

УКРАЇНСЬКИЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОШАНИ" НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ  
ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ТА АГРОЛІСОМЕЛІОРАЦІЇ  
ім. Г. М. ВИСОЦЬКОГО

**БУЛАТ АНДРІЙ ГЕННАДІЙОВИЧ**

УДК 630\*433\*3

**ОСОБЛИВОСТІ УРАЖЕННЯ КОРЕНЕВОЮ ГУБКОЮ  
СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ХАРКІВЩИНИ  
ТА ЗАХОДИ ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ ХВОРОБИ**

06.03.03 – лісознавство і лісівництво

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Харків – 2006

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького Державного комітету лісового господарства України та Національної академії наук України.

**Науковий керівник** – кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.  
**Усцький Іван Мирославович**, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М.Висоцького, завідувач лабораторією захисту лісу

**Офіційні опоненти:** доктор біологічних наук, професор  
**Криницький Григорій Томкович**, Національний лісотехнічний університет України, проректор з наукової роботи, завідувач кафедри лісівництва

кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.

**Ворон Володимир Пантелеймонович**, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М.Висоцького, завідувач лабораторією екології

**Провідна установа** – Національний аграрний університет Кабінету Міністрів України, кафедра лісівництва, м. Київ

Захист дисертації відбудеться 26.04.2006 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.828.01 в Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького Державного комітету лісового господарства України та Національної академії наук України за адресою: 61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 86

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького за адресою: 61024, м. Харків, вул. Пушкінська, 86.

Автореферат розісланий 25.03. 2006 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Лось С. А.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Найбільших збитків насадженням сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) завдає коренева гниль, збудником якої є гриб – коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. Незважаючи на значну дослідницьку роботу, що ведеться в багатьох країнах світу стосовно вивчення біології збудника хвороби, ефективних методів захисту соснових насаджень від кореневої губки до цього часу все ще немає. Низька ефективність наявних методів боротьби з хворобою, а також непередбачуваність появи й розвитку осередків усихання викликали необхідність вивчення особливостей ураження кореневою губкою соснових лісостанів, розробки зручних і надійних методів оцінки стану дерев і заходів щодо профілактики хвороби.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Роботу виконано в лабораторії захисту лісу Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького в рамках державних науково-дослідних тем: №15 "Вивчити динаміку лісопатологічного стану лісів України та розробити заходи щодо поліпшення їх стійкості" (2001–2003 рр., номер державної реєстрації 0198U005498) та №4 „Вивчити закономірності виникнення та поширення патологічних процесів у лісах України. Розробити систему лісопатологічного моніторингу та рекомендації з підвищення стійкості лісових насаджень” (2004–2005 рр., номер державної реєстрації 0104U005468), замовником яких був Державний комітет лісового господарства України.

**Мета і завдання досліджень.** Метою досліджень було вивчення особливостей ураження кореневою губкою соснових насаджень Харківщини, вдосконалення методів оцінки стану дерев в її осередках і розробка заходів щодо профілактики хвороби і біологічного захисту насаджень.

Основні завдання:

- визначити залежність поширення осередків кореневої губки від ґрунтових умов;
- визначити критерії оцінки стану насаджень на основі аналізу добової та сезонної динаміки показників сили струмопровідності (ССП) прикамбіального шару тканин дерев сосни в умовах ураження кореневою губкою залежно від віку, діаметра стовбурів;
- дослідити залежність дереворуйнівної активності штамів гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm) від санітарного стану дерев сосни;
- розробити заходи щодо використання гриба гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm) для профілактики ураження соснових насаджень кореневою губкою.

**Об'єкт дослідження** – особливості виникнення і розвитку осередків кореневої губки, біологічні засоби профілактики поширення хвороби.

*Предмет дослідження* – насадження сосни звичайної, уражені кореневою губкою.

*Методи дослідження*: лісотаксаційні – при закладанні пробних площ, визначенні таксаційних показників; електрофізіологічні – при визначенні динаміки сили струмопровідності (ССП) в при камбіальному шарі дерев сосни; мікробіологічні – при вирощування чистих культур грибів і визначені їх дереворуйнівної активності; ґрунтознавчі – при вивченні особливостей ґрунтів насаджень, уражених кореневою губкою; статистичні – при аналізі отриманих даних.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше визначено динаміку сили струмопровідності (ССП) прикамбіального шару дерев сосни різного санітарного стану, залежно від віку насаджень, сезону і часу доби. Уперше встановлено зв'язок між механічним складом ґрунтів і санітарним станом насаджень, ураженого кореневою губкою. Для профілактики масового поширення кореневої губки вперше запропоновано штами гливи звичайної, що характеризуються високою дереворуйнівною активністю стосовно деревини сосни.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблено метод визначення санітарного стану дерев сосни на основі вимірювання показників сили струмопровідності (ССП) прикамбіального шару їх тканин, що дає змогу вдосконалити відбір дерев у санітарну рубку.

Запропоновано профілактичний захід щодо обмеження поширення кореневої губки (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.), інокуляцією пнів на свіжих зрубках штамом гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm), який характеризується високою дереворуйнівною активністю стосовно деревини сосни.

**Особистий внесок здобувача.** Аналіз літератури, лабораторні та польові дослідження, статистичний аналіз даних і формулювання основних положень дисертації здійснено особисто дисертантом.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися на:

- міжнародній науково-практичній конференції „Ґрунтознавство і агрохімія на зламі тисячоліть”, присвяченій 40-річчю закінчення крупномасштабних ґрунтових обстежень України і 185-річчю заснування Харківського державного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва (Харків 2001);

- конференції, присвяченій 70-річчю факультету захисту рослин ХНАУ (Харків 2002);

- восьмих Погребняківських читань (Харків 2002);

- міжнародній науково-практичній конференції „Геоєкосистеми України – біопродуктивність, еволюція, моніторинг і використання”, (Харків, 2003);

- науково-практичній конференції „Лісова наука – лісове господарство: стан та перспективи” (Харків 2003);

– міжнародній ювілейній науковій конференції „Ліс, Наука, Суспільство”, присвяченій 75-річчю від дня заснування УкрНДЦЛГА (Харків 2005).

**Публікації.** Основні положення дисертації висвітлено у 9 друкованих працях, із яких 7 – статті у фахових виданнях, 2 – тези конференцій.

