**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**Ременчук Дарина Миколаївна**

УДК 582. 998.1 (477.42)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**АЛЬТЕРНАРІОЗ ХРИЗАНТЕМИ УВІНЧАНОЇ ЗА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ В БОТАНІЧНОМУ САДУ ПОЛІСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня **магістр**

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Д. М. Ременчук

Керівник роботи

Іващенко Ірина Вікторівна

к. б. н., доцент кафедри захисту рослин

**Житомир – 2020**

**АНОТАЦІЯ**

Ременчук Д. М.  Альтернаріоз хризантеми увінчаної за умов інтродукції в ботанічному саду Поліського національного університету. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 202 – захист і карантин рослин. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

В результаті фітопатологічного моніторингу біоценозу хризантеми увінчаної в ботанічному саду Поліського національного університету виявлені патологічні зміни у рослин: хлоротичні плями неправильної форми різних розмірів, темно-бурі сухі виразки, некрози на листках, пагонах, в᾿янення та закручування листків. Суха плямистість спостерігалась у різні фенологічні фази рослини: вегетативну, бутонізації, цвітіння та плодоношення. Збудник уражав різновікові рослини хризантеми: особини прегенеративного періоду онтогенезу (вергінільний віковий стан), генеративного (молодий, зрілий, старий вікові стани). На основі вивчення культуральних та морфологічних особливостей виділених ізолятів, ідентифікований збудник – *Alternaria alternata* (Fr. Keissler Beih.). При вивченні дії біопрепаратів Мікосану-В (діюча речовина – лужний екстракт афілофоральних грибів), р., Фітоциду (основний інградієнт – Bacillus subtilis), п., та Триходерміну (діюча речовина – *Trichoderma viride*), п., щодо пригнічення альтернаріозу, встановлена найвища ефективність Мікосану – 47,61%. Препарати Фітоцид, Триходермін забезпечили технічну ефективність на рівні 32,85% та 28,69%, відповідно. Для покращання фітосанітарного стану та підвищення врожайності хризантеми увінчаної доцільно застосовувати обробку посівів від альтернаріозу біопрепаратом Мікосан-В, р., з нормою витрати 2л / га.

**Ключові слова**:альтернаріоз, біофунгіциди, інтродукція, симптоми, *Alternaria alternata,* хризантема увінчана.

**ANNOTATION**

Remenchuk D. M. Alternariosis of*Glebionis coronaria* L. under conditions of introduction in the Botanical Gardens of Polissya National University – Qualification work on the rights of the Manuscript.

Qualification work for the master᾿s degree in specialty 2021 – plant protection and quarantine – Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

As a result of phyto-pathological monitoring of the introduced population of  *Glebionis coronaria*  L.  in the Botanical Gardens of Polissya National University it was found out pathological changes of plants: chlorotic spots of irregular shape of different sizes, dark brown dry ulcers, necrosis on leaves, shoots, wilting and twisting of leaves. Brown spot was observed in different phenological phases of the plant: vegetative, budding, flowering and fruiting. The pathogen affected chrysanthemum plants of different ages: individuals of the pregenerative period of ontogenesis (virginal age state), generative (young, mature, old age states).

Based on the study of cultural and morphological features,the pathogen was identified – *Alternaria alternata* (Fr. Keissler Beih.). Studying the effect of biologicals biologicals on the suppression of alternariosis, Mikosan-B (active substance – alkaline extract of aphilophoral fungi), p., Phytocide (main ingredient – *Bacillus subtilis*) and Trichoderma (active substance – *Trichoderma viride*), we found out that the Mikosan biological preparation, showed the highest efficiency – 47.61%.  
 Phytocid and Trichodermin universal bio-preparations provided technical efficiency of 32.85% and 28.69%, respectively.

 In order to increase productivity and improve the phyto-sanitary state of agrocenosis of *Glebionis coronaria*, it is advisable to treat plantations with the biological product Mikosan, r., with a rate of consumption of 2 L/ ha.

**Key words:** alternariosis, biofungicides, introduction, symptoms, *Alternaria alternata*,*Glebionis coronaria*.

**ЗМІСТ**

ВСТУП………………………………………………………………………………..5

РОЗДІЛ 1. АЛЬТЕРНАРІОЗ ХРИЗАНТЕМИ УВІНЧАНОЇ (GLEBIONIS CORONARIA L.) …………………………………………………………………….8

1.1. Біологічні особливості хризантеми увінчаної………………………...............8

1.2. Міксоміцети роду Alternaria Nees.……………………......................................9

1. 3. Заходи захисту від альтернаріозу………………………………………….11

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…………………………………………………...13

РОЗДІЛ 3.АЛЬТЕРНАРІОЗ ХРИЗАНТЕМИ УВІНЧАНОЇ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ПОЛІСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ....................................16

3.1. Симптоми альтернаріозу хризантеми увінчаної…………………………….16

3. 2. Розвиток і розповсюдженість альтернаріозу…………….. ………………..18

3. 3. Ефективність застосування біопрепаратів від альтернаріозу……………...19

ВИСНОВКИ………………………………………………………………………...23

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ………………………………………...24

**ВСТУП**

Хризантема увінчана(*Glebionis coronaria* L.) – цінна лікарська овочева культура з родини *Asteraceae*, що містить різноманітні біологічно активні речовини: вітаміни, мікро- та мікроелементи, флавоноїди [27, 29]. Хризантема увінчана в Україні відома лише як декоративна рослина, хоча вона є перспективним видом для культивування в Центральному Поліссі України для подальшого використання у харчовій промисловості, фармації.

