

3. Генсірук С.А. Антропогенні зміни в лісах Українських Карпат та їх наслідки / С.А. Генсірук, О.В. Максимець // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2004. – Вип. 3. – С. 17-21.

4. Горшенин Н.М. Эрозия почв в горнолесной зоне Карпат / Н.М. Горшенин // Почвоведение. – 1959. – № 11. – С. 28-33.

5. Захаров П.С. Эрозия почв и меры борьбы с ней / П.С. Захаров. – М. : Изд-во "Колос", 1971. – 191 с.

6. Киселевский-Бабинин Р.Г. Гидрологические особенности бурых лесных почв под насаждениями разного возраста в зоне дубово-буковых лесов Карпат / Р.Г. Киселевский-Бабинин // Лесоводство и агролесомелиорация : респ. межвед. темат. науч. сб. – К. : Вид-во "Урожай". – 1965. – Вип. 3. – С. 151-160.

7. Сакали Л.И. Тепловой и водный режим Украинских Карпат / Л.И. Сакали, Л.В. Дмитренко, Е.Н. Китченко, П.М. Люттик / под ред. Л.И. Сакали. – Л. : Гидрометеиздат, 1985. – 218 с.

8. Чубатий О.В. Гірські ліси – регулятори водного режиму / О.В. Чубатий. – Ужгород : Вид-во "Карпати", 1984. – 104 с.

Яковичин В.М., Юхновский В.Ю. Снегонакопление в лесных экосистемах Буковины

Исследован характер накопления снега и промерзания почвы под пологом насаждений разного возраста, состава и полноты для определения количественных показателей поступления влаги в почву во время снеготаяния. Выявлены корреляционные связи между таксационными показателями буково-пихтовых насаждений и их снегоаккумулирующие свойства.

Ключевые слова: снегонакопление, плотность снега, запас воды в снегу, поверхностный сток, возраст, полнота, бук, пихта.

Yakovyshyn V.M., Yukhnovskiy V.Yu. Snow accumulation in the forest ecosystems of Bukhovyny

It's researched the character of snow accumulation and soil freezing under canopy of stands of different age, composition, and density for determination of quantitative indices of ward moisture during snow break. It's found out the correlation relationships between main indices of beech-fir stands and their snow accumulative properties.

Keywords: snow accumulation, snow compactness, stock of water in snow, runoff, age, density, beech, fir.

УДК 630*435

*Доц. А.Д. Кузик, канд. фіз.-мат. наук –
Львівський ДУ безпеки життєдіяльності*

ВПЛИВ НИЗОВОЇ ПОЖЕЖИ НА НАСАДЖЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

Досліджено наслідки впливу низової пожежі на насадження сосни звичайної, які призвели до зниження життєздатності дерев. В ушкоджених від вогню дерев виявлено зміни не лише візуальні, а і в значеннях біометричних, електрофізіологічних та термічних показників, зокрема зі збільшенням ступеня ушкоджень спостерігалось зменшення маси хвої, зростання імпедансу та зменшення поляризаційної ємності прикамбіального комплексу тканин, зниження біопотенціалу, зростання температури поверхні стовбурів порівняно з температурою ґрунту. Низова пожежа вплинула на вологість ґрунту та рівень рН, що також негативно впливає на життєздатність рослин.

Ключові слова: лісова пожежа, сосна, імпеданс, поляризаційна ємність, біопотенціал, температура, ґрунти.

Під час відпалів трави поблизу лісових насаджень, лісосмуг та парків вогонь нерідко переходить у простір під наметом, спричиняючи лісову пожежу. Внаслідок цього знищується лісова підстилка, наземний ярус трав'яних

рослин, кущів, підросту, зазнають ушкоджень дерева. У Малому Поліссі у весняний період, незважаючи на заборону, майже на всій території здійснювалися відпали. Для їх ліквідації залучали сили і засоби, які не завжди вчасно змогли запобігти знищенню та пошкодженню зелених насаджень. Окремі дерева знищувалися повністю, інші зазнали незначного ураження, яке може призвести до подальшої їх загибелі.

