МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)
Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

„_____” _____ 2025 р.

Зав. кафедри, канд. с.-г. наук, доцент

_____Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

УРАЖЕНІСТЬ ОГІРКІВ НЕСПРАВЖНЬОЮ БОРОШНИСТОЮ РОСОЮ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент ІІІ курсу, групи 31к-зр
Освітньої програми – Захист і карантин рослин
Спеціальності – 202 Захист і карантин рослин
АДАМЧУК Владислав Андрійович

Науковий керівник – канд. с.-г. наук, доцент
КРИКУНОВ Ігор Володимирович

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ СТОСОВНО ОБРАНОГО НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ	4
1.1. Поширення та шкідливість пероноспорозу огірка.....	4
1.2. Заходи захисту огірка від пероноспорозу	5
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОГІРКІВ …….....	12
2.1. Характеристика грунту…….....	12
2.2. Погодні умови…….....	12
2.3. Об'єкти досліджень……..…….....	14
2.4. Схема досліду……..……...	15
2.5. Агротехніка вирощування огірків в досліді……..…….	16
2.6. Методика проведення досліджень……	16
2.7. Оганізація умов охорони праці при роботі з пестицидами…	17
2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту огірка від несправжньої борошнистої роси…….	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1. Фенологічні фази росту і розвитку рослин огірка.....	22
3.2.Біометричні параметри рослин…….....	22
3.3. Ураженість огірка пероноспорозом залежно від схеми розміщення рослин і застосування фунгіцидів……..…..	25
3.4.Урожайність рослин та якісні показники плодів…….....	29
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33

ВСТУП

Огірок – популярна овочева культура, значимість якої важко недооцінювати. В огірках міститься велика кількість корисних і легкозасвоюваних сполук йоду. Регулярне споживання огірків в їжі покращує роботу щитовидної залози, серця і судин. Огірок містить білок, цукор, вітамін С, вітаміни В1 і В2, фолієву кислоту, залізо, калій, магній, цинк, натрій, хром, мідь, хлор, марганець і навіть срібло. Сік огірка зупиняє відкладання солей і перехід вуглеводів в жири. Завдяки низькій калорійності, огірки використовуються в різноманітних дієтах для схуднення. Однак реалізації потенціалу його урожайності перешкоджають різні хвороби.

Актуальність теми. Однією із епіфітотійно небезпечних хвороб огірків є пероноспороз, або несправжня борошниста роса, збудником якої є ооміцетний гриб *Pseudoperonospora cubensis Rostowz*. Захворювання здебільшого має спалахоподібний характер, що спричиняє швидку загибель рослин. Захищати і зупиняти інфекцію складно і, в більшості випадків уражені рослини швидко гинуть. На ураження рослин пероноспорозом впливає ряд факторів, зокрема густота рослин на одиниці площі. У зв'язку з цим є актуальним наукове обгрунтування і вирішення проблеми ефективного захисту посівів огірків від пероноспорозу, як одного з небезпечних захворювань.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи було вивчення ефективності застосування різних фунгіцидів різних хімічних груп в посівах огірка за різних схем розміщення рослин в умовах НВВ Уманського НУ.

Для досягнення мети було поставлено конкретні завдання:

- встановити характер впливу фунгіцидів на поширення та розвиток пероноспорозу на рослини огірка;
- визначити вплив фунгіцидів і схем розміщення рослин на врожайність огірка.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ СТОСОВНО ОБРАНОГО НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Поширення та шкідливість пероноспорозу огірка. Суттєвим фактором, що лімітує одержання сталого врожаю плодів огірка є ураження його інфекційними хворобами. Серед грибних хвороб огірка у відкритому грунті найнебезпечнішими є несправжня борошниста роса або пероноспороз, що домінує в посівах огірка останніми роками [1].

Вперше пероноспороз був виявлений у Центральній Америці на Кубі в 1868 році, після цього пероноспороз був виявлений у Японії в 1888 році, а в 1889 році – у Північній Америці. До початку XX століття пероноспороз був відомий у всій Європі, Східній Африці, Бразилії, на півострові Ява. На території сучасної України і Росії пероноспороз виявлений в 1903 році. Його вперше виявив професор Московського університету С.І. Ростовцев на листках огірка звичайного *(Cucumis sativus L.).* Уражені рослини були надіслані і йому із Тверської губернії Н.А. Кудряшовим, який повідомляв, що впродовж 12 років "…огірки росли завжди погано, листки покривалися плямами і гнили" [2].

Szarka Janos у відзначав загибель огірків, викликану грибом *Ps. cubensis* в Угорщині, де в 2005 році було зафіксоване епіфітотійне ураження [3]. Епіфітотії в Польщі в 2005 році повністю знищили огірки як у відкритому, так і в закритому ґрунті. Втрати врожаю склали 35,6 – 97% [4]. В Угорщині втрати врожаю в окремі роки досягали 100% [5]. В Німеччині у результаті швидкого знищення асимиляційного апарату огірків через ураження їх пероноспорозом викликали втрати врожаю до 80–90 [6]. В Австрії недобір урожаю у відкритому ґрунті досягав 45–50%, у захищеному – 80%, а в окремі роки – 100% [7]. В епіфітотійні роки у Білорусі втрати врожаю від пероноспорозу склали 50–100%, залежно від сорту, а при депресивному перебігу хвороби, втрати склали близько 50% [8]. Епіфітотія пероноспорозу на території Литви призвела до загибелі всього врожаю. За, втратами, які щорічно викликаються

вісімнадцятьма найбільш шкідливими захворюваннями, пероноспороз стоїть на третьому місці в Прибалтиці [9]. У господарствах південної Наддністрянщини у відкритому ґрунті втрати врожаю склали 60–80% [10].

При ранньому і сильному ураженні втрати врожаю огірка складають 80 – 100%, а на сприйнятливих сортах збільшення ураження пероноспорозом на 1% знижує врожайність на 0,3 – 0,4 т/га, при ураженні 50% листової поверхні врожай знижується до 40% [1, 11].

Втрати залежать від стадії розвитку рослини, у якій вони уражуються захворюванням: чим раніше це відбувається, тим вищі втрати. Так поява первинних вогнищ на початку цвітіння призводила найчастіше до загибелі рослин до початку перших зборів продукції на значних площах. Сильно уражені рослини буріють і засихають, зберігаються одні черешки. Втрата листків затримує зав'язування й розвиток плодів, а, плоди, що встигли сформуватися до споживчих розмірів мають бліде забарвлення [12–14].

У роки епіфітотій урожайність огірка знижується вдвічі з 7–8 до 3–4 т/га, а врожайність насіння із 96 до 47 кг/га. Цьому сприяє екологічна ситуація, зрошення полів шляхом дощування та вирощування сприйнятливих сортів [15]. Охоплюючи значні площі, захворювання здатне викликати масову загибель рослин за 8–10 днів [16].

1.2. Заходи захисту огірка від пероноспорозу. Різноманітність природних і економічних умов господарств України вимагає розробки й введення диференційованих систем землеробства в овочівництві, що забезпечують високу й стабільну продуктивність рослин. Провідну роль у системі землеробства є введення науково обгрунтованих овочевих сівозмін.

Правильний добір попередників дозволяє значно збільшити врожайність овочевих культур. Для огірка найкращими попередниками по впливу на врожаї є багаторічні трави, зайняті й чисті пари, капуста, томати, задовільними – буряк, морква, поганими – огірки, кабачки. Повертати на те саме місце огірок слід не раніше, ніж через 3–4 роки [1, 16–18]. Для одержання ранньої продукції

огірка посіви розміщують у верхній частині південних або південно−західних схилів. У нижній частині схилу рослини огірка часто ушкоджуються пізніми заморозками [13].

Для сівби підбирають здорове повноцінне насіння. Краще використовувати насіння минулих років (2−3 річне). Для підвищення стійкості до хвороб насіння обрбляють мікроелементами: сірчанокислим марганцем, борною кислотою, молібденовокислим амонієм.

Найбільш раціональним, економічно вигідним і екологічно безпечним способом обмеження ураження рослин хворобами є використання стійких та толерантних сортів і гібридів. Вітчизняною та зарубіжною селекцією створено ряд сортів і гібрдів, що вирізняються стійкістю до хвороб [19].

