаратів проти фітофагів та збудників хвороб на посівах гороху. *Карантин і захист рослин*, (1-2), 5-8.
7. Василенко, А. О., Сокол, Т. В., Безуглий, І. М., Шевченко, Л. М., & Шелякіна, Т. А. (2015). Потенціал зразків гороху за цінними господарськими ознаками. *Селекція і насінництво*, (108), 12-19.
8. Власов, О. С. (2023). Іржа гороху та заходи з обмеження її шкідливості у ФОП «Власов» Красноградського району Харківської області. - 2023 - repo.btu.kharkov.ua
9. Гамаюнова, В. В., Воронкова, Г. М., Бузило, О. І., & Сербенюк, М. В. (2019). *Значення та основні вимоги до вирощування гороху на Півдні України* . - 2019 - dspace.mnau.edu.ua

10. Говорун, О. Л., Горкуша, Г. І., Власенко, В. А., Татарінова, В. І., Деменко, В. М., Ільченко, А. В., ... & Хилько, Н. В. (2014). Прогноз фітосанітарного стану агроценозів та рекомендації щодо захисту культурних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів у господарствах Сумської області.
11. Кирик М., Піковський, М. (2017). Хвороби гороху: візуальна діагностика, особливості розвитку та заходи захисту <https://propozitsiya.com/ua/hvorobi-gorohu-vizualna-diagnostika-osoblivosti-rozvitku-ta-zahodi-zahistu>.
12. Кобизєва, Л. Н., Гончарова, О. О., Сокол, Т. В., & Безугла, О. М. (2013). Цінні зразки НЦГРРУ гороху овочевого напрямку використання джерела стійкості до основних хвороб в східній частині Лісостепу України. *Селекція і насінництво*, (103), 79.
13. Кошевський, І., & Рубан, М. Б. (2013). Захист гороху від шкідників та хвороб в Україні. *Біоресурси і природокористування*, (5, № 1-2), 62-65.
14. Мазур, В. А., Ткачук, О. П., Панцирева, Г. В., & Алексєєв, О. О. (2022). Сортові ресурси зернобобових культур в Україні: сучасний стан і перспективи використання. *Вінниця: «Твори»*. 2022. 196 с.
15. Макарчук, М. О. (2018). Стійкість гороху овочевого до пошкодження шкідниками та ураження хворобами. *Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції/[Редкол.: ОО Непочатенко (відп. ред.) та ін.]*.—Умань, 103-107.
16. Малоок, Д. О. (2023). Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на врожайність сортів гороху в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агро-світ» Павлоградського району Дніпропетровської області. - 2023 - dspace.dsau.dp.ua
17. Сокол, Т. В., & Петренкова, В. П. (2011). Створення вихідного матеріалу гороху для селекції на стійкість до хвороб. *Селекція і насінництво*, (100), 145-151.
18. Сокол, Т. В., Василенко, А. О., & Безуглий, І. М. (2015). Насіннева інфекція гороху в умовах східної частини Лісостепу України. *Вісник*

Харківського національного аграрного університету ім. ВВ Докучаєва. Серія: Фітопатологія та ентомологія, (1-2), 146-150.

19. Сокол, Т. В., Петренкова, В. П., & Кобизєва, Л. Н. (2012). Екологічна пластичність та стабільність зразків генофонду гороху за стійкістю до хвороб та шкідників. *Селекція і насінництво*, (101), 20-29.

20. Татарінова, В. І., Дмитрівська, А. О., Рожкова, Т. О., & Міщенко, Ю. Г. (2012). Удосконалення системи захисту гороху від іржі в умовах ННБК СНАУ. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія*, (2), 55-62.

21. Татарінова, В. І., Сарбаш, В. М., Івашенко, Я. І., Герасименко, А. В. (2011). Основні шкідники та хвороби гороху в умовах ЗАТ " Сад" Охтирського району Сумської області. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія*, (4), 26-29.

