

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біології та захисту лісу

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

Кот Ганна Сергіївна

УДК 582.475:582.282.123 (477.42)

(індекс)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

Поширення і шкодочинність *Armillaria mellea* Vahl. у молодих культурах сосни  
звичайної у ДП «Ємільчинське ЛГ»  
(тема роботи)

205 – лісове господарство

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

\_\_\_\_\_ Г. С. Кот  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи  
Швець Марина Василівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)  
к.б.н.  
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2020

**Висновок кафедри біології та захисту лісу**

за результатами попереднього захисту: \_\_\_\_\_

Протокол засідання кафедри біології та захисту лісу

№ \_\_ від «\_\_» грудня 2020 р.

Завідувач кафедри біології та захисту лісу

д.б.н., професор

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Житова Олена Петрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

«\_\_» грудня 2020 р.

**Результати захисту кваліфікаційної роботи**Здобувач вищої освіти **Кот Ганна Сергіївна** захистила

(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою \_\_\_\_\_

за шкалою ECTS \_\_\_\_\_

за національною шкалою \_\_\_\_\_

Секретар ЕК

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання)\_\_\_\_\_  
(підпис)\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

## АНОТАЦІЯ

Кот Г. С. «Поширення і шкодочинність *Armillaria mellea* Vahl. у молодих культурах сосни звичайної у ДП «Ємільчинське ЛГ». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

У даному дослідженні показано, що в насадженнях сосни звичайної опеньок зазвичай вражає молоді екземпляри дерев (до 14 років), що закладалися у лісосмугах і там, де залишилися невикорчувані пні листяних дерев. Визначене поширення опенька в умовах підприємства, що ж достатньо широким та корелює з віком дерев. Досліджено, що щільне розміщення сосни в одному ряду підвищує ризик зараження та збільшує інтенсивність розповсюдження гриба.

Ключові слова: гниль, осередки ураження, патогенність, поширеність, соснові культури, шкодочинність, *Armillaria mellea*.

## ANNOTATION

Kot G.S. «Distribution and harmfulness *Armillaria mellea* Vahl. in young cultures of Scots pine in the state enterprise «Emilchinske forestry». Qualification work for a master's degree in specialty 205 – forestry. – Polissia National University, Zhytomyr, 2020.

This study shows that in pine stands of honeysuckle usually affects young specimens of trees (up to 14 years), laid in forest belts and where there are unrooted stumps of deciduous trees. The distribution of honeysuckle in the enterprise is determined, which is quite wide and correlates with the age of the trees. It has been studied that dense placement of pine in one row increases the risk of infection and increases the intensity of fungal spread.

Key words: *Armillaria mellea*, harmfulness, lesions, pathogenicity, pine plantations, prevalence, rot.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1. Основні аспекти шкодочинності <i>Armillaria mellea</i> Vahl. у насадженнях сосни звичайної .....	8
РОЗДІЛ 2. Матеріали, методика та об'єкт досліджень .....	12
2.1. Характеристика дослідного об'єкту .....	12
2.2. Матеріали та методика досліджень.....	15
РОЗДІЛ 3. Аналіз результатів досліджень .....	17
3.1. Опис вихідного матеріалу .....	17
3.2. Аналіз отриманих даних. ....	21
3.3. Наукові та практичні аспекти обмеження шкодочинності опенька осіннього .....	25
Висновки .....	27
Список використаних джерел.....	28
Додатки.....	32

## ВСТУП

Сьогодні є значною проблемою всихання сосни звичайної в умовах Українського Полісся. Вагомим питанням сьогодення є інтеграція різноманітних способів спостережень і застосування їх результатів для оптимізації системи захисту і відтворення лісів. Масове всихання, в т.ч. і від дереворуйнівників, завдає серйозної шкоди, знижуючи ресурсний та екологічний потенціал лісових екосистем.

Відомо, що дереворуйнуючі гриби розкладають деревину і порушують її хімічний склад. Саме тому дуже часто змінюється структура та механічні особливості деревини, що є дуже архіважливим лісовим ресурсом. Описаний процес є доволі таки неприйнятним в лісогосподарському виробництві. Адже таким чином галузь зазнає значних втрат ділової деревини і деструкції матеріалів на складах. Дуже важливою проблемою в екології дереворуйнівних грибів є інтенсивність розкладання ними деревини з подальшою можливістю регулювання їхньої шкодочинності в лісових фітоценозах.

**Актуальність теми** зумовлена значним поширенням опенька осіннього в лісах України, зокрема в регіоні досліджень. Він викликає гниль в комлевій частині і на коренях дерев. Як правило, опеньок вражає молоді насадження (до 14 років).

*Метою роботи* є вивчення фітопатологічного стану насаджень сосни звичайної та виявлення осередків уражень опенька осіннього. Для досягнення мети поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати фітосанітарний стан молодняків *Pinus sylvestris* L та території ДП «Смільчинське ЛГ».
2. Дослідити роль комплексу патогенів *Armillaria mellea* і закономірність створення осередків усихання сосни звичайної.
3. Вивчити фактори впливу на зниження стійкості культур сосни молодого віку дослідного об'єкту;
4. Визначити основні аспекти поширення і шкодочинності *A. mellea* в залежності від лісівничо-таксаційних;

5. Розробити та рекомендувати науково-практичні заходи обмеження виникнення і поширення опенька осіннього в культурах сосни звичайної.

**Предмет досліджень** – поширення і шкодочинність *A. mellea* в насадженнях сосни звичайної в ДП «Ємільчинське лісове господарство».

**Об'єкт досліджень** – лісові культури сосни звичайної молодого віку в ДП «Ємільчинське лісове господарство».

**Методи дослідження.** Під час виконання роботи використовували загальноприйняті методи лісопатологічних та фітопатологічних досліджень молодих соснових насаджень.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Кот Г.С., Швець М.В. Поширення і шкодочинність *Armillaria mellea* Vahl. у молодих культурах сосни звичайної у ДП «Ємільчинське ЛГ». *Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів* : зб. матеріалів доп. учасн. II Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 89–91.

2. Shvets M.V., Kot G.S. Distribution and harmfulness of *Armillaria mellea* Vahl. in young cultures of Scots pine in State enterprise «Emilchynske forestry». *Лісівнича наука : стан, проблеми, перспективи розвитку* : зб. матеріалів учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. Харків : УкрНДІЛГА, 2020. С.

