

ПОСЛЕПОЖАРНАЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

In the article there is information about floristic equality of the ground cover in pine forests mossy and bilberry before and after the fire. Besides, you can find information about distribution of kinds to fire resistibility groups, an arrangement of root systems of plants in genetic horizons of ground. Post flight restoration of kinds of soil cover occurs due to the kept kidneys of renewal of roots, rhizomes and noduls or seed way. *Equisetum silvaticum* L. and *Calamagrostis epigeios* (L). Rolh are the most post flight kinds.

Введение. Лесные пожары играют важную роль в трансформации энергии и вещества в лесных биогеоценозах. В первую очередь они оказывают влияние на компоненты живого напочвенного покрова и лесную подстилку, которые являются проводниками горения, а также на формирование подроста хвойных пород и продуктивность насаждений. Степень повреждения отдельных компонентов фитоценозов зависит от интенсивности пожара, глубины расположения корней, корневищ и почек возобновления растений, лесорастительных условий, колебаний, микрорельефа, скорости поступления и разложения опада и лесной подстилки, типа леса, пирологической характеристики, сезона года и других факторов [1–3].

Цель исследований – определение влияния низовых пожаров средней интенсивности на пожарную устойчивость растений травяно-кустарничкового яруса, глубину расположения корней и корневищ в генетических горизонтах почвы.

Объектами исследования явились 50-летние чистые сосновые насаждения Негорельского учебно-опытного лесхоза, неповрежденные и поврежденные низовым средней интенсивности в мае 2006 г.

Методика исследования. Учет видового разнообразия напочвенного покрова проводили по общепринятой в ботанике методике. Места для определения размещения корней и корневищ в почвенных горизонтах выбирали методом случайной выборки с учетом преобладания в составе напочвенного покрова изучаемых видов. Глубину проникновения и повреждаемость корней и корневищ в результате теплового воздействия опре-

деляли путем раскопки их, освобождения от почвы и обмера. Проективное покрытие почвы травяно-моховым покровом и встречаемость видов определяли глазомерно. Повторность раскопок корневых систем – 2–3-кратная. У однолетних растений перечисленные показатели определяли только на неповрежденной огнем площади. Изученные виды с учетом полученных характеристик вегетативных зачатков и повреждаемости огнем условно разделили на четыре группы устойчивости: 1) пожароустойчивые; 2) временно угнетаемые огнем; 3) неустойчивые к повышенной температуре; 4) заселяющие площади летучими семенами.

Результаты исследований. Через 3 месяца после пожара на участках, не поврежденных и поврежденных низовым пожаром средней интенсивности, определили проективное покрытие и встречаемость отдельных видов растений (табл. 1). Данные показывают, что после низового пожара восстановление видов поврежденных пожаром или погибших только начинается и в основном за счет сохранившихся почек возобновления, корневищ и корней. Мхи *Pleuro-sium Schreberi* и *Dicranum polysetum* не начали восстанавливаться. Ученные отдельные экземпляры сохранились в микропонижениях во время пожара. *Lycopodium clavatum* и *Lycopodium complanatum*, корни которых размещены в верхних горизонтах лесной подстилки, погибли полностью. Началось разverzание почек у сохранившихся жизнеспособность экземпляров: хвоща лесного, брусники, черники, купены лекарственной и других видов.

Таблица 1

Изменение видового разнообразия напочвенного покрова в результате низового пожара средней интенсивности в сосняке мшистом

Вид растения	Без пожара		После пожара	
	проективное покрытие, %	встречаемость, %	проективное покрытие, %	встречаемость, %
<i>Pleuro-sium Schreberi</i> (Brid Hediv)	55	80	2	1
<i>Dicranum polysetum</i> Hediv	20	30	< 1	1
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	< 1	1	–	–
<i>Lycopodium complanatum</i> L.	< 1	5	< 1	2
<i>Chamaenerion angustifoliumm</i> Adans	< 1	20	–	–
<i>Lusula pilosa</i> (L.) Willd.	< 1	30	–	–