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 283 сторінках комп'ютерного друку, в т.ч. основна частина – на 137 сторінках, складається зі вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (253 найменувань, із яких 65 – латиницею) та 6 додатків. Дисертацію ілюстровано 24 таблицями, 20 рисунками.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

Результати аналізу літературних джерел свідчать, що коренева губка завдає значної шкоди насадженням сосни. Вона викликає строкату гниль і є особливо небезпечною для молодняків і середньовікових соснових насаджень, іноді уражує стиглі та перестійні деревостани (Задорожний, Глазко, 1997; Усцький, 1999).

Коренева губка сосни призводить до поступового ослаблення й відмирання дерев у насадженнях, які згодом перетворюються в рідколісся (Положенцев, Золотов, Чудний, 1969; Алексеев, 1974; Василюскас 1981; Ладейщикова, Побегайло, Белый 1981; Задорожний, Мариненко, Левченко, 1998; Краснов, Мешкова, Усцький, 2001).

Загроза ураження культур кореневою губкою істотно зростає при створенні їх на ділянках, де проведено суцільні санітарні рубки насаджень, уражених цією хворобою, та на колишніх сільськогосподарських землях (Клюшник, 1962; Негруцький, 1976; Ониськів, 1986; Ладейщикова, Білий, 1991; Нечаев, Мурзина, 1994). Основним заходом, що застосовується в лісах України та інших країн з метою обмеження розвитку осередків кореневої губки, є вибіркові санітарні рубки, ефективність яких є низькою (Саутин, Серяпін, Воробьев, 1971; Алексеев, 1974).

Причиною відсутності ефективних заходів щодо обмеження масового поширення хвороби й локалізації осередків усихання є недостатня вивченість природи їх виникнення та особливостей диференціації дерев за станом в ураженому насадженні (Алексеев, 1974). У зв'язку з цим актуальність виявлення об'єктивних критеріїв оцінки санітарного стану дерев у насадженнях, уражених кореневою губкою, вивчення їх ґрунтових особливостей, розробки заходів профілактики і боротьби з хворобою не викликає сумнівів.

Перспективними для діагностики прихованого ураження дерев є електрофізіологічні методи, які дають змогу визначити фізіологічний стан дерев майже безпомилково (Каширо, 1970; Ладейщикова, Побегайло, Алексеев, Коробченко, 1974; Кайбияйнен, 1979; Коловський, 1980; Криницький 1992).

Одним із ефективних заходів захисту насаджень сосни від кореневої губки вважають запобігання колонізації нею пнів, залишених після рубок догляду, через поверхню зрізу шляхом їх штучної інокуляції грибами-антагоністами (Федоров, 1984). Проте препарати, які можна було б використовувати з цією метою, в Україні наразі не виробляють.

## **ПРИРОДО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Харківська область розташована у північно-східній частині України в межах водорозділу між басейнами Дону і Дніпра. Через територію області проходить межа лісостепової та степової зон.

Середня багаторічна температура січня на півночі складає  $-7,5^{\circ}$ , на півдні  $-7,2^{\circ}$ , а абсолютний максимум улітку сягає  $+39^{\circ}$ . Середні річні суми опадів коливаються від 457 до 568 мм, тобто Харківська область характеризується середнім річним зволоженням.

Значну частину лівого берега піщаної борової тераси вздовж берегів Сіверського Дінця та його приток займають соснові і сосново-дубові ліси. На сухих підвищених і рівних ділянках із глибоким рівнем залягання ґрунтових вод формуються сухі типи лісів. Вологіші лісорослинні умови на знижених ділянках (свіжі субори) займають, переважно, чисті соснові насадження I<sup>a</sup> та II бонітетів, зрідка мішані з дубом. Створені в цих умовах монокультури сосни на землях, що вийшли з-під сільськогосподарського користування (так звані „староорні землі”), в основному уражені кореневою губкою.

## **ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Програмою досліджень передбачалося:

- визначити роль ґрунтових умов у формуванні осередків кореневої губки на основі порівняння морфологічних та агрофізичних особливостей ґрунтів в уражених і не уражених кореневою губкою частинах насаджень;
- встановити залежність сили струмопровідності (ССП) прикамбіального шару тканин дерев сосни в умовах ураження кореневою губкою від добової та сезонної динаміки ССП, діаметра, віку і санітарного стану дерев;
- виявити штами гливи звичайної, що можуть бути ефективними для біологічного захисту насаджень від кореневої губки.

Досліджували чисті соснові насадження I і I<sup>a</sup> бонітетів, різного віку Скрипаївського лісництва (ДП “Скрипаївське НДЛГ”), Задонецького лісництва (ДП “Зміївське ЛГ”), Дергачівського лісництва (Данилевський ДДЛГ), створені в умовах свіжого субору (B<sub>2</sub>) на нелісових землях із густиною садіння близько 10 тис. шт./га. Деревостани були різною мірою уражені кореневою губкою.

Постійні пробні площі закладали за загальноприйнятою у таксації методикою з додатковим проведенням лісопатологічного обстеження. Оцінку санітарного стану насаджень здійснювали згідно з “Санітарними правилами в лісах України” (1996).

На всіх пробних площах для кожного дерева визначали діаметр, клас розвитку за Крафтом, санітарний стан і показники ССП прикамбіального шару тканин. Залежність ССП від сезону та часу доби, діаметрів і санітарного стану дерев вивчали на двох постійних пробних площах, закладених у різних за станом частинах уражених кореневою губкою насаджень V-го класу віку. Зміни показників залежно від віку насаджень вивчали на семи пробних площах в уражених кореневою губкою насадженнях I – XVI класів віку. Зміни показників ССП протягом доби визначали у зовнішньо здорових модельних дерев сосни звичайної VIII класу віку, що не мали істотних відмінностей за зовнішнім виглядом.

ССП вимірювали за допомогою серійного портативного приладу, сконструйованого на базі міліамперметра та адаптованого в УкрНДІЛГА до замірів показників дерева. Прилад складається з підсилювальної частини та реєструючої системи (міліамперметр). Живлення приладу здійснюється від батареї (3 x 1,5 вольт). Контакт приладу з деревом здійснювався через сталеві голчасті електроди, які розташовані на ізолюваній ручці і з'єднані з приладом дротом. Для зняття показників ССП електроди заглиблювали (на відстані 1,5 см один від одного) у луб стовбура на висоті 1,3 м. Усього протягом 1998 – 2003 рр. було проведено близько 20 тис. замірів ССП у понад 2200 дерев.