3. Kot G.S. Measures to limit the harmfulness of *Armillaria mellea* Vahl. in pine stands of State enterprise «Emilchynske forestry». *Ліс, наука, молодь* : зб. матеріалів доп. учасн. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 78–79.

**Практичне значення отриманих результатів.**

Результати досліджень можуть бути використані при розробці заходів щодо зменшення поширення та шкодочинності опенька осіннього в культурах сосни звичайної ДП «Ємільчинське ЛГ», а також у підприємствах України з подібними лісорослинними умовами.

*Структура та обсяг роботи.* Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків і додатків. Викладена на 41 сторінці

комп'ютерного тексту, у тому числі основна частина – на 31 сторінці. Список використаної літератури – 42 літературних джерела.

## РОЗДІЛ 1

### ОСНОВНІ АСПЕКТИ ШКОДОЧИННОСТІ *ARMILLARIA MELLEA* VANH. У НАСАДЖЕННЯХ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Однією із причин погіршення продуктивності деревостанів є дереворуйнуючі організми, у тому числі гриби. Найбільш поширеним збудником інфекційних захворювань є опеньок осінній, що заподіює шкоди значній кількості деревних рослин, а інколи навіть й трав'яним рослинам.

*Armillariella mellea* відноситься до царства Мусота, відділу Еумусота (справжні гриби), класу Basidiomycete (базидіоміцети), підкласу Homobasidiomycetiada (гомобазидальні), порядку Agaricales (агарикові), родини Agaricaceae [3].

Опеньок осінній є факультативним паразитом, і дуже часто [1, 7, 21, 33] є причиною появи кореневої гнилі у значної кількості таксонів рослин. *Armillariella mellea* має значний негативний вплив на молоді насадження (3 – 15 років) у шпилькових лісах, особливо за участі сосни звичайної на ділянках, яких не були викорчовані пні. Саме через це, дуже часто на таких територіях з'являються патогенні фактори [26, 30].

*Armillariella mellea* не може розповсюджуватися в регіонах з сухим кліматом у зв'язку з повітрям та ґрунтом низької вологості. На територіях з низькими температурами грибок не може розповсюджуватись через несприятливо низьку температуру ґрунту навіть влітку [34].

Безпосередньо цей грибок є причиною виникнення білої заболонної, коричневої, комлевої гнилей шпилькових, а також листяних порід. Дуже цікаво, що опеньок осінній виявлявся на 200 видах деревних рослин по всьому світу [35, 38, 40]. Як правило, *Armillariella mellea* виявляється на відмерлих деревах у якості сапротрофа, пнях та товстих коренях абсолютно різних видів дерев та кущів (вічнозелених та листопадних).



В Україні *Armillariella mellea* є шкодочинним для ялинових, модричинних, соснових та ялицевих насаджень. Широколистяні ліси мають вищу стійкість, якщо порівнювати зі шпильковими, але інколи цей гриб пошкоджує фаутні та слабкі дерева родів граб, береза, дуб, клен, тополя, осика. Останнім часом дуже часто гриб можна виявити на всихаючих, ослаблених насадженнях формації *Querceta roboris* [16]. Як правило, *Armillariella mellea* вражає молоді насадження *Pineta sylvestris*, інколи і в середньовікові деревостанти. Через кілька місяців після ураження опеньком молоді лісові культури сосни звичайної (до 7 років) гинуть повністю від дії гриба. Якщо говорити про середньовікові та пристигаючі насадження, тут їх витримка є більшою – ураження тривають кілька років [1, 7, 42].

Осіною з'являються плодові тіла гриба. Якщо сосна уражена, можемо спостерігати плівки грибниці під корою і виявити їх на коренях. Як правило її цементує живиця, яка має властивість витікати із уражених смоляних ходів. Залежно від вегетаційного періоду відбувається відмирання дерев сосни. Весною на ураженому дереві хвоя, як правило, трансформує свій колір на блідо-рожевий, молоді бруньки відмирають, а пагони набувають подібність «гачків», хвоя стає бурюю і навіть може осипатися.

Під корою відмерлого дерева сосни звичайної під землею корені та стовбур обвиті ризоморфами [16, 28]. Запізненням вегетації та зниженням приросту характеризуються уражені ялини, особливо це помітно у центральному пагоні. Хвоя набуває рясно-зеленого забарвлення на ураженій рослині, а потім поступово жовтіє, буріє і опадає. Інколи опадає навіть зелена хвоя, якщо ураження дуже сильне. Молоді дерева за 1-2 роки гинуть, старші – до 10 років.

В нижній частині стовбура яскраво виражена сильна смолотеча, це відбувається як раз на останній фазі ураження. У молодих особин сосни живиця витікає та налипає на корінь, а далі попадає у ґрунт. У старших дерев живиця відкладається у значній кількості під корою дерева, потім заповнює тріщини в

корі та місцях відставання її від стовбура. Якщо живиця витікає смугами – це ознака ураження.

Грибниця гриба, що має вигляд білої «віялоподібної» плівки, добре проглядається саме під корою на хворих (відмираючих) дерев. У дерев віком до 7 років такі плівки розташовані на кореневій шийці, у середньовікових та пристигаючих насадженнях – підіймаються до 3 метрів по стовбуру. Таке дерево гине через обвиття плівкою кореневої шийки та стовбура. Дуже часто, на таких стовбурах потім поселяються короїди, через них дерево значно швидше гине. Це можуть бути такі комахи: короїд-друкар (*Ips typographus* L.) та гравер (*Pityogenes chalcographus* L.). Пізніше кора дерева відпадає, а плівки перетворюються у ризоморфи. Ризоморфи потім піднімаються вище за плівки після повного відмирання дерева. Через гумусний шар ґрунту ризоморфи проникають у інші дерева, таким чином йде процес зараження здорових екземплярів [27, 29, 33].