Вид растения	Без пожара		После пожара	
	проективное покрытие, %	встречаемость, %	проективное покрытие, %	встречаемость, %
<i>Hieracium pilosella</i> L.	2	5	1	5
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Rolh	< 1	1	–	–
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	< 1	1	–	–
<i>Stellaria holostea</i> L.	< 1	5	–	–
<i>Hypericum perforatum</i> L.	1	5	< 1	2
<i>Poligonatum officinale</i> All.	1	10	–	–
<i>Majanthemum bifolium</i> L.	< 1	< 1	–	–
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	< 1	< 1	–	–
<i>Viola canina</i> L.	< 1	2	< 1	2
<i>Equisetum silvaticum</i> L.	1	1	–	–
<i>Thymus serpyllum</i> L.	< 1	1	< 1	1
<i>Trientalis europea</i> L.	1	5	–	–
<i>Fragaria vesca</i> L. (Duch.)	< 1	1	–	–
<i>Plantera bifolia</i> L.C.Rich.	15	15	< 1	10
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	5	15	< 1	1
<i>Vaccinium vitis-idea</i> L.	< 1	1	–	–
<i>Rubus saxatilis</i> L.	< 1	< 1	–	–

Trientalis europea практически семян не образует, но после низовых пожаров быстро заселяет площади, образуя «пятна возобновления». Для выяснения причины успешного его восстановления и распространения была проведена детальная раскопка его корневых систем. В процессе исследований было установлено, что подземная часть стебля растения заканчивается клубеньком, от которого вниз отходят длинные корни на глубину 4–5 см. Корни, расположенные выше клубенька, располагаются горизонтально. На них образуются дочерние клубеньки и вследствие этого *Trientalis europea* быстро осваивает площадь. Клубеньки размещаются в подгоризонте A_3^0 лесной подстилки или в слое почвы на глубине 1–2 см.

Majanthemum bifolium образует длинное ветвящееся корневище, по всей длине которого расположены корни длиной 2–4 см. Длина корневища – 3–4 см. Располагается корневище в почве на глубине 1–4 см, а корни заглубляются до 6 см. Отличается растение достаточно высокой пожарной устойчивостью и способностью к восстановлению даже после низовых пожарах сильной интенсивностью.

Корневища черники и брусники располагаются в лесной подстилке и минеральном горизонте почвы на глубине 4–5 см. На такой же глубине находятся и мелкие корни, отходящие от корневищ в разные стороны. Повреждаемость их корневищ была незначительной. Отрастание надземной части растений началось через 2 месяца после пожара.

У видов растений, корни которых располагаются в лесной подстилке, создается благоприятный режим питания и низкая пожарная устойчивость. Корни и почки возобновления, располо-

женные в подгоризонтах лесной подстилки A_0^1 и A_0^2 при низовом пожаре погибают практически полностью, реже сохраняются единично.

С учетом проведенных исследований и литературных данных исследованные растения относили к той или иной группе устойчивости (табл. 2).

К пожароустойчивым относили корневищные и корнеклубневые растения с почками возобновления, расположенными в минеральном горизонте почвы на глубине более 1 см. Было установлено, что растения этой группы при низовом пожаре средней интенсивности хорошо сохраняются при прогорании лесной подстилки на 70–80% по толщине.

К временно учтенным относим виды, почки возобновления которых располагались в горизонте лесной подстилки A_3^0 или в самой верхней части горизонта почвы A_1 . Сохранность растений зависела как от интенсивности пожара, так и глубины проникновения корней и корневищ в почву.

К неустойчивым к пожару относим виды, корни и органы возобновления которых располагались в подгоризонтах лесной подстилки A_0^1 и A_0^2 или на поверхности горизонта A_1 . После низового пожара средней интенсивности количество видов уменьшилось за счет отнесенных к 3 и 4 группам устойчивости, а восстановление происходило семенным и вегетативным путем со сменой видов или без нее.

Семенным путем возобновлялись виды с летучими семенами. Некоторые пожароустойчивые виды размножались как семенным, так и вегетативным путем и быстро заселяли минерализованную пожаром площадь.