З метою встановлення впливу ґрунтових умов на виникнення й розвиток осередків кореневої губки дослідження проводили в насадженнях сосни різного віку, уражених хворобою. На вибраних ділянках розкопували ґрунтові розрізи, описували профілі, визначали вологість і об'ємну масу 10-сантиметрових ґрунтових шарів до глибини 1,3 – 2,0 м ваговим методом. Усього було розкопано 10 розрізів у різних за станом частинах насаджень, уражених кореневою губкою. Для виявлення характеру й тісноти зв'язку між санітарним станом насадження, його ростом й механічним складом ґрунту вздовж лінії, що з'єднує центр осередку та міжосередковий простір, пробурювали свердловини на глибину 130 см. Із них через кожні 10 см за глибиною відбирали зразки ґрунту й визначали механічний склад за методом Качинського. У радіусі 5 м довкола свердловини чи ґрунтових розрізів проводили суцільний перелік дерев за діаметром і санітарним станом.

З метою виявлення впливу механічного складу різних шарів ґрунту на розвиток осередків кореневої губки проводили аналіз залежності між вмістом різних фракцій ґрунту в кожному 10 см шарі від його поверхні до глибини 130 см і санітарним станом та ростом насадження. Санітарний стан насадження характеризували кількістю та сумою площ перетину життєздатних дерев (I – III категорій стану) та відпаду (IV – VI категорій стану), а ріст – середнім діаметром життєздатної частини насадження.

Відомий досвід використання для захисту сосни від кореневої губки пеніофори гігантської (*Peniophora gigantea*) (Федоров, 1981). У наших дослідах використано інший активний дереворуйнівний гриб-антагоніст кореневої губки – глива звичайна (*Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm). Оптимальна температура для росту її міцелію, як і

в кореневої губки, становить близько 25 °С, а пеніофори гігантської – від 24 – 30 °С (Демченко, 2003). Вибір гливи для досліджень обумовлено також наявністю розробленої технології вирощування її міцелію та наявності багатьох штамів, які використовуються для промислового вирощування плодових тіл.

У природних умовах глива звичайна поселяється переважно на деревах м'яколистяних порід і зрідка на сосні. Дереворуйнівну активність (ДРА) кореневої губки порівнювали з ДРА різних промислових штамів гливи на деревині сосни різного санітарного стану. Для оцінки впливу частки пізньої деревини на дереворуйнівну активність кореневої губки та гливи звичайної визначали співвідношення об'єму ранньої та пізньої деревини в усіх зразках.

Для вивчення антагоністичних властивостей гливи звичайної в польових умовах було закладено дослід із інокуляції пнів після вирубання 50-річного насадження сосни звичайної (Дергачівське лісництво Данилівського ДДЛГ). Використовували штам гливи НК-420. Інокуляцію пнів проводили шляхом внесення зернового міцелію гливи звичайної під свіжий зріз поверхні пня.

В досліді використовували ізолят кореневої губки (виділений із плодового тіла в насадженнях ДП “Зміївське ЛГ”), п'ять штамів гливи звичайної закордонної селекції та один місцевий штам. Усі зазначені штами використовуються у грибівництві. Біологічну ефективність міцелію в природних умовах оцінювали за його приживлюваністю на інокульованих пнях. Факт приживлення гливи звичайної на пнях сосни доводили шляхом лабораторного аналізу зразків коріння, які відбирали на інокульованих пнях і витримували близько трьох тижнів у вологій камері (И.И. Журавлёв, Д.В. Соколов, 1969).

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методами варіаційної статистики, дисперсійного та кореляційного аналізів за допомогою стандартних комп'ютерних програм Microsoft Excel.

## **ВПЛИВ ҐРУНТОВИХ УМОВ НА ПОШИРЕННЯ ОСЕРЕДКІВ КОРЕНЕВОЇ ГУБКИ**

Осередки кореневої губки переважно виникають у соснових насадженнях, створених на ґрунтах борових терас, що межують із луговими платформами. Такі ґрунти – дернові різного ступеня опідзолення на давньоалювіальних пісках, а подекуди на лесоподібних суглинках. Проте за глибиною залягання генетичних горизонтів, наявністю суглинистих прошарків і похованих ґрунтів а в основному за потужністю горизонтів, що містять гумус, ґрунти різних за станом частин насадження суттєво різняться. Морфологічні особливості ґрунтів в осередках усихання та міжосередковому просторі в цілому характерні для кожного окремого насадження.

Осередки кореневої губки характеризуються меншою глибиною залягання похованих ґрунтів (якщо вони є). На відміну від ґрунтів міжосередкового простору, вони можуть містити також суглинисті прошарки у верхньому 1,0 м шарі ґрунту чи



бути суглинистими за механічним складом. Стійкий до кореневої губки фрагмент насадження сосни першого покоління лісу на нелісових землях (156 років) сформувався на супіщаних ґрунтах, що характеризувалися значною потужністю гумусного шару ґрунту, без будь-яких помітних прошарків у верхньому 200 см шарі.

В осередках усихання в усіх досліджених насадженнях (рис. 1) вологість ґрунту, особливо верхніх його шарів, істотно (у 1,1 – 12 разів) вища, ніж у міжосередковому просторі.

Рис. 1 Вологість різних шарів ґрунту в осередках усихання відносно до їх вологості в міжосередковому просторі (100%), у насадженнях різного віку (Задонецьке л-во, Скрипаївське л-во, 2003 р.)

При цьому більший вміст вологи у ґрунтах осередків кореневої губки у Скрипаївському лісництві (насадження 20, 40 і 70 років) спостерігається практично по всій глибині ґрунтових розрізів, а у Задонецькому лісництві (насадження 50 років) – лише у верхніх (10, 20 і 30 см) шарах ґрунту.

Нерівномірний відносний розподіл вологи за глибиною свідчить, що в осередках усихання на відміну від міжосередкових просторів у ґрунті є шари, які затримують інфільтрацію вологи. Такі шари знаходяться на глибині близько 40 см (що може бути пов'язане з глибиною оранки), 80 – 100 см (найбільш потужний) і 120 і 160 см, тобто приблизно через 20 – 40 см за глибиною. На водний режим насадження суттєво впливає об'ємна маса цих шарів ґрунту, тому що вони затримують інфільтрацію вологи і сприяють її накопиченню в шарах ґрунту, що залягають вище.