22. Шевченко, Г. М. (2024). Іржа гороху та заходи з обмеження її шкідливості в ПАТ «Ульяновське» Богодухівського району Харківської області. - 2024 - repo.btu.kharkov.ua

23. Шевченко, Г. М., & Ступка, Т. П. (2024). Вплив умов вирощування на розвиток іржі гороху. - 2024 - repo.btu.kharkov.ua

24. Шевчук, В. В., & Шевчук, О. А. (2020). Збудники хвороб гороху озимого. In *Materialy XVI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2020», 07-15 lutego 2020 r. po sekcjach: Biologiczne nauki. Ekologia. Gospodarka rolna.*-S. 67-70.

25. Щербаков, В. Я., & Руденко, В. А. Оптимізація норми висіву ярих і зимуючих форм гороху. In *The IV International Scientific and Practical Conference «Modern directions of development of science and technology», January 30–February 01, Liverpool, Great Britain.* 287 p. (p. 25).

ДОДАТКИ




ISU
 INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY

CERTIFICATE

of conference participant

it is hereby certified, that

ДМИТРО МАЛИШ

took part in the XLIV International Scientific and Practical Conference
 «THE IMPACT OF SCIENTIFIC RESEARCH ON THE DEVELOPMENT
 OF THE MODERN WORLD»

October 23-25, 2024, Dubrovnik, Croatia
 24 Hours of Participation
 (0,8 ECTS credits)







Head of the organizing committee
 
 Viktoriia Tsiundyk





ISU
 INTERNATIONAL SCIENTIFIC UNITY



**XLIV INTERNATIONAL
 SCIENTIFIC AND PRACTICAL
 CONFERENCE**
**«The Impact of Scientific
 Research on the Development
 of the Modern World»**

October 23-25, 2024
 Dubrovnik, Croatia

ISBN 978-617-8427-34-4
 DOI 10.70286/ISU-23.10.2024

The Impact of Scientific Research on the Development of the Modern World

CONTENT

SECTION: AGRICULTURAL SCIENCES

Татарінова В., Малиш Д.
 ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА РОЗВИТОК ІРЖІ
 ГОРОХУ..... 13

Малирчук В., Малирчук А., Ревтьо О.
 ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА
 НАСІННЄВУ УРОЖАЙНІСТЬ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ..... 16

SECTION: ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

Колесніков О.С., Божко К.В.
 URBAN VOID ЛЕВАДА..... 19

SECTION: ART HISTORY

Малис О.В.
 РОЗВИТОК ТА ОСОБЛИВОСТІ КОЛАЖУ В УКРАЇНІ
 ПОСТРАДІЯНСЬКИХ ЧАСІВ..... 25

SECTION: ASTRONOMY

Відьмаченко А.П., Мозговий О.В.
 ЗАМЕРЗЛИЙ ВОДЯНИЙ ЛІД У ҐРУНТІ ПІД ПОВЕРХНЕЮ
 МАРСА..... 27

SECTION: BIOLOGY AND MICROBIOLOGY

Горобець О.Ю., Ватолкін Д.П.
 ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ВПЛИВУ МАГНІТНИХ ПОЛІВ ТА
 БІОГЕННИХ МАГНІТНИХ НАНОЧАСТИНОК НА ЛЮДИНУ..... 33

Коч С.М., Коч В.П., Головка С.В.
 ПИТАННЯ ДІЇ НАДЛИШКУ ХОЛЕСТЕРИНУ ТА
 ПРОФІЛАКТИКА..... 38

Осіпова Ю.С., Коч С.М., Коч В.П.
 РОЛЬ МАТЕРИНСЬКОГО ҐРУДНОГО ВИГОДОВУВАННЯ В
 ФОРМУВАННІ ІМУННОЇ СИСТЕМИ НЕМОВЛЯТ..... 42

3

SECTION: AGRICULTURAL SCIENCES

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА РОЗВИТОК ІРЖІ ГОРОХУ

Татарінова Валентина

к.с.-т. н. доцент

Малиш Дмитро

здобувач вищої освіти магістерського рівня

Кафедра Захисту рослин

Факультет агротехнологій та природокористування
Сумський національний аграрний університет, Україна

Сучасне сільське господарство не може функціонувати без використання пестицидів, які призначені для боротьби із шкідливими організмами. Завдяки пестицидам можна досягти стабільних урожаїв і стримувати поширення різного роду інфекцій. Однак, надмірне використання пестицидів може мати негативні наслідки. Вони впливають на різні компоненти природних екосистем, знижують біологічну продуктивність фітоценозів, скорочують видове різноманіття, зменшують популяцію корисних комах і птахів, а в підсумку становлять небезпеку і для людини. Тому використання пестицидів в агроценозах повинно бути збалансованим. Низка останніх досліджень показала, що застосування агротехнічних методів стримує розвиток ряду хвороб, а т.ч. і іржі гороху [3,4].