Пожароустойчивость видов живого напочвенного покрова

Вид растения	Размещение вегетативных зачатков		Вегетативные зачатки	Группа устойчивости
	генетический горизонт	глубина проникновения в почву		
<i>Hypericum perforatum</i> L.	A ₀ A ₁	0–4	корневище	1
<i>Poligonatum officinale</i> All.	A ₀ A ₁	0–5	корневище	1
<i>Majantenum bifolium</i> L.	A ₀ A ₁	0–3	корневище	1
<i>Plantera bifolia</i> L.C.Rich.	A ₀ A ₁	0–5	корневище, корни	1
<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	A ₀ A ₁	0–4	корневище	1
<i>Equisetum silvaticum</i> L.	A ₀ A ₁ A ₂ B ₁	0–30	корневище, ползучее	1
<i>Trientalis europea</i> L.	A ₀ A ₁	0–4	корневище	1
<i>Chamaenerion angustifoliumm</i> Adans	A ₀ A ₁ A ₂	0–9	корни, корневище	1(4)
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Rolh	A ₀ A ₁ A ₂	0–11	корневище	1(4)
<i>Stellaria holostea</i> L.	A ₀ A ₁	0–4	корневище	2
<i>Vaccinium vitis-idea</i> L.	A ₀ A ₁	0–5	корневище	2
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	A ₀ A ₁	0–5	корневище	2
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	A ₀	0	стебли, корни	3
<i>Lycopodium complanatum</i> L.	A ₀	0	корневые зачатки	3
<i>Pleyrosium Schreberi</i> (Brid Hediv)	A ₀	0	корневые зачатки	3
<i>Dicranum polysetum</i> Hediv	A ₀ A ₁	0–3	корневище	4
<i>Lusula pilosa</i> (L.) Willd.	A ₀ A ₁	0–3	стебли, корни	4
<i>Hieracium pilosella</i> L.	A ₀ A ₁	0–3	корневище	1
<i>Viola canina</i> L.	A ₀ A ₁	0–3	корневище	4
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	A ₀ A ₁	0–4	корневище	1
<i>Thymus serpyllum</i> L.	A ₀ A ₁	0–5	корневище	1
<i>Rubus saxatilis</i> L.	A ₀ A ₁	0–4	корневище	2
<i>Fragaria vesca</i> L. (Duch.)	A ₀	0	стебли, корни	3

Особенно это касалось вейника наземного, у которого в корневище отсутствовали почки возобновления. Распространение этого вида происходило от почек на ползучих корнях. В условиях сосняка черничного глубина расположения корневищ зависела и от микрорельефа.

Корневища черники и брусники располагались в лесной подстилке и минеральном горизонте почвы на глубине 4–5 см. На этой же глубине находились и мелкие корни, отходящие от корневищ в разные стороны. Повреждаемость корневищ и корней этих видов при пожаре средней интенсивности незначительная.

Из 23 видов изучаемых растений 43,5% отнесено к пожароустойчивым, 17,3% – к временно угнетаемым, 17,3% – к неустойчивым к пожару, 13,0% – к заселяющим площади летучими семенами и 8,9% – к пожароустойчивым и заселяющим площади летучими семенами.

Выводы. 1. Пожарная устойчивость травянистых растений зависит от размещения корней и корневищ в генетических горизонтах почвы, способности к корнеотпрысковому возобновлению и интенсивности низового пожара.

2. При низовых пожарах средней интенсивности в сосняках мшистых и черничных у клубневых и корнеклубневых растений наблюдается повреждение и отмирание преимущественно надземных органов.

3. Погорбленные в подгоризонте лесной подстилки A₃ и почве корни и корневища пожароустойчивых растений отличаются хорошей сохранностью, а корни, расположенные в подгоризонтах A₀¹ и A₀² лесной подстилки, – низкой устойчивостью к тепловому фактору.

Литература

1. Корчагин, А. А. Влияние пожаров на лесную растительность и ее восстановление / А. А. Корчагин // Труды БИН АН СССР. Геоботаника. – 1954. – Вып. 9.
2. Саутин, В. И. Биологические особенности вейника наземного (*Calamagrostis epegeios*) и меры борьбы с ним при лесоразведении / В. И. Саутин. – Ботанический журнал. – 1957. – Т. 42. – № 6.
3. Фуряев, В. В. Пожароустойчивость сосновых лесов / В. В. Фуряев, В. И. Заболотский, В. А. Черных. – Новосибирск, 2005. – 259 с.