В Україні є багатий сортимент огірка. Для відкритого ґрунту включено до Реєстру понад 36 сортів й гібридів і 20 для захищеного ґрунту. Ці сорти відрізняються по строках дозрівання й використання продукту. У ранньостиглих сортів відкритого ґрунту від сходів до першого збору плодів проходить 32−54 доби, середньостиглих – 55−60, середньопізніх – 65 і більше. Плоди ранньостиглих сортів в основному мають салатне використання, більшість середньостиглих і середньопізніх сортів – засолювальне й універсальне.

При конвеєрному виробництві огірків підбирають відносно стійкі до хвороб сорти з різними строками дозрівання. Основні засолювальні сорти й гібриди (Ніжинський 12, Гейм, Джерело, Конкурент, Іра, Ера й ін.) повинні займати в посівах Полісся – 50−60%, Лісостепу – 40−50%, Степу – 20−40% загальної площі для огірків.

Серед ранньостиглих сортів і гібридів у відкритому ґрунті України вирощують: F1 Астерікс, F1 Атлантіс, F1 3050, F1 Аякс, F1 Водограй, Погляд, F1 Гладківський, Джерело, F1 Криниця, Леон, F1 Матільда, Надійний, F1 Наташа, F1 Октопус, Регія, F1 Регал, F1 Сквирський 1/27, F1Слобожанський; середньоранніх – Діва, Іра, Конкурент, F1, Мона, F1 Мотива, F1 Офіс, F1 Паркер, F1 Роял, F1 Самородок; середньостиглих – F1 Бригадний, F1 Левина,

Лялюк, Рита, Житель півночі, F1 Смак, Ера; середнепізніх – Гейм, Ніжинський 12, Фенікс 640; пізньостиглих – F1 Маринда й ін [20].

Особлива увага приділяється добору сортів у відповідності із схемою посадки культури, температурному режиму й вологості, а також системі живлення рослин [1, 21].

Оскільки рослини огірків досить вимогливі до родючості та кислотності ґрунту, дуже інтенсивно поглинають елементи живлення із верхніх шарів ґрунту і майже не використовують їх із нижніх [22– 23], то важливе значення надається легкорозчинним добривам, таким як концентроване водорозчинне фосфорно-калійне добриво – монокалій фосфат, а також добривам на основі гумінових кислот – гумат калію. Гумінові добрива мають фунгіцидну і рістостимулируючу активність, їх застосування в сучасному сільськогосподарському виробництві, особливо в системі захисту рослин, є перспективним як в екологічному, так і економічному плані [24].

Враховуючи специфіку виробництва овочів важливо ширше використовувати способи, що дають змогу зменшити пестицидне навантаження при захисті огірків від шкідливих організмів. Одним з таких способів є шпалерна технологія вирощування огірка у відкритому ґрунті. Завдяки вирощуванню огірка на вертикальних шпалерних конструкціях значно збільшується поверхня його плодоношення, створюються кращі умови для забезпечення рослин світлом і повітрям. Рослини раніше починають плодоносити, що дає змогу зібрати значну частину врожаю ще до початку інтенсивного розвитку хвороби. Поливають рослини при цьому по борознах, а не дощуванням, завдяки чому зменшується небезпека розповсюдження спор збудників хвороб. Зменшення періоду зволоження листя стримує інтенсивність спороутворення збудника пероноспорозу, а знпчить зменшується ураження рослин хворобою. Шпалерна технологія завдяки забезпеченню особливого мікроклімату в стеблестої забезпечує зниження інтенсивності ураження рослин хворобою до того рівня, що й при застосуванні хімічних обробок, а урожайність плодів збільшується майже вдвоє [1, 25].

Агроприйомів, що сприяють повному знищенню вже розвиненого пероноспорозу, в даний час не існує [19].

Застосування хімічних засобів захисту – це , як правило, завжди втручання в біоценоз, тому важливо використовувати такі способи і засоби захисту рослин, щоб звести застосування пестицидів до мінімуму [1]. Одним з таких способів є застосування біологічних препаратів. Біологічні заходи захисту розроблені на основі використання антогоністичних властивостей природних сапрофітних популяцій, супрессивних властивостей ґрунту, гіповірулентних штаммів патогенів як імунізаторів [26–27].

Незважаючи на збільшення площі застосування біологічного методу, його частка в загальному обсязі захисних заходів становить всього 5% у відкритому грунті. Зниження цього показника почалося з 1990г і до 1999 впало до мінімального рівня. Однак в останні роки біозахист почав стабілізуватися, а по ряду препаратів відзначені позитивні тенденції. Площі, оброблені біологічними препаратами, в останні роки помітно зросли [28]. Можливості біометоду суттєво розширилися з появою мікробів-антагоністів на основі *Bacillus subtilis, Psendomonas aureofaciens, Streptomyces felleus* і т.д., які є типовими ґрунтовими сапрофітами. Вони активні до багатьох ґрунтових патогенів, стимулюють ріст, розвиток рослин і поліпшують водопостачання й газообмін ґрунту. Крім того, дослідження свідчать, що триходерма здатна розкладати клітинні стінки грибів, на яких вона паразитує [29]. Дане явище можна використовувати для контролю чисельності популяції ґрунтових мікроміцетов шляхом лізису одних мікроорганізмів іншими.

Ряд публікацій [30–38] свідчать, що препарати на основі бактерій роду *Bacillus* (Фітоспорин-М, Інтеграл, Бактофіт, БісолбіСан і т.д.) і *Pseudomonas* (Псевдобактерин-2, Агат-25 ДО, Олена, Бінорам, Планриз), синтезуючи активні біологічні сполуки, підвищують схожість, енергію проростання насіння і знижують в 2–3 рази їх зараженість, а в період вегетації контролюють розвиток хвороб. При цьому збільшення врожаю становить 16–23%.

Особливої уваги заслуговують препарати нового покоління із принципово відмінним механізмом дії, такі як активатори рослин або іммуноіндуктори. Такі препарати підсилюють захисні реакції культури (природний імунітет) і захищають рослини від ураження при надзвичайно низьких нормах витрати, що представляють меншу екологічну небезпеку для навколишнього середовища з мінімальними витратами [39].

Як відомо, імунних до пероноспорозу сортів та гібридів огірка не існує, тому рослини, мають потребу у захисті в період вегетації. З цією метою використовують хімічні препарати – фунгіциди. Хімічний метод захисту рослин характеризується великою універсальністю, високим рівнем механізації й, відповідно, продуктивності й окупності. Цим пояснюється масштабне виробництво й застосування хімічних засобів захисту. В арсеналі засобів захисту від найбільш небезпечних хвороб овочевих культур налічується достатня кількість фунгіцидів контактної, системної і контактно–системної дії [1].

Використовувати препарати необхідно згідно з “Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні” [40], що видається за поданням Міністерства охорони навколишнього природного середовища України для масового користування.

Сучасні препарати, дозволені до використання на овочевих культурах можна умовно розділити на 2 групи: з коротким строком очікування (до 5 днів) і з довгим (до 20 днів). Профілактичні перші захисні обробки можна проводити препаратами з довгим строком очікування. При необхідності обробок у період збору огірків можливий варіант із застосуванням препаратів короткого строку очікування.

Починаючи з 90-х років посилюються вимоги до використання пестицидів. Виключені препарати, що погіршують санітарно-гігієнічні умови праці та представляють загрозу забруднення залишковими кількостями пестицидів ґрунтів, водних джерел. Зокрема, препарати, стійкі в об'єктах навколишнього середовища, і високотоксичні з'єднання для теплокровних тварин і людину

замінили пестициди комплексної і пролонгованої дії з поліпшеними еколого-токсикологічними характеристикам.

