

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ „ДЕРОЗАЛ”, „ФАЛЬКОН” ТА „АЛЬТО СУПЕР” ЩОДО ДІЇ НА ЗБУДНИК FUSARIUM OXYSPORUM В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

*Досліджено комплексний вплив фунгіцидів системної дії „Дерозал”, „Альто Супер”, „Фалькон” на патогенність збудника фузаріозу сосни звичайної (*Pinus silvestris*). Оцінено ефективність біологічної дії цих фунгіцидів. Представлені результати порівняльного впливу фунгіцидів на ріст, розвиток і резистентність хворобам сіянців сосни звичайної та дуба звичайного. Показано, що при обробці фунгіцидами рослин збільшується вихід стандартних сіянців з одиниці площі.*

Головним завданням лісового господарства України є отримання високоякісної деревини. При його виконанні повною мірою враховуються як типологічні та господарські особливості насаджень, так і гідрологічні та мікрокліматичні особливості регіону. У той же час, при вирощуванні сіянців та саджанців основних лісоутворюючих порід, таких, як сосна звичайна, дуб звичайний, вплив різних хвороб на рослини враховується тільки в ранньому віці, пізніше у віці 5–6 років у рослин проходить природній відбір, так як затрати на вирощування культур збільшуються, а оприскування кожної рослини стає економічно не вигідним. Тому подбати про здорове покоління необхідно в ранньому віці. Багаторазове ураження сіянців грибковими хворобами перетворює їх на скривлені та відстаючі в рості саджанці. Проведений огляд сіянців перед оприскуванням підтверджує всю серйозність проблеми [1].

Постановка проблеми

Останнім часом проблема підвищення продуктивності лісів вирішується не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив, але і застосуванням фітофармакологічних засобів захисту рослин – це природні або синтетичні сполуки, які в малих концентраціях здатні призводити до значних змін у рості та розвитку рослин. Потрапляючи в рослину, вони безпосередньо включаються в обмін речовин, або чинять на нього певну дію. У результаті здійснюється спрямованість біохімічних процесів, що призводить до підвищення рівня життєдіяльності рослини [3].

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання. У державній програмі «Ліси України» на 2002–2015 роки серед основних напрямів розвитку лісового господарства країни визначено збільшення лісистості території у природних зонах, наближення її до оптимального рівня – 20%. Для досягнення цієї мети необхідно створити понад 2 млн га нових лісів і захисних насаджень, розробити та впровадити нові технології вирощування високоякісного садивного матеріалу і створення лісових культур. На зростання лісистості України, яка далека до оптимальної, на сучасному етапі впливають два фактори:

зацікавленість світової спільноти в збільшенні лісів як основного фактора депонування вуглецю у зв'язку з глобальними змінами клімату;

накопичення значних площ, лише на 1%, що передбачає створення 31,4 тис. га лісових культур [8].

Враховуючи те, що під заліснення відводяться, перш за все, непридатні для вирощування сільськогосподарських культур піщані та супіщані землі, еродовані схили тощо основною породою, яка використовується з цією метою, є сосна звичайна, дуб звичайний (черешчатий), потреба в здоровому садивному матеріалі з кожним роком збільшується.

При вирощуванні садивного матеріалу сосни звичайної найбільшу небезпеку для сходів становить інфекційне полягання, або фузаріоз. Цю хворобу викликає комплекс патогенних грибів, які перебувають в ґрунті та на поверхні насіння. Збудниками хвороби інфекційного полягання сіянців є гриби з класу Дейтероміцетів (*Deuteromycetes*) родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Puthium*. (клас *Oomycetes*). Найбільш поширеними збудниками полягання є гриби з роду *Fusarium*, тому хвороба й отримала другу назву – фузаріоз сіянців [11,12],

Збудники хвороби уражують як проростки насіння в ґрунті, так і сходи, що вже з'явилися на поверхні. У сходів, в районі кореневої шийки, утворюється водяниста перетинка, тканина відмирає, корінець загниває і сіянець падає на землю, поступово засихаючи знизу вверх. Від хворих сіянців міцелій гриба-збудника розповсюджується до сусідніх здорових рослин, утворюючи осередки полягання та вогнище розповсюдження збудника.