Особливо небезпечним є вогонь для молодих дерев, які мають тонку кору. Вони зазнають ушкоджень від вогню низової пожежі навіть низької інтенсивності. Дослідженням впливу пожеж на ліс присвячено багато робіт. У [1] зазначено, що пожежі не завжди призводять до повного знищення дерева, а завдають травм, внаслідок яких дерево ослаблюється, порушується циркуляція води та поживних речовин, що призводить до подальшого всихання, ураження шкідниками та грибами і загибелі. Найбільш небезпечним є термічний вплив на камбій, який спричиняє його загибель при нагріванні до температури 54-57 °С. Найбільше пошкоджується камбій у молодій сосни та інших хвойних дерев. У віці понад 50 років вогонь низової пожежі не завдає значних ушкоджень дереву внаслідок наявності товстої кори, яка має низьку теплопровідність. У [2] здійснено огляд піроекологічних властивостей сосни звичайної, зокрема її пожежостійкості. При цьому розрізняється вплив пожежі на фізіологічний стан та життєздатність. Наведено результати полігонних досліджень температури камбію в разі пожеж слабкої та сильної інтенсивності, які свідчать про збільшення часу нагрівання та зменшення максимальної температури із збільшенням товщини кори. Зазначено, що в разі нагрівання камбію до температури 50°C відбувається порушення фізіологічних процесів, які з часом відновлюються, а внаслідок нагрівання до температури понад 60 °С у наступні два роки відбувається ушкодження дерева шкідниками і його відмирання. Під час дослідження дерев після пожежі неможливо безпосередньо визначити, до якої температури нагрівся камбій. Тому застосовують методи, за допомогою яких встановлюють як інтенсивність пожежі, так і фізіологічні зміни у дереві. Інтенсивність пожежі визначають за висотою нагару та згорілим запасом опадів [3]. Про вплив вогню на фізіологічні процеси в дереві свідчать як зовнішні ознаки (всихання хвої [4], наявність тріщин та прогорань кори), так і різноманітні показники життєдіяльності дерева. До таких показників належать електрофізіологічні (імпеданс, поляризаційна ємність прикамбіального комплексу тканин, біопотенціал [5-11]), термічні (температура камбію, стовбура та температурний градієнт [12-15]), біометричні (маса хвоїнок [11]) та ін.

Пожежа впливає не лише на дерева, а і на ґрунт, підстилку та трав'яне покриття. Під впливом високих температур знищується шар опадів, підстилки та гумусу, зазнає змін гідрологічний режим, підвищується рівень рН, змінюється видовий склад та рясність трав'яних рослин [16-18]. Ці зміни також впливають на зростання дерев, а тому їх потрібно враховувати під час дослідження впливу пожеж на їхній життєвий стан.

Мета роботи – дослідження впливу низової пожежі на насадження сосни звичайної.

Застосовували електрофізіологічні, біометричні, електрофізичні та лисотаксацийні методи. Імпеданс та поляризаційну ємність прикамбіального комплексу тканин визначали за допомогою вимірювача опору та індуктивності UT-601 на частоті 800 Гц. Вимірювання здійснювали за допомогою електродів, розташованих на відстані 2 см, які заглиблювали у стовбур з північної сторони на глибину 1 см. Біопотенціал вимірювали за допомогою мультиметра DT-838. Температуру поверхні ґрунту та поверхні кори дерев визначали з північної сторони за допомогою інфрачервоного термометра GM1150A. Масу 100 хвоїнок (сухих та зелених) визначали за допомогою лабораторних терезів. Вологість ґрунту визначали за допомогою вологоміра МГ-44. Температуру ґрунту, рівень рН та ступінь зволоження визначали за допомогою комбінованого приладу КС-300В. Висоту нагару визначали за допомогою рулетки.

Дослідження проводили 29 квітня 2012 р. на території Малеого Полісся у 104 кварталі Бутинського лісництва на місцях пожежі, яка відбулася у березні цього року. Об'єктами досліджень були насадження сосни звичайної віком 10 років, які зазнали впливу вогню та високої температури. Метеорологічні умови під час випробувань: температура повітря 29,8 °С, відносна вологість повітря 28,3 %, швидкість вітру 0,2-0,8 м/с, атмосферний тиск 989,7 гПа.