Помітним досягненням в захисті рослин першої половини XXI століття є відкриття й розробка препаратів аналогів стробілурину. Вони характеризуються меншим негативним впливом на навколишнє середовище через низьку токсичність для теплокровних тварин у рекомендованих дозах, безпечних для бджіл і корисних членистоногих, а також мікробіоти ґрунту. Представники цього хімічного класу Стробі й Квадріс одночасно проявляють фунгіцидну активність проти борошнисторосяних і несправжньоборошнисторосяних грибів, що дозволяло уніфікувати їхнє застосування у випадку виявлення тих або інших збудників хвороби. Разом з тим [41], через високий ризик виникнення резистентності необхідна система ротаційних обприскувань вегетуючих рослин (превентивні обробки препаратами в рекомендованих дозах і ротація стробілуринів не повинні перевищувати 30–50% від загального числа фунгіцидних обприскувань. Кратність обробок не повинна перевищувати 3-х раз за сезон, а між ними слід включати препарати іншого механізму дії й біохімічного впливу на гриб [42].

У захисті від цієї інфекції широке застосування знайшла Бордоська рідина, яка використовувалася здавна. Проведені обробки сприяли сильному забрудненню ґрунту міддю через великі норми витрати (6–10 кг/га). Крім того, приготування даної суміші трудомістке й не завжди забезпечувало очікуваний ефект. Використання дитіокарбаматів (Полікарбацин) у захисті від пероноспорозу підвищило результативність заходів захисту. Згодом даний препарат був заборонений для застосування в сільському господарстві шляхом наземного обприскування через несприятливі санітарно-гігієнічні показники.

Певні труднощі, пов'язані з приготуванням Бордоської рідини, не залишалися без уваги в закордонних розробників рідкої препаративної форми (к.с.) мідьвмісного препарату Купростат. Створений як альтернатива Бордоській рідині, він забезпечував кращу прилипаємість і біологічний вплив на патоген дуже дрібненькими частками активної речовини сульфату міді,

розмір яких менше 1 мікрона. Усе це суттєво підвищило ефективність препарату й дозволило знизити клас небезпеки й зробити його менш небезпечним для бджіл. У захисті від хвороби поводили обробки бензимідазолами. Слід зазначити, що зменшення набору засобів захисту суттєво обмежило можливість ротаційних обробок пестицидами при захисті огірків від багатьох шкідливих хвороб і, у першу чергу пероноспорозу [1, 20].

Отже, виникає необхідність вивчення захисних заходів, особливо за нових технологій вирощування огірка нових сортів, рідких мінеральних добрив, додаткового висвітлення сучасних засобів захисту огірка. Ефективне поєднання прийомів агротехніки, зокрема схем розміщення рослин із застосуванням сучасних фунгіцидів забезпечить отримання вищих врожаїв кращої якості.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОГІРКІВ

2.1. Характеристика ґрунту. Дослідження впливу схем розміщення рослин та фунгіцидів різних хімічних груп проводили на дослідному полі НВВ Уманського НУ.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий. За показниками обмінної кислотності характеризується слабокислою реакцією. Вниз по профілю гідролітична кислотність поступово зменшується. Також ґрунт характеризуються високою сумою ввібраних основ, та ступенем насиченості основами, відповідно 93–96,5% з максимумом в перехідних до породи горизонтах. Вміст азоту низький та знижується вниз по профілю, де переходить в дуже низький, що корелюється відповідно з вмістом та розподілом гумусу по профілю. Ґрунти мають високий вміст фосфору та калію, який подібно до азоту зменшується вниз по профілю[43].

2.2. Погодні умови. За даними метеостанції «Умань» погодні умови в рокипроведення досліджень були досить контрастними (табл. 2.1), що вплинуло як на продуктивність рослин огірка так і на ураженість їх патогенами.

За режимом зволоження погодні умови 2023 року характеризувалися недостатньою кількістю опадів у квітні (36,5 мм), помірними опадами в травні (70,9 мм) та в червні (77,9 мм) та відносно сухим липнем (23,2 мм). За період вегетації огірків у 2023 році сума опадів становила 208,4 мм, що менше від середніх багаторічних показників (280 мм) на 71,6 мм.,

В лютому 2024 року випало лише 46 % місячної норми опадів, у квітні місяці також було більше опадів – 100 мм відносно середньо багаторічних показників, в травні 125,5 мм, а в червні менше, 73,0 мм. В цілому за вегетацію в 2024 році випало 351,4 мм, що на 71,4 мм більше багаторічної норми.

Таблиця 2.1.

Розподіл опадів впродовж вегетації огірка 2023-2024 рр., мм (за даними метеостанції «Умань»)

Місяць	Рік								Середня багато-річна
	2023			Всього за місяць	2024			Всього за місяць	
	декада				декада				
	I	II	III		I	II	III		
Квітень	25,6	10,9	0,0	36,5	9,8	74,4	15,8	100	69
Травень	0,6	13,3	57,0	70,9	43,2	50,3	32,0	125,5	99
Червень	18,9	13,0	45,9	77,8	29,1	0,0	43,9	73,0	76
Липень	6,7	13,1	3,4	23,2	35,4	7,2	10,3	52,9	38
Всього за вегетацію	208,4				351,4				280

Температурний режим в роки проведення досліджень (таблиця 2.2) характеризувався високими температурами впродовж вегетації порівняно із багаторічними даними в 2023 році на 0,6 °С а в 2024 році нижче на 0,7°С**.**

Таблиця 2.2.

Температура повітря в 2023–2024 рр., °С за даними метеостанції «Умань»

Місяць	Рік								Середня багато-річна
	2023			Середня за місяць	2024			Середня за місяць	
	декада				декада				
	I	II	III		I	II	III		
Квітень	6,1	10,5	16,1	10,9	6,7	8,8	13,7	9,7	10,3
Травень	18,2	19,5	17,6	18,4	12,3	15,2	20,4	16,1	17,3
Червень	17,8	21,7	22,0	20,5	19,4	16,7	16,5	17,5	19
Липень	21,6	19,4	19,2	20,0	19,8	22,4	22,2	21,5	20,8
Середня за вегетацію	17,5				16,2				16,9

Огляд погодних умов підготовлений за використання даних метеорологічної станції «Умань».

Зазначені погодні чинники вплинули на ріст, розвиток і формування продуктивності огірків у польових дослідах.

2.3. Обєкти досліджень. *Огірок Аякс F1.* Огірки Аякс F1 є гібридом, тобто, виведені штучно шляхом змішування генного матеріалу з кількох сортів. Зроблений компанією Нунемс (Nunhems B.V.) в Голландії. Бджолозапильний огірок жіночого типу цвітіння. Рясно плодоносить вже через 42–44 дні, що дає виробникові можливість реалізувати врожай на ринку за максимальною ціною. Рослина потужна, відкритого типу, на одному вузлі формує по 3–4 зеленця.

Огірки досить однорідні, темно-зеленого забарвлення, білошипі, з чудовими засолювальними якостями, без гіркоти, з тонкою шкіркою без втрати транспортабельності, в довжину 6–12 см (відношення довжини до діаметра – 3,2:1). Без погіршення якості плодів і зниження врожайності переносить перепади температури і недостатню вологість ґрунту.

Підходять як для вживання в свіжому вигляді (переважно), так і для консервування. Рекомендований період посадки – середина квітня – початок травня (в залежності від розташування регіону). Також він підходить для вирощування на пікулі. Толерантний до ВОМ, борошнистої роси та пероноспорозу. Норма висіву насіння огірків – 35-40 тис.шт/га. Схожість огірка Аякс F1 в межах 92–97%, а маса 1000 насінин – 23–28 г [44].

Опис фунгіцидів, які використовували в дослідженнях. **Квадріс 250 SC к.с.** Діюча речовина – азоксістробін. Виготовляється у формі 25% к.с. Не має корозійних властивостей. Може зберігатись у заводській упаковці не менше 2-х років за температури не нижче –5°С. Квадріс малотоксичний для ссавців (ЛД50 при надходженні в шлунок щурів > 5000 мг/кг). Шкірно-резорбтивна токсичність низька (ЛД50 > 2000 мг/кг). Слабко подразнює шкіру, помірно – слизові оболонки. Алергенної дії не має. Дозволений для використання в Україні на огірках проти пероноспорозу, антракнозу, борошнистої роси (0,6 л/га); томатах проти фітофіторозу, альтернаріозу, бурої плямистості (0,6 л/га); на виноградниках проти мілдью, оїдіуму, сірої гнилі, чорної гнилі, чорної плямистісті, інфекційного засихання (0,8 л/га); цибулі проти пероноспорозу, фузаріозного в'янення (0,6 л/га). Максимальна кратність обробки – три. Строк

очікування до збирання врожаю: огірків і томатів – 5, винограду – 25, цибулі – 14 днів.

Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г. Діюча речовина – 640 г/к Манкоцеб + 40 г/кг металаксилу–М. Комбінований препарат системної і контактної дії. Має трансламінарну й системну дію, що дозволяє діючій речовині проникати й поширюватися по всій рослині, захищаючи не тільки вегетативні (листя, стебла), а й генеративні (бульби, плоди, ягоди) частини. Має лікувальну, викорінювальну, антиспорулянтну і захисну властивості. Застосовується навіть при початку розвитку хвороби (не більше 5 % уражених рослин). Тривалий період захисту – 14 днів, що на 4–6 днів довше, ніж в інших препаратів. Належить до класу малотоксичних препаратів (ЛД50>2000 мг/кг). Нетоксичний для бджіл і птахів. Максимальна кількість обробок за сезон – 3 (але не більше двох поспіль). Термін очікування після обробки: огірки – 10 днів[45].

2.4. Схема досліду. Завданням досліджень передбачалось вивчення і обґрунтування оптимальної схеми розміщення рослин огірка (фактор А) та аналіз ефективності фунгіцидів (фактор В) Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г. та Квадріс 250 SC, к с. Отже, програмою досліджень передбачались дві схеми досліду:

Схема досліду 1: **Схема розміщення рослин, см**

1. (140+20)×15
2. 140×10
3. 140×15 (контроль)
4. 140×20

Схема досліду 2: **Ефективність фунгіцидів проти несправжньої борошнистої роси огірка**

1. Контроль(обробка водою)
2. Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г. – норма витрати – 2,5 кг/га*
3. Квадріс 250 SC, к.с. – норма витрати – 0,6 л/га*

*Примітка: Обприскування фунгіцидами Квадріс 250 SC, к.с. та Ридоміл Голд MZ 68 WG, в.г. проводили за появи симптомів захворювання.

Загальна площа ділянки під окремим варіантом – 10м^2 , облікова – 5м^2 . Повторення трьохкратне, розміщення ділянок рендомізоване.

2.5. Агротехніка вирощування огірків в досліді. Попередником огірків на дослідному полі був горох. Після збирання попередника було проведено дискування на глибину 14–16 см дисковою бороною ЛДГ-5. Рано навесні було проведено боронування і внесення мінеральних добрив, після чого проведена культивація на глибину 8–10 см. Після посіву проводили культивацію міжрядь на глибину 6–8 см. Догляд за посівами полягав у систематичному обприскуванні посівів фунгіцидами проти пероноспорозу: Квадріс 250 SC, к.с. (0,6 л/га) і Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г.(2,5 кг/га) відповідно до схеми досліду. Збирання врожаю проводили вручну по мірі стиглості.

2.6. Методика проведення досліджень. Дослідження проводили впродовж 2023 – 2024 рр.

Обліки, спостереження, біометричні заміри проводили згідно загальноприйнятих методик [46].

Впродовж вегетації огірка визначали:

– визначення поширення і розвитку несправжньої борошнистої роси залежно від фази вегетації, схеми розміщення рослин та фунгіцидів за шестибальною шкалою:

0 – ознаки ураження відсутні;

1 – одна пляма (первинне ураження);

2 – уражено 5–10% листка;

3 – уражено 11–25% листка;

4 – уражено 26 – 50% листка;

5 – уражено 50 – 75% листка;

6 – уражено 75 – 100% листка;

– ефективність застосування фунгіцидів розраховували по формулі Аббота

Для визначення шкідливості пероноспорозу нами у третій декаді червня виділялись модельні ділянки з різним ступенем ураження рослин, які в подальшому були розділені на ділянки з фунгіцидним захистом і без, що дало можливість визначити втрати урожаю від пероноспорозу при різній інтенсивності прояву захворювання.

Обприскування проводили ранцевим обприскувачем ЕРА–2. Норма витрати робочої рідини 300 л/га.

Методологічною та методичною основою був системний підхід і системний аналіз, як інструмент вирішення поставлених завдань.

2.7. Організація умов охорони праці при роботі з пестицидами

Загальні положення про охорону праці в сільськогосподарському виробництві. Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів спрямованих на створення безпечних умов збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія і безпека застосування різних технічних заходів на виробничих процесах в сільському господарстві враховуючи і пожежну безпеку. Основні положення з охорони праці в Україні визначені "Кодексом заходів про працю", Законом України "Про охорону праці", а також розробленими на основі і відповідно до них нормативно-правовими актами.

У процесі трудової діяльності людина за допомогою певних знарядь діє на предмет праці в умовах певного виробничого середовища. Залежно від характеру праці на людину можуть впливати різні середовища: механічні, хімічні, теплові, електричні, електромагнітні, радіаційні, біологічні та ін.. Організм людини здатний переносити без наслідків дію шкідливих факторів лише якщо вони не перевищують певних рівнів і тривалість. За межами цих рівнів і тривалості виникає пошкодження організму, яке при досягненні певного ступеню кваліфікується як нещасний випадок, травма, тощо.

Охорона праці в Україні має загальнодержавне значення і відображає в конституції України, закони України "Про охорону праці", в основах законодавства про працю в Україні, в кодексах законів про працю.

Особливої уваги потребують питання дозування пестицидів, норми робочих складів і кратності обробок. Категорично заборонено підвищувати норми витрати пестицидів і кратність їх застосування, передбачені «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання….» Присутність сторонніх осіб в місцях роботи з пестицидами заборонено. Обробку посівів і насаджень слід проводити строго в рекомендовані терміни. Особливо ретельно потрібно дотримуватися термінів останніх обробок, які вказуються в «Переліку» У всіх випадках застосування пестицидів треба проводити відповідно до біологією культури та шкідливих організмів, вибираючи оптимальні рекомендовані терміни. Всі хімічні обробки посівів, реєструються в спеціальних журналах. Записи оформляють і підписують керівник робіт і головний агроном підприємства, а також бригадир. Ці записи є офіційними документами при перевірці якості робіт або перевірці, санітарно-гігієнічному контролі продукції. Це також підстава для заповнення сертифіката при відправці продукції на продаж або заготовку, а також вихідними матеріалами для аналізу динаміки пестицидів у навколишньому середовищі. Будівництво складів для зберігання пестицидів, пристрій майданчиків для приготування робочих розчинів, заправки ними машин і апаратури, протруювання насіння і приготування приманок, злітно-посадкових майданчиків і місць знешкодження техніки не допускається у водоохоронній зоні рибогосподарських водойм і має проводитися не ближче 200 метрів від житлових приміщень, тваринницьких і птахівничих ферм, вододжерел, місць концентрації корисних і диких тварин і птахів. Завчасно перед початком проведення кожної окремо хімічної обробки, адміністрація господарств сповіщає все навколишнє населення, санітарно-епідеміологічну і ветеринарну служби, бджолярів про необхідність вжиття заходів щодо охорони бджіл, а в разі застосування препаратів на територіях, прилеглих до рибогосподарських водойм, і органи рибоохорони про місця і

терміни обробок, використовуваних для цих цілей препарати та методи їх застосування.

2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення заходів по хімічному захисту огірка від несправжньої борошнистої роси. Сільське господарство − одна з найважливіших галузей матеріального виробництва, що забезпечує нас продуктами харчування рослинного і тваринного походження, а багато галузей промисловості − сировиною. Тому для одержання більшої кількості харчової продукції від рослинництва виробники намагаються якомога вище підняти врожайність культур, шляхом використання великої кількості мінеральних добрив. Це призводить до збільшення вмісту нітратів у продуктах харчування, що, як відомо, є небезпечним для здоров’я.

Вирощування огірків передбачає внесення органічних і мінеральних добрив, а також інтенсивні методи захисту посівів від бур'янів, шкідників, хвороб. Застосування мінеральних добрив, сприяє підвищенню врожайності, проте, при систематичному внесенні вони можуть поліпшити або погіршити фізико-хімічні властивості грунту залежно від ємності поглинання і буферності.

