

УДК 630*43

Ст. наук. співроб. В.П. Ворон, канд. с.-г. наук;

мол. наук. співроб. Є.Є. Мельник; аспір. С.Г. Сидоренко – Український НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького

ДІАГНОСТИКА ПОШКОДЖЕННЯ СТОВБУРІВ СОСНИ ПРИ НИЗОВИХ ПОЖЕЖАХ

Вивчено пошкодження стовбурів сосни при низових пожежах. Виявлено достовірну кореляційну залежність індексу стану та частки всихаючих і сухостійних дерев від пошкодження стовбура вогнем. Як критерій прогнозу стану пошкоджених пожежею сосняків запропоновано використовувати різницю висоти грубої кори і нагару на стовбурі.

Ключові слова: низові пожежі, теплове випромінювання, висота нагару, товарність, різниця висоти грубої кори і висоти нагару.

Особливо небезпечним антропогенним чинником, дія якого призводить до катастрофічних економічних, екологічних та соціальних збитків для лісів України, є пожежі. Ця проблема особливо актуальна для лісів зелених зон великих міст, зокрема такого мегаполіса, як Харків [1, 4, 7, 8].

У вирішенні проблеми лісових пожеж важливим насамперед попередження їх виникнення завдяки прогнозу, що базується на аналізі просторових і часових тенденцій пожеж у минулому [1, 2, 4, 9]. Однак не менш істотними є збитки, які зазнає лісове господарство внаслідок несвочасного проведення рубок у пошкоджених пожежею деревостанах. Негативні зміни стану пошкоджених пожежами сосняків призводять до значного зниження виходу ділової деревини [7]. Якщо у 60-80-річних сосняках зеленої зони м. Харкова частка ділової деревини змінюється від 67 до 78 %, то через декілька місяців після пожежі внаслідок погіршення стану дерев вона знижується до 40-55 %, через 1-2 роки – до 30-41 %, а через 3-4 роки – до 13-17 %.

Для зменшення втрат від зниження товарності деревини дуже важливим є вчасне проведення рубок, яке базується на прогнозі можливого після пожежного розвитку пошкоджених вогнем деревостанів. Але чітких критеріїв діагностування дерев після такого пошкодження ще досі не впроваджено.

Наша робота є продовженням викладення результатів комплексних досліджень лабораторії екології лісу УкрНДЛГА щодо вивчення основних закономірностей після пожежного розвитку сосняків зеленої зони Харкова [4-6]. У попередніх роботах проаналізовано основні просторові та часові тенденції виникнення пожеж [1, 2], а також перші результати досліджень деревостанів з різним періодом після пожежі та вплив тепла [3].

Основна мета дослідження – встановити особливості зміни стану середньовікових дерев сосни, після пошкодження стовбурів у разі низових пожеж. Для цього використано 15 постійних пробних площ (далі ППП) закладених в чистих сосняках Васищевського, та 3 ППП в Бабаївському лісництві ДП "Жовтневого ЛГ", пошкоджених пожежею весною 2009 та 2011 р. Все це сосняки I бонітету, що зростають в умовах В₂. Їхні таксаційні характеристики наведено у табл. 1. Оскільки площі пожеж невеликі, а кількість дерев на окремих ППП змінюється від 50 до 200 шт., то всі дерева об'єднані в 3 групи за віком та роком пожежі. Як показник пошкодження дерева використано середню висоту нагару, оскільки мінімальне та максимальне значення нагару може і-

точно відрізнятися. Згідно з Г.І. Купаловою [6], зв'язок вважають функціональним за коефіцієнта кореляції –1,00, дуже сильним – 0,90-0,99, сильним – 0,70-0,89, значним – 0,50-0,69, помірним – 0,30-0,49, слабким – 0,10-0,29.