Для дослідження вибрано за ступенем ушкодження три групи дерев з 10 представниками в кожній: частково ушкоджені – 2, сильно ушкоджені – 3 та усохлі – 4. З метою порівняння досліджено також контрольну групу з 10 неушкоджених дерев – 1, які не зазнали впливу пожежі. Деякі біометричні показники кожної з груп дерев та характеристики ушкоджень наведено в табл. 1. За висотою нагару встановлено, що дерева групи 2 зазнали впливу пожежі низької та подекуди середньої інтенсивності, групи 3 – середньої та подекуди низької інтенсивності, а групи 4 – високої інтенсивності [3]. Маса сухих хвоїнок зменшувалася зі зростанням ступеня ушкодження. Маса живих хвоїнок також була в 1,3-1,5 разів вищою в групі неушкоджених дерев порівняно з частково та сильно ушкодженими. Незначне збільшення маси живих хвоїнок у групі 3 порівняно з 2 пояснюється більшими біометричними показниками групи, зокрема діаметром стовбурів.

Табл. 1. Деякі біометричні показники груп дерев сосни звичайної за ступенем ушкодження та ознаки ушкодження

№	Група дерев	Діаметр, см	Висота нагару, см	Частка сухої хвої в кроні, %	Маса 100 хвоїнок, г	
					живих	сухих
1	Неушкоджені (контроль)	9,62 ^{±0,74}	0	0	5,34 ^{±1,14}	0
2	Частково ушкоджені	6,14 ^{±1,45}	49 ^{±13,6}	8,2 ^{±3,4}	3,76 ^{±0,49}	1,81 ^{±0,35}
3	Сильно ушкоджені	7,44 ^{±0,35}	51 ^{±11,6}	51,0 ^{±15,2}	3,90 ^{±0,35}	1,69 ^{±0,27}
4	Усохлі	5,72 ^{±1,50}	178 ^{±85,6}	100	0	1,62 ^{±0,24}

Ступінь ушкодження можна оцінити не лише за часткою сухої хвої в кроні та її масою, а і за електрофізіологічними показниками: імпедансом, поляризаційною ємністю прикамбіального комплексу тканин та біопотенці-

алом. Оскільки всихання розпочиналося з нижніх гілок крон, тому вимірювання імпедансу та поляризаційної ємності здійснювали для стовбурів кожного дерева на різних висотах (0,1 м і 1,3 м). Біопотенціал визначали між кореневою шийкою та точкою на стовбурі на висоті 1,3 м. Результати наведено в табл. 2. За значеннями електрофізіологічних показників можна оцінити життєздатність дерева. Зростання імпедансу свідчить про порушення вологообміну в прикамбіальних тканинах вздовж стовбура, яке у нашому випадку є наслідком впливу високих температур під час пожежі. Про зменшення вологості, проте не лише вздовж стовбура, а і в напрямку до середини, також свідчить і зменшення поляризаційної ємності. Зростання біопотенціалу свідчить про збільшення інтенсивності процесів вологообміну в дереві. Біопотенціал стовбура відносно кореневої шийки є негативним.

Табл. 2. Імпеданс та поляризаційна ємність у групах дерев сосни звичайної за ступенем ушкодження

№	Група дерев	Імпеданс на висоті h , кОм		Поляризаційна ємність на висоті h , нФ		Біопотенціал, мВ
		$h=0,1$ м	$h=1,3$ м	$h=0,1$ м	$h=1,3$ м	
1	Неушкоджені (контроль)	157,3 ^{±52,9}	131,4 ^{±35,8}	148,0 ^{±28,3}	174,6 ^{±27,7}	59,8 ^{±8,0}
2	Частково ушкоджені	372,5 ^{±115,1}	176,3 ^{±76,3}	124,2 ^{±27,7}	143,0 ^{±29,6}	47,6 ^{±10,6}
3	Сильно ушкоджені	209,6 ^{±15,8}	175,0 ^{±20,4}	99,0 ^{±12,8}	134,0 ^{±28,8}	29,6 ^{±5,4}
4	Усохлі	297,6 ^{±79,7}	193,6 ^{±91,1}	116,0 ^{±31,2}	116,6 ^{±28,3}	18,2 ^{±2,3}

Виявлено, що зі зростанням ступеня ушкодження дерев імпеданс має тенденцію до зростання, а поляризаційна ємність – до зменшення (рис. 1).