Для захисту врожаю від хвороб, сучасне сільськогосподарське виробництво застосовує дедалі більше хімічних засобів захисту − фунгіцидів. В результаті цього на довкілля виникає велике пестицидне навантаження. Величезна кількість хімічних речовин, розмивається поверхневими стоками, потрапляючи у водойми, річки, озера. Також в атмосфері затримується, забруднюючи її, третина усіх мінеральних добрив, отрутохімікатів, розсіяних на полях.

Для охорони навколишнього середовища та харчових продуктів від забруднення пестицидами необхідні такі заходи:

- удосконалення асортименту пестицидів, що застосовуються; одержання оптимальних з екологічної точки зору речовин, менш токсичних, більш ефективних і селективних;

- посилення екологічних вимог до пестицидів шляхом створення ефективних законодавчих заходів, що перешкоджають використанню препаратів з несприятливими санітарно-токсикологічними та екологічними властивостями;
- розробка інтегрованого методу захисту рослин, що передбачає зниження обсягу застосування хімічних засобів (при збереженні ключового значення хімічного методу) за рахунок збільшення масштабів використання інших прийомів і вдосконалення прогнозу та контролю за поширенням шкідливих організмів;
- підбір безпечного асортименту препаратів відповідно до конкретних умов місця і часу та дотримання науково обґрунтованих технологій застосування пестицидів;
- при можливості необхідно обмежувати обсяги застосування хімічних засобів з урахуванням економічних порогів шкідливості шкідників, бур'янів і хвороб. Проти мігруючих шкідників доцільно застосовувати крайові обробки полів, не чекаючи, поки вся площа буде заселена ними. Гербіциди теж бажано вносити локально. З метою недопущення використання забруднених харчових продуктів необхідно дотримуватись строків очікування. Зниження пестицидного навантаження можна досягти також при використанні препаратів системної дії разом з азотними добривами;.
- використання препаратів внутрішньорослинної дії для передпосівної обробки насіння створює ефект тимчасової токсикації сходів, що набуло широкого практичного значення у буряківництві для боротьби з комплексом ґрунтових і наземних шкідників сходів;
- подальша розробка і використання біологічних інсектицидів (мікробіопрепарати, регулятори росту комах, антифіданти).
- Зменшення негативного впливу пестицидів на агроценози у зв'язку з скороченням норм їх витрати можливо досягти шляхом локальних, полосних і крайових обробок. Крім того, велике значення в підвищенні ефективності пестицидів при одночасному зниженню норм витрати має використання знань про критичні періоди в біології розвитку шкідливих та корисних організмів. Таким чином, використання пестицидів повинно призводити не до руйнування агроценозів, а до їх корекції в напрямку оптимізації фітосанітарного стану.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фенологічні фази росту і розвитку рослин огірка. В процесі досліджень встановлено, що схеми розміщення рослин в середньому за два роки, не мали суттєвого впливу на проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин залежно від схеми їх розміщення, діб від сівби (середнє за 2023–2024 рр.)

Схема розміщення рослин, см	Утворення третього справжнього листка	Початок росту головного стебла	Початок формування бічних пагонів	Цвітіння жіночих квіток	Початок утворення перших плодів
(140+20)×15	26	36	37	49	55
140×10	26	37	38	49	55
140×15 (контроль)	26	36	37	49	55
140×20	27	36	37	49	55

Поява масових сходів відбувалася у всіх варіантів одночасно – на 10 добу від проведення сівби. Наступні фенофази: утворення третього справжнього листка, початок росту головного стебла і формування бічних пагонів спостерігали майже одночасно. Цвітіння жіночих квіток наступало одночасно за всіх схем розміщення – на 49 добу від сівби. Перші плоди утворювалися через 6 діб від цвітіння жіночих квіток.

Отже, співставляючи дані проходження основних фаз росту і розвитку рослин можна відмітити, що вони мало залежали від схем розміщення рослин і обумовлювалися швидше генетичними особливостями гібриду з яким проводили дослідження.

3.2. Біометричні параметри рослин. Висота головного стебла рослин змінювалася досить істотно залежно від схем та густоти їх розміщення (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Висота головного стебла рослин огірка залежно від схем їх розміщення, см

Схема розміщення рослин, см	Рік		Середнє
	2023	2024	
Фаза цвітіння			
(140+20)×15	54,1	50,2	79,2
140×10	51,2	48,2	49,7
140×15 (контроль)	48,4	43,3	70,1
140×20	39,4	36,4	75,8
Фаза масового плодоношення			
(140+20)×15	145,0	138,5	214, 2
140×10	142,5	133,2	137,8
140×15 (контроль)	135,9	132,6	134,2
140×20	124,7	116,9	120,8

Висота головного стебла на період цвітіння рослин цілком залежала від схеми їх розміщення. За середніми даними максимальна висота головного стебла у цю фазу була у варіантів з розміщенням рослин за схемами 140×10 та (140+20)×15 см – відповідно 50,9 і 53,5 см, що більше за контроль на 3,7 та 6,3 см. Збільшення густоти розміщення рослин призводило до зростання висоти головного стебла, що можна пояснити сильним їх взаємним затіненням.

В фазу масового плодоношення, як і у фазу цвітіння, висота головного стебла рослин змінювалася залежно від їх густоти з подібною закономірністю. Найбільша висота головного стебла була у варіанті із стрічковою схемою розміщення – 143,4 см, що на 8,2 см більше контрольного варіанту. Найнижчі рослини були за схеми розміщення 140×20 см − 123,1 см.

Отже, між густотою рослин і висотою головного стебла виявлено чітку залежність: із збільшенням кількості рослин – висота стебла також збільшується.

Одним з важливих біометричних показників є товщина стебла (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Товщина стебла рослин огірка залежно від схем їх розміщення, см

Схема розміщення рослин, см	Рік		Середнє
	2023	2024	
Фаза цвітіння			
(140+20)×15	0,92	0,90	0,92
140×10	0,96	0,93	0,96
140×15 (контроль)	0,97	0,94	0,97
140×20	1,00	0,95	0,99
Фаза масового плодоношення			
(140+20)×15	1,05	1,03	1,04
140×10	1,13	1,08	1,11
140×15 (контроль)	1,16	1,14	1,15
140×20	1,22	1,17	1,20

Товщина стебла у фазу цвітіння цілком залежала від схеми розміщення рослин. Так, найбільшою в даний період визначення вона була при найменшій густоті (140×20 см) – 0,99 см. По мірі збільшення густоти рослин товщина стебла − зменшувалася, і мала найменше значення у варіанті із стрічковим розміщенням рослин (0,92 см).

За усередненим показником товщини стебла у фазу масового плодоношення, найбільшою вона була в рослин з густотою 35,7 тисяч рослин на 1 га за схеми розміщення 140×20 см – 1,21 см. Зростання кількості рослин на одиниці площі призводило до зменшення товщини стебла, що є закономірним.

Площа листків та їх кількість на рослині у фазу цвітіння також змінювалися залежно від схем розміщення (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Площа листків та їх кількість залежно від схеми розміщення рослин (середнє за 2023–2024 рр.)

Схема розміщення рослин, см	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків, $см^2$/рослину	Листковий індекс
Фаза цвітіння			
(140+20)×15	15,8	1655	1,4
140×10	15,2	1745	1,2
140×15 (контроль)	15,4	1810	0,9
140×20	15,6	1860	0,7
Фаза масового плодоношення			
(140+20)×15	25,9	2525	2,1
140×10	26,8	2655	1,9
140×15 (контроль)	26,0	2670	1,3
140×20	21,5	2700	1,0

У фазу цвітіння найбільша кількість листків була у варіантів з максимальною та мінімальною густотою. Так, при густоті 83,3 тисячі рослин на 1 га облиствленість рослин становила 15,8 шт., а при 35,7 тисяч – 15,6 шт. Найменші значення даного показника отримано за схеми 140×10 см та у контролі.

Схеми розміщення по-різному впливали на величину площі листків та листковий індекс. Найбільшою площею характеризувалися рослини з мінімальною густотою в досліді – 1860 $см^2$/рослину. Найменшою вона виявилася у варіанті з найбільшою густотою розміщення – 1655 $см^2$/рослину.

