

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ДИНАМИКУ И ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА ГАРЯХ

Усея В.В., Гордей Н.В., Соломкина Е.А., Навойчик А.Л.
ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»
(г. Гомель, Беларусь)

Изучена динамика флористического состава и видового разнообразия живого напочвенного покрова на горях основных и березовых насаждений в различных лесорастительных условиях. Выявлено, что начальная стадия послепожарной сукцессии характеризуется преобладанием в живом напочвенном покрове сорно-луговых видов растительности (48% от их общего количества). Растительные ассоциации, образовавшиеся на горях мишного и черничного типов леса 1-3-летнего срока давности, характеризуются как кипрейные и разнотравно-злаковые. Динамику и особенности развития живого напочвенного покрова на горях необходимо учитывать при установлении сроков их лесовосстановления.

ВВЕДЕНИЕ

Лесные пожары оказывают негативное воздействие на состав и динамику развития лесных фитоценозов, снижают их устойчивость и экологические функции. В результате воздействия пирогенного фактора происходят существенные изменения практически во всех компонентах лесных фитоценозов, которые оказывают непосредственное влияние на послепожарную трансформацию лесной растительности, ее видовое разнообразие, динамику и особенности лесообразовательных процессов.

Лесная растительность является одним из компонентов, отражающим антропогенные изменения всех слагающих компонентов в природном комплексе. Пожары сильной интенсивности приводят к гибели и трансформации лесной растительности, в результате чего возможна частичная или полная смена одних растительных сообществ другими, более устойчивыми к воздействию пирогенного фактора. Флористическое разнообразие растительности лесных биогеоценозов является также важнейшим объектом как при определении типа леса и его ассоциаций, так и при анализе изменений в лесной среде, которая определяет продуктивность и стабильность данной экосистемы, находящейся под влиянием антропогенного фактора.

Одним из основных признаков, характеризующим процесс формирования фитоценоза, является видовой состав растительности. Большое значение при этом имеют как виды, преобладающие по числу особей или степени проективного покрытия почвы, так и некоторые виды, позволяющие оценить степень нарушенности растительного сообщества.

Влияние пожаров на различные ярусы лесных фитоценозов проявляется, прежде всего, в значительном изменении видового состава и ценотической роли видов нижних ярусов лесной растительности. Динамика восстановления лесной

растительности на горях зависит, в первую очередь, от вида и интенсивности пройденного в насаждении пожара и типа условий местопроизрастания [1-3].

Поэтому гари представляют собой вновь формирующиеся под влиянием внешних факторов растительные сообщества, процесс развития которых зависит от скорости изменения и восстановления фитоценоза. Особенности развития растительного покрова на горях определяет и послепожарный почвообразовательный процесс, интенсивность которого возрастает по мере восстановления растительного покрова [4-6].

На вырубках, после рубки материнского древостоя, как правило, не наблюдается резкой смены в составе живого напочвенного покрова. В незначительной степени изменяются лишь обилие и степень развития отдельных видов растений. Существенное влияние на изменение динамики травяно-мохового покрова и подлеска оказывают механизированные способы заготовки и очистки мест рубок [7-8]. Имеются сведения [9, 10], что под воздействием пирогенного фактора разнообразие видов и жизненных форм растительности на горях возрастает после пожара и снижается в ходе возвратной сукцессии к исходной лесной растительности. Наиболее успешно восстанавливаются те виды растений, которые накапливают значительное количество питательных веществ в подземных органах и дают корневые и корневищные отпрыски.

Целью данной работы явилось изучение влияния лесных пожаров на динамику и особенности восстановления живого напочвенного покрова на горях сосновых и березовых насаждений в различных условиях местопроизрастания.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение динамики восстановления живого напочвенного покрова на горях проведено на 11 постоянных пробных площадях.

Постоянные пробные площади заложены на горях первого года, образовавшихся под воздействием пирогенного фактора низовых пожаров средней и сильной интенсивности в наиболее распространенных в лесном фонде мшистых и черничных типах леса (Ивьевский, Осиповичский, Светлогорский лесхозы, Полесский государственный радиозоологический заповедник МЧС Республики Беларусь, Корневской ЭЛБ Института леса НАН Беларуси).