Табл. Таксаційна характеристика пошкоджених пожежею сосняків

№ групи	Рік пожежі	Лісництво	№ ППП	Дата закладки	Вік, років	Нср, м	Дср, см	М, м ³ /га	N, шт./га	Повнота
1	2009	Васищевське	1-7,9	29.07.2009	66	23,8	28,6	442	649	0,90
2	2011		13-15	22.07.2011	66	23,7	30,9	373	476	0,77
3	2011	Бабаївське	1,2,3	04.07.2011	51	19,3	18,6	339	1437	0,87

Під час використання усіх дерев групи високої повноти кореляційного зв'язку між висотою нагару і категорією стану встановити не вдалося. Порівнюючи 517 дерев групи 1, залежність хоча і достовірна ($t_f(3,06)$ більше $t_{st_0,01}(2,58)$), але слабка ($r=0,13$). Це пов'язано з тим, що за однієї і тієї ж величини нагару стан дерев може істотно відрізнятися.

Дерева в кожній групі було розподілено на окремі ступені за висотою нагару (по 0,5 м). Для кожного ступеня визначено індекс стану та частку всихаючих та сухостійних дерев. Сильний достовірний кореляційний зв'язок за такої системи розрахунку встановлено лише для дерев 1 групи (рис 1, 2). У двох інших групах кореляційна залежність хоча і значної повноти ($r=0,62 - 0,64$), але не достовірна ($t_f < t_{st_0,01}$) (рис 1, 2).

В усіх групах відзначено значний але не достовірний кореляційний зв'язок відсотка всихаючих і сухостійних дерев із висотою нагару ($t_f < t_{st_0,01}$) (рис. 2). Ступінь пошкодження стовбура тепловим випромінюванням при низовій пожежі залежить від висоти та товщини грубої кори, яка здатна захищати камбій від високих температур. Встановлено дуже сильну повноту зв'язку між висотою грубої кори та діаметром ($r=0,97$; $t_f=11,28$; $t_{st_0,01}=3,25$; $k=9$) (рис. 3).

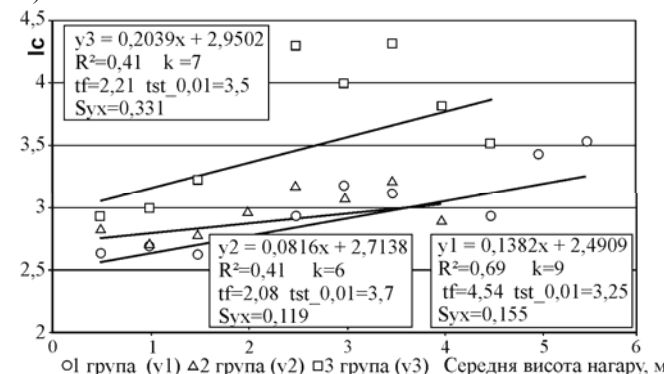


Рис. 1. Залежність між станом і висотою нагару

Визначаючи пошкодження стовбура тепловим випромінюванням при низовій пожежі, було застосовано показник "ступінь опіку тонкої кори":

$$H_{оп} = (H_{ср.наг} - H_{ср.к}),$$

де: *Hоп* – ступінь опіку тонкої кори, м; *Hгр.к.* – висота грубої кори, м; *Hсер.наг* – середня висота нагару на стовбурі, м.

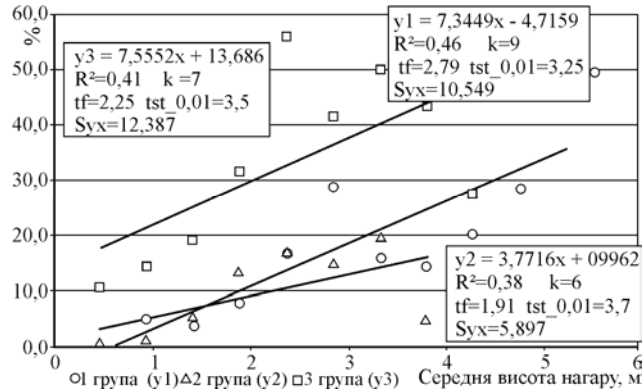


Рис. 2. Залежність відсотка всихаючих і сухостійних дерев від висоти нагару дерев пошкоджених пожежею