Крім вищезгаданих збудників, однією з небезпек при вирощуванні сосни є снігове та звичайне шютте. Збудник хвороби викликається грибом *Lophodermium pinastri Chev*, який вражає майже всю хвою сіянця. У збудника відомі конідіальна і сумчаста стадії. Захворювання сіянців характеризується частковим чи повним пожовтінням хвої, яке супроводжується її всиханням та опадом.

Заходи боротьби із хворобою передбачають профілактичні та винищувальні прийоми. До профілактичних слід віднести вибір місця під розсадник та теплицю, підготовка ґрунту, строки висіву насіння, передпосівна підготовка насіння і та ін. До винищувальних заходів боротьби відносяться обприскування фунгіцидами, видалення уражених сіянців і т.д.

В літературних джерелах для захисту сіянців описано використання різних пестицидів. Але кожен з них має свої слабкі сторони: один занадто дорогий, другий не завжди дає потрібний ефект, третій – строк дії надто обмежений і т.д.

Метою наших досліджень було вивчення впливу фунгіцидів „Дерозал”, „Альто Супер”, „Фалькон” на здатність сіянців протидіяти хворобам, таким, як коренева гниль, полягання сіянців, борошниста роса та інші.

Фунгіциди – препарати, які знищують чи попереджують розвиток спор або міцелію патогенних грибів, а також бактерій, що є збудниками різних хвороб. „Альто Супер” (діюча речовина ципроконазол 80г\л, пропіконазол 250г\л к.е.), виробник „Сингента” Швейцарія – системний препарат широкого спектру дії, відноситься до класу триазолів, які мають акропетальну дію, діюча речовина поглинається асимілюруемими частинами рослини, з цього моменту розпочинається дія препарату на збудника хвороби. Такий механізм сприяє рівномірному розподілу діючих речовин по рослині і перешкоджає їх змиванню. Норма витрат 0,4–0,5 л/га. При обприскуванні рослини отримують максимальний захист у критичний період росту. Зупиняють розвиток грибів, блокуючи біосинтез стеролів у мембрані клітини. Фунгіцид розбавляється водою, а не навпаки. Робоча рідина 10 л води + 6 мл препарату на 0,02 га. Строк дії препарату – 30 днів.

Новизна досліджень полягає у вивченні впливу фунгіцидів системної дії „Альто Супер”, „Дерозал”, „Фалькон” на збудників кореневої гнилі, полягання сіянців, борошнистої роси, фузаріозу сосни звичайної та дуба звичайного (черешчатого) в умовах Полісся України.

Об’єкти і методика досліджень

Дослідження проводилися на тимчасовому розсаднику Тригірського лісництва у кварталі 19, виділ 6, площа 0.06 га – посіви сосни звичайної; квартал 56, виділ 21, площа 0,12 га – посіви дуба звичайного на базисному розсаднику в кварталі 21 Станишівського лісництва ДП „Житомирське лісове господарство”.

Переважаючими ґрунтами дослідних ділянок є дерново-підзолисті, середньо-суглинкові. Клімат помірний, але слід відмітити, що із кліматичних факторів, які негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень, слід відзначити пізні весняні і ранні осінні заморозки, що згубно впливають на сходи і молоді пагони деревних порід, а також домінування навесні вітрів-суховіїв (західних і південно-західних напрямів), що негативно позначається на приживлюваності лісових культур.

Насіння сосни звичайної 1 класу якості, схожість насіння 82 %, місцевого походження, одержане у Станишівському лісництві, замочувалося на добу в янтарну кислоту (2 г на 10 л води) на 12 годин. Підсушували до сипучого стану і висівали в ґрунт у підготовлені бороздки 1,5 г\п.м на глибину 1 см. Догляд за сіянцями здійснювали відразу після появи сходів. Дружні сходи з’являються на 6-й день після посіву. Обприскування проводили на 10-й день після появи сходів

робочим розчином (III декада травня місяця). Через 10 днів після обробки фунгіцидом „Альто Супер” проводилася обробка ґрунту фунгіцидом „Дерозал”. „Дерозал” відноситься до фунгіцидів широкого спектру дії, використовується для захисту сіянців від комплексу хвороб. Діюча речовина (карбендазім 500г\л к.с), виробник „Баєр Кром Саєнс АГ” Німеччина. „Фундазол” гальмує репродуктивну здатність патогенів. Препарат поглинається кореневою системою і листями рослини, розповсюджуючись від коріння ввєрх, таким чином пригнічує розвиток і формування міцелію. Він має як профілактичну, так і лікувальну дію. Робочий розчин: відро води +3мл Ф. на 0,01 га. Препарат проникає в рослину протягом 2–4 годин з моменту обробки. Він добре сумісний з іншими препаратами. Полив проводився вручну лійкою безпосередньо на рядки посівів. Обробка посівів даними препаратами проводилася двократно: травень та серпень місяць.