Изучение живого напочвенного покрова на пробных площадях проведено на учетных площадках (УП) размером 1x1 м, которые закладывались в количестве 20 шт. параллельными ходами (в виде сетки) на равном расстоянии друг от друга. На учетных площадках установлен видовой состав кустарничково-травяного и мохово-лишайникового ярусов растительности. Степень проективного покрытия живого напочвенного покрова одного вида растения (площадь, занятая проекциями надземных частей растений) определялась глазомерно (%). Общая площадь проективного покрытия (ОПП) растительной ассоциации определена путем суммирования проективного покрытия отдельных видов растений. Для каждого вида также определен коэффициент встречаемости (%). После учета растений на УП проведено флористическое обследование

на всей пробной площади и их список дополнен теми видами растений, которые не встречались на УП и их отмечали как единичные [11, 12].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами изучена динамика восстановления живого напочвенного покрова на горях сосновых насаждений мшистого и черничного типах леса после воздействия пирогенного фактора низовых пожаров средней и сильной интенсивности в течение 5 лет после пожара.

Восстановление живого напочвенного покрова на горях начинается сразу после пожара и протекает с различной скоростью, в зависимости от допозжарного типа леса, условий местопроизрастания, микрорельефа участка и ряда других абиотических и биотических факторов.

Установлено, что по истечении года после пожара общее проективное покрытие живого напочвенного покрова на горях сосняка мшистого незначительное (ОПП до 6,5%), отмечено невысокое (до 6 видов растений) видовое разнообразие с преобладанием луговых и рудеральных видов: *Rumex acetosella* L., *Peucedanum oreoselinum* и *Chamaenerion angustifolium*. На второй год после пожара проективное покрытие живого напочвенного покрова на горях составляет 12,6 % и в его составе наблюдается 12 видов растений. Отмечено появление вейника наземного (*Calamagrostis epigeios*), встречаемость которого составляет 40% (ОПП 0,5%). *Chamaenerion angustifolium* и *Calamagrostis epigeios* относятся к тем видам растений, которые быстро заселяют гари семенным путем. На третий год, после проведения сплошной санитарной рубки погибшего древостоя, ОПП живого напочвенного покрова на горях составила 41,5% (таблица 1).

После вырубки погибшего древостоя на горях изменяются условия освещения и увлажнения, что способствовало развитию высокотравных растений (злаков и осок). Встречаемость *Calamagrostis epigeios* составила 40%, а его долевое участие в проективном покрытии почвы увеличилось до 14,5%. Восстановление мохово-лишайникового яруса происходит медленно, отмечено его практически полное отсутствие по истечении 4 лет после пожара.

Первыми восстанавливаются на горях мхи-пионеры, развитие которых сравнительно кратковременно. Большая часть мхов размножается спорами, только мхи рода *Polytrichum* образуют побеги из подземных частей, сохранившихся после пожара.

На горях сосняков мшистых, образованных в результате гибели насаждений под воздействием низовых пожаров сильной интенсивности, в год пожара отмечено практически полное отсутствие лесной растительности.

Установлено, что на второй год после низового устойчивого пожара сильной интенсивности на горях сосновых насаждений черничного типа леса насчитывается до 30 видов травянисто-кустарничковой растительности и ее общее проективное покрытие составляет 27,9 % (таблица 2). В то время как по истечении трех месяцев после пожара наблюдалось всего лишь 7 видов

Таблица 1.— Динамика видового состава живого напочвенного покрова на гарях соснякя мішного

Виды растений	Срок жизни после пожара, лет											
	1			2			3			4		
	ОПЦ, %	В, %	ОПЦ, %	В, %	ОПЦ, %	В, %	ОПЦ, %	В, %	ОПЦ, %	В, %	ОПЦ, %	В, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9				
<i>Calluna vulgaris</i> (L.)	-	-	0,5	10	-	-	1,0	20				
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	-	-	0,2	5	-	-	-	-				
<i>Hypericum perforatum</i> L.	-	-	-	-	1,5	15	2,5	20				
<i>Melampyrum pratense</i> L.	-	-	2,0	40	1,5	10	1,5	10				
<i>Festuca ovina</i> L.	-	-	0,2	5	-	-	+	+				
<i>Vicia cracca</i> L.	-	+	0,1	5	-	+	+	+				
<i>Rumex acetosella</i> L.	-	+	0,2	5	2,7	20	1,5	20				
<i>Jasione montana</i> L.	-	-	+	+	-	-	-	-				
<i>Viola canina</i> L.	-	-	-	-	-	+	+	+				
<i>Potentilla oroselinum</i> Moench	5,0	30	3,0	30	0,5	10	0,8	10				
<i>Calluna vulgaris</i> (L.)	-	-	0,5	10	13,8	30	14,5	40				
<i>Chamaecleon angustifolium</i> Scop.	1,0	20	1,0	20	8,2	60	10,0	70				
<i>Erigeron canadensis</i> L.	-	-	0,1	5	1,0	10	1,3	10				
<i>Lamium purpureum</i> L.	-	-	0,1	5	-	-	-	-				
<i>Pea pratensis</i> L.	-	-	+	+	3,5	10	3,0	10				
<i>Solidago canadensis</i> L.	-	-	0,1	5	0,2	20	0,3	30				
<i>Carex leporina</i> L.	-	-	+	+	-	+	-	-				
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	-	-	-	-	0,1	10	0,1	10				
<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn.	0,5	10	-	-	-	-	0,8	10				
<i>Soncheto vulgaris</i> H.	-	-	-	-	0,3	30	0,5	20				
<i>Potentilla reptans</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	-				
<i>Rubus idaeus</i> L.	-	+	4,0	10	3,0	10	5,0	20				