У ботанічному саду Поліського національного університету створена інтродукційна популяція рослин хризантеми увінчаної[28]. Впродовж досліджень (2019–2020 рр.) на надземних органах рослин виявлені симптоми захворювання альтернаріозом: хлоротичні плямистості неправильної форми, бурі сухі виразки, некроз, в᾿янення та закручування листків. Актуальним є дослідження впливу біопрепаратів на розвиток та поширення хвороби а також на продуктивність рослин хризантеми увінчаної.

**Мета досліджень -** вивчення симптоматики, поширення, інтенсивності розвитку альтернаріозу на рослинах хризантеми увінчаної та дослідження ефективності застосування біопрепаратів від альтернаріозу при інтродукції в ботанічному саду Поліського національного університету. Для досягнення поставленої мети вирішували наступні завдання:

– вивчення симптомів альтернаріозу хризантеми увінчаної;

– виділення збудників сухої плямистості в чисту культуру;

– ідентифікація патогенів на основі вивчення їх морфолого-культуральних особливостей;

**−** вивчення поширення та інтенсивності розвитку альтернаріозу хризантеми увінчаної;

−дослідження ефективності застосування біопрепаратів Мікосан, Фітоцид, Триходерма від альтернаріозу.

**Об’єкт досліджень** – рослини хризантеми увінчаної, альтернаріоз.

**Предмет досліджень** – симптоми, розвиток, розповсюдженість альтернаріозу хризантеми увінчаної при інтродукції в ботанічному саду Поліського університету та ефективність застосування біопрепаратів Мікосан, Фітоцид, Триходерма від альтернаріозу.

**Методи дослідження.** Впродовж виконання дипломної роботи були використані загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: фітопатологічні (вивчення симптоматики, поширення та інтенсивності розвитку альтернаріозу, дослідження впливу біопрепаратів на поширення сухої плямистості та продуктивність культури), мікробіологічні (ідентифікація збудників); математично-статистичні – (проведення дисперсійного аналізу).

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Ременчук Д. М. Альтернаріоз хризантеми увінчаної за умов зростання в ботанічному саду Поліського національного університету. Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин /матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 3 жовтня 2020 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2020. С. 5-7.
2. Іващенко І. В., Піщевська Т. М., Ременчук Д. М., Сичевська Н. С. Поширення та шкодочинність альтернаріозу серпію увінчаного і хризантеми увінчаної за інтродукції в ботанічному саду Поліського національного університету. Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин /матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 3 жовтня 2020 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2020. С. 7*–*11.
3. Іващенко І. В., Піщевська Т. М., Ременчук Д. М. Ефективність застосування біопрепаратів від альтернаріозу серпію увінчаного за інтродукції в ботанічному саду Поліського університету. Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин /матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 3 жовтня 2020 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2020. С. 42*–*45.

**Практичне значення одержаних результатів.** Для покращання фітосанітарного стану та підвищення врожайності хризантеми увінчаної доцільно застосовувати обробку посівів від альтернаріозу біопрепаратом Мікосан -В, р., з нормою витрати 2л / га.

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота містить 28 сторінок, чотири таблиці та ілюстрована двома рисунками. Складається із вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел.

**РОЗДІЛ 1. АЛЬТЕРНАРІОЗ ХРИЗАНТЕМИ УВІНЧАНОЇ (*GLEBIONIS CORONARIA* L.)**

* 1. **Біологічні особливості хризантеми увінчаної**

Хризанема увінчана (*Glebionis coronaria* L.) – однорічна, трав᾿яна рослина родини Айстрових, поширена в Африці, Білорусі, Молдові, Україні, Росії, Австрія, Хорватії, у Північній та Південній Америці, в Австралії, Новій Зеландії [16, 25 32]. В Україні хризантема увінчана зустрічається повсюдно, відома як декоративна культура. Хризантема увінчана відома в культурі більше 2000 років, широко використовується як овочева, лікарська, декоративна рослина в Кореї, Китаї, Японії, Індії; її культивують також у Румунії, Словакії, Естонії, Франції. Рослина містить різноманітні біологічно-активні речовини: вітаміни зокрема, макро- і мікроелементи, прості і складні вуглеводи, протеїни, лактони, ефірні олії, фенольні сполуки [24, 26, 30, 33, 35, 36, 37, 35, 40, 41]. Біохімічний склад хризантеми увінчаної визначає її антиоксидантні, антимікробні, протипухлинні, нематоцидні, інсектицидні, гепатопротекторні властивості [14, 23, 31, 34, 36, 37, 38, 39].

В Україні хризантема увінчана вперше інтродукована в зоні Лісостепу в ботанічному саду імені М. М. Гришка НАН України в 1986 році. В ботанічному саду Поліського національного університету, що належить до зони Центрального Полісся України, впродовж 2013-2020 рр. також створена інтродукційна популяція рослин *Glebionis coronaria* [28]. Життєвий цикл хризантеми увінчаної за умов зростання в зоні Центрального Полісся України складається з трьох періодів розвитку: латентного, прегенеративного, генеративного та п’яти вікових станів: сім’янки в стані спокою, проростки, ювенільний, іматурний, генеративний. Впродовж інтродукційних досліджень рослини формували вегетативні, генеративні органи, життєздатне насіння, що свідчить про перспективність культивування хризантеми увінчаної в зоні Центрального Полісся України.