Протягом вегетації профодили фенологічні спостереження за рослинами. При цьому, оцінювали такі показники, як схожість, кількість сіянців, уражених поляганням; збереженість сіянців на кінець вегетаційного періоду. Обліки сходів проводили на 15-й, 20-й, 25-й та 30-й дні. Після обробки посівів фунгіцидами, інтенсивність забарвлення сіянців була значно кращою, ніж на контрольних варіантах. Ріст сіянців прискорився. Висота надземної частини оброблених сіянців різко відрізнялася від сіянців, що росли на контрольному варіанті(висота стандартного сіянця, згідно ДСТУ – 12 см, висота обробленого сіянця 22–25 см, або 200–210%) При осінній інвентаризації вихід посадкового матеріалу з одиниці площі склав 102 % у порівнянні з минулими роками, вихід сіянців збільшився на 38 %.

При обприскуванні сіянців дуба звичайного проти збудника борошністої роси та грибкової листової плямистості використовувалися фунгіциди „Альто Супер” та „Фалькон”. „Фалькон 460 ЕС” виробника „Баєр Кром Саєнс АГ” – фунгіцид системної дії. Діюча речовина тебуконазол 167 г/л, спіроксамін – 250 г/л, триадименол – 43 г/л. Фалькон проявляє захисну, лікувальну дію, застосовується на будь-яких стадіях хвороби, не змивається опадами, має ацопектральну дію (рухається за точкою росту рослини). Триадименол і тебуконазол запобігає виникненню та розвитку збудників грибкових захворювань зі септованим міцелієм, що веде до загибелі патогену.

Спіроксамін належить до нового класу хімічних сполук – спірокеталамінів, які мають надзвичайно високу активність проти справжніх борошністо-росяних грибів. Робочий розчин: 10 л води + 6 мл препарату на 0,02 га. Обприскування проводилося у 2-й декаді червня, через 10 днів у липні місяці проводилося обприскування сіянців дуба звичайного препаратом „Альто Супер” з повторенням у тій же послідовності в серпні - вересні місяцях (робочий розчин: 10 л води + 6 мл препарату). Обліки сходів проводилися кожних 10 днів. Висота надземної частини в липні місяці становила 45–50 см, тобто перевищила показник ДСТУ

(12 см висота стандартного сіянця) на 375 %. При проведенні обліку виходу стандартного посадкового матеріалу, у порівнянні з минулими роками, він зріс на 25 %.

У теплицях базисного розсадника Станишівського лісництва на посівах сосни звичайної використовувалися препарати „Дерозал” та „Альто Супер”. Перед посівом насіння сосни звичайної було підготовлено згідно з вимогами. Дослід проводився протягом вегетаційного періоду. Насіння було замочене в янтарній кислоті та протруєне фундазолом. Висів насіння проводився рядковим способом у суміш торфу і кормового компосту в першій декаді квітня з розрахунку 1,5 г / п.м. Полив посівних площ проводився у ранішні та вечірні години 4–7 л/кв м, 2–3 рази на тиждень. У період проростання насіння поливи проводили кожен день для підтримання оптимальної вологості 23–25 %. Температура повітря складала 22–24°. Враховуючи, що вологість повітря у закритому ґрунті значно вища, ми зробили робочий розчин „Альто Супер” більш концентрованим, тобто на 10 літрів води + 10 мл препарату / 0,02 га. Обприскування проводилось на початку травня, коли періодично спостерігалось полягання сіянців. Обстеживши площу через три дні, ми прийшли до висновку, що полягання сіянців припинилося. Сіянці мали насичений зелений колір. Через 10 днів ми обробили сіянці сосни звичайної „Дерозалом”, також збільшивши концентрацію робочого розчину – на 10 літрів води + 15 мл препарату. Друга обробка проводилася в тій ж послідовності – кінець липня – початок серпня. При проведенні осінньої інвентаризації вихід посадкового матеріалу з одиниці площі склав 124 %. У порівнянні з 2010 роком цей показник зріс на 32 %.