Продолжение таблицы 1

1	2		3	4	5	6	7	8	9	
	ОПП, %	В, %	6	12,7	16	41,5	22	48,5	ОПП, %	В, %
<i>Nardus stricta</i> L.	-	-	-	-	-	1,5	10	2,0	10	10
<i>Polygonum aviculare</i> L.	-	-	-	-	-	0,1	10	0,2	10	10
<i>Cirsium arvense</i> S.	-	-	-	-	-	0,2	10	0,2	10	10
<i>Onagra Biennis</i> S.	-	-	-	-	-	1,8	10	1,0	20	20
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	-	-	-	-	-	1,5	40	1,0	10	10
<i>Euphorbia esula</i> L.	-	-	-	-	-	0,1	10	-	-	-
<i>Dicranum polisetum</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	20
Сумма ОПП	6,5	6	-	12,7	16	41,5	22	48,5	-	23

Примечания: ОПП – общее проективное покрытие, %; В – встречаемость, %; «+», единично встречающиеся растения.

Таблица 2 – Динамика восстановления живого напочвенного покрова на гарях сосняка черничного

Виды растений	Срок давности пожара, лет											
	1		2		3		4		5		6	
	ОПП, %	В, %	ОПП, %	В, %	ОПП, %	В, %	ОПП, %	В, %	ОПП, %	В, %	ОПП, %	В, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	-	-	0,5	10	0,1	10	1,5	30	-	-	-	-
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> (L.)	-	-	+	+	2,0	20	3,5	50	-	-	-	-
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	2,0	5	2,0	10	20,3	60	25,5	60	-	-	-	-
<i>Rumex acetosella</i> L.	1,0	10	2,0	20	1,6	20	0,5	10	-	-	-	-
<i>Festuca ovina</i> L.	0,2	5	1,0	10	1,3	15	0,8	10	-	-	-	-
<i>Nardus stricta</i> L.	0,2	5	1,0	10	1,0	10	2,0	20	-	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	0,2	5	0,2	5	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i> L.	0,2	15	0,5	20	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Agropyrum repens</i> L.	2,0	10	2,0	20	1,5	20	+	+	-	-	-	-

Продолжение таблицы 2

I	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Wild.	0,2	5	0,5	10	1,0	10	2,0	10
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,2	10	0,2	10		+	+	+
<i>Matricaria inodora</i> L.	0,1	5	0,1	5	0,1	5	+	+
<i>Artemisia absinthium</i> L.	0,2	5	0,5	20	0,2	20	0,2	10
<i>Fragaria vesca</i> L.	0,1	5	0,1	5		+	+	+
<i>Verbascum thapsus</i> L.	+	+	0,1	10		+	-	-
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.)	1,0	10	5,0	20	12,0	30	14,5	30
<i>Chamaerion angustifolium</i>	0,1	5	2,0	40	13,5	90	14,0	70
<i>Trientalis europaea</i> L.	0,1	5	0,1	5	-	-	-	-
<i>Viola mirabilis</i> L.	0,2	5	0,2	5	0,1	5	-	-
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	+	0,1	10		+	-	-
<i>Solidago canadensis</i> L.	+	+	+	+	0,1	10	-	-
<i>Trifolium repens</i> L.	5,0	40	5,0	40	0,2	10	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn.	0,1	5	0,2	10	6,8	30	7,3	30
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	0,1	30	0,2	40		+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+	0,1	5	0,1	5	0,3	20
<i>Ranunculus repens</i> L.	+	+	0,1	5		+	+	+
<i>Potentilla reptans</i> L.	-	-	+	+	0,2	10	0,1	10
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	3,0	10	4,0	10	2,5	10	0,5	10
<i>Erigeron acer</i> L.	0,1	5	0,2	5	0,1	5	+	+
<i>Rubus caesius</i>	-	-	-	-	5,0	20	6,0	30,0
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	-	-	-	-	0,1	10	-	-
<i>Polygonicum commune</i>	-	-	-	-	+	+	1,0	20
Сумма ОПН	7,4	27	27,9	30	69,8	30	78,7	23

Примечания: ОПН – общее проективное покрытие, %; В – вегетативность, %; «+», «-» – соотношение встречающихся растений.