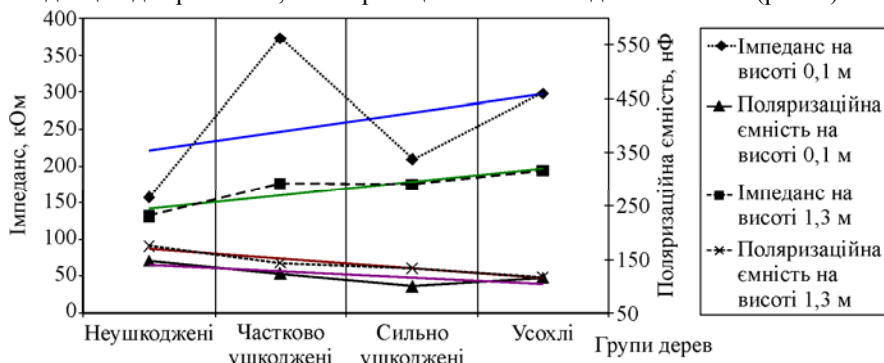


Рис. 1. Залежність імпедансу та поляризаційної ємності прикамбіального комплексу тканин стовбура сосни, вимірюваних на висоті 0,1 м і 1,3 м, від ступеня ушкодження пожежею

Проте у групі 2 незначно ушкоджених дерев спостерігалось більш значне зростання імпедансу порівняно з групами 3 і 4, особливо на висоті 10 см, що, на нашу думку, зумовлене інтенсивним виділенням живиці в нижній частині стовбурів дерев цієї групи під лубом. У групах 3 і 4 виділення живиці не спостерігалось, що є наслідком дії високих температур. Під час вимірювання поляризаційної ємності подібного ефекту не спостерігалось, що свідчить про відмінність біофізичної природи цих показників. Із зростанням

ступеня ушкодження спостерігалось зменшення біопотенціалу. Для усохлих дерев цей показник становив $18,2^{\pm 2,3}$ мВ, що втричі менше, ніж у контрольній групі. Окрім цього, слід зазначити, що значення імпедансу на висоті 1,3 м перевищує відповідний показник на висоті 0,1 м в усіх групах. Для поляризаційної ємності спостерігається протилежна залежність. Це свідчить про більшу вологість деревини сосни на висоті 1,3 м, ніж поблизу кореневої шийки.

На інтенсивність фізіологічних процесів вологообміну вказує й такий показник, як температура камбію, зменшення якої відбувається внаслідок охолодження водою, яка надходить ксилемою від коренів, а також внаслідок транспірації. Для вимірювання температури камбію у [13, 15] здійснювали просвердлювання отворів у корі. Проте у [14] доведено, що зі зростанням життєздатності рослин зменшується не лише температура камбію, а і поверхні кори, хоча у меншому діапазоні. Для усохлих дерев температура поверхні стовбура повинна бути близькою до температури повітря, а для життєздатних – дещо нижчою. Ми здійснили вимірювання температури поверхні стовбурів на висотах 0,2, 0,5, 1 і 1,3 м, температури поверхні ґрунту, а також температури ґрунту на глибині 0,1 м (табл. 3).