В результаті вивчення біохімічного складу надземної маси *G. coronaria* встановлено, що рослина містить ряд цінних сполук: аскорбінову кислоту, каротин, цукри, жири, окремі макро- та мікроелементи, дубильні речовини а також важливу групу біологічно активних речовин фенольні сполуки [29]. Отже, хризантема увінчана – перспективна культура для подальшого застосування у фармації, харчовій промисловості, косметології.

* 1. **Міксоміцети роду Alternaria Nees.**

Рід Alternaria Nees. об᾿єднує поліморфну групу міксоміцетів, що належать до класу Deuteromycetes порядку Hyphomycetales [21]. До класу дейтероміцети відносять 30 тисяч видів грибів, які характеризуються багатоклітинним міцелієм, вегетативним розмноженням. Дейтероміцети спричиняють патологічні зміни на рослинах у вигляді плямистостей, гнилей, виразок, в᾿янення тощо. Хвороби загалом проявляються на ослаблених рослинах, оскільки більшість дейтероміцетів – необов’язкові паразити або необов’язкові сапрофіти.

*Класифікація міксоміцетів роду Alternaria* [5, 21].

Царство: Гриби (Fungi).

Відділ: Deuteromycota

Клас: Deuteromycetes

Порядок: Hyphomycetales

Родина: Dematiaceae

Рід: Альтернарія (Alternaria)

Вид: Alternaria alternata.

Екологічна пластичність міксоміцетів обумовлює їх повсюдне розповсюдження практично в усіх кліматичних зонах світу [11, 21]. Фітопатогенні гриби роду Alternaria виявлені в Росії, Китаї, Норвегії, Данії, Австралії, країнах Америки та інших країнах. Гриби роду Alternaria розвиваються на різноманітних субстратах, уражують багаточисленні види культурних рослин [6, 7,10,12, 17, 19]. Згідно досліджень Федорович М. Н. [21], найчастіше гриби роду Alternaria зустрічаються на рослинах родини Asteraceae (17 родів), Gramineae (13 родів), Rosaceae (10 родів) та Umbelliferae (7 родів). В багатьох випадках альтернарієві гриби вузькоспеціалізовані. Широке коло рослин-господарів характерне для видів *A. alternate, A. tenuissima, A. infectoria* [21]. Захворювання, викликані грибами роду Alternaria, називають альтернаріозами. Ці гриби спричиняють патологічні зміни рослин у вигляді плямистостей листків та стебел, некрозів, в᾿янення, загнивання сходів, пригнічення проростання насіння. Вони уражують всі органи рослин, проте найчастіше листки та насіння. Альтернарієві гриби призводять до значних втрат врожаю сільськогосподарських культур [12]. В зв᾿язку з цим, актуальними є проблеми вивчення патогенності, шкодочинності видів, джерел їх поширення.

Метаболіти альтернарієвих грибів (насамперед, альтернарієва кислота) токсичні для людини, тварин, рослин, можуть викликати гематологічні захворювання, бути тератогенними, токсичними для ембріонів.

Вид *Alternaria alternata* паразитує на багатьох рослинах, в грунті часто розвивається як сапрофіт. На штучних живильних середовищах формує колонії чорного, темно-оливкового, рідше сивого забарвлення. Конідії гладенькі, яйцеподібної, еліптичної форми, коричневого забарвлення з поздовжніми і поперечними перегородками. Збудник викликає альтернаріоз картоплі, капусти, томатів, винограду, яблуні.

* 1. **Заходи захисту від альтернаріозу**

Інтенсивність розвитку альтернаріозу визначається агроекологічними умовами регіону вирощування культури, фітосанітарними умовами, стійкістю культивованих сортів. Моніторинг поширення альтернаріозу в агроценозах Центрального Полісся України надає можливість раціональніше здійснювати відповідні заходи захисту певної культури [3, 4].

Заходи захисту сільськогосподарських культур від альтернаріозу включають використання стійких до хвороб сортів, дотримання сівозміни, інкрустацію насіння дозволеними протруйниками, зяблеву осінню оранку, своєчасне виявлення вогнищ інфекції [12]. Необхідно своєчасно реагувати на появу комах, які можуть бути переносниками інфекції. При виявленні перших симптомів зараження, слід використовувати фунгіциди контактної дії: препарати Пенкоцеб, Абіга-Пік, Бордоська суміш Новозір, Купроксат, Полірам ДФ, Браво Утан, і їм подібні. Обприскування слід проводити з інтервалом 10-14 днів. Засоби комбінованої дії також застосовують від альтернаріозу: Ордан, Акробат МЦ, Танос, Ридомил МЦ, Метакса і аналогічні їм.

Для захисту рослин від альтернаріозу застосовують біопрепарати: Планріз, Фітоспорин-М, Мікосан-В, Триходермін.

*Планриз* застосовують в захисті рослин від широкого спектру грибних і бактеріальних захворювань: альтернаріозу, фітофторозу, парші, оідіума, пероноспорозу, кореневих гнилей. Діюча речовина біопрепарату – ризосферні бактерії Pseudomonas fluorescens. Бактерії продукують біологічно активні речовини, які пригнічують розвиток фітопатогенів, органічні кислоти та стимулятори росту. Бактерії сприяють виділенню рослинами фітоалексинів, що сприяє підвищенню імунітета вегетуючих культур.

*Фітоспорин -М* – біофунгіцид контактно-системної дії, посилений еліксиром родючості Гумі. Біопрепарат для лікування і профілактики альтернаріозу, іржі, парші, чорної ніжки, фітофторозу, кореневої гнилі. Крім того, має імуностимулюючі та антистресові властивості, підвищує урожайність культур на 30%. Природний універсальний гумусовий еліксир родючості, який входить до складу біопрепарату, містить 80 мікро- та мікроелементів; підвищує стійкість рослин до несприятливих факторів середовища (морозостійкість, посухостійкість).