При дослідженні ефективності обробки сіянців фунгіцидами „Альто Супер”, „Дерозал”, „Фалькон” у відкритому ґрунті, інвентаризаційну оцінку сіянців на відповідність стандарту проводили за двома показниками – висотою надземної частини і діаметром кореневої шийки, оскільки саме ці показники відіграють важливу роль у визначенні придатності сіянців для створення культур сосни [2,4,6].

Результати досліджень

Аналіз отриманих даних свідчить, що оброблені сіянці сосни звичайної були суттєво вищими порівняно з контролем. У варіантах з використанням фунгіцидів, висота та кількість сіянців була значно вищою еталонного варіанту. Відпад сіянців від фузаріозу та інших збудників хвороб в дослідних варіантах був в межах 15,7 % – 18,8 %. На контролі цей показник становив 54,2 – 55,8 %. Стійкість сіянців до фітопатогенного навантаження на кінець експерименту у всіх дослідних варіантах була вищою порівняно з контролем.

Майже аналогічний дослід був закладений із випробування фунгіцидів на дубі звичайному проти збудника борошнистої роси у кварталі 56, виділ 21 Тригірського лісництва. Як свідчать отримані дані, резистентність оброблених

сіянців дуба звичайного до збудника несправжньої борошнистої роси у всіх варіантах досліду з випробуванням фунгіцидів була вищою відносно контролю.

У процесі досліджень було відмічено інтенсивність росту оброблених сіянців. Стійкість сіянців на кінець вегетаційного сезону у варіантах з використанням фунгіцидів „Альто Супер”, „Дерозал”, „Фалькон” була 1,3 раза вищою, ніж на контрольних варіантах.

Що стосується діаметра кореневої шийки, то він також змінився на 15–20 % від стандартного. Показник довжини кореневої системи, який, згідно з діючими стандартами, не оцінюється при проведенні інвентаризації сіянців, але відіграє важливу роль при пересаджуванні на лісокультурну площу (оскільки, чим більша довжина коріння, тим краще такий сіянець буде забезпечений вологою, й чим розгалуженіша коренева система, тим ліпше такий сіянець приживатиметься), у варіанті з фунгіцидами був суттєво вищим, ніж у контрольних варіантах.

При проведенні досліджень із виявлення ефективності дії фунгіцидів „Альто Супер”, „Дерозал”, „Фалькон” на збудники фузаріозу та перенаспорозу, бралися до уваги фактори підвищення продуктивності рослин на фізіологічному рівні, а саме – визначення інтенсивності та продуктивності фотосинтезу.

До групи основних газометричних кількісних методів визначення інтенсивності фотосинтезу належить метод асиміляційної колби, розроблений Л.О. Івановим і Н.Л. Косовичем. Цей метод ґрунтується на визначенні інтенсивності фотосинтезу за кількістю поглинутого CO_2 листком або хвоєю у замкненій атмосфері зі сталим об'ємом повітря.

З цією метою асиміляційну поверхню досліджуваної рослини вміщують у скляну колбу і витримують певний час на світлі. Після закінчення експозиції у колбу наливають певну кількість баритової води ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) для поглинання залишку вуглекислого газу, який не використовується на фотосинтез. Якщо відомо, яка кількість вуглекислого газу міститься в колбі до досліду і після нього, то за різницею між цими величинами дуже легко обчислити кількість вуглекислого газу, яку рослина поглинула в дослідних умовах.

Інтенсивність фотосинтезу визначають за формулою

$$I_{\text{ф.}} = \frac{(A - B) * K * 0,55 * 60}{St}$$

У цій формулі: $I_{\text{ф}}$ – інтенсивність фотосинтезу, мг/дм²;

A – кількість HCl , використаної на титрування $\text{Ba}(\text{OH})_2$ у контрольній колбі;

B – кількість HCl , використаної на титрування $\text{Ba}(\text{OH})_2$ у контрольній колбі;

K – поправка на титр HCl ;

0,55 – кількість CO_2 , яка відповідає 1 мл 0,25 нормального розчину HCl , мг;

S – площа листка або хвої, дм²;

t – тривалість досліду, хв;

60 – коефіцієнт переведення хвилин у години.