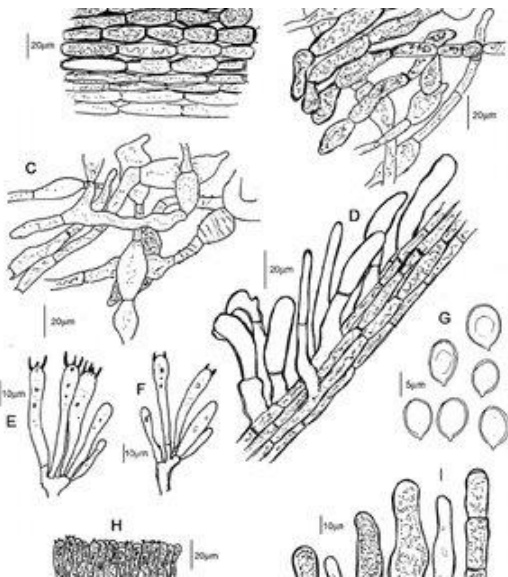


Рис. 1. Базидіоми опенька осіннього

Насправді, ризоморфи гриба у землі є схожими на корені вищих рослин. Вони також характеризуються округлою формою, яка добре проглядається у поперечному перерізі. Молоді плодові тіла *Armillariella mellea* є їстівними і можуть використовуватися у побічному користуванні лісом.

Плодове тіло опенька є однорічним, у формі шляпки на центральній ніжці 0,05-0,1 м, інколи до 0,2 м. *Armillariella mellea* характеризується жовтою червонуватою шапочкою з бурими лусочками. Гіменофор є білим, пластинчастим, потім з часом стає буро-червоним. Пластинки рідкі, білі з жовтуватим чи червоним забарвленням, потім з бурими плямами. Тканина м'ясиста, ніжка до 0,01 м

товщиною і 0,05-0,15 м довжиною. Лусковато-волокниста, жовто-бура, зверху з білуватим пухнастим кільцем від покривала. Плодові тіла гриба, як правило, виростають невеликими групами на уражених деревах або пнях [2, 7, 14, 29].

Гниль є заболонною, білою, має корозійно-деструктивний тип. На початку гниття деревина стає більш темною, пізніше набуває бурого забарвлення, а потім стає білою. Поява дрібної волокнистої гнилі є причиною того, що опеньок осінній надає перевагу в живленні лігніну, а не целюлозі. Як результат, на стовбурі виникає біла гниль. На цій стадії корені згинаються, а стовбур вкривається білою гниллю з чорними лініями.

Зараження живих рослин проходить в основному за допомогою ризоморф, тобто вегетативно, а сам опеньок осінній розмножується і проростає тільки на мертвих пнях. Значна кількість ризоморф відкладається у ґрунті з пошкодженими деревостанами. Екземпляри, які характеризуються деформованою кореневою системою, набагато скоріше пошкоджуються, потім їх знищує захворювання Шютте. Наприкінці добре сформовані здорові молоді сосни відмирають поряд з зараженими пнями. Древа відмирають групами 10-20 % площі [16, 17].

Розвиток і розповсюдження гриба призводить до погіршення стійкості дерев. Ґрунтові та кліматичні чинники також сприяють поширенню опенька осіннього. Гриб дуже швидко розповсюджується в насадженнях сосни звичайної, свіжих типах лісу і на зволжених ґрунтах. Дуже різкі перепади зволоження ґрунту послаблюють деревостан і пришвидшують розвиток опенька, таким чином призводить до загибелі дерев. *Armillariella mellea* паразитує по всьому ареалу *Pinus sylvestris* L.

А от псевдотсуга, наприклад, є стійкою до пошкоджень опеньком осіннім [11, 22].

## РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Характеристика дослідного об'єкту

Державне підприємство «Ємільчинське лісове господарство» Житомирського обласного управління лісового і мисливського господарства Державного агентства лісових ресурсів України знаходиться на ПнЗх Житомирської області на території Ємільчинського і Новоград-Волинського адміністративних районів. До його складу входять 7 лісництв (рис 2.1) та два нижніх склади (на ст. Яблунець та ст. Жужель) і транспортний цех. До складу лісництв входять 18 майстерських ділянок та 79 обходів. Загальна площа лісфонду ДП «Ємільчинське ЛГ» нараховує 50,6 тис. га.



Рис. 2.1. Структура лісництв ДП «Ємільчинське ЛГ»

Територія дослідного об'єкту є рівнинною з невеликими підвищеннями і котловидними впадинами. Лісові масиви віднесені до рівнинних лісів. Болота займають 1,5 тис. га.

Поділ лісів на категорії наведений на рис. 2.2.

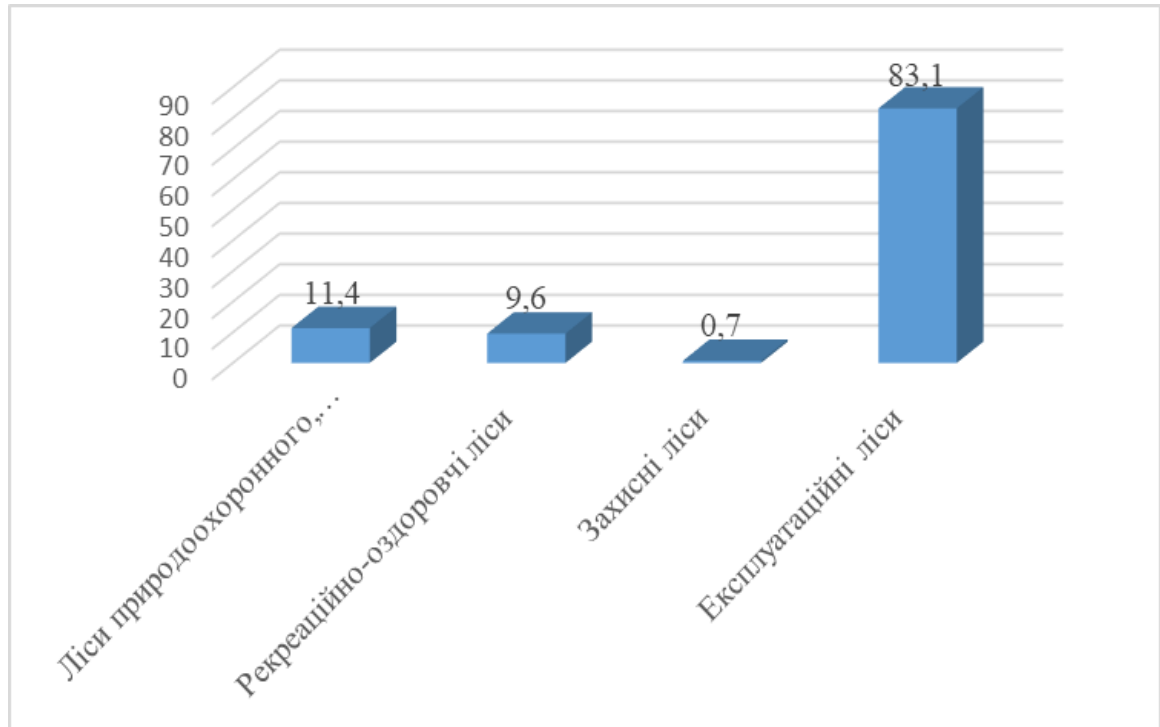


Рис. 2.2. Поділ лісів на категорії

Вікова структура лісів є наступною:

- середньовікові насадження 44,3 %,
- молодняки 24,6 %,
- пристигаючі 16,9 %,
- стиглі та перестійні насадження 14,2 %.