Мікосан-В. Діючим фактором біофунгіцида являється суміш грибів і бактерій: *Metarhizium anisopliae, Beauveria bassiana, Bacillus thuringiensis var. thuringiensis, Bacillus subtilis.* Ефективність біопрепарату була доведена в захисті рослин від альтернаріозу, фомозу, борошнистої роси, кореневих і плодових гнилей, чорної бактеріальної плямистості, бактеріального раку, фітофторозу, пероноспорозу. Мікосан-В також підвищує стійкість рослин до екстремальних кліматичних умов, посилює ріст кореневої системи і надземної частини рослин.

Триходермін – біологічний фунгіцид для захисту рослин від патогенів, що викликають захворювання альтернаріозом, антракнозом, аскохітозом, білою гниллю, вертицильозом, ризоктоніозом,сірою гнилизною, фомозом, фітофторозом. Діюча речовина біофунгіциду – спори, міцелій гриба- антагоніста  *Trichoderma lignorum.* Дія препарату базується на біологічних особливостях розвитку гриба. Триходермін пригнічує розвиток і розмноження фітопатогенів. Механізм впливу препарата на здоров᾿я рослин базується на прямому паразитуванні на фітопатогенах, виділенні біологічно активних речовин, антибіотиків, ферментів, пагубно діючих на розвиток і розмноження збудників захворювання рослин. *Trichoderma lignorum* активний по відношенню до грибів Alternaria, Fusarium, Verticillium, Colletotrichum, Helminthosporium, Pythium, Phoma, Phytophthora, Ascochyta, Botrytis, Rhizoctonia, Sclerotinia.

**РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Досліди проводили в ботанічному саду Поліського національного університету та на кафедрі захисту рослин агрономічного факультету впродовж 2019-2020 рр. Розмір ділянок - 4 м2, 6 -разова повторність. Агроекологічні умови району ботсаду загалом сприятливі для вирощування мезофітів і є типовими для зони Центрального Полісся України. Постійно впродовж вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження, визначали фази розвитку хризантеми за Бейдеманом [1]. Симптоми альтернаріозу вивчали в онтогенезі *Glebionis coronaria*, обстежуючи рослини прегенеративного (проростки, іматурні, віргінільні рослини) та генеративного (молоді, зрілі, старі рослини) періодів. Зразки надземної частини рослин з ознаками ураження сухою плямистістю відбирали в різні фенологічні фази: вегетативну. Бутонізації, цвітіння, плодоношення. Поширення та інтенсивність розвитку альтернаріозу хризантеми увінчаної вивчали впродовж 2019–2020 років в ботанічному саду Поліського університету. Поширення альтернаріозу визначали за формулою:

Р = п х 100 / N, (2. 1)

де: N – загальна кількість облікових рослин; п – кількість уражених рослин.

Для визначення інтенсивності розвитку (ступінь ураження хворобою) використовують балові шкали із зазначенням (у %) ураженого органа рослини та обчислюють за формулою:

R = ∑ (a х b) 100 / N K, (2. 2)

де: ∑ (a х b) – сума добутку кількості рослин (a) уражених з однаковим ступенем у одному балі (b) на відповідний бал ураження; K – найвищий бал шкали обліку.

Збудники мікологічного походження виділяли в чисту культуру із зразків листків, стебел з ознаками сухої плямистості, застосовуючи метод вологих камер, штучні живильні середовища Чапека, картопляно-моркв᾿яне середовище згідно загальноприйнятих в фітопатології методичних рекомендацій [2, 13, 20]. Чисті культури збудників культивували в термостаті за температури 23С0, на 5-10 добу здійснювали мікроскопічне дослідження грибів та їх ідентифікацію згідно « Визначника грибів…..» [5, 13, 22]. В роботі були використані методи світлової мікроскопії, мікроскопічні препарати готували за загальновідомими в мікробіології методиками (метод роздавленої краплі, метод приготування фіксованих препаратів) [20]. Культуральні властивості грибів вивчали безпосередньо в чашках Петрі під бінокуляром (50х), морфологічні особливості грибів – мікроскопіюванням з імерсією [20].

Дію біопрепаратів вивчали за схемою: контроль (обробка водою); Мікосан (діюча речовина - лужний екстракт афілофоральних грибів), р.; Триходермін (діюча речовина - *Trichoderma viride*), р.; Фітоцид (основний інградієнт – Bacillus subtilis), р. Посіви хризантеми увінчаної обприскували впродовж вегетативної фази тричі з інтервалом 10 діб. Ураженість рослин альтернаріозом обліковували за методикою В. П. Омелюти (1986) [15].

Технічну ефективність використання біопрепаратів в захисті хризантеми увінчаної визначали за формулою:

Б=(Рк-Ро)\*100/Рк, (2. 3)

де: Б – технічна ефективність, %;

Рк – показник розвитку хвороби на контролі;

Ро – показники розвитку хвороби на дослідній ділянці.

Для статистичної обробки даних застосовували метод ANOVA [8].