Отже, із збільшенням густоти розміщення рослин, площа листків зменшувалася. Показник листкового індексу у фазу цвітіння більше обумовлювався кількістю рослин на одиниці площі ніж сумарною площею

листків, що припадає на одну рослину. Найбільшим він був у варіанті з стрічковим розміщенням рослин – 1,4.

Найбільша кількість листків у фазу масового плодоношення формувалася у варіанті схеми 140×10 см – 26,8 шт. За найменшої густоти кількість листків була мінімальною – 21,5 шт.

Як і у фазу цвітіння схеми розміщення впливали на площу листків. В середньому за три роки більша площа листків була у варіантів з найменшою густотою (35,7 та 47,6 тисячі рослин на 1 га) – 2670−2700 см^2/рослину. Дослідженнями встановлено тенденцію до зменшення площі листків із збільшенням кількості рослин на одиниці площі. Дану залежність можна пояснити зменшенням площі живлення на одну рослину і розподілом можливостей родючості поля на більшу кількість рослин.

3.3. Ураженість огірка пероноспорозом залежно від схеми розміщення рослин і застосування фунгіцидів. Аналіз погодних умов за роки проведення досліджень в період активного росту і плодоношення рослин (червень-липень) показав, що вони мали відхилення від кліматичної норми для Лісостепу України. Різке коливання між денною і нічною температурою сприяло формуванню роси на рослинах і підвищеній вологості повітря. Всі ці фактори сприяли розвитку та інтенсивності поширення пероноспорозу на огірках. Але ми спостерігали різний рівень ураження рослин несправжньої борошнистої роси по роках.

Найбільш сприятливими для збудника пероноспорозу огірків були погодні умови 2023 р. Перші осередки несправжньої борошнистої роси, на дослідних ділянках зареєстровані у третю декаду червня-першу липня.

У цей період сформувалися оптимальні гідротермічні умови для зараження рослин. Зооспори патогена проростають тільки у краплинах води, інфекційний міцелій проникає через продихи. Відтоді розпочинається патологічний процес (інкубаційний період) тривалість якого у значній мірі залежить від температури повітря. Аномальні показники погодних умов у

першій-другій декадах липня сприяли ослабленню рослин і розвитку хвороби. У зв’язку з чим відбувалося швидке відмирання листків, незалежно від густоти рослин на ділянці.

Гідротермічні умови 2024 р. були аномальними для зони Лісостепу, що впливало на динаміку росту, розвитку рослин та їх продуктивність і, особливо, на фітопатологічний стан. Не дивлячись на те, що у червні-липні періодично випадали дощі, хвороби на посівах до завершення збирання плодів (друга декада липня) були відсутні. Несправжня борошниста роса при проявленні на молодих пагонах не мала господарського значення. Основною причиною депресивного характеру поширеності хвороби була аномальна температура повітря (35–38 ºС). За таких умов конідіальне спороношення втрачає свою вірулентність у результаті чого зараження рослин не відбувається.

У 2023 р. ми спостерігали ураженість рослин пероноспорозом в межах 0–3 бала. Мінімальний бал ураження (1) спостерігали у фазі цвітіння, максимальний у фазі масового плодоношення в усіх варіантах (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Ураженість огірків пероноспорозом залежно від схеми розміщення рослин, балів

Схема розміщення рослин, см	2023 р.			2024 р.		
	цвітіння	плодоношення		цвітіння	плодоношення	
		початок	масове		початок	масове
(140+20) х15	1	2	4	1	2	3
140×10	1	2	3	0	1	3
140×15 (контроль)	1	2	3	0	1	2
140×20	1	2	3	0	1	2

Характеризуючи ураженість рослин пероноспорозом у 2023 р. слід сказати, що найвищий бал ураження спостерігали у фазі масового плодоношення рослин. При цьому у варіанті із стрічковим розміщенням рослин

він був найвищим − 4, що пояснюється найбільшою загущеністю рослин, яка сприяла розвитку хвороби.

У 2024 р. ураженість рослин пероноспорозом була в межах 0–2 бала. Ураження поверхні листків огірків на 5–10% ми спостерігали у фазі масового плодоношення у найбільш загущених варіантах за схемою розміщення рослин 140×10 см та (140+20)×15 см.

В дослідженнях ми визначали поширеність (Р) та розвиток (R) несправжньої борошнистої роси залежно від фази розвитку рослин, схеми їх розміщення та застосування фунгіцидів (табл. 3.6).

Найвищу поширеність хвороби за два роки досліджень ми спостерігали у фазах початку і масового плодоношення рослин. За даним показником встановлено залежність: чим більша густота рослин − тим більше поширення хвороби.

У 2023 р. поширення пероноспорозу було найвищим за три роки досліджень. Залежно від варіанту досліду і фази вегетації показник коливався в межах 7–45%. Найбільший відсоток уражених рослин ми спостерігали під час масового плодоношення.

У 2024 р. поширення хвороби під час цвітіння спостерігали лише за схеми (140+20)×15 см. На початку плодоношення відсоток уражених рослин складав 10–14%, в фазу масового плодоношення – 33–35% залежно від схеми розміщення рослин.

Якщо показник поширеності характеризує кількість уражених рослин на одиниці площі, то розвиток хвороби відображає усереднену інтенсивність ураження для однієї рослини. Впродовж трьох років досліджень ми спостерігали закономірність розвитку хвороби аналогічну закономірності з якою пероноспороз поширювався: чим більша густота рослин − тим більша інтенсивність ураження рослин огірка хворобою. Найменш інтенсивно рослини були уражені під час цвітіння, найбільше плям на листках ми спостерігали в період масового плодоношення. Вищий розвиток хвороби, в середньому за роки досліджень, ми спостерігали у 2023 р.

Таблиця 3.6

Поширеність і розвиток пероноспорозу огірків залежно від схеми розміщення рослин, %

Схема розміщення рослин, см	2023 р		2024 р	
	поширеність	розвиток	поширеність	розвиток
Цвітіння				
(140+20) х15	10,3	5,4	6,2	3,5
140×10	7,7	5,2	0	0
140×15 (контроль)	7,6	5,0	0	0
140×20	6,9	5,0	0	0
Початок плодоношення				
(140+20) х15	22,3	9,4	14,6	6,4
140×10	19,6	8,7	12,9	5,0
140×15 (контроль)	18,7	8,5	10,5	4,7
140×20	18,6	8,4	10,7	4,6
Масове плодоношення				
(140+20) х15	45,3	25,0	35,7	15,4
140×10	42,4	23,7	34,0	13,9
140×15 (контроль)	42,0	22,7	33,6	13,4
140×20	39,7	21,9	33,1	13,4

Обробка фунгіцидами Квадріс 250 SC, к.с. та Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г. у 2023–2024 рр. дозволила сповільнити розвиток пероноспорозу огірка.

Оскільки схема розміщення рослин 140×10 см є найбільш ефективною то технічну ефективність препаратів будемо характеризувати на цьому варіанті (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Технічна ефективність фунгіцидів при обробці рослин огірка за схеми розміщення рослин 140×10 см (середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант досліду	Норма витрати препарату, л, кг/га	Формування бічних пагонів	Початок цвітіння	Початок плодоношення	Масове плодоношення
Контроль (без обробки)	–	–	–	–	–
Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г.	2,5	66,2	61,2	48,8	46,8
Квадріс 250 SC, к.с.	0,6	49,7	47,3	29,9	28,8

Технічна ефективність фунгіцидів впродовж фаз вегетації була різною. Менш ефективним в середньому за два роки виявився Квадріс 250 SC, к.с. Обробка рослин огірка препаратом Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г. сприяла зниженню інтенсивності ураженості рослин пероноспорозом, технічна ефективність була на рівні 46,8 – 66,2%..

3.4. Урожайність рослин та якісні показники плодів. Найвищу врожайність товарних плодів огірка одержано за схеми розміщення 140×10 см – 40,8 т/га, що більше за контроль на 7,7 т/га. Найменший – з варіанту із схемою 140×20 см – 24,9 т/га (табл. 3.8).