Величина об'ємної маси ґрунтових шарів в осередку всихання 20-річного насадження сосни переважно нижча, ніж у міжосередковому просторі. У верхньому

10 см шарі ґрунту, а також на глибині 40 та 50 см (рис. 2), щільність ґрунтових шарів в осередку цього насадження суттєво більша (на 5 – 15 %) порівняно з відповідними шарами відносно здорової частини насадження.

Рис. 2. Частка маси різних шарів ґрунту в осередках усихання відносно міжосередкового простору (100%), в насадженнях різного віку (Задонецьке л-во, Скрипаївське л-во, 2003 р.)

В насадженнях 40 та 70 років об'ємна маса ґрунтових шарів в осередку всихання переважно вища, ніж у міжосередковому просторі. В 50-річному насадженні Задонецького лісництва ґрунт осередків усихання порівняно з ґрунтом міжосередкового простору характеризується в основному дещо меншою щільністю верхніх (на глибині 20 – 50 см) і більшою – глибше розташованих (60 – 110 см) шарів. На глибині 110 см в осередку всихання цього насадження об'ємна маса практично в 1,7 разу більша, ніж у міжосередковому просторі, і розвиток коріння в нижніх шарах ґрунту тут неможливий (Мякушко, 1989).

Як в осередках усихання, так і в міжосередковому просторі обстежених насаджень, на різних глибинах є шари ґрунту, через щільність яких обмежується розвиток кореневих систем. Відмінності між ґрунтами осередків і міжосередкового простору за величиною об'ємної маси ґрунтових шарів характерні для кожного насадження.

В цілому осередки кореневої губки в молодняках формуються на тлі більшої щільності ґрунтових шарів, що залягають на глибині 30–50 см, а в середньовічних насадженнях – на глибині 70–140 см.

Вивчення впливу механічного складу різних шарів ґрунту на формування осередків кореневої губки було оцінено методом аналізу зв'язку між вмістом різних фракцій у кожних 10 см шарах до глибини 130 см та станом і ростовими показниками насадження. Результати аналізу свідчать про суттєвий вплив вмісту

різних фракцій у ґрунтових шарах як на діаметр дерев в насадженні, так і на його стан. Між вмістом фракцій крупного та дрібного пилу, а також дрібного піску у верхніх шарах ґрунту та станом насадження і його ростом відмічено середні кореляційні зв'язки (коефіцієнт кореляції 0,5 – 0,7), причому з пиловими фракціями (крупним і дрібним пилом) ці зв'язки прямі, а з дрібним піском – обернені.

### **ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ СТАНУ ДЕРЕВ СОСНИ, УРАЖЕНИХ КОРЕНЕВОЮ ГУБКОЮ**

Найбільш поширеним заходом захисту насаджень від пошкодження кореневою губкою є вибіркові санітарні рубки. Нині ступінь життєздатності дерев у насадженнях, уражених кореневою губкою, визначають за зовнішніми ознаками, але цей метод не є точним, тому що ураження кореневою губкою основної маси коріння мало відбивається на зовнішніх ознаках дерев. При відборі за зовнішніми ознаками дерев у вибіркові санітарні рубки значна частина уражених кореневою губкою стовбурів залишається, що є причиною подальшого поширення хвороби та істотно знижує ефективність цього заходу. Рання діагностика стану дерев за біоелектричними показниками, які характеризують рівень метаболізму дерев, дає змогу відбирати латентно уражені патогеном екземпляри. Перспективними для визначення стану дерев є показники струмопровідності прикамбіального шару тканин (ССП).

Добові показники ССП дослідних дерев протягом вегетаційного періоду знаходилися в області позитивних значень. Вони змінювалися протягом доби в межах від +25 до +55 мА, і їх динаміка певною мірою відповідала динаміці фотосинтезу сосни за цей період. Оскільки найменшу мінливість показників ССП у досліджуваних дерев сосни виявлено в період з 11 до 16 годин дня (рис. 3), саме в цей час доцільно здійснювати вимірювання біоелектричної активності дерев.

Показники ССП дерев різних категорій санітарного стану на постійних пробних площах за вегетаційний період більшістю випадків мали нормальний розподіл. Лише у всихаючих дерев (IV категорії стану) у липні цей розподіл відрізнявся від нормального. Для кожної пори року різниця показників ССП між деревами різних категорій стану була достовірною ( $t = 2,2 - 6,3$ ). За сезонною мінливістю показники ССП дерев окремих категорій стану майже не відрізнялися. Весною показники ССП були достовірно меншими, ніж влітку, а показники, отримані восени, мали від'ємні значення та були достовірно нижчими за весняні для дерев усіх категорій стану як на контролі, так і в осередку кореневої губки. Тобто влітку відзначається максимум показників сили струмопровідності, а восени показники ССП набувають свого мінімуму. Навесні, на початку вегетаційного періоду рівень показників ССП поступово зростає.

Рис. 3. Добові коливання показників ССП модельних дерев сосни звичайної (Задонецьке л-во ДП “Зміївське ЛП”)

Аналіз отриманих даних свідчить, що у здоровому фрагменті насадження протягом 1998–2003 рр. показники ССП були значно вищими, ніж у частині насадження, де розвивалися патологічні процеси.

Оптимальним сезоном для масових вимірів ССП з метою визначення фізіологічного стану дерев і меж прихованого ураження дерев сосни кореневою губкою є літо (табл. 1).