*Характеристика біопрепаратів.*

Біопрепарат Триходермін (Viridin) створений на основі культури гриба *Trichoderma* *viride.* який присутній в мікробоценозах грунту, пригнічує кореневі гнилі. Це біофунгіцид, який використовується в захисті культур від збудників альтернаріозу, аскохітозу, фузаріозу, ризоктоніозу та ін. Гриб пригнічує розвиток патогенної мікрофлори шляхом паразитування на склероціях грибів, виділенням антибіотиків (вірідін, гліотоксин, триходермін та інш.), ферментів, конкуренцією за субстрат. В грунті гриб розкладає целюлозу, розвивається на міцелії та плодових тілах грибів – патогенів. Отже, сприяє оздоровленню грунтів від фітопатогенної мікрофлори. Триходермін проявляє сильну синергійну дію з препаратами Гаубсин, ФітоДоктор, FORTE, БіоМаг, Біофосфорин.

Біофунгіцид Мікосан-В (діюча речовина – лужний екстракт афілофоральних грибів) використовується в захисті рослин від широкого спектру грибних хвороб: альтернаріозу, кореневих гнилей, снігової плісняви, борошнистої роси, фітофторозу, парші та інших небезпечні захворювань. Крім того, препарат підвищує стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища, має профілактичну дію.

Біофунгіцид Фітоцид застосовують від альтернаріозу, борошнистої роси, кореневих гнилей, фітофторозу,фузаріозу, парші. Препарат також підвищує імунітет та продуктивність рослин. До складу біофунгіциду входить

спороутворююча бактерія *Bacillus subtilis* (1,0×109 КУО/см)3.

Обприскування рослин біофунціцидами слід проводити в вечором, або в похмуру погоду, уникаючи дії прямих променів сонця. До розчинів біопрепаратів слід додавати біоприлиплювачі з метою підвищення ефективності дії біопрепаратів.

**РОЗДІЛ 3. АЛЬТЕРНАРІОЗ ХРИЗАНТЕМИ УВІНЧАНОЇ В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ПОЛІСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**3.1. Симптоми альтернаріозу хризантеми увінчаної**

Впродовж 2013–2020рр. в ботанічному саду Поліського національного університету нами успішно інтродукована хризантема увінчана *(Glebionis coronaria* L.). Багаторічні спостереження показали, що вид уражується сухою плямистістю. На листках, стеблах з᾿являлись неправильної форми хлоротичні плями різних розмірів, які згодом буріли (рис. 3. 1 ).



Рис. 3. 1. Альтернаріоз хризантеми увінчаної: ураження листків та пагонів

Ознаки ураження виявлені на листках низової, серединної, верхової формації. Найсприйнятливішими до збудника виявились листки низової формації. Окремі плями зливались, утворюючи великозональні некрози. На некротизованій тканині з᾿являвся чорний наліт - органи спороношення гриба. Окремі листки закручувались доверху, втрачали тургор, в᾿янули, повністю засихали (рис. 3. 2)

 

**Б**

**А**

Рис. 3. 2. Уражені альтернаріозом генеративні (А) та віргінільні (Б) особини *Glebionis coronaria* L.

При цьому зменшувалась асиміляційна листкова поверхня, руйнувались хлоропласти, що призводило до суттєвого зниження інтенсивності фотосинтезу. Ознаки ураження альтернаріозом виявлені у різні фенологічні фази рослини: вегетативну, бутонізації, цвітіння та плодоношення. Збудник уражував різновікові рослини хризантеми: особини прегенеративного періоду онтогенезу (вергінільний віковий стан), генеративного (молодий, зрілий, старий вікові стани). Найчіткіше симптоми хвороби виражені в кінці вегетації (старий генеративний період онтогенезу, фаза плодоношення та закінчення вегетації (відмирання). На генеративних особинах відмічено ураження альтернаріозом листків, черешків, стебел, генеративних органів.

Надземна маса рослин, в значній мірі уражених альтернаріозом, зменшувалась в 2-4 рази. Такі рослини не цвіли, не плодоносили, коренева система була недорозвинена, спостерігалась карликовість. Сильне ураження призводило до в᾿янення окремих особин.

Альтернаріоз може спричинити значний недобір врожаю лікарських рослин, в тому числі хризантеми увінчаної.

Для ідентифікації збудника, що спричиняв суху плямистість, патоген виділяли в чисту культуру за загальноприйнятими в фітопатології методиками. Культивування гриба здійснювали на картопляно-моркв᾿яному середовищі та середовищі Чапека. За культивування на вказаних штучних середовищах міцелій гриба чорного кольору, недорозвинений. На препаратах при мікроскопіюванні з імерсією (90х15) виявлялись коричневі конідії з перетинками. Вони розташовувались поодиноко або з᾿єднувались в ланцюжки.

В результаті вивчення морфолого-культуральних властивостей виділених ізолятів нами встановлений збудник сухої плямистості хризантеми увінчаної - *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler Beih, що належить до класу дейтероміцети, порядку гіфоміцети (Hyphomycetales) [18].

**3.2. Розвиток і розповсюдженість альтернаріозу**

Досліджуючи поширеність і ступінь розвитку альтернаріозу Glebionis coronaria за інтродукції у в ботанічному саду Поліського університету відмічено, що показники поширення хвороби становили від 8,3 % до 9,12 % . При цьому інтенсивність розвитку хвороби варіювала від 4,22 % до 4,53 % (табл. 3. 1). Відмінність даних показників за роками досліджень була незначною. Показники інтенсивності розвитку хвороби і поширеності хвороби були вищими у 2020 році, що, ймовірно, пов’язано із впливом екологічних факторів довкілля, в першу чергу погодних умов.