Більша частина насаджень мають I, IA і II бонітети.

Територія досліджень за лісорослинним районуванням належить до зони Центрального Українського Полісся. За особливістю рослинного покриву відноситься до зони змішаних лісів Східно-Європейської рівнини.

Помірно-континентальний клімат регіону характеризується теплим вологим літом та м'якою зимою. Він надає сприятливі умови для ведення лісового господарства. Радіаційний баланс становить, 48-50 ккал/см<sup>2</sup>, а сумарна сонячна радіація складає 96-98 ккал/см<sup>2</sup>. Прохолоду літом та потепління зимою, а також

підвищення кількості опадів сприяють атлантичні повітряні маси, які переважають протягом всього року. На цю територію досягають повітряні маси арктичного походження, через які зимою знижується температура та часто бувають пізньовесняні заморозки. Переважають західні вітри, середньорічна швидкість вітру складає до 5 м/с. Інколи вітри набувають більшої сили та стають причиною вітровалів.

Клімат території є достатнім для господарювання та вирощування таких видів, як сосна звичайна, ялина звичайна, дуб червоний, береза повисла, вільха чорна, тополі тремтяча та чорна. У лісах ДП трапляються дикий кабан, косуля, лось, заєць, вовк, лисиця, бобер, борсук.

На території в основному переважають багаті супіщані ґрунти з легкими суглинками. Загалом домінують дерново-слабопідзолені ґрунти на піщаних і глинисто-піщаних відкладеннях, а також дерново-середньопідзолисті ґрунти на супіщаних відкладеннях. За гранулометричним складом дерново-підзолисті ґрунти підприємства відносяться до піщаних, супіщаних та легкосуглиннистих. Гумусовий горизонт до 0,18 м. Саме на таких ґрунтах ростуть переважно соснові ліси.

Дерново-падзолисті ґрунти мають підвищену кислотність та високу насиченість основами. Також практичне не спостерігаються ерозійні процеси.

Територія підприємства розміщена в басейнах річок Уборть, Уж, Перга. Більша частина ґрунтів є свіжими та вологими. Заболочені території складають 2218 га. Найбільшу частку займають низові і перехідні болота [6].

Лісові ділянки в господарській діяльності використовуються доволі ефективно. Санітарний стан лісових екосистем на території підприємства є незадовільним. Наявним є всихання дерев, яке відбувається у зв'язку з ураженням інфекційними патологіями основних лісотвірних порід. Значна частка дерев заселена стовбуровими шкідниками, що призводить до їх повної загибелі. Однією із причин ослабленості деревостану є кліматичні аномалії, значною кількістю

низових пожеж тощо. Щорічно тут проводяться лісопатологічні обстеження, які дають можливість вчасно виявити осередки шкідників і збудників хвороб. Моніторинг осередків ведеться працівниками лісової охорони, а лісопатологічне обстеження – спеціалістами лісгоспу, які вчасно проводять нагляд на пробних площах, закладених у шпилькових лісах. Слід відвітити, що позитивно вплинули на стійкість насаджень проведені лісозахисні заходи (санітарні і інші види рубок) [6].

## 2.2. Матеріали та методика досліджень

Поширеність та шкодочинність опенька осіннього в насадженнях проводили рекогносципувальним методом. Для виявлення осередків хвороби провели лісопатологічні обстеження. Тимчасові пробні площі були закладені у пошкоджених *A. mellea* деревостанах сосни звичайної з вивченням динаміки розвитку, впливу та поширення опенька на об'єктах. Використовували також метод ходових ліній. Для цього були використані лісові дороги, кварталні просіки, візири, за загально-прийнятими методиками [10, 18].

Дерева, що мали ознаки ураження, ми відносили до дерев на пробній площі через те, що даний гриб призводить до загибелі дерев, і ми визначаємо поширення хвороби не враховуючи її розвиток. Під час закладки пробних площ окремо було виділено загиблі дерева, уражені, ослаблені і здорові.

Ослаблені і уражені фітопатогеном дерева більш детально досліджували на основі модельних дерев. Деякі екземпляри були викопані з метою оцінки стану коренів. Також місцями були викопані окремі дерева, щоб оцінити глибину проникнення гнилі до коренів, наявність деформацій та інших ознак захворювання.

Згідно за правилом створення пробних площ на кожній мають бути присутніми 200 дерев даного виду [18]. Пробні площі були закладені стрічковим

методом уздовж рядів через технологію створення лісових культур та характер патологічного ураження, (рис.3). Для того, щоб вивчити причини пошкодження важливо знати вихідні матеріали створення деревостану та ведення в них лісового господарства (догляд за лісовими культурами, несприятливі погодні умови та ін.). У камеральних умовах було проведено опрацювання польових даних та розробка й планування заходів боротьби. Велике значення має також підрахунок економічних збитків, викликаних хворобою. Під час визначення цих збитків доцільно взяти до уваги збільшення строків вирощування деревини, зниження її вартості, додаткові витрати на відновлення, погіршення інших властивостей лісу.



Рис. 2.3. Пробна площі № 7 (Гартівське лісництво)

Пробні площі були відмічені за всіма загальноприйнятими показниками в їхніх описах. Обов'язкове значення відводили ЖНП, ступеню задерніння ґрунту та особливостям патогенного впливу опенька осіннього до лісівничо-таксаційних показників. Характеристика пробних площ наведена в додатку А.