Таблиця 1

**Сезонні коливання біоелектричних показників в осередку кореневої губки та у здоровій частині насадження (Задонецьке л-во, кв. 168, 1998–2003 рр.)**

| Категорія ураження дерев сосни  | Величина ССП (мА) |          |           |
|---------------------------------|-------------------|----------|-----------|
|                                 | весною            | влітку   | восени    |
| <b>Контроль</b>                 |                   |          |           |
| Здорові                         | 29,2±2,4          | 38,6±4,0 | -9,5±4,7  |
| Умовно здорові                  | 22,5±3,4          | 19,5±2,8 | -15±2,5   |
| Ослаблені                       | 3,8±1,8           | 12,1±2,9 | -20,6±6,3 |
| Ті, що всихають                 | 2,5±2,1           | 6,5±0,9  | -21,7±1,7 |
| <b>Осередок кореневої губки</b> |                   |          |           |
| Здорові                         | 13±1,2            | 18,0±1,3 | -22,4±4,7 |
| Умовно здорові                  | 12±1,7            | 15±1,4   | -13,3±2,5 |
| Ослаблені                       | 3,0±1,5           | 0,3±6,4  | -24,6±0,2 |
| Ті, що всихають                 | -1,0±3,8          | -1,7±9,3 | -27,3±1,9 |

Влітку більш достовірна різниця між здоровими і всихаючими деревами, тому доцільно вимірювати силу струмопровідності у літні місяці.

Найменші показники ССП дерев реєстрували восени при зниженні температури до  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Порівняння біоелектричних показників сосни показало наявність значних відмінностей між групами дерев різного стану. У здоровому фрагменті насадження

показники ССП дерев однакових категорій стану протягом вегетаційного періоду значно вищі, ніж в осередку кореневої губки. Такі відмінності відмічалася протягом усього періоду досліджень.

Результати аналізу показників ССП на постійних пробних площах свідчить, що в насадженнях одного віку із збільшенням діаметру дерев значення їх біоелектричних показників змінюються несуттєво. Водночас, із збільшенням віку насаджень показники струмопровідності дерев істотно знижуються (рис. 4).

Рис. 4. Зв'язок між показниками ССП та віком насадження

Диференціація дерев за санітарним станом (що визначається за зовнішніми ознаками і за величиною ССП), виявляється як у відносно здорових частинах насаджень, так і у насаджень з високим патологічним фоном.

За величиною ССП нами пропонується виділяти шість категорій стану дерев: I<sup>a</sup> – стійкі ( величина ССП  $M+2\sigma$ ), I – здорові (ССП перевищує  $M+\sigma$ ), II – умовно здорові (величина ССП в межах від  $M$  до  $M+\sigma$ ), III – ослаблені або хворі (величина ССП в межах від  $M$  до  $M-\sigma$ ), IV – нежиттєздатні (величина ССП менша ніж  $M-\sigma$ , має негативні, або близькі до нуля позитивні значення).

Співвідношення дерев за виділеними категоріями стану у різних насадженнях відрізняється.

Було здійснено порівняльну оцінку стану дерев у насаждені візуально та за допомогою запропонованого експрес методу, оснований на вимірюванні показника ССП (табл. 2).

Таблиця 2

**Розподіл дерев сосни за категоріями стану (%), які визначали візуально та експрес методом (Задонецьке л-во, 1998 – 2003 рр.)**

| Методи | Категорії стану |    |     |    |   |    |
|--------|-----------------|----|-----|----|---|----|
|        | I               | II | III | IV | V | VI |
|        |                 |    |     |    |   |    |

| <i>осередок кореневої губки</i> |      |      |      |     |     |      |
|---------------------------------|------|------|------|-----|-----|------|
| Візуальна оцінка                | 56,7 | 11,4 | 2,3  | 1,0 | 1,8 | 26,8 |
| Експрес метод (ССП)             | 24,6 | 18,4 | 21,1 | 8,0 | 1,1 | 26,8 |
| <i>міжосередковий простір</i>   |      |      |      |     |     |      |
| Візуальна оцінка                | 33,1 | 50,7 | 8,0  | 1,2 | 0,9 | 6,1  |
| Експрес метод (ССП)             | 44,3 | 26,2 | 14,0 | 6,7 | 2,7 | 6,1  |

За період досліджень найбільшу різницю щодо результатів візуальної та експрес-оцінки було встановлено для дерев III та IV категорій стану (хворих і тих, що всихають). Ця закономірність підтверджується як в осередку кореневої губки, так і в міжосередковому просторі.

Результати досліджень свідчать, що об'єктивність відведення дерев у вибіркові санітарні рубки є вищою при оцінці їх стану за показниками ССП. При плануванні рубок догляду доцільно вимірювати величину ССП лише в "сумнівних" деревах. Визначення санітарного стану дерев на основі показників ССП дасть змогу суттєво підвищити ефективність вибіркового санітарного рубок.

### **ДЕРЕВОРУЙНІВНА АКТИВНІСТЬ РІЗНИХ ІЗОЛЯТІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ ЩОДО СОСНОВОЇ ДЕРЕВИНИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ РОЗВИТКУ КОРЕНЕВОЇ ГУБКИ**

Результати лабораторного дослідження свідчать, що дереворуйнівна активність (ДРА) штаму НК-420 гливи звичайної у 2 – 3 рази перевищувала ДРА кореневої губки щодо зразків деревини всіх категорій стану (табл. 3).

*Таблиця 3*

#### **Дереворуйнівна активність (%) штамів гливи звичайної та кореневої губки залежно від ступеня ураженості дерева хворобою**

| Гриб, штам           | Категорії стану дерев |      |      |      |
|----------------------|-----------------------|------|------|------|
|                      | I                     | II   | III  | IV   |
| <i>H. annosum</i>    | 11,5                  | 9,5  | 4,3  | 7,3  |
| <i>P. ostreatus:</i> |                       |      |      |      |
| штам НК-451          | 13,5                  | 8,1  | 13,1 | 13,2 |
| штам „Роздолля”      | 19,3                  | 9,3  | 10,8 | 26,2 |
| штам „Мічиган”       | 12,6                  | 13,5 | 12,3 | 12,6 |
| штам НК-420          | 22,7                  | 12,0 | 18,9 | 21,6 |
| штам НК-35           | 9,8                   | 8,1  | 5,9  | 5,3  |

Інокуляція зразків місцевим природним штамом гливи „Роздолля” призводила до найбільшої серед усіх апробованих штамів втрати маси деревини (26,2 %) дерев сосни, уражених кореневою губкою у IV ступені.

Результати аналізу свідчать, що частка пізньої деревини майже не впливає на ДРА як штамів гливи, так і кореневої губки (табл. 4).