Табл. 3. Температури стовбурів у групах дерев сосни звичайної за ступенем ушкодження, поверхні ґрунту та ґрунту на глибині 0,1 м

№	Група дерев	Температура стовбура на висоті h , °С				Температура поверхні ґрунту, °С	Температура ґрунту на глибині 0,1 м, °С
		$h=0,2$ м	$h=0,5$ м	$h=1$ м	$h=1,3$ м		
1	Неушкоджені (контроль)	$23,30^{\pm 0,76}$	$25,32^{\pm 0,90}$	$26,10^{\pm 0,24}$	$26,22^{\pm 0,46}$	$24,50^{\pm 0,92}$	$14^{\pm 1,0}$
2	Частково ушкоджені	$27,34^{\pm 1,91}$	$29,00^{\pm 1,08}$	$29,36^{\pm 1,09}$	$29,54^{\pm 0,73}$	$26,40^{\pm 1,16}$	$17^{\pm 1,0}$
3	Сильно ушкоджені	$22,20^{\pm 0,48}$	$22,70^{\pm 0,64}$	$22,90^{\pm 0,64}$	$23,00^{\pm 0,56}$	$21,56^{\pm 0,30}$	$15^{\pm 1,0}$
4	Усохлі	$27,40^{\pm 1,96}$	$28,80^{\pm 1,18}$	$29,36^{\pm 1,09}$	$25,44^{\pm 1,17}$	$23,86^{\pm 1,22}$	$16^{\pm 1,0}$

Температури стовбурів з північної сторони в усіх групах дерев, які зазнали впливу пожежі, є вищими, ніж поверхні ґрунту. Це зумовлено конвективним теплообміном. Характерним є те, що зі збільшенням висоти температура підвищується. Лише у групі усохлих дерев після зростання до висоти 1 м на висоті 1,3 м спостерігається зниження температури. Це зниження відбувається у кожному представнику групи. Проте температура на цій висоті для всіх представників перевищує температуру поверхні ґрунту. Для неушкоджених дерев на висоті 0,2 м спостерігається зниження температури порівняно з температурою поверхні ґрунту, а на інших висотах температура зростає зі збільшенням висоти. При обчисленні різниць між середніми температурою на поверхні стовбурів та ґрунту в групах 2,3 та 4 спостерігається значна нерівномірність, на яку вказують великі значення коефіцієнтів варіації, у неушкоджених деревах цей показник в 2-2,5 разів менший (табл. 4).

Нерівномірність температур свідчить про неоднакову життєздатність дерев, пошкоджених пожежею внаслідок різного ступеня їх ураження. Ос-

кільки на життєздатність рослин впливають ґрунтові умови, зокрема вологість та трофність, оцінено деякі параметри ґрунтів, визначені безпосередньо в місцях зростання кожної з груп дерев. Результати наведено в табл. 5.

Табл. 4. Різниця між середньою температурою стовбурів і температурою ґрунту на глибині 0,1 м

№	Група дерев	Різниця температур, °С	Стандартне відхилення, °С	Коефіцієнт варіації, %
1	Неушкоджені (контроль)	11,24 ^{±0,38}	0,55	4,88
2	Частково ушкоджені	11,81 ^{±1,16}	1,52	12,84
3	Сильно ушкоджені	7,70 ^{±0,57}	0,80	10,38
4	Усохлі	11,77 ^{±1,15}	1,46	12,41

Табл. 5. Вологість ґрунту та рівень рН на глибині 0,1 м

№	Група дерев	Вологість ґрунту		Рівень рН ґрунту
		%	ступінь зволоження	
1	Неушкоджені (контроль)	70,14 ^{±8,90}	5 (дуже вологий)	8,0 ^{±0,5}
2	Частково ушкоджені	45,88 ^{±10,66}	2 (сухий)	7,5 ^{±0,5}
3	Сильно ушкоджені	38,34 ^{±2,99}	2 (сухий)	7,5 ^{±0,5}
4	Усохлі	11,77 ^{±1,15}	1 (дуже сухий)	7,5 ^{±0,5}

Вологість ґрунту зменшується на ділянках із більшим ушкодженням дерев. На ділянці, яка зазнала пожежі високої інтенсивності (висота нагару понад 1,5 м), ґрунт дуже сухий. Причиною цього є висока температура, тривалий період відсутності опадів та невелика давність пожежі (до 2 місяців). Тому засихання дерев є наслідком не лише ураження вогнем та високими температурами, а і недостатньої зволоженості ґрунту.