## РОЗДІЛ 3

### АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Опис вихідного матеріалу

Гриби роду *Armillaria* відносяться до ксилофільної екогрупи, при заселенні на живих деревах проявляють фітопатогенні властивості, а на відмерлій деревині грають роль сапротрофів [1, 30]. *Armillaria mellea* є переважаючим видом грибів на території дослідного об'єкту. Саме через відсутність значного промерзання ґрунту зимою і тривале зберігання інфекції у пнях м'яколистяних видів є успішним розвиток гриба в умовах лісгоспу.

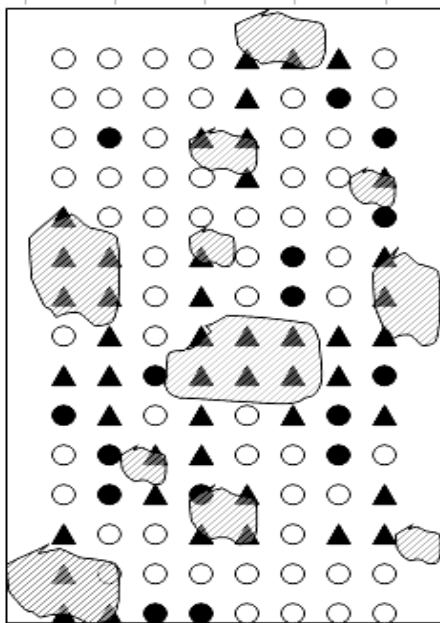


Рис. 3.1. Частина пробної площі, закладеної в 9-річних культурах сосни звичайної, що уражені *A. mellea*

- Пусті місця      ▲ Мертві дерева
- Живі дерева    ☐ Мертві пні і осередок

Об'єктом досліджень були молоді лісові культури сосни звичайної на 9 закладених тимчасових пробних площах (рис. 3.1) у Жужельському, Королівському, Гартівському та Ємільчинському лісництвах ДП «Ємільчинське ЛГ».

Ми виявили, що молодняки сосни (до 14 років) більш піддаються ураженню *A. mellea*, а їх щільне розміщення в одному ряду підвищує ризик зараження та збільшує інтенсивність розповсюдження фітопатогена. Трофність має вплив на формування опенька осіннього. В додаток до цього нами було зафіксовано, що вологість ґрунту помітно впливає на поширення *A. mellea*.

Наприклад, в осередках уражень нами була виявлена виражена інтенсивна смолотеча в нижній частині стовбура, а витікання живиці смугами є ознакою ураження [7, 17].

Загальновідомим є той факт, що *A. mellea* в соснових культурах вражає молодші рослини (від 3 до 15 років), особливо на ділянках з пнями листяних видів, раніше уражених опеньком (переважно від дуба). Не дивлячись на це, даний гриб також трапляється й в середньовікових та пристигаючих насадженнях. Час від ураження до відмирання становить приблизно 5-7 років. Наші пошування проводили в молодих культурах сосни (від 5 до 14 років)(табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Ураження культур сосни звичайної опеньком осіннім залежно від віку

№	Квартал	Вік, років	Відсоток пошкодження, %
1	36	6	7,8
2	16	6	9,1
3	21	13	4,6
4	77	12	3,7
5	17	14	2,8
6	38	7	5,8
7	39	13	4,0
8	63	14	3,9
9	68	15	4,8

З табл. 3.1 видно, що найменша частка ураження спостерігається в насадженнях 14 років – 3,0 %. Найбільше ураження в 6-річних насадженнях (9,6 %).

Отже, опеньок осінній в основному уражує молоді культури, а чим старші культури, тим зараження менш значне. Під час проведення пошукань ми визначили декілька типів всихання культур сосни від опенька осіннього. Весною молоді пагони в'януть через те, що гриб уражує кореневу систему, призводячи до гниття і відмирання. Вода і поживні речовини не транспортуються по стовбуру, саме тому воно гине. Влітку, наприклад, в пошкоджених дерев починає жовтіти хвоя, а в подальшому вже гине рослина загалом.