**Таблиця 3. 1.Розповсюдженість і розвиток альтернаріозу інтродукованої популяції хризантеми увінчаної в ботанічному саду Поліського університету (2019–2020 рр.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рік | Розвиток хвороби,  % | Поширеність хвороби, % |
| 2019 | 4,22 | 8,3 |
| 2020 | 4,53 | 9,12 |
| середнє | 4,38 | 8,71 |

Середній показник інтенсивності розвитку хвороби за роки досліджень становив 4,38% при поширеності хвороби 8,71 % [9]. Результати досліджень вказують на значну шкідливість альтернаріозу хризантеми увінчаної та необхідність розробки заходів захисту від нього. Проте слід відмітити, що в умовах ботанічного саду Поліського університету, що належить до зони Центрального Полісся України, такі інтродуковані лікарські рослини як серпій увінчаний (Serratula coronata L.) та полин естрагоновий (*Artemisia dracunculus* L.) уражуються альтернаріозом значно інтенсивніше.

**3.3. Ефективність застосування біопрепаратів від альтернаріозу**

З метою обмеження шкодочинності альтернаріозу хризантеми увінчаної ми вивчали вплив біологічних препаратів (Мікосан -В, Фітоцид, Триходермін) на розвиток хвороби та урожайність культури. Досліджувані біопрепарати певним чином стримували розвиток хвороби, але різнилися за ефективністю. Встановлено, що обробка рослин хризантеми увінчаної біопрепаратом Мікосан-В сприяє зменшенню розвитку хвороби у 1,9 рази; Фітоцидом – у 1,5 рази, Триходерміном – у 1,4 рази (табл. 3. 2).

**Таблиця 3. 2. Вплив біопрепаратів на ураженість рослин хризантеми увінчаної альтернаріозом в ботанічному саду Поліського університету, 2019–2020 рр.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіанти досліду | Ураженість серпію увінчаного альтернаріозом | | | | | |
| 2019 | | 2020 | | середнє | |
| P | R | P | R | P | R |
| Контроль (обробка водою) | 9,30 | 4,22 | 10,12 | 4,53 | 9,71 | 4,38 |
| Мікосан -В, р., 2л/га | 5,23 | 2,14 | 6,00 | 2,45 | 5,62 | 2,30 |
| Фітоцид п., 2кг/га | 6,88 | 2,78 | 7,4 | 3,1 | 7,14 | 2,94 |
| Триходермін, п., 2кг/га | 7,11 | 3,00 | 8,21 | 3,24 | 7,66 | 3,13 |

Примітка: \*P – поширеність хвороби; \*\* R- розвиток хвороби

**Таблиця 3. 3. Технічна ефективність застосування біопрепаратів від альтернаріозу хризантеми увінчаної в ботанічному саду Поліського університету**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Варіанти досліду | Технічна ефективність, % | | |
| 2019 р. | 2020 р. | середнє |
| Контроль  (обробка водою) | – | – | – |
| Мікосан-В | 49,29 | 45,92 | 47,61 |
| Фітоцид | 34,12 | 31,57 | 32,85 |
| Триходермін | 28,9 | 28,48 | 28,69 |

Найефективнішим серед досліджуваних біопрепаратів виявився Мікосан-В – його ефективність в середньому за два роки становила 47,61%. Біопрепарат Фітоцид забезпечив меншу технічну ефективність – 32,85%. Найнижча ефективність зафіксована у варіанті із застосуванням Триходерміну – 28,69%.

Урожайність хризантеми увінчаної різнилась за роками досліджень (2019-2020) по усіх варіантах, що пов᾿язано із впливом екологічних факторів довкілля (табл. 3.4).

**Таблиця 3. 4. Господарська ефективність застосування біопрепаратів в агроценозі хризантеми увінчаної, 2019–2020 рр.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант досліду | Урожайність, т/га | | | | Різниця з контролем | |
| 2019 | | 2020 | середня | т/га | % |
| Контроль  (обробка водою) | 28,22 | 30,04 | | 29,13 | – | – |
| Мікосан-В | 31,22 | 33,44 | | 32,33 | 3,2 | 10,99 |
| Фітоцид | 30,43 | 32,12 | | 31,28 | 2,15 | 7,38 |
| Триходермін | 30,28 | 32,56 | | 31,42 | 2,29 | 7,86 |
| НІР05 | 0,38 | 0,10 | |  |  |  |

На контролі середня урожайність за два роки досліджень становила 29,13 т/га. У варіанті із застосуванням біопрепарату Мікосан-В відмічені найвищі показники: у порівнянні із контролем, приріст урожаю становив 3,2 т/га, або 10,99%. Біопрепарат Фітоцид забезпечив приріст урожаю 2,15 т/га, або 7,38%. Найменший приріст урожаю відмічено у варіанті із застосуванням біопрепарату Триходерміну – 2,29 т/га (7,86%).

Таким чином, проведені дослідження показують, що для покращення фітосанітарного стану та підвищення врожайності хризантеми увінчаної доцільно застосовувати обробку посівів біопрепаратом Мікосан-В, р., з нормою витрати 2 л/га.

Подальші дослідження інтродукованої популяції серпію увінчаного слід зосередити на вивченні елементів технології вирощування з урахуванням потреби біологізації виробництва для зони Центрального Полісся України.

Подальші інтродукційні дослідження надзвичайно перспективної і невибагливої рослини хризантеми увінчаної (*Glebionis coronaria* L.) варто спрямувати на вивчення технології її вирощування, оскільки в умовах Центрального Полісся України вона вперше введена в культуру.