По мірі зменшення густоти рослин рівень товарної врожайності також зменшувався, хоча продуктивність кожної рослини зростала. Збільшення густоти рослин до 71,4 тисячі на 1 га (схема розміщення 140×10 см) позитивно впливало на зростання врожаю. Порівнюючи врожайність при застосуванні фунгіцидів, то більш дієвим є Квадріс 250 SC, к.с., який забезпечував більшу врожайність, порівняно з Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г. за кожної схеми розміщення рослин.

Таблиця 3.8

Товарна врожайність рослин огірка залежно від схеми їх розміщення та застосування фунгіцидів, т/га

Схема розміщення рослин, см (А)	Обробка рослин фунгіцидом (В)	Рік		Середнє за 2023–2024 рр.
		2023	2024	
(140+20)×15	без обробки	32,0	26,9	29,4
	Квадріс 250 SC, к.с.	34,0	28,8	31,4
	Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г.	32,1	27,6	29,8
140×10	без обробки	41,0	41,2	41,1
	Квадріс 250 SC, к.с.	44,2	43,9	44,1
	Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г.	42,1	42,5	42,3
140×15 (контроль)	без обробки	33,1	35,8	34, 4
	Квадріс250 SC, к.с.	35,8	38,1	36,9
	Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г.	35,1	37,1	36,2
140×20	без обробки	24,5	26,5	25,5
	Квадріс 250 SC, к.с.	26,8	28,2	27,5
	Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г.	26,4	27,9	27,1

Найвищі показники товарності плодів були у варіантів з найменшою густотою рослин (35,7 та 47,6 тисячі рослин на 1 га) – 96,8–97,3%. Найменшим рівнем товарності врожаю характеризувався варіант із стрічковим розміщенням рослин – 93,7%.

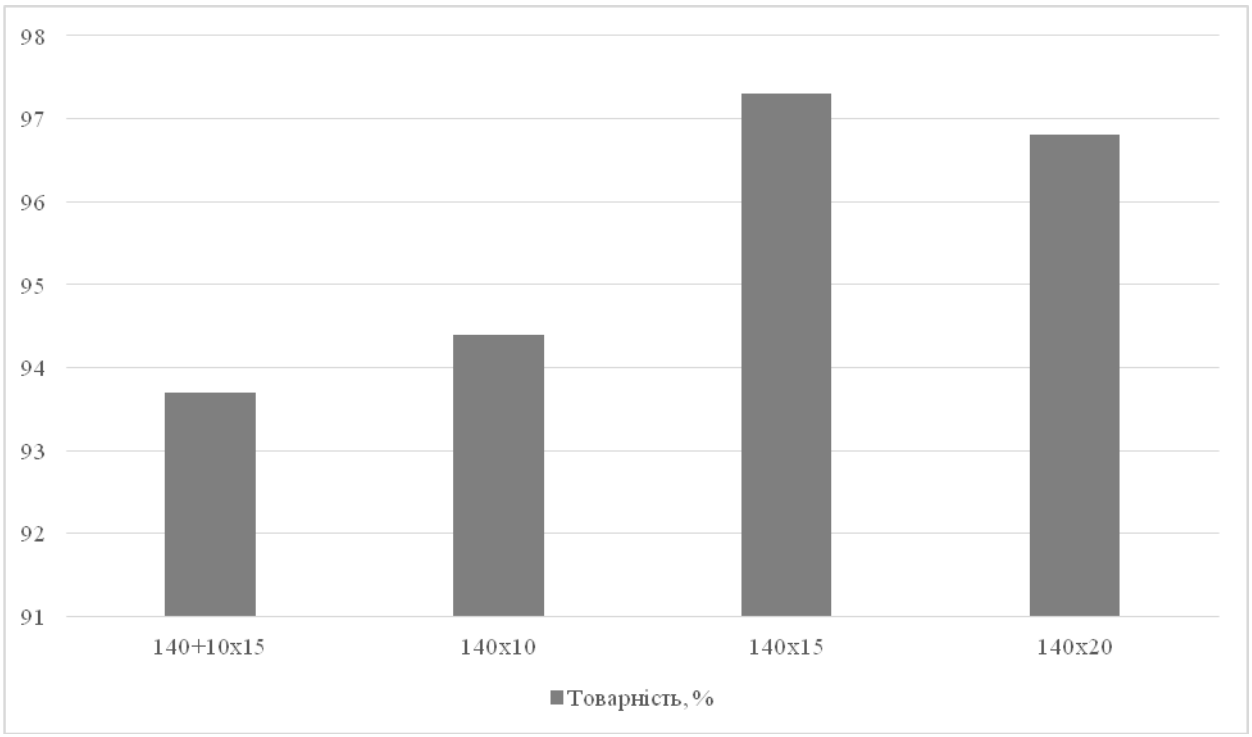


Рис. 3.1. Товарність врожаю огірка залежно від схем розміщення рослин (середнє за 2023–2024 рр.), %

Схеми розміщення рослин впливали не лише на врожайність, а й на біохімічний склад плодів огірка (табл. 3.9). В процесі досліджень встановлено чіткий вплив густоти на показники вмісту суми цукрів та рівень нітратів в плодах. Найбільша цукристість плодів в середньому за два роки була при розміщенні рослин за схемою 140×20 см – 2,18%, що переважало контроль на 0,09%. Найменше цукру містилося в плодах варіанту із стрічковим розміщенням рослин − 1,89%. Отже, збільшення густоти рослин викликало зменшення суми цукрів в плодах, що також підтверджується отриманим коефіцієнтом кореляції (r=-0,99).

Важливим показником, що характеризує якість продукції є вміст нітратів. В плодах досліджуваних варіантів він був на рівні допустимої норми 33–82 мг/кг сирої маси. Проте, спостерігалося закономірне зростання рівня нітратів в плодах із збільшенням кількості рослин на одиниці площі, що доводить також отриманий коефіцієнт кореляції (r=-0,97).

Таблиця 3.9

Деякі показники біохімічного складу плодів огірка залежно від схем розміщення рослин (середнє за 2023–2024 рр.)

Схема розміщення рослин, см	Сума цукрів, %	Нітрати, мг/кг
(140+20)×15	1,89	82
140×10	1,94	63
140×15 (контроль)	2,09	44
140×20	2,18	33

Отже, в середньому за два роки, досліджувані схеми на проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин не вплинули. Встановлено також тенденцію до погіршення деяких біометричних показників і площі листків із збільшенням густоти розміщення рослин, що призвело до зниження їх продуктивності. Найбільш ефективною схемою розміщення рослин огірка за вирощування на вертикальній шпалері є 140×10 см з густотою рослин 71,4 тисячі на 1 га. Найбільш ефективним фунгіцидом при обробці рослин проти пероноспорозу виявився Квадріс 250 SC, к.с.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки:

- Схема розміщення рослин 140×10 см виявилась найбільш ефективною;
- Ефективність фунгіцидів була різною. Більш ефективним в середньому за два роки виявився Ридоміл Голд МЦ 68 WG,в.г. Обробка рослин огірка препаратом Квадріс 250 SC, к.с. сприяла зниженню інтенсивності ураженості рослин пероноспорозом, але технічна ефективність була нижчою;
- В результаті розрахунку структури урожаю було встановлено, що при застосуванні фунгіцидів збільшувались практично всі показники елементів структури врожаю;
- Застосування фунгіцидів підвищувало врожайність огірків в середньому на 6,7 – 9,7 т/га, порівняно із контрольним варіантом.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Отже, за результатами наших досліджень можна рекомендувати виробництву застосовування фунгіциду Квадріс 250 SC к.с., який забезпечив найвищу ефективність за багатьма показниками, та фунгіцид Ридоміл Голд МЦ 68 WG, в.г., як більш дешевий варіант з порівняно високою його ефективністю та окупністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сергієнко В.Г. Захист огірка від хвороб /В.Г. Сергієнко //Карантин і захист рослин.–№2.–2010.–С.26–28.

2. Технології вирощування огірка: монографія / Г.І. Яровий, І.В. Лебединський, О.В. Сергієнко та ін. Харків: ХНАУ, 2018. 190 с.