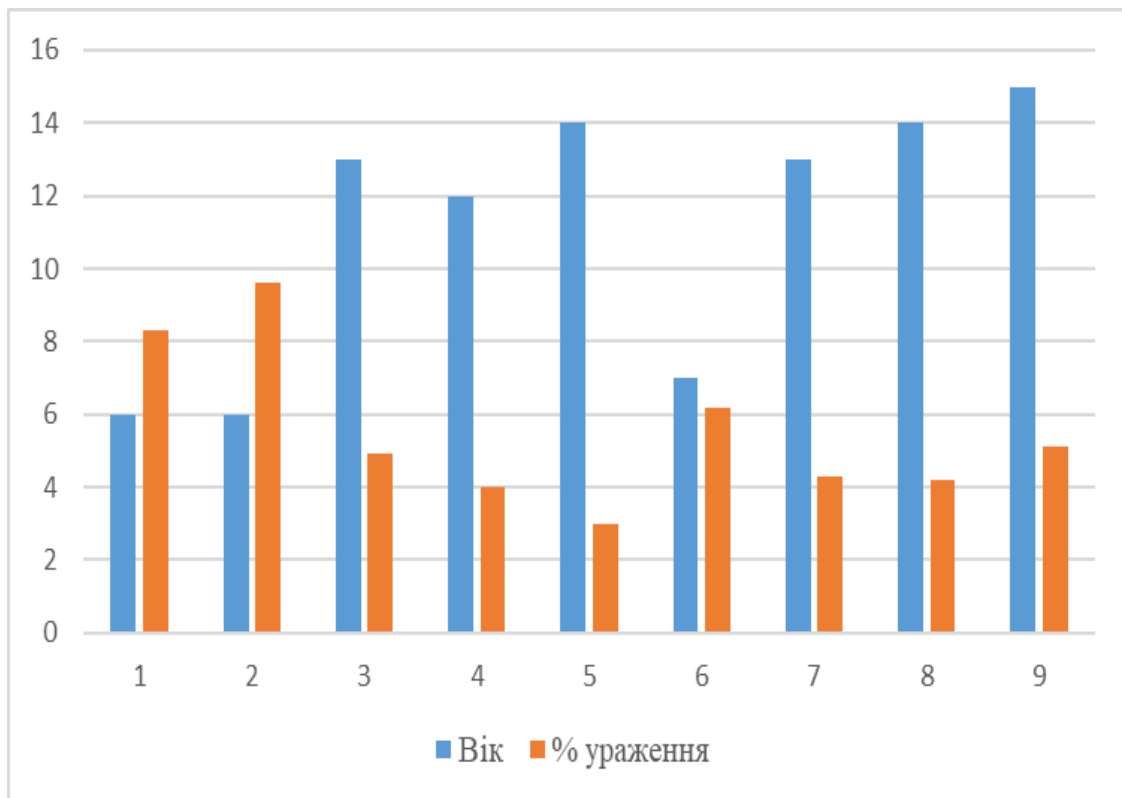


Рис. 3.2. Пошкодження *A. mellea* залежно від віку деревостану

Отже, в соснових культурах *A. mellea* уражує рослини віком від 3 до 15 років, які були створені на лісосіках із залишеними пнями листяних видів дерев та кущів. Останні скоріше за все були уражені опеньком. Пошукання проводили на нерозкорчованих лісосіках (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

Пошкодження культур сосни звичайної опеньком залежно від кількості пнів

№ пробної площі	Квартал	Кількість пнів, шт/га	Відсоток ураження, %
1	36	285	7,8
2	16	297	9,1
3	21	278	4,6
4	77	268	3,7
5	17	239	2,8
6	38	252	5,8
7	39	251	4,0
8	63	249	3,9
9	66	248	4,8

Максимальна частка ураження спотерігається на діляник із найбільшою кількістю пнів (286 шт/га.)

Швидкість розвитку ризоморф складає близько 20 мм протягом 24 годин. При цьому вони дістають кореню здорового дерева чи пня. Опеньок безпосередньо заражує в місцях кріплення корінців або в місцях поранення і в місцях, де культури були пошкодженні комахами. У соснових культурах перш за все пошкоджуються дерева, що мають ушкоджені або деформовані корені. Відмирання рослин, як правило, відбувається куртинами, дуже часто охоплюють до 20 % площі.

Якщо відстань між деревами незначна, тоді їхні корені переплітаються і ураження ризоморфами відбувається швидше (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Пошкодження сосни звичайної опеньком залежно від схеми змішування

### 3. 2. Аналіз отриманих даних

Нами були закладені пробні площі в типах лісорослинних умов: А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>. На цих ділянках лісові культури закладалися однорічними сіянцями під меч Колесова. На закладених в лісництвах підприємства тимчасових пробних площах були проведені пошукування.

Загальновідомим є той факт, що завдяки базидіоспорам первинна інфекція потрапляє в рослину. Базидіоспори вимагають вологого субстрату для зараження патогеном. Розповсюдження хвороби є залежним від віку рослини. Для того, щоб діагностувати симптоми доцільно обстежити зовнішній вигляд рослин і форму поточного приросту. Цікаво, що опеньок осінній також впливає на доступ води. Напочатку літа вже можливими є пошкодження *A. mellea* (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Пошкоджені *A. mellea* дерева сосни звичайної на ТПП № 3

На нашу думку, *A. mellea* наносить більшу шкоду безпосередньо на несформоване лісове середовище. В насадженнях віком більше 15 років нами не було виявлено опенька осіннього. Тобто ці рослини є стійкішими до *A. mellea*. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

## Індекс розвитку захворювання в культурах сосни залежно від віку рослин

№ ТПП	Вік	Загальна кількість дерев на ТПП, шт	У т.ч.				Частка уражених, %	Індекс розвитку хвороби
			здорові	ослаблені	уражені	відмерлі		
1	6	231	213	4	9	5	7,8	1,16
2	6	221	201	4	6	10	9,1	1,21
5	14	214	208	1	3	2	2,8	1,06

Більший індекс там, де гірші насадження. Індекс вираховували таким чином:  **$I=3*1+O*2+Y*3+B*4$** ;

Пробна площа № 1  $I=\frac{213*1+4*2+9*3+5*4}{231}=1,16$

Пробна площа № 2  $I=\frac{201*1+4*2+6*3+10*4}{221}=1,21$

Пробна площа № 5  $I=\frac{208*1+1*2+3*3+6*4}{214}=1,06$

Згідно з розрахунками, найбільший індекс спостерігається на пробній площі № 2, там виявлена значна кількість засохлих дерев. Найслабше хвороба поширилась на № 3 пробній площі.

Розрахований нами індекс характеризували лише на обліковий період. Цей показник, звісно, з часом може бути змінений. Живиця, яку виділяє сосна звичайна, містить сполуки терпену, а вони, як відомо відіграють захисну роль (рис. 3.5).

На кореневі шийці під корою пошкодженої рослини, помітна біла плівка гриба. Але для того, щоб діагностувати саме опенька осіннього потрібен мікроскоп.





Рис. 3.5. Напливи живиці на комлевій частині стовбура сосни звичайного через ураження грибом *A. mellea*

Як ми бачимо з табл. 3.3 опеньок осінній найбільш шкодочинний в умовах суборів. Тобто трофність ґрунту впливає на видове та формове різноманіття гетеротрофних організмів, а також на розповсюдження гриба.

Наші результати доводять, що від лісівничо таксаційних показників залежить розповсюдженість опенька осіннього (табл. 3.4). Це доцільно враховувати при проведенні робіт з закладки при закладанні біологічно стійких соснових насаджень.

## Характеристика тимчасових пробних площ, закладених на території ДП «Ємільчинське ЛГ»

№ ТПП	Лісництво (кв./ вид.)	Вік культур, років	Склад	ТЛУ	Схема розміщення	Кількість дерев на ТПП, шт.				
						Загальна	Здорових	Ослаблених	Уражених і відмерлих	Частка ураження, %
1	Жужельське (36/16)	6	10Сз	А <sub>3</sub>	2,0х0,5	231	213	4	14	7,8
2	Жужельське (16/22)	6	10Сз+Дз	В <sub>3</sub>	2,5х0,7	221	201	4	16	9,1
3	Жужельське (21/12)	13	8Сз2Бп	А <sub>2</sub>	2,0х0,5	218	208	1	9	4,6
4	Королівське (77/15)	12	8Сз2Бп	А <sub>1</sub>	2,5х0,5	242	233	4	5	3,7
5	Королівське (17/13)	14	10Сз	А <sub>2</sub>	2,5х0,5	214	208	1	5	2,8
6	Гартівське (38/2)	7	10Сз+Дз	В <sub>2</sub>	2,5х0,5	224	211	2	11	5,8
7	Гартівське (39/49)	13	9Сз1Бп	А <sub>1</sub>	2,5х0,5	247	237	4	6	4,0
8	Гартівське (63/28)	14	8Сз2Бп	В <sub>2</sub>	2,5х0,5	231	222	4	5	3,9
9	Ємільчинське (68/16)	15	9Сз1Бп	А <sub>3</sub>	2,5х0,5	251	239	6	6	4,8



### **3.3. Наукові та практичні аспекти обмеження шкодочинності опенька осіннього**

Для того, щоб локалізувати розповсюдження опенька осіннього, доцільно вчасно визначити осередки. Дана процедура однозначно знизить частку загиблих дерев більш на ранньому періоді. Дієвим способом є опбалювати пні. Так як на такому пні рости гриб не буде [29, 34, 41].