**ВИСНОВКИ**

1. Встановлено, що збудником сухої плямистості *G.coronaria* за інтродукції в ботанічному саду Поліського національного університету є *Alternaria alternata* (Fr. Keissler Beih.).
2. Встановлено, що збудник *Alternaria alternata* спричиняв патологічні зміни рослин хризантеми увінчаної у вигляді хлоротичних плям неправильної форми, темно-бурих сухих виразок, некрозів, в᾿янення та закручування листків.
3. Впродовж 2019–2020рр. інтенсивність розвитку альтернаріозу хризантеми увінчаної становила 4,38 % при поширеності 8,71%.
4. Ефективність застосування біопрепаратів від альтернаріозу хризантеми увінчаної становила: для Триходерміну – 28,69%, Фітоциду – 32,85%, Мікосану-В – 47,61%.
5. Для покращання фітосанітарного стану та підвищення врожайності хризантеми увінчаної доцільно застосовувати обробку посівів від альтернаріозу біопрепаратом Мікосан, р., з нормою витрати 2л / га.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 155 с.
2. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. Киев: Наук. думка, 1982. 551 с.
3. Бредли С. Защита растений. Москва: Кладезь-Букс, 2003. 143 с.
4. Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин. Навч. посіб. Київ: Світ, 2004. 352 с.
5. Визначник грибів України. Т. 3. Незавершені гриби. Київ: Наукова думка, 1971. C. 21.
6. Ганнибал Ф. Б. Виды рода *Alternaria* в семенах зерновых культур в России. *Микология и фитопатология*. 2008. Т. 42. № 4. С. 359–368.
7. Ганнибал Ф. Б. Токсигенность и патогенность грибов рода *Alternaria* для злаков. *Лаборатория микологии и фитопатологии им. А. А. Ячевского ВИЗР. История и современность*. СПб, 2007. С. 82–93.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Іващенко І. В., Піщевська Т. М., Ременчук Д. М., Сичевська Н. С. Поширення та шкодочинність альтернаріозу серпію увінчаного і хризантеми увінчаної за інтродукції в ботанічному саду Поліського національного університету. Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин /матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 3 жовтня 2020 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2020. С. 7*–*11.
10. Кузнецова М. А., Козловский Б. Е., Рогожин А. Н., и др. Фитофтороз и альтернариоз картофеля: программа защитных действий. *Картофель и овощи*. 2010. № 3. С. 27–30.
11. Марченко А. Б. Географічне поширення представників роду *Alternaria* Nees. на однорічних квітково-декоративних рослинах. *Чорноморський ботанічний журнал.* 2015. Т. 11, № 3. С. 338–345. DOI:10.14255/2308-9628/15.113/7.
12. Марютін Ф. М. Фітопатологія. Харків: Еспада, 2008. 548 с.
13. Методы экспериментальной микологии. Справочник. / И. А. Дудка, С. П. Вассер, В. И. Элланская и др.; под ред. В. И. Билай. Киев: Наукова думка, 1982. 549 с.
14. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 235 с.
15. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін.; за ред. В. П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. С. 4–107.
16. Определитель высших растений Украины. / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. Киев: Наук. думка,1987. 548 с.
17. Положенець В. М. Біологічні особливості збудника альтернаріозу картоплі та обґрунтування заходів захисту в умовах Полісся України. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2014. №7. С. 52–55.
18. Ременчук Д. М. Альтернаріоз хризантеми увінчаної за умов зростання в ботанічному саду Поліського національного університету. Проблеми екології та екологічно орієнтованого захисту рослин /матеріали I науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 3 жовтня 2020 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2020. С. 5-7.
19. Ретьман С. В. Альтернаріоз зерна пшениці. *Карантин і захист рослин*. 2010. №10. С. 2.
20. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии. Москва: Агропромиздат, 1987. 238 с.
21. Федорович М. Н., Поликсенова В. Д. Грибы рода Alternaria Nees. в Беларуси. *Вестник БГУ*. 2012. Сер.2, №1. С. 54–57.
22. Хохряков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. Л.: Наука, 1974. 215 с.
23. Bar-Eyal, M., Sharon, E., & Spiegel, Y. Nematicidal Activity of *Chrysanthemum coronarium*. *European Journal of Plant Pathology*. 2006. 114 (4), 427–433. doi: 10.1007/s10658-006-0011-7
24. Basta, A., Pavlović, M., Couladis, M., & Tzakou, O. Essential oil composition of the flowerheads of *Chrysanthemum coronarium* L. from Greece. *Flavour and Fragrance Journal*. 2007. 22(3). Р. 197–200. doi: 10.1002/ffj.1781
25. Cano, E, Musarella, CM, Cano-Ortiz, A, Piñar Fuentes, JC, Spampinato, G, & Pinto Gomes, CJ. Morphometric analysis and bioclimatic distribution of *Glebionis coronaria* s.l. (Asteraceae) in the Mediterranean area. *PhytoKeys*. 2017. 81. 103–126. [doi.org/10.3897/phytokeys.81.11995](https://dx.doi.org/10.3897/phytokeys.81.11995)
26. Choi, J. M., Lee, E. O., Lee, H. J., Kim, K. H., Ahn, K. S, Shim, B. S, Kim, N. I, Song, M. C., Baek, N. I., & Kim, S. H. Identification of campesterol from *Chrysanthemum coronarium* L. and its antiangiogenic activities. *Phytotherapy Research.* 2007. 21. 954–959. doi:[10.1002/ptr.2189](https://dx.doi.org/10.1002/ptr.2189)
27. Ivashchenko I. V. Chemical composition of essential oil and antimicrobial properties of Chrysantemum coronarium (Asteraceae). *Biosistems Diversity*. 2017. V. 25 (2). p. 119 –123. doi: 10.15421/011.