На ділянках, які зазнали дії пожежі, у ґрунті відбулося зменшення рівня рН. Хоча за даними багатьох досліджень, наприклад, у [16-18], кислотність має знижуватися внаслідок мінералізації підстилки та гумусу, цього не відбулося. Причиною підвищення кислотності, на нашу думку, є дія високої температури на ґрунт, що підтверджує результати досліджень, описані в [19], якими встановлено, що в разі нагрівання підстилки та ґрунту до 200 °С відбувається зростання кислотності, а за дії вищих температур кислотність зменшується. Проте виявлене нами зростання кислотності ґрунту на ділянках, які зазнали пожежі, – явище тимчасове. На наш погляд, рівень рН через певний період зросте внаслідок процесів фільтрації водних розчинів продуктів горіння після опадів.

Висновки. Дія високих температур і полум'я низової пожежі впливає на життєздатність дерев, оцінювання якої потрібно здійснювати як за візуальними ознаками, так і за біометричними, електрофізіологічними та температурними показниками дерев, а також за станом ґрунтів, зокрема вологістю. Незважаючи на близькі значення висоти нагару на деревах у групах 2 та 3, ушкодження від лісової пожежі різняться між собою, що свідчить про локальний характер процесів перебігу низової пожежі. У разі незначного ушкодження спостерігається інтенсивне виділення живиці у нижній частині стовбурів, які зазнали уражень, що свідчить про намагання дерева відновити

життєздатність. На цей процес вказує велике значення імпедансу прикамбіального комплексу тканин у групі 2 на висоті 0,1 м. Зменшення вологості ґрунту, спричинене низовою пожежею, пов'язане зі знищенням опадів та підстилки. Разом з тимчасовим зменшенням рівня рН це додатково ускладнює відновлення дерев після пожеж.

Література

1. Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес / И.С. Мелехов. – М.-Л. : Гослестехиздат, 1948. – 126 с.
2. Фуряев В.В. Пирозкологические свойства сосны обыкновенной в Средней Сибири / В.В. Фуряев, Е.А. Фуряев // Хвойные бореальной зоны. – 2008. – Т. XXV, № 1-2. – С. 103-108.
3. Про затвердження Правил пожежної безпеки в лісах України / Держком. лісового господарства України: 27.12.2004 р., № 278 // Офіційний вісник України. – К., 2005. – № 13. – С. 321. – (Нормативний документ Державного комітету лісового господарства України. Наказ).
4. Плугатар Ю.В. Лісові пожежі та лісогосподарські заходи з відновлення лісових формацій у Гірському Криму / Ю.В. Плугатар, В.В. Папельбу // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.12. – С. 28-34.
5. Рутковский И.В. Электрофизиологический метод определения состояния древесных растений / И.В. Рутковский // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1965. – № 4. – С. 35-38.
6. Криницький Г.Т. Про методику використання електрофізіологічних показників для визначення життєздатності деревних рослин / Г.Т. Криницький // Лісове господарство, лісова паперова і деревообробна промисловість : міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1992. – Вип. 23. – С. 3-10.
7. Заїка В.К. Діелектричні показники сосни звичайної на радіаційно забруднених територіях / В.К. Заїка // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2004. – Вип. 14.1. – С. 12-15.
8. Лавний В.В. Електрофізіологічні показники підросту деревних порід / В.В. Лавний, Г.Т. Криницький // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.17. – С. 86-90.
9. Карсаева М.А. Физиологическая оценка устойчивости лиственницы сибирской в Среднем Поволжье / М.А. Карсаева, В.Н. Карасев, А.А. Маторкин // Хвойные бореальной зоны. – 2003. – Вып. 1. – С. 27-35.
10. Криницький Г.Т. Електрофізіологічна реакція сосни звичайної на добування живиці / Г.Т. Криницький, В.П. Галушка // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2005. – Вип. 15.2. – С. 8-13.
11. Криницький Г.Т. Відтворення корінних деревостанів у грабово – соснових суцільних природних шляхах / Г.Т. Криницький, О.Г. Криницька, В.Г. Мазепа // Науковий вісник НУБіП України : зб. наук. праць. – К. : Вид-во НУБіП України, 2010. – Вип. 152, Ч. 2. – С. 139-146.
12. Радченко С.И. Температурные градиенты среды и растения / С.И. Радченко. – М.-Л. : Изд-во "Наука", 1966. – 390 с.
13. Маторкин А.А. Комплексная экспресс – диагностика физиологического состояния *pinus silvestris* L. при формировании семенных участков и плантаций / А.А. Маторкин, В.Н. Карасев, М.А. Карсаева // Хвойные бореальной зоны : теоретич. і научно-практ. журнал. – Красноярск. – 2011. – Т. XXVIII, № 1-2. – С. 78-82.
14. Бусыгин Г.В. Диагностика жизнеспособности деревьев по температурным параметрам / Г.В. Бусыгин, В.Н. Карасев, М.А. Карсаева // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития : матер. V Междунар. научно-техн. конф., Брянск, 1-30 ноября 2005 г. [Электронный ресурс]. – Доступный з http://www.science-bsea.narod.ru/2005/leskomp_2005/busygin.htm.
15. Маторкин А.А. Совершенствование методов отбора деревьев хвойных пород при формировании насаждений : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.03.03 – "Лесоведение и лесоводство, лесные пожары и борьба с ними" / А.А. Маторкин. – Йошкар-Ола, 2009. – 22 с.
16. Циbart А.С. Влияние пожаров на свойства лесных почв Приамурья (Норский заповедник) / А.С. Циbart, А.Н. Геннадиев // Почвоведение. – 2008. – № 7. – С. 783-792.