Іржа гороху є досить небезпечним захворюванням культури і постійно супроводжує вирощування гороху у різних регіонах України. Поряд із хімічним методом захисту від іржі доцільно використовувати і агротехнічні методи [1,2].

Мета досліджень полягала у вивченні впливу способів обробки ґрунту на розвиток іржі гороху. Дослідження проводились у ТОВ «Рабушківський бекон» Сумського району Сумської області.

Передиринку гороху сорту Атаман була кукурудза на зерно. Обліки проводилися на різних варіантах дослідів, таких як: 1- оранка на глибину 20-22 см; 2-плоскорізний оброботок ґрунту глибиною 20-22 см; 3-дискування на глибину 5-10 см; 4-поверхневий оброботок на глибину 5-10 см.

Визначали поширеність (розповсюдженість) хвороби на різних варіантах дослідів. Результати наведені в табл. 1.

Перші симптоми прояву хвороби з'явилися в фазу бутонізації, як у 2023 так і у 2024 році. Лише у 2023 році на 1 варіанті, де проводили оранку на глибину 20-22 см, хвороба не виявлена. На 2, 3 і 4 варіанті, де проводили плоскорізний оброботок, дискування та поверхневий оброботок ґрунту, хвороба була виявлена і поширеність складала у 2023 році - 6, 22 і 36%, а у 2024 році - 5, 27 і 32%. Листки рослин були уражені, покривті слабо-помітними оранжевими пугулами уредоспор, вони були рідко розкидані по всьому листку.

13

Табл. 1. Поширеність іржі на різних варіантах дослідів (2023 - 2024 рр.)

Фаза розвитку рослини	Варіанти дослідів							
	2023р.				2024р.			
	Оранка	Плоско-різний оброботок	Дискування	Поверхневий оброботок	Оранка	Плоско-різний оброботок	Дискування	Поверхневий оброботок
Бутонізація	-	6	22	36	2	5	27	32
Цвітіння	10	20	71	77	9	17	42	61
Достигання бобів	31	43	92	95	22	30	81	90

Пізніше у фазу цвітіння пугули іржі можна було помітити на всій площі посіву, але на деяких ділянках, де раніше з'явилися перші прояви хвороби, листя було повністю покрите пугулами. Хвороба почала уражувати стебло і боби.

У фазу цвітіння швидкого розвитку хвороба набула на 3 і 4 варіанті, як у 2023 так і у 2024 році, де поширеність становила 71 і 75% та 42 і 61% по рокам відповідно. Поширеність на 1 і 2 варіанті складала 10 і 20% та 9 і 17% по рокам відповідно. Значною поширеністю хвороби сиряли залишки рослинних решток на поверхні ґрунту, які знаходилися на ділянках, значна кількість молодого дозлого в посівах гороху і сприятливі погодні умови.

У фазу достигання репродуктивних органів максимального розвитку хвороба набула на 3 і 4 варіанті, де поширеність складала 92 і 95% у 2023 році та 81 і 90% у 2024 році. Середній розвиток іржі мала на 1 і 2 варіанті, де поширеність складала 31 і 43% та 22 і 30% відповідно по рокам.

Як бачимо з результатів досліджень, найменшого розповсюдження хвороба мала на варіанті, де проводили оранку на глибину 20-22 см, як у 2023 так і у 2024 році. На варіанті із застосуванням плоскорізного оброботку глибиною 20-22 см поширеність була вищою ніж на варіанті з оранкою. Порівнюючи два види оброботку ґрунту при рівній глибині, кращим виявився полицейний оброботок, який сприяв меншому поширенню хвороби, чим безполіцейний.