*Таблиця 4*

**Тіснота і характер кореляційних зв'язків  
між ДРА та часткою пізньої деревини дерев різної категорії стану.**

| Назва гриба, штами    | Категорії стану |         |        |       |
|-----------------------|-----------------|---------|--------|-------|
|                       | I               | II      | III    | IV    |
| <i>H. annosum</i>     | 0,068           | -0,164  | -0,058 | 0,02  |
| <i>P. ostreatus</i> : |                 |         |        |       |
| штам НК-451           | -0,138          | -0,431  | -0,026 | 0,226 |
| штам „Роздолля”       | -0,033          | -0,003  | 0,094  | 0,154 |
| штам „Мічиган”        | 0,405           | 0,175   | 0,005  | 0,284 |
| штам НК-420           | -0,171          | -0,648* | 0,208  | 0,177 |
| штам НК-35            | -0,195          | 0,007   | 0,149  | -0,19 |

\* – суттєво на рівні  $P = 0,05$

Рубки догляду в лісових насадженнях, уражених кореневою губкою, істотно сприяють збільшенню інфекційного фону і розповсюдженню хвороби (Rishbeth, 1952). Вивчення антагоністичних властивостей гливи звичайної на пнях зрубу 50-річного соснового насадження показало, що штам НК-420 гливи звичайної на фоні значного ураження дерев кореневою губкою виявив високу приживлюваність на інокульованих пнях. У жовтні 2004 року з інокульованих пнів було взято зразки деревини, які стерилізували та поміщали у вологу камеру. Через два тижні на 95% зразків з'явився міцелій гливи, на 5% – пліснявих грибів. Міцелію кореневої губки виявлено не було.

Результати досліджу свідчать, що використання гриба гливи звичайної у природних умовах як антагоніста кореневої губки є доцільним, тому що всі випробувані штами гливи характеризувалися суттєво вищою ніж коренева губка дереворуйнівною активністю, інтенсивним ростом міцелію та високою приживлюваністю на пнях сосни на зрубках.

### ВИСНОВКИ

В дисертації наведені результати досліджень у 10 – 160-річних соснових деревостанах Харківської області, уражених кореневою губкою. Вивчено особливості ґрунтів різних за станом частин насаджень, проведено дослідження добової та сезонної динаміки сили струмопровідності (ССП) дерев сосни різного стану, залежно від віку і діаметра дерев у деревостані; розроблено на їх основі критерії для визначення санітарного стану дерев сосни. Запропоновано штам гриба гливи звичайної для біологічного захисту соснових насаджень від кореневої губки.

На основі проведених досліджень зроблено такі висновки.

1. В умовах Харківської області осередки кореневої губки виникають переважно в монокультурах сосни, створених на дернових різного ступеня розвитку й опідзолення супіщаних, інколи легкосуглинистих ґрунтах, сформованих

на алювіальних пісках або на лесоподібних суглинках, на землях, що були в сільськогосподарському користуванні, а також на зрубках насаджень першого покоління, створених на цих землях.

2. Осередки всихання в соснових насадженнях формуються в місцях, де вплив негативних чинників (нестача вологи, підтоплення, інтенсивні вибірккові рубки та ін.) викликає найбільше напруження в насадженні і призводить до його куртинного нерівномірного ослаблення. В монокультурах сосни, створених за однаковою схемою в подібних умовах, такими місцями можуть бути фрагментарні ґрунтові відмінності, що характеризуються потужним гумусованим шаром, наявністю на невеликих глибинах (до 80 – 120 см) похованих ґрунтів чи шарів ґрунту з більшою об'ємною масою та підвищеною щільністю. Вологість ґрунту в осередках усихання, особливо верхніх шарів ґрунту (10 – 30 см.) вища, ніж у міжосередковому просторі.

3. Між вмістом фракцій крупного і дрібного пилю, а також дрібного піску у верхніх шарах ґрунту, та станом насадження і його ростом виявлено середні кореляційні зв'язки (коефіцієнт кореляції 0,5 – 0,7), причому з пиловими фракціями ці зв'язки прямі, а з дрібним піском – обернені.

4. Показники сили струмопровідності (ССП) прикамбіального шару тканин дерев сосни звичайної різного санітарного стану змінюються протягом доби. У зв'язку з тим, що найменші коливання ССП відбуваються з 11 до 16 години, цей період є оптимальним для вимірювання цього показника.

5. Навесні показники ССП у дерев усіх категорій стану достовірно менші, ніж влітку, а отримані восени мають від'ємні значення і достовірно нижчі, ніж літні та весняні як у відносно здорових частинах насадження, так і в осередках кореневої губки. Інструментальні заміри ССП з метою визначення стану дерев необхідно проводити влітку (липень, серпень).

6. Дерева різного санітарного стану суттєво різняться за показниками ССП. У здоровому фрагменті насадження величини ССП дерев однакових категорій стану є значно вищими, ніж показники, отримані в осередку кореневої губки.

7. Значення показників ССП дерев, різних за санітарним станом, суттєво знижуються з віком насадження, а в насадженнях одного віку не залежать від діаметра дерев.

8. За статистичним розподілом значень ССП сукупність дерев у насадженні пропонується розподілити на п'ять категорій стану: стійкі, здорові, умовно здорові, ослаблені (або хворі) та нежиттєздатні. У практиці лісового господарства показники ССП дерев сосни доцільно використовувати для відведення дерев при рубках догляду та вибіркових санітарних рубках, а також при відборі дерев, стійких до дії патологічних чинників.

9. Дереворуйнівна активність усіх штамів гливи звичайної на деревині здорових дерев, усихаючих (крім НК-35) і хворих дерев є вищою, ніж показники дереворуйнівної активності кореневої губки. Деревину умовно здорових дерев сосни інтенсивніше руйнували лише штамми “Мічиган” і НК-420.



10. Дереворуйнівна активність штаму гливи НК-420 суттєво відрізняється від дереворуйнівної активності кореневої губки на деревині сосни всіх категорій стану дерев. Показники дереворуйнівної активності цього штаму в два – три рази більші, ніж у кореневої губки, що надає можливість рекомендувати його використання для біодеструкції пнів у соснових насадженнях.

11. Дереворуйнівна активність як штамів гливи, так і кореневої губки несуттєво залежить від частки пізньої деревини. Деякий вплив пізньої деревини можна відмітити для штаму гливи НК-420: – чим більша частка пізньої деревини у зразках деревини дерев II та IV категорій стану, тим менша його дереворуйнівна активність.