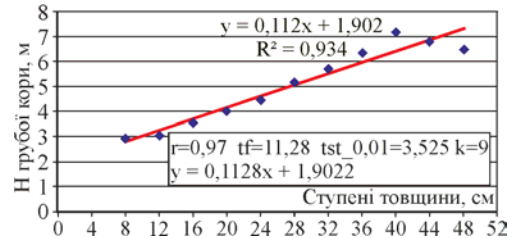


Рис. 3. Залежність висоти грубої кори від діаметра стовбура сосни

Плюсове значення *Hр* показує величину опіку вогнем тонкої кори, тобто перевищення нагаром грубої кори. Під час дослідження залежності зміни індексу стану та відсотка всихаючих дерев від цього показника встановлено дуже сильну достовірну залежність. Цей показник дав змогу чіткіше визначити ступінь пошкодження дерев за висотою грубої кори та більш надійно прогнозувати негативні зміни в кожному конкретному випадку (рис. 4, 5).

Для всіх груп простежуємо негативні зміни внаслідок зменшення значення показника як для індексу стану, так і для відсотка усихаючих дерев. Між цими показниками встановлено дуже сильний обернений достовірний кореляційний зв'язок (рис. 4, 5).

Залежно від різниці висот грубої кори і нагару в дерев 1 та 2 групи, простежуємо значні збільшення кількості всихаючих та сухостійних дерев, що дає змогу виділити 3 рівні пошкодження:

- 1 – якщо різниця висот грубої кори і нагару дерева більше ніж – 4 м, то дерева майже не реагують на обгорання стовбура;
- 2 – при різниці від -1 до -4 м спостерігаємо погіршення стану насадження, частка усихаючих дерев змінюється в межах 20 %;
- 3 – при різниці від -1 до +2 м і нижче – спостерігаємо різке погіршення стану та збільшення відсотка всихаючих дерев (40 % і більше).

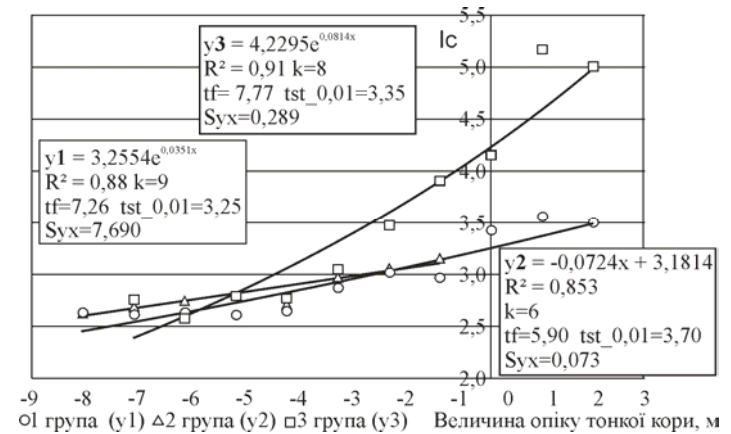


Рис. 4. Залежність стану дерев від ступеня опіку тонкої кори пошкоджених пожежею сосняків

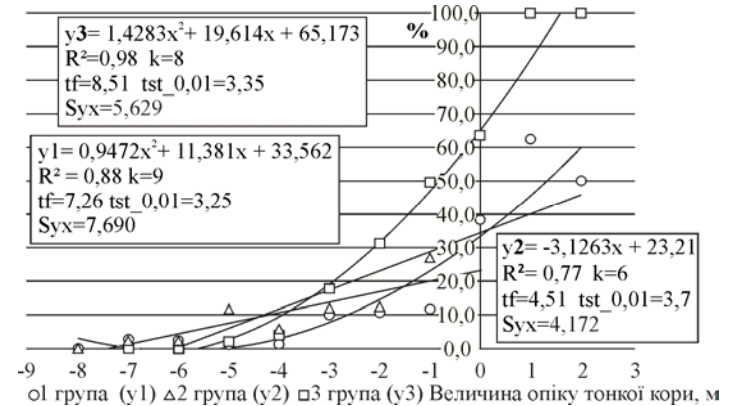


Рис. 5. Залежність відсотка всихаючих і сухостійних дерев від ступенів опіку тонкої кори