За результатами досліджень було встановлено, що на варіантах, де застосовувалися фунгіциди „Дерозал”, „Альто Супер”, „Фалькон”, інтенсивність фотосинтезу була вища, ніж на контрольних (таблиця 1).

Таблиця 1. Вплив фунгіцидів „Дерозал”, „Альто Супер” та „Фалькон” на інтенсивність фотосинтезу сосни звичайної та дуба черешчатого (середні значення за 2009 – 2011 роки)

№ з/п	Варіанти досліду	Площа асиміляційної поверхні однієї рослини, дм ²	Інтенсивність фотосинтезу, мг/дм ² *годину
1	сосна звичайна (контроль, не оброблена)	7,4	10,7
2	сосна звичайна (варіанти, оброблені фунгіцидом «Дерозал»)	10,2	21,5
3	дуб черешчатий (контроль, не оброблені варіанти)	12,3	31,8
4	дуб черешчатий (варіанти, оброблені фунгіцидом «АльтоСупер»)	16,4	56,2
5	НР ₀₅	1,12	1,16

Як видно з вищеприведених даних, у контрольних варіантах, які не оброблялися фунгіцидами, інтенсивність фотосинтезу набагато нижча, ніж у варіантах, де сосна звичайна і дуб черешчатий оброблялися „Дерозалом”, „АльтоСупер”, „Фальконом”.

Виходячи з цих даних, можна спрогнозувати чисту продуктивність фотосинтезу рослин за добу, тобто кількість загальної сухої біомаси, яка утворюється рослиною протягом доби при фотосинтезі (таблиця 2).

Суть цього методу полягає у визначенні приросту сухої речовини за добу, з розрахунку на 1 м² асиміляційної (облістяної) поверхні. Метод досить простий і доступний як у польових, так і лабораторних умовах.

Чисту продуктивність фотосинтезу розраховують за формулою

$$\text{Ф ч. прод.} = \frac{P2 - P1}{1/2S1 + S2 * D},$$

де: Ф ч. прод. – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² за добу;

P1 – маса абсолютно сухої біомаси 10 рослин у перший строк визначення, г;

P2 – маса абсолютно сухої біомаси 10 рослин

у другий строк визначення, г;
 S1 та S2 – площі листової поверхні 10 рослин, м;
 D – кількість днів між першим та другим визначенням.

Дослідження проводилися таким чином: для аналізу відбиралося 10 середніх рослин, потім визначають масу всіх рослин, обривають хвою та листя і зважують їх. Обчислення площі листя та хвої проводили ваговим методом на торсійних терезах. Після цього всі рослини разом з листками та хвоєю розрізають на частинки по 2–3 см завдовжки і висушують до повітряно-сухого стану. Потім визначають роботу фотосинтетично-активного апарату сосни звичайної та дуба черешчатого.

Таблиця 2. Характеристика чистої продуктивності фотосинтезу сосни звичайної та дуба черешчатого (середнє значення за 2009–2011 роки)

№ з/п	Варіанти дослідю	Середня маса абсолютно сухої біомаси 10 рослин, г	Середнє значення площі листової поверхні 10 рослин, м ²	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу
1	сосна звичайна (контроль, не оброблена)	4,5	0,22	52,3
2	сосна звичайна (варіанти, оброблені фунгіцидами)	8,9	0,45	168,4
3	дуб черешчатий (контроль, не оброблені варіанти)	12,6	0,67	84,4
4	дуб черешчатий (варіанти, оброблені фунгіцидами)	19,8	0,95	234,2
5	НІР ₀₅	1,21	1,30	1,42

Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що обробка рослин фунгіцидами „Дерозал”, „АльтоСупер” та „Фалькон”, за рахунок зниження ступеня ураженості фузаріозом та переноспорозом, підвищує продуктивність фотосинтетично активної поверхні, а значить, і збільшує продуктивність цих рослин. Цей факт і підтверджує показник математичної статистичної оцінки найменшої істотної різниці (НІР), що характеризує рівень прибавки за показником продуктивності. Якщо показник НІР₀₅>1, то надбавка суттєва і досліджуваний фактор має вплив на рослинний організм.