17. Макарычев С.В. Послепожарные изменения почв и особенности флоры гарей равнинных сосновых лесов Алтайского края / С.В. Макарычев, А.А. Малиновских, А.Г. Болотов, Ю.В. Беховых // Ползуновский вестник. – 2011. – № 4-2. – С. 107-110.

18. Краснощеков Ю.Н. Влияние контролируемого выжигания шелкопрядников на свойства дерново-подзолистых почв в Нижнем Приангарье / Ю.Н. Краснощеков, Э.Н. Валедник, И.Н. Бескороваяная, С.В. Верховец, Е.К. Кисилыхов, В.В. Кузьмиченко // Лесоведение : науч.-теорет. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 2005. – № 2. – С. 16-24.

19. Прокушкин А.С. Влияние нагревания не органического вещества лесных подстилок и почв в условиях эксперимента / А.С. Прокушкин, И.В. Токарева // Почвоведение. – 2007. – № 6. – С. 698-706.

Кузык А.Д. Влияние низового пожара на насаждения сосны обыкновенной

Исследованы последствия влияния низового пожара на насаждения сосны обыкновенной, которые привели к снижению жизнеспособности деревьев. В поврежденных от огня деревьях выявлены изменения не только визуальные, но и в значениях биометрических, электрофизиологических и термических показателей, в частности с увеличением степени повреждений наблюдалось уменьшение массы хвои, рост импеданса и уменьшения поляризационной емкости прикамбиального комплекса тканей, уменьшение биопотенциала, увеличение температуры поверхности стволов по сравнению с температурой почвы. Низовой пожар повлиял на влажность почвы и уровень рН, что также негативно влияет на жизнеспособность растений.

Ключевые слова: лесной пожар, сосна, импеданс, поляризационная емкость, биопотенциал, температура, почва.

Kuzyk A.D. Effects of ground fires on pine plantations

The article is devoted to research aimed at the impact of fires on pine stands that lead to a decline in the viability of the trees. In the trees injured from the fire, changes were detected not only in visual appearance, but also in the values of biometrical, electrophysiological and thermal indicators, in particular, the increasing rate of damage of the trees leads to a reduction in needle mass, growth by impedance and decrease of polarization capacity of nearcambial tissue complex, decrease of biopotential as well as growth of stem surface temperature in comparison with the temperature of the soil. Impacts of ground fires on soil moisture and pH levels, also adversely affect the viability of the plants.

Keywords: wildfire, pine, impedance, polarization capacity, biopotential, temperature, soil.