Водночас для дерев 3 групи виділені рівні пошкодження не відповідають дійсності. У них лише на відрізку до -4 м дерева майже не реагують на пошкодження, а далі прямо пропорційно значенню "величини опіку тонкої кори" збільшується частка всихаючих дерев. Особливо сильно погіршується стан та збільшується частка всихаючих дерев при значенні *Hр* від -3 м до 2 м (рис. 5). Таку різницю між групами пояснюють відмінностями у віці та в діаметрі (таб.), при цьому дерева 3 групи мали меншу висоту грубої кори (рис. 4) і вплив вогню на них був сильнішим. Така відмінність в реакції дерев 1, 2 та 3

груп на пошкодження не дають змоги створити єдину шкалу відпаду. Оскільки причиною розбіжності є вікові відмінності для отримання достовірних прогнозів, потрібно побудувати шкали і таблиці для кожного класу віку і бонітету.

Висновки:

1. Зі збільшенням висоти нагару на стовбурі дерев стан сосняків особливо при переході межі грубої та тонкої кори істотно погіршується.
2. Високу повноту достовірної кореляційної залежності між станом та висотою нагару дерев простежується до висоти переходу грубої кори до тонкої.
3. Залежно від різниці висот грубої кори і нагару в дерев 1 та 2 груп простежуємо різкі збільшення кількості всихаючих та сухостійних дерев, що дає змогу виділити рівні пошкодження, тобто прогнозувати зміни стану деревостанів пошкоджених низовими пожежами.
4. Для отримання достовірних прогнозів потрібно побудувати шкали і таблиці для кожного класу віку, бонітету, ступенів товщини насаджень.

Література

1. Ворон В.П. Тенденції виникнення пожеж у лісах зеленої зони м. Харкова / В.П. Ворон, С.С. Мельник // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДДЛГА. – 2009. – Вип. 115. – С. 207-214.
2. Ворон В.П. Залежність виникнення пожеж від типів лісу і характеристик деревостанів та їх розвитку після пожеж / В.П. Ворон, В.О. Лещенко, С.С. Мельник // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.8. – С. 64-71.
3. Ворон В.П. Особливості розвитку сосняків після низових пожеж за різних типів пошкодження дерев / В.П. Ворон, С.С. Мельник, С.Г. Сидоренко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.13. – С. 28-35.
4. Ворон В.П. Наукові основи діагностики антропогенного пошкодження лісових екосистем / В.П. Ворон // Лісовий журнал. – К. : Вид. дім "Еко-інформ". – 2011. – № 1. – С. 24-28.
5. Косов И.В. Устойчивость хвойных пород к воздействию лесных пожаров : дисс.... канд. с.-х. наук / И.В. Косов. – Красноярск, 2006. – 134 с.
6. Купалова Г.І. Теорія економічного аналізу : навч. посібн. / Г.І. Купалова. – К. : Вид-во "Знання", 2008. – 639 с.
7. Лещенко В.О. Прямі втрати лісового господарства від пожеж у сосняках державного підприємства "Зміївське лісове господарство" / В.О. Лещенко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.8. – С. 91-98.
8. Усеня В.В. Лесные пожары, последствия и борьба с ними / В.В. Усеня. – Гомель : ИЛ НАН Беларуси, 2002. – 206 с.