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. З метою підвищення ефективності лісогосподарських заходів, пов'язаних з відбором дерев різного фізіологічного стану (санітарні вибіркові рубки; рубки догляду) рекомендується для відбору дерев використовувати показники сили струмопровідності (ССП) прикамбіального шару дерев.

2. При відведенні ділянок у рубку догляду чи вибіркові санітарні рубки слід закладати пробні площі з поділом на дві секції: контроль та дослідна частина. На контролі необхідно заміряти ССП мінімум у 100 дерев і пронумерувати їх.

3. Заміри ССП прикамбіального шару дерев з метою відбору екземплярів, що призначаються у рубку, слід проводити у літній період з 11 до 16 годин, за сухої сонячної погоди. Заміри ССП доцільно проводити одночасно з визначенням таксаційних показників дерев, їх товарності та окомірною оцінкою санітарного стану згідно з „Санітарними правилами в лісах України”.

4. За величиною ССП з метою визначення санітарного стану дерева рекомендується розподіляти на п'ять категорій стану:

I<sup>a</sup> – стійкі на патологічному фоні; мають бути об'єктом селекції як стійкі і залишаються на зрубках як насінники у випадку їх відповідності до I та II селекційних категорій; показники ССП перевищують величину  $M+2u$ ;

I – здорові; є кращими в насадженні і зберігаються протягом усього періоду його вирощування; вони найменше піддаються диференціації за станом під впливом негативних чинників; показники ССП більші ніж  $M+u$ ;

II – умовно здорові; є основною складовою насадження і найбільшою мірою піддаються диференціації за станом під впливом негативних чинників; величина ССП знаходиться в межах від  $M$  до  $M+u$ ;

III – ослаблені, або хворі; ймовірність погіршення стану під впливом несприятливих чинників є високою; показники ССП цих дерев знаходяться у межах від  $M$  до  $M-u$ ;

IV – нежиттєздатні; в найближчі роки можуть усохнути; показники ССП менші за  $M-u$ ., близькі до нуля позитивні, або від'ємні.

До рубки призначаються дерева III та IV категорій. При індивідуальному

доборі не можна ігнорувати також зовнішні ознаки, що характеризують якість стовбура і наявність патології.

5. При рубках догляду з біогрупи сосен, близьких за лісогосподарським значенням і категоріями стану, у рубку слід відводити дерева з найменшими значеннями ССП.

6. Характеристику плюсових насінних дерев рекомендується доповнити показниками ССП, які суттєво перевищують середні показники ССП по насадженню ( $M+2\sigma$ ).

7. Перед створенням культур сосни на добре гумусованих ґрунтах, що вийшли з-під сільськогосподарського користування (староорні землі), необхідно визначати механічний склад ґрунтових прошарків до глибини 1,2 м. Якщо частка дрібного піску (фракція 0,25 – 0,05 мм) у горизонтах глибиною від 10 до 70 см є високою та відмічені щільні прошарки ґрунту, створення культур з переважанням сосни не рекомендується, у зв'язку з високою ймовірністю розвитку осередків кореневої губки.

8. Пні дерев після вибіркових санітарних рубок, особливо в монокультурах сосни, що створені на ґрунтах, які були в сільськогосподарському користуванні, слід інокулювати штамом гливи звичайної НК-420 з метою попередження виникнення осередків кореневої губки.

9. В осередках кореневої губки із сформованими прогалинами з метою зменшення їх розвитку слід вирубати всі дерева, що за показниками ССП відповідають категоріям стану “ослаблені” та “нежиттєздатні”, довкола прогалини і смугу дерев (шириною 2 – 5 м), показники ССП яких відповідають категоріям “здорові” та “умовно здорові”. Після цього пні всіх зрубаних дерев рекомендується інокулювати штамом гливи звичайної НК-420.

### **СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:**

1. Булат А.Г. Мирова́я практика защиты хвойных насаждений от корневых гнилей // Вісник ХНАУ. – 2001. – №4. – С. 120 – 122.

2. Булат А.Г. Зміни біоелектричних показників дерев у залежності від їх фізіологічного стану // Вісник ХНАУ. – 2003. – №2. – С. 142 – 146.

3. Булат А.Г. Ґрунтові умови в соснових насадженнях, уражених кореневою губкою *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: “С.А.М.”, 2003. – Вип. 104. – С. 104 – 107.

4. Булат А.Г., Кучерявенко О.В. Вплив ґрунтових умов на розвиток патологічних процесів в соснових насадженнях // Вісник ХНАУ. – 2004. – №6. – С. 289 – 293 (Збирання, обробка та аналіз матеріалу, написання).

5. Булат А.Г., Віннікова О.І., Шеховцов О.Г. Ґрунтові мікроміцети і водорості соснових насаджень, уражених та стійких до кореневої губки // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: “С.А.М.”, 2004. – Вип. 106. – С. 253 – 256 (Збирання матеріалу, написання).

6. Болтенков Ю.О., Булат А.Г., Усцький І.М. Пошук та використання штамів гриба – гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus*) у біологічному захисті соснових насаджень, уражених кореневою губкою // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: “С.А.М.”, 2004. – Вип. 107. – С. 225–229 (Збирання, обробка та аналіз матеріалу, написання).

7. Болтенков Ю.О., Булат А.Г., Усцький І.М., Руйнівна активність кореневої губки та різних штамів гливи, соснової деревини різної щільності з дерев різного стану // Науковий вісник НАУ. – 2005. – Вип. 83. – С. 101–106 (Збирання, обробка та аналіз матеріалу, написання).

8. Булат А.Г., Хименко Н.Л., Усцький І.М., Кучерявенко О.В. Особенности количественного изменения фенольных соединений в сосновых насаждениях в зависимости от повреждающих факторов // Актуальные проблемы сохранения устойчивости живых систем: Материалы VIII Международной научной экологической конференции (27 – 29 сентября 2004 г., г. Белгород) – Белгород, 2004. – С. 228 – 229 (Збирання, обробка та аналіз матеріалу).

9. Усцький І.М., Хименко Н.Л., Кучерявенко О.В., Булат А.Г. Динаміка вмісту вторинних метаболітів у лубі сосни при розвитку патологічних процесів різного походження // Ліс, Наука, Суспільство: Матеріали міжнародної ювілейної наукової конференції, присвяченої 75-річчю із дня заснування УкрНДЦЛГА (30–31 березня 2005 р., м. Харків). – Харків, 2005. – С.55 (Збирання та аналіз матеріалу, написання).