Порівнюючи два полицейні оброботки, які відрізняються між собою глибиною оброботку ґрунту (оранка - 20-22 см, дискування - 5-10 см), можна сказати, що більшого поширення хвороба набуває при мілкому оброботку. Також порівнюючи два безполіцейні оброботки, найвищого поширення хвороба набула на варіанті із застосуванням поверхневого оброботку ґрунту на глибину 5-10 см, а меншого поширення - при плоскорізному оброботку ґрунту на глибину 20-22 см. Відповідно поширеність іржі гороху прямопропорційно залежить від глибини загортання орного шару ґрунту. Також порівнявши між собою полицейний і безполіцейний оброботок, зрозуміло, що кращим оброботком під горох є полицейний оброботок, який сприяє меншому поширенню іржі гороху. Проведено дослідження динаміки розвитку іржі гороху на варіантах дослідів (табл. 2).

Табл. 2. Динаміка розвитку іржі гороху на варіантах дослідів (2023 - 2024 рр.)

Роки	Фаза розвитку рослини	Варіанти дослідів							
		Оранка		Плоскорізний оброботок ґрунту		Дискування		Поверхневий оброботок	
		Розвиток хвороби, %	Середній ступінь ураження (Н), (бали)	Розвиток хвороби, %	Н, бал	Розвиток хвороби, %	Н, бал	Розвиток хвороби, %	Н, бал
2023	Бутонізація	0	0	3	1,1	11	1,4	16	1,4
	Цвітіння	4	1,0	8	1,3	35	1,6	38	1,6
	Достигання бобів	16	1,5	23	1,6	69	2,1	73	2,3
2024	Бутонізація	1	1,0	2	1,0	10	1,3	18	1,5
	Цвітіння	3	1,1	7	1,3	24	1,8	40	1,9
	Достигання бобів	10	1,1	16	1,4	58	2,0	63	2,1

Розвиток іржі на протязі вегетації був нерівномірним, у фазу бутонізації відсоток розвитку хвороби був найменшим і склав у 2023 році: на 4 варіанті - 16%, на 3 варіанті - 11, на 2 варіанті він був незначний - 3% і на 1 хвороба не виявлена та у 2024 році: на 4 варіанті - 18%, на 3 варіанті - 10, на 2 варіанті він був незначний - 2% і на 1 - 1%. Середній ступінь ураження у 2023 році на 3 і 4 варіантах склав - 1,4 і на 2 - 1,1 бали та у 2024 році на 1 і 2 варіанті - 1,0 бали, 3 варіанті - 1,3 і 1,5 бали на 4 варіанті.

У фазу цвітіння у 2023 році розвиток хвороби на 3 і 4 варіанті становив 35 і 38% та середній ступінь ураження 1,6 бали, а у 2024 році розвиток хвороби на 3 і 4 варіанті становив 24 і 40% та середній ступінь ураження 1,8 і 1,9 бали. У 2023 році у фазу цвітіння хвороба проявилася і на 1 варіанті, де відсоток розвитку склав 4%, ступінь ураження - 1,0 бали. На 2-му варіанті показники становили 8% і 1,3 бали. У 2024 році розвиток хвороби на 1 і 2 варіанті склав 3 і 7% та середній ступінь ураження 1,1 і 1,3 бали.

Підводячи підсумки досліджень, можемо сказати, що найменшого розповсюдження збудник іржі мав на варіанті з оранкою на глибину 20-22 см. Тобто, чим глибше була проведена оранка тим меншого поширення набувала хвороба. Цей факт пояснюється тим, що перегрівання рослинних решток краще відбувається не на поверхні, а у ґрунті. Оранка забезпечує краще загортання і перегрівання рослинних решток, знищення бур'янів, на яких часто зберігається інфекція.

Список використаних джерел

- Говорун, О. Л., Горкуша, Г. І., Власенко, В. А., Татарінова, В. І., Деменко, В. М., Ільченко, А. В., ... & Хилько, Н. В. (2014). Прогноз фітосанітарного стану агроценозів та рекомендації щодо захисту культурних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів у господарствах Сумської області в 2014 році.
- Кирик М., Піковський, М. (2017). Хвороби гороху: візуальна діагностика, особливості розвитку та заходи захисту <https://propozitsiya.com/ua/hvorobi-gorohu-vizualna-diagnostika-osoblivosti-rozvitku-ta-zahodi-zahistu>.

15