3. Szarka Janos. Az «Uborkevers» t okozo Pseudoperonospora cubensis Berk «Novenyvedelem» 2006.– № 5. – 214 – 217.

4. Rondomanski W, Zurek B., Sekula S. Maorniak rzekomy dyniowanych nowyn zargozenion w Poise Roczn. Nauk rain. Ser. E. – 2008. T. 17. z. 1.–p. 199–209.

5. Halmagyi T. Adaton az uborkaperonospora biobogiajahor es az tlltnse valo vedekerozestechnologia Kidolohozahor Hoveryvedelem. 2007. –№ 10. p. 465–469.

6. Motte J., Muller, Aurswold H., Berr M. Uber wacnag und Bekamptung des Mehltaus an gurken Jartenbau. – 2008 . – №1. – p 15 – 16.

7. Bedlan Gerhard Eir wieteren Wardients fur die landwirtsschaft WForderungsdienst. – 2008, 36. – №11. – p.330 – 331.

8. Вергелес П. М. Оцінка системи захисту огірка в умовах закритого ґрунту. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 21. С. 206–219.

9. Піковський М. Й., Марковська О. Є., Дудченко В. В., Мельник В. І., Соло- мійчук М. П., Крюковський Р. Д. Вплив поживних середовищ і температури на ріст та розвиток гриба Fusarium oxysporum f. sp. Cucumerinum Owen – збуд- ника фузаріозного в’янення огірка. Наукові доповіді НУБіП України. 2023. № 6/106.

10. Технології вирощування огірка: монографія / Г.І. Яровий, І.В. Лебедин- ський, О.В. Сергієнко та ін. Харків: ХНАУ, 2018. 190 с.

11. Марютін Ф.М., Фітопатолгія. – Навчальний посібник. / Ф.М.Марютін, Л.М.Пантелеєв , І.М.Білик. – Харків: Еспада. – 2008. – 544 с.

12. Цеков М.М. Огірки у теплиці./М.М.Цеков// Дім, сад, город. – №1.– 2010. – С.4–5.

13. Барабаш О.Ю. Вирощування огірка у відкритому грунті./ О.Ю. Барабаш, І.О. Федосій // Настоящий хозяин. –№ 5.– 2016.– С.10 – 15.

14. Морфологія, біологія багатоїдних шкідників та заходи боротьби з ними в адаптивних технологіях вирощування: навчальний посібник / І. М. Мринський, В. В. Урсал, Н. М. Лавренко; за ред. І.М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 92 с.

15. Основні хвороби та шкідники огірків в теплицях, 2019. URL: https://numl.org/PsB (дата звернення: 20.02.2024)

16. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг хвороб сільськогосподарських культур. Харків: ФОП Бровін О.В. 2016. 216 с.

17. Стратегія і тактика захисту рослин [Текст] Т.1. Стратегія; під ред. В.П. Федоренка. — К.: Альфа — стевія, 2012. — 503 с.

18. Чабан В.С. Ефективна технологія захисту огірків від несправжньої борошнистої роси/ В.С. Чабан, В.М. Охримчук, В.М. Сергієнко [Електронний ресурс] – Режим доступу: http:// www.kar.net., 2005.

19. Кравченко В. А., Приліпка О. В., Янчук Н. І. Огірок: селекція, насінництво, технології. К.: ВД «Екмо», 2008. 176 с.

20. Роганіна В.Є. Планування розвитку овочівництва на основі інновацій. Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія: Економічні науки. 2013. № 8. С. 132–137.

21. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Харків: ФОП Бровін О.В. 2016. 216 с.

22. Белолипецкий А.В. Как защитить огурцы./А.В.Белолипецкий // Картофель и овощи, 2011. – № 5. – С. 32–35.

23. Стратегія і тактика захисту рослин [Текст] Т.1. Стратегія; під ред. В.П. Федоренка. — К.: Альфа — стевія, 2012. — 503 с.

24. Федоренко В.П. Ентомологія / Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В.; за ред. академіка В.П. Федоренка. – К.: Фенікс, 2013. – 344 с.

25. Філімонов Ю.Л. Сучасний стан овочівництва відкритого ґрунту. Вісник ХНАУ Серія: Економіка АПК і природокористування. 2002. № 7. С. 230–234.

26. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія / В.Ф. Пересипкін. – К.: Аграрна освіта, 2000. – С. 10–22.

27. Бондаренко С.В. Імунологічний розподіл селекційного матеріалу огірка кор- нішонного типу за рівнем тривалої стійкості до пероноспорозу: зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. [«Підвищення стійкості рослин до хвороб і екстре- мальних умов середовища в зв'язку із задачами селекції»], Харків, 2013 р. / Інсти- тут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків: Плеяда, 2013. С. 47.

28. Горбатенко І.Ю., Холодняк О.Г., Швартау В.В Огірок. гени стійкості. Київ: Логос, 2011. 46 с.

29. Довідник з питань захисту овочевих і баштанних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів / За ред. Г.І. Ярового. Харків: Плеяда. 2006. С. 58–62.

30. Комплексна система заходів захисту огірка від шкідників, хвороб і бур'янів (науково-практичні рекомендації). Харків: Плеяда, 2012. 24 с.

31. Марютін О., Онищенко О., Марютін Ф. Цикли розвитку основних грибних патогенів хвороб огірка в агроценозах закритого ґрунту. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vldau/Agr/2010_2/files/10moaocs.pdf.

32. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навчальний посібник; за ред. В.В.Кириченка та В.П. Петренкової. НААН. Харків: Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2012. 320 с.

33. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. Полтава: Інтерграфіка, 2002. 351 с.

34. Сергієнко В.Г. Способи зменшення пестицидного навантаження при захи- сті огірка від несправжньої борошнистої роси. Захист і карантин рослин. 2003. Вип. 49. С. 111–120.

35. Скрипник Н.В. Структура популяції збудника несправжньої борошнистої роси огірка. Захист і карантин рослин. 2000. Вип. 46. С. 92–95.

36. Скрипник Н.В., Лопотун Н.Л. Пошук джерел стійкості проти збудника несправжньої борошнистої роси огірка. Захист і карантин рослин. 2003. Вип. 49. С. 168–174.

37. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур / За ред. Т.К. Горо- вої, К.І. Яковенка. Харків, 2001. С. 311–362.

38. Чабан В.С. Епіфітотія несправжньої борошнистої роси огірка на Україні та можливі шляхи її подолання. Захист і карантин рослин. 1993. Вип. 40. С. 18–19.

39. Яровий Г.І., Кулєшов А.В., Батова О.М. Шляхи удосконалення метеопато- логічного методу прогнозування хвороб рослин. Вісник ХНАУ. Серія «Фітопато- логія та ентомологія». 2010. № 1. С. 115–120.

40. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.:Юнівест маркетинг, 2023. – 803 с.

41. Adam Dean Call. Studies on Resistance to Downy Mildew in Cucumber (Cucumis sativus L.) Caused by Pseudoperonospora cubensis: A thesis submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science. Horticultural Science Raleigh, North Carolina. 2010. 158 p.

42. Марютін О.Ф. Шкодочиннічть домінуючих хвороб грибної етіології на рослинах огірка в тепличних агроценозах / О.Ф Марютін, Г.І. Яровий // Агроекологічний журнал. 2014.–.С.60–64.

43. Гамалей М.І. Порівняльна характеристика складу гумусових речовин опідзолених грунтів Правобережного Лісостепу/ В.І. Гамалєй, М.І. Драган, Л.І. Шкарівська, О.В. Гірман // Збірник наукових праць Національного наукового центру “Інститут землеробства УААН” – К.: ВД “ЕКМО”, 2010. – Вип. 3. – С. 202 – 207.

44. Плужнікова Л.Є.Сортові ресурси огірка та напрями їх використання/ Л.Є. Плужнікова , О.В. Сергієнко Л.О., Радченко //Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2005. – № 2. – С.63–70.

45. Секун М.П., Жеребко В.М. Довідник із пестицидів/ М.П. Секун, В.М. Жеребко. – К.: Колообіг, 2007. – 360 с.

46. Методика дослідної справи в овочівництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І.Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – С. 320–321.

47. Примак І. Д., Манько Ю. П., Рідей Н. М. Екологічні проблеми землеробства / за ред. І. Д. Примака. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.

48. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін. Київ : Світ, 2001. С. 342.