**Булат А.Г. Особливості ураження кореневою губкою соснових насаджень Харківщини та заходи щодо профілактики хвороби – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.03 – лісознавство і лісівництво. – Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, Харків, 2006.

Дисертаційна робота присвячена вивченню особливостей ураження кореневою губкою *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref соснових насаджень і вдосконаленню заходів щодо профілактики хвороби.

Дослідження проводились у насадженнях сосни різних класів віку в умовах південного Лівобережного Лісостепу (Харківська обл.).

Результати аналізу динаміки біоелектричних показників, проведеного протягом 1998 – 2003 рр. (за нашою участю з 2001 року), свідчать, що показник сили струмопровідності (ССП) прикамбіального шару дерев сосни може служити показником стану як окремого дерева, так і всього насадження.

На підставі досліджень насаджень різного віку (10–160 років) розроблено систему профілактики й захисту соснових насаджень, уражених кореневою губкою, яка полягає в підвищенні ефективності вибіркового санітарного рубку шляхом відведення у рубку сильно ослаблених і нежиттєздатних дерев, що визначаються за величиною ССП.

В осередках кореневої губки із сформованими прогалинами з метою зменшення їх розвитку слід вирубати всі дерева, що за показниками ССП відповідають категоріям стану “ослаблені” та “нежиттєздатні” довкола прогалени і смугу дерев (шириною 2 – 5м), показники ССП яких відповідають категоріям “здорові” та “умовно здорові”. Після цього пні всіх зрубаних дерев рекомендується інокулювати штамом гливи звичайної НК-420 (*Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm).

**Ключові слова:** соснові культури, коренева губка, осередок усихання, сила струмопровідності (ССП), дереворуйнівна активність (ДРА), штам, гриби-антагоністи.

**Булат А. Г. Особенности поражения корневой губкой сосновых насаждений Харьковщины и меры профилактики болезни. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.03 – лесоведение и лесоводство. – Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого, Харьков, 2006.

Диссертационная работа посвящена изучению особенностей поражения сосновых насаждений корневой губкой *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. и усовершенствованию мер профилактики заболевания.

Исследования проводились в насаждениях сосны разных классов возраста в условиях южной Левобережной Лесостепи Украины (Харьковская обл.).

Исследования биоэлектрических показателей, проведенные на протяжении 1998–2003 гг. (с нашим участием с 2001), свидетельствуют, что сила токопроводимости (СТП) деревьев является интегральным показателем состояния как отдельного дерева, так и всего насаждения.

Экспериментально установлено, что динамика величины СТП сосны в значительной степени соответствует динамике интенсивности фотосинтеза. Установлены особенности сезонного изменения показателей СТП. Проведенные исследования указывают что на протяжении всего года СТП деревьев значительно меньше в очагах корневой губки, чем в неповрежденной части насаждения.

В работе приведены результаты сравнения оценки состояния насаждений, полученной глазомерно и с помощью экспресс-метода. Полученные данные свидетельствуют о высокой степени ошибки при глазомерном определении состояния деревьев III и IV категорий как в очагах корневой губки, так и в межочаговом пространстве.

В результате исследования древостоев разного возраста (10 – 160 лет) разработана система профилактики защиты сосновых насаждений, пораженных корневой губкой. Ее сущность состоит в повышении эффективности выборочных рубок путем выметки для удаления деревьев с низким значением СТП.

При рубках ухода рекомендуется измерять величину СТП только у "сомнительных" деревьев. Проводить измерение биоэлектрических показателей у

фаутных, больных и усыхающих деревьев не следует, так как они безошибочно определяются визуально.

Таким образом, путем применения экспресс метода в производстве можно осуществлять выборку ослабленных и нежизнеспособных стволов задолго до их усыхания, тем самым получать древесину лучшего качества, повысить выход деловых сортиментов и существенным образом снизить патологический фон в насаждении.

Пни деревьев после выборочных санитарных рубок, особенно в монокультурах сосны, созданных на старопахотных землях, на почвах с мощным верхним гумусным слоем и относительно неглубоким (до 1 м) залеганием очень плотных, местами мощных горизонтов, следует инокулировать штаммом НК-420 вешенки обыкновенной *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm с целью предупреждения возникновения очагов корневой губки.

В очагах корневой губки со сформировавшимися куртинами пораженных деревьев следует проводить вырубку вокруг куртины всех экземпляров, которые по показателям СТП можно отнести к категории ослабленных и нежизнеспособных, а в полосе шириной 2 – 5 м по периметру куртины – всех деревьев. После этого необходимо инокулировать все без исключения свежие пни штаммом вешенки НК-420 (*Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm).

К л ю ч е в ы е с л о в а : сосновые культуры, корневая губка, сила токопроводимости (СТП), дереворазрушающая активность (ДРА), штамм, грибы-антагонисты.

**Bulat A.G. Peculiarities of pine stands' damage by root rot in Khakiv region and disease prevention measures. – Manuscript.**

The dissertation for obtaining degree of the Candidate in Agricultural Sciences on Specialty 06.03.03. – Forest Science and Forestry. – Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky. – Kharkiv, 2006.

The dissertation is devoted to study of peculiarities of pine stands damage by root rot *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref and improvement of preventive measures.

Research was carried out in the pine stands of different age classes in the Southern Left Bank Forest Steppe (Kharkiv region).

Research of bioelectrical parameters in 1998 – 2003 has enabled to testify that impedance of trees is the integral parameter of condition both for separate tree and the whole stand.

In result of researches of stands of different age (10 – 160 years), the system of preventive and protective measures for pine stands damaged by root rot has been developed. It includes increase of selective cutting effectiveness by removal all trees with a low level of physiological activity, which is determined by the index of current electrical conductivity (CEC).

In the foci of disease, all trees with a low level of physiological processes must be felled around gaps, as well as 2–5 m belt of trees out of gaps by perimeter with a high level

of physiological processes. Then all stumps (both from health and sick trees) must be inoculated with NK-420 strain of *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm.

**Key words:** pines plantations, root rot, focus of drying, index of current electrical conductivity (CEC), wood destroying activity (WDA), fungus-antagonist.