Також дієвим є спосіб обкорування пнів. Після проведення цієї процедури пні заселяють дереворуйнівні гриби сапротрофами. Таким чином перешкоджає появі плодових тіл опенька осіннього. Набагато доцільніше проводити ці процедури одразу після рубок. Таким чином, ці пні будуть швидше висихати і перешкоджати появі опенька. Але якщо, наприклад, рубка проводиться взимку, то обкорування тоді переносять на весну [7, 21, 37].

Ці способи дають можливість знизити розповсюдження гриба в кілька разів, тому що для цього патогену потрібне зволоження. А на деревині яка підсохла, заселяються менш вибагливі до води сапротрофні дереворуйнівні гриби.

Але не дивлячись на це, повністю локалізувати опеньок не вдасться простим обкоруванням пнів у зв'язку з тим, що гриб може перейти у вигляд ризоморф від поодинокого хворого кореня на здоровий.

Також не менш дієвим способом є вапнування ґрунту, адже вапно покращує властивості ґрунтів, підвищує доступну кількість поживних речовин у ґрунті для рослини та активізує діяльність корисних ґрунтових мікроорганізмів. Також воно є фактором посилення стійкості дерев до збудників хвороб. Для того, щоб вапнувати ґрунт потрібні доломітна мука, мелене вапно, мергель, крейда, вапнові туфи (нефелінова мука або деревний попіл).

Пониженню шкодочинності *A. mellea* впливає також використання грибів-антагоністів опенька. Вони вносяться в ґрунт під уражені дерева, у вигляді чистої культури або разом із зараженою деревиною. Для таких цілей використовують *Trichoderma lignorum*.

При наявності зараженого пня необхідно використовувати частинки гнилі, інші пні заражають таким чином, що в них просвердлюються отвори, які заповнюються зараженою деревиною. Потім ці отвори треба полити водою і покрити смолою, садовим варом або звичайною фарбою. У кожному пні бажано зробити до 3х отворів.

Нами було також виявлені одиночні сосни не мали ознак зараження. Тобто виявлення стійких дерев сосни звичайної у грибах є ключовим фактором обмеження захворюваності. Тут доцільно відібрати стійкі екземпляри для досягнення найкращої генетики. На нашу думку, даний спосіб є доволі перспективним і являє собою область експериментальних досліджень.

## ВИСНОВКИ

Результати проведених досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

1. *Armillaria mellea* в культурах сосни звичайної віком до 10 років є дуже поширеним. Разом з тим його шкодочинність та поширеність значно зменшується після 5-7 років. Діагностування гриба відбувається за зовнішнім виглядом сосни звичайної, формою потомного приросту. Але для більш точної його діагностики доцільно провести мікроскопічне дослідження.

2. Молоді насадження сосни звичайної віком 8-10 років уражаються опеньком в більшій мірі. Саме тому ми рекомендуємо у схеми змішування додавати й листяні породи і на більшій відстані.

3. На поширення гриба впливає також трофність та вологість ґрунту. Таким чином регулюючи схеми змішування у певних лісорослинних умовах зможемо значно зменшити частку уражень грибом культур сосни.

4. Обов'язковою є умова достатнього вивчення особливостей ділянки для створення лісових культур сосни звичайно, врахувати основні аспекти розвитку збудника щоб недопустити ураження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурова Л.Г. Данные по экологии опенка настоящего (*Armillaria mellea* (Fr.) Karst. в лесах Подмосковья . *Экология*. 1983. № 4. С. 65-68.
2. Визначник грибів України / гол. ред. Д. К. Зеров. Київ : Наукова думка, 1969. Т.2. 517 с.
3. Визначник грибів України / гол. ред. Д. К. Зеров. Київ : Наукова думка, 1971. Т.3. 696 с.
4. Визначник грибів України / гол. ред. Д. К. Зеров. Київ : Наукова думка, 1971. Т.4. 316 с.
5. Генсірук С. А. Ліси України. Львів, 2002. 495 с.
6. Зведений проект організації розвитку лісового господарства Житомирського ОУЛМГ. Ірпінь : Укр. лісовпорядне підприємство, 2009. 300 с.
7. Звягинцев В. Б. Прогноз армиллариозного усыхания деревьев в хвойных насаждениях искусственного происхождения. *Мониторинг і оцэнка стану расліннага покрыва*: Матэр. Міжнар. навук.-практыч. канферэнцыі. Минск, 2003. С. 57-59.
8. Ключников Л. Ю., Волков С. Н. Подсочка леса : учебник. Москва, 2009. 220 с.
9. Кот Г.С., Швець М.В. Поширення і шкодочинність *Armillaria mellea* Vahl. у молодих культурах сосни звичайної у ДП «Смільчинське ЛГ». Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів : зб. матеріалів доп. учасн. II Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 89–91.
10. Кузьмичев, В. В., Савич Ю. Н. Влияние густоты посадки на рост сосновых культур. *Лесоведение*. № 6. 1979. С. 56-63.
11. Комплексна оцінка поширення лісопатологічних процесів (диференційовано адміністративним областям України) та прогноз поширення патологічних процесів у лісах України до 2015 років : рекомендації. Харків, 2010. 53 с.
12. Лебедев, А.В., Э. А. Иванова. Патология деревьев в разных типах леса. *Изв. вузов. Лесн. журнал*. 2000. № 6. С. 87-90.