Ворон В.П., Мельник Е.Е., Сидоренко С.Г. Диагностика повреждения стволов сосны при низовых пожарах

Изучены повреждения стволов сосны при низовых пожарах. Установлена достоверная корреляционная зависимость между состоянием деревьев и повреждением ствола. Как критерий прогноза состояния предложено использовать разницу высоты грубой коры и нагара на стволе.

Ключевые слова: низовые пожары, тепловое излучение, высота нагара, товарность, разница высоты грубой коры и высоты нагара.

Voron V.P., Melnik E.E., Sidorenko S.G. Determination of pine stems damage value from surface fires

The article is devoted to studying the damage pine trunks thermal radiation at surface fires. A reliable correlation between the percentage of utterly trees and degree of damage to the stem scorch. Suggested that a difference in the height of rough bark and medium height scale on the trunk as a criterion for degradation of damaged pine forests.

Keywords: surface fire, thermal radiation, height of char, marketability, the difference in height of rough bark and high of char, scorch value of thin bark.

УДК 6.60.631:598.112.14:635.7

Наук. співроб. Н.А. Корнілова –
Інститут агроекології НААН

**ВПЛИВ ВИДІЛЕНЬ НАСІНИН ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА
ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ТА РІСТ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ**

Викладено результати досліджень впливу виділень насінин нагідок лікарських, гісопу лікарського, васильків звичайних, котячої м'яти закавказької, чаберу садового, змієголовника молдавського, меліси лікарської, шоломниці білуватої, чистецю германського, шандри звичайної, шавлії мускатної, лофанту анісового та чорнобривців прямостоячих на насінини ехінацеї пурпурової з метою встановлення можливості їх сумісного зростання.

Ключові слова: природне рослинне угруповання, схожість насіння, біотест.

Питання про взаємодію та взаємний вплив рослин у природних та штучних ценозах здавна цікавить науковців-агрономів, адже перед ними постає питання взаємодії та післядії лікарських рослин в агроекосистемах, при їх вирощуванні в умовах сівозміни, монокультури чи сумісних культур.

Мета роботи – дослідити вплив виділень насінин нагідок лікарських, гісопу лікарського, васильків звичайних, котячої м'яти закавказької, чаберу садового змієголовника молдавського, меліси лікарської, шоломниці білуватої, чистецю германського, шандри звичайної, шавлії мускатної, лофанту анісового та чорнобривців прямостоячих на насінини ехінацеї пурпурової з метою встановлення їх сумісного зростання.

Матеріали та методи. Біотест на пророщування насінин проведено за А.М. Гродзінським [1, 2]. Використовували свіжі насінини останнього року репродукції ехінацеї пурпурової, нагідок лікарських, гісопу лікарського, васильків звичайних, котячої м'яти закавказької, чаберу садового, змієголовника молдавського, меліси лікарської, шоломниці білуватої, чистецю германського, шандри звичайної, шавлії мускатної, лофанту анісового та чорнобривців прямостоячих. Їх пророщування проводили на фільтрувальному папері в чашках Петрі діаметром 9-10 см. При цьому в одну чашку висівали 20 насінин, по 10 кожного виду. Щоб насінини різних видів не змішувались, по діаметра чашки на фільтрі робили вертикальну складку, яка ділила чашку на 2 частини. Тому фільтри вирізували не круглої, а овальної форми, із "запасом" для складки.

Оптимального зволоження досягали доливанням у чашку 5 мл води. Після цього чашки із попарними дослідями на пророщування переносили до кліматичної камери із регульованими температурою та освітленням.

Через 14 днів підраховували кількість насінин, що проросли, і порівнювали із проростанням контролю на воді. Критерієм оцінки алелопатичних взаємовідносин були 4 показники: схожість насіння, ріст коренів, листків та стебел.

Результати досліджень. Під час пророщування насіння схожість насінин ехінацеї, порівняно із контролем, свідчить, що усі досліджувані рослини проявили інгібуючий вплив (зниження схожості від 11 до 33 %), крім чаберу садового, схожість ехінацеї у цьому випадку становила 100 % (табл.).