28. Ivashchenko I. V. Biomorphological peculiarities of *Glebionis coronaria* (Asteraceae) introduced in Ukrainian Polissya. *Modern Phytomorphology*. 2018. V.12. P. 59–71. doi:10.5281/zenodo.1295694
29. Ivashchenko, I. V. Phenol compounds, identified in *Chrysanthemum coronarium* L. under introduction in Ukrainian Polissya. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality*. 2017. V. 1. P. 200–204.
30. [Dalila Haouas](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorStored=Haouas%2C+Dalila), [Pier Luigi Cioni](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorStored=Cioni%2C+Pier+Luigi), [Guido Flamini](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorStored=Flamini%2C+Guido), [Monia Ben Halima‐Kamel](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorStored=Ben+Halima-Kamel%2C+Monia), & [Mohamed Habib Ben Hamouda](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorStored=Ben+Hamouda%2C+Mohamed+Habib). Variation of Chemical Composition in Flowers and Leaves Essential Oils Among Natural Population of Tunisian *Glebionis* *coronaria* (L.) Tzvelev (Asteraceae). [*Food Chemistry*](https://www.sciencedirect.com/science/journal/03088146). 2015. 177. 29-36. [doi.org/10.1002/cbdv.201600026](https://doi.org/10.1002/cbdv.201600026)
31. Donia, А. М. Biological Activity of *Chrysanthemum coronarium* L. Extracts. *Annual Research & Review in Biology*. 2014. 4(16), 2617–2627. doi :[10.9734/ARRB/2014/10112](https://doi.org/10.9734/ARRB/2014/10112)
32. d’Urville, J. S. C. D. *Chrysanthemum coronarium* L. var. *discolor* d’Urv. *Mémoires de la Société Linnéenne de Paris*. 1822. 1, 368.
33. Geest, G., Choi, Y. H., Arens, P., Post, A., Liu, Y., & Meeteren, U. Genotypic differences in metabolomic changes during storage induced-degreening of chrysanthemum disk florets. [*Postharvest Biology and Technology*](http://www.sciencedirect.com/science/journal/09255214)*.* 2016. 115, 48–59. [doi:10.1016/j.postharvbio.2015.12.008](http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.12.008)
34. Hosni, K., Hassen, I., Sebei, H., & Casabianca, H. Secondary metabolites from *Chrysanthemum coronarium* (Garland) flowerheads: chemical composition and biological activities. *Industrial Crops and Products.* 2013. 44, 263–271. doi: 10.1016/j.indcrop.2012.11.033
35. Kidmose, U., Yang, R.-Y., Thilsted, S. H., Christensen, L. P., & Brandt, K. Content of carotenoids in commonly consumed Asian vegetables and stability and extractability during frying. *Journal of Food Composition and Analysis.* 2006. 19(6-7), 562–571. [doi.org/10.1016/J.JFCA.2006.01.011](https://doi.org/10.1016/J.JFCA.2006.01.011)
36. Kim, J., Choi, J. N., Ku, K. M., Kang, D., Kim, J. S., Park, J. H. Y., & Lee, C. H. A correlation between Antioxidant Activity and Metabolite Release during the Blanching of *Chrysanthemum coronarium* L. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry.* 2011. 75(4), 674–680. doi:10.1271/bbb.100799
37. Lograda, T., Ramdani, M., Chalard, P., Figueredo, G., Silini, H., & Kenoufi, M. (2013). Chemical composition, antibacterial activity and chromosome number of Algerian populations of two chrysanthemum species. *Journal of Applied Pharmaceutical Science.* 2013. 3 (8 Suppl 1): S6-S11. doi: 10.7324/JAPS.2013.38.S2
38. Shonouda, M. L., Osman, S., Salama, O., & Ayoub, A. Insecticidal Effect of *Chrysanthemum coronarium* L. Flowers on the Pest Spodoptera littoralis Boisd and its Parasitoid Microplitis rufiventris Kok. With Identifying the Chemical Composition. *Journal of Applied Sciences.* 2008. 8(10), 1859–1866. doi: [10.3923/jas.2008.1859.1866](http://dx.doi.org/10.3923/jas.2008.1859.1866).
39. [Tanaka](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), S., [Koizumi](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), S., [Masuko](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), K.,[Makiuchi](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), N.,[Aoyagi](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), Y., [Quivy](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), E.,[Mitamura](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), R., Kano, T., [Ohkuri](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), T., [Wakita](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), D., [Chamoto](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), K.,[Kitamura](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), H., [& Nishimura](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576910003930), T.Toll-like receptor-dependent IL-12 production by dendritic cells is required for activation of natural killer cell-mediated Type-1 immunity induced by *Chrysanthemum coronarium*  L. [*International Immunopharmacology*](http://www.sciencedirect.com/science/journal/15675769)*.*2011.11(2), 226–232. [doi:10.1016/j.intimp.2010.11.026](http://dx.doi.org/10.1016/j.intimp.2010.11.026)
40. Tawaha, K., & Hudaib, M. Volatile oil profiles of the aerial parts of Jordanian garland, *Chrysanthemum coronarium*. *Pharmaceutical Biology*. 2010. 48(10), 1108–1114. doi: 10.3109/13880200903505641
41. Wan, C., Li, S., Liu, L., Chen, C., & Fan, S. Caffeoylquinic Acids from the Aerial Parts of *Chrysanthemum coronarium* L. *Plants.* 2017*.* 6 (10), 1–7. doi:10.3390/plants6010010