13. Литвак П. В. Лесные экосистемы Полесья Украины : монография. Житомир : Полисся, 2001. 340 с.
14. Офіційний архів погоди (WMO ID) 33415. URL: <http://rp5.ua>. (дата звернення 15.06.2018).
15. Павлов И. Н., Миронов А. Г., Кутафьева Н. П. Морфологические признаки грибов комплекса *Armillaria mellea* sensu lato циркумбореальной области. *Хвойные бореальной зоны*. 2006. № 3. С. 12-19.
16. Павлов И. Н., Барабанова О. А., Миронов А. Г. Распределение деревьев сосны обыкновенной по диаметру в очагах интенсивного биогенного воздействия. *Хвойные бореальной зоны*. 2006. Вып. 3. С. 14-19.
17. Павлов И.Н., Миронов А. Г., Юшкова Т. Ю. Активизация патогенных свойств грибов комплекса *Armillaria mellea* sensu lato в хвойных лесах юга Восточной Сибири. *Хвойные бореальной зоны*. 2007. Т. XXIV. № 1. С. 9-20.
18. Павлов И.Н., Барабанова О. А., Кулаков С. С. Снижение устойчивости хвойных лесов Сибири к корневым патогенам в результате современного увеличения температуры приземного слоя воздуха и почвы. *Хвойные бореальной зоны*. 2011. Т. 28. № 2. С. 47-53.
19. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання : СОУ 02.02-37-476:2006 від 26 груд. 2006 р. Київ : Мінагрополітики України, 2007. 13 с.
20. Прикладна радіоекологія лісу / Краснов В. П. та ін. Житомир : Полісся, 2007. 680 с.
21. Про затвердження Санітарних правил в лісах України: Постанова Кабінету міністрів від 27.07.1995 р. № 555. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/555-95-п> (дата звернення 18. 05. 2018 р.).
22. Решетник Л. Л. Поширення опенька осіннього залежно від лісівничо-таксаційних показників деревостанів (на прикладі соснових насаджень ДП «Словечанське лісове господарство»). *Лісове і садово-паркове господарство*.

2015. № 8. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos\\_2015\\_8\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2015_8_14) (дата звернення 16.05.2019).
23. Снигирев Г. С., Парфенова Г. Г., Фурсевич Н. В. Густота посадки сосновых культур как один из факторов их устойчивости к корневым гнилям. *Лесохозяйственная информация*. 1992. № 11. С. 46.
24. Соколов Д. В. Корневая гниль от опенка и борьба с ней : монография. Москва, 1964. 183 с.
25. Стороженко В. Г. Микоценоз и микоценология. Теория и эксперимент : монография. Тула, 2012. 192 с.
26. Усцький І. М., Мусієнко С. І., Никитюк П. А. Поширення патологічних процесів у лісах України за період 1991–2009 рр. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. Вип. 127. С. 193-203.
27. Федоров Н. И. Корневые гнили хвойных пород : учебник. Москва, 1984. 160 с.
28. Федоров Н. И., Звягинцев В. Б. Антагонистическая активность некоторых сапротрофных грибов по отношению к видам *Armillaria*. *Защита растений – проблемы и перспективы*. 2002. Вип. 26. С. 71-74.
29. Федоров Н. И., Звягинцев В. Б. Вредоносность видов *Armillaria* в лесных культурах хвойных пород. *Леса Европейского региона - устойчивое управление и развитие* : Мат. конф. Минск, 2002. Ч.2. С. 124-126.
30. Цилюрик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Київ, 2008. 464 с.
31. Anderson J. B., Ullrich R.C. Biological species of *Armillaria mellea* in North America. *Mycologia*. 1979. № 71. P. 402-414.
32. Baumgartner K., Rizzo D. M. Distribution of *Armillaria* species in California. *Mycologia*. 2001. Vol. 93. № 5. P. 821-830.
33. Baumgartner K., Rizzo D. M. Spread of *Armillaria* root disease in a California vineyard. *Am. J. Enol.* 2002. Vol. 53. P. 197-203.

34. Baumgartner K. Microsatellite markers for the diploid Basidiomycete fungus, *Armillaria mellea*. *Mol. Ecol.* 2009. № 9. P. 943-946.
35. Coetzee M. P., Wingfield B. D, Coutinho T. A. Identification of the causal agent of *Armillaria* root rot of *Pinus* species in South Africa. *Mycologia.* 2000. № 92. P. 777–785.
36. Guillaumin J. J., Pierson J., Grassely C. The susceptibility of different *Prunus* species used as stone fruit rootstocks to *Armillaria mellea* (sensu stricto). In: Proceedings of the Seventh International Conference on Root and Butt Rots (Morrison, D.J., ed.). *Victoria, BC: Forestry Canada.* 1989. № 5. P. 197-207.
37. Keca N., Karadzic D. and Woodward, S. Ecology of *Armillaria* species in managed forests and plantations in Serbia. *Forest Pathol.* 2009. № 39. P. 217-231.
38. Kot G.S. Measures to limit the harmfulness of *Armillaria mellea* Vahl. in pine stands of State enterprise «Emilchynske forestry». Ліс, наука, молодь : зб. матеріалів доп. учасн. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир : ЖНАЕУ, 2020. С. 78–79.
39. Mwenje E., Wingfield B.D. Molecular characterisation of *Armillaria* species from Zimbabwe. *Mycology.* 2003. № 107. P. 291-296.
40. Ota Y., Fukuda K., Suzuki K. The nonheterothallic life cycle of Japanese *Armillaria mellea*. *Mycologia.* 1998. № 90. P. 396-405.
41. Shvets M.V., Kot G.S. Distribution and harmfulness of *Armillaria mellea* Vahl. in young cultures of Scots pine in State enterprise «Emilchynske forestry». Лісівнича наука : стан, проблеми, перспективи розвитку : зб. матеріалів учасн. Міжнар. наук.-практ. конф. Харків : УкрНДІЛГА, 2020. С.
42. Thomas H.E. Studies on *Armillaria mellea* (Vahl) Quelet: infection, parasitism, and host resistance. *J. Agric.* 1984. №. 48. P. 187-218.
43. West J.S., Hughes C., Fox R. T. *Armillaria mellea* can infect the perennial weed, *Rumex obtusifolius*, in the UK. *Plant Pathology.* 2000. № 49. P. 808.