Висновки

1. Сіянци, оброблені фунгіцидами „Дерозал”, „Альто Супер” та „Фалькон”, мають максимальну стійкість до збудників кореневої гнилі, полягання сіянців, борошнистої роси, фузаріозу сосни звичайної та дуба звичайного (черешчатого) в умовах Полісся України.

2. В результаті досліджень було встановлено, що сіянці сосни звичайної та дуба черешчатого, оброблені фунгіцидами системної дії „Дерозал”, „Альто Супер” та „Фалькон”, протягом всього вегетаційного періоду володіють фенологічною стабільністю. Сіянци мають гарно розвинені стебло та кореневу систему. Висота сіянців, у порівнянні із стандартною, складає від 100 до 110 %.

3. Рослини зміцнюють імунітет та стійкість до збудників різного таксономічного походження, що є досить важливим при створенні лісових культур, особливо на ділянках з високим рівнем забур'яненості злаковими травами, боротьба з якими дуже ускладнена.

4. Сіянци сосни звичайної і дуба черешчатого, оброблені фунгіцидами „Дерозал”, „Альто Супер” та „Фалькон”, мають набагато вищу інтенсивність та продуктивність фотосинтезу, ніж рослини на контрольних варіантах.

Перспективи подальших досліджень

У подальшому планується більш детально вивчити вплив фунгіцидів системної дії «Дерозал», «Альто Супер» та «Фалькон» на збудників фузаріозу сосни звичайної та перенаспорозу дуба черешчатого в умовах українського Полісся.

Література

1. *Дерюжкін Р.И.* Селекція і культури модрини в Центральному Лісостепу (Лісова генетика, селекція і насінництво; зб. наукової праці – Петрозаводськ; Карелія, 1970 р., с.203–209.

2. Дари лісів (авт. тексту *Єлін Ю.Я., Зерова М.Я., Лушпа В.І., Шаброва С.І.*) – К.: Урожай, 1983. – 350 с.

3. *Кудашева Р.Ф.* Нове у віддаленій гібридизації модрини (зб. наукових робіт ВНІЛМ з лісового господарства – М.4. Лісова промисловість. – 1964, вип. 49 с. 50–88. Методичні вказівки з оцінки життєздатності сосни, ялини, берези в умовах Литовської РСР. Колектив авторів ЛІТ НІЛІГ і Литовської СГА.– Каунас, 1987.–32 с.

4. *Редько Г.И.* Лесные питомники России. /*Редько Г.И., Бабич Н.А., Редько Н.Г.*/Вологда.1996.– 415 с.

5. *Мілютин Л.І.* Проблеми вивчення гібридних популяцій деревних рослин (Питання лісознавства.; збірник наукових праць. – Красноярськ: Видавництво АН РСР –1970, т.1–с.303–310.

6. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. ГОСТ 3317-90. Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам. – (Действующий с 1986-07-01) –М: Госстандарт, 1990. –с. 11–22.
 7. *Нестеров. В.Г.* Питання сучасного лісознавства.–М Сільгоспгиз,1961.–с.384
 8. *Харченко Ю.В.* Стан і динаміка лісового фонду Харківської області. /*Марченко Ю.В.* // Лісівництво і агролісомеліорація 2005.– вип. 108. – С. 47–55.
 9. *Озолін Г.П.* Досягнення селекції деревних порід – у захисному лісорозведенні. Лісове господарство –1976, № 2, с. 52–56.
 10. *Раманаускас В.І.* Підвищення продуктивності лісів Литовської РСР шляхом застосування досягнень лісової селекції (Лісова селекція, генетика і насінництво . Зб. наукових видань – Петрозаводськ, Карелія, 1970, с.173–177.
 11. *Рябинков В.А.* Грибные болезни посадочного материала хвойных пород и их диагностические признаки. /*Рябинков В.А.* //Лесохозяйственная информация: Всероссийский научно-исследовательский ин-т лесоводства и механизации лесного хозяйства, 2004. № 8. С. 11–22.
 12. *Шевченко С.В.* Лесная фитопатология – /*Шевченко С.В., Цилюрик А.В.*/ К: Вища школа 1986. – 381 с.
-
-