растений (ОПП – 2,9%). На гаях господствующее положение занимают светлолюбивые виды с вегетативно подвижным способом размножения и значительной семенной продуктивностью. Следует отметить появление на гаях *Trientalis europaеа*, который активно размножается и расселяется вегетативным путем с помощью небольших клубеньков, формирующихся на верхушках подземных побегов, располагающихся достаточно глубоко в лесной подстилке и часто не повреждается пожарами.

В то же время на второй год после пожара отмечено появление кустарничков, проективное покрытие *Calluna vulgaris* составляет 2% при их средней высоте 35 см, а ОПП *Vaccinium myrtillus* - 0,5 % (средняя высота 3 см).

Calluna vulgaris относится к тем видам растений, которые на длительное время заселяют гари и в сухих условиях местопроизрастания через 3-5 лет образуют сплошной напочвенный покров. В дальнейшем их доленое участие в живом напочвенном покрове существенно снижается.

В видовом составе растений на 4 послепожарный год наблюдается увеличение ОПП (14,5%) *Calamagrostis epigeios*, а также *Chamaenerion angustifolium* (до 14%). На участках гаяей с пониженным микрорельефом появляется *Pteridium oquilinum* (ОПП -7,3 %) при средней высоте 40 см. Данная стадия восстановления сукцессии на гаяях характеризуется низким значением коэффициента сходства ($K_j=0,18$).

Следует отметить, что на контроле флористический состав представлен 10 видами растений, преимущественно лесных. В живом напочвенном покрове доминируют *Vaccinium myrtillus* L. и *Pleurosium schreberi*, встречаемость которых составляет 100%, а общее проективное покрытие – 90%.

Нами также исследована динамика восстановления живого напочвенного покрова на гаяях березовых насаждений черничного и орлякового типов леса, образовавшихся в результате воздействия низовых пожаров сильной интенсивности. На гари березняка черничного, по истечении 1-3 месяцев после пожара, наблюдается равномерное вегетативное возобновление черники, общее проективное покрытие которой составляет 5%, а показатель встречаемости – 100 %. На гари березняка орлякового до 60% проективного покрытия живого напочвенного покрова к этому сроку составляет вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Rot.). В видовом составе лесных растений единично встречаются также седмичник европейский (*Trientalis europaеа* L.), вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris* L.) и папоротник-орляк (*Pteridium oquilinum* Kuhn.).

Динамическую стадию развития растительных ассоциаций на гаяях можно охарактеризовать как сорно-луговые. В них господствующее положение занимают сорно-рудеральные виды растений (40% от общего количества видов растений), луговая группа растений составляет 35%, лесная – 25%.

Растительные ассоциации, образовавшиеся на вырубках гари березняка мшистого 1-3-летнего срока давности, характеризуются как кипрейные и разнотравно-злаковые, 4-5 - разнотравно-злаковые и бруснично-вересковые, 7-10-летнего – вересково-мшистые.

На 3-5-летних гарях сосняка черничного характерным является формирование мшисто-черничной и вересково-черничной ассоциаций. В подзоне елово-грабовых дубрав на гарях формируются кипрейные и разнотравно-кипрейные ассоциации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Восстановление лесной растительности на гарях сосновых насаждений происходит непосредственно после пожара и протекает с различной интенсивностью в зависимости от лесорастительных условий, вида и интенсивности пожара.

Растительные ассоциации, образовавшиеся на гарях мшистого и черничного типов леса 1-4-летнего срока давности, характеризуются как кипрейные и разнотравно-злаковые.

Установлено увеличение видового разнообразия живого напочвенного покрова на гарях сосновых насаждений мшистого и черничного типов леса до 30 видов на четвертый послепожарный год (по истечении трех месяцев после пожара насчитывалось до 7 видов растений). Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова на гарях составило 69,8% (в год пожара – 2,9%). На гарях березняков черничного и орлякового типов леса по истечении 4 послепожарных лет насчитывается до 8 видов растений (в год пожара – 2 вида) с общим проективным покрытием до 100%.

Динамику и особенности восстановления живого напочвенного покрова на гарях необходимо учитывать при установлении сроков проведения на них лесовосстановительных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санников, С.Н. Пожары как фактор трансформации, возобновления, стабильности и эволюции сосновых лесов Северной Евразии / С.Н. Санников // Охрана лесов от пожаров в соврем. условиях : мат. междунар. кон. , Хабаровск, 27-29 марта, 2002.- Хабаровск, 2002. – С 310-315.
2. Иванова, Г.А. Трансформация нижних ярусов лесной растительности после низовых пожаров / Г.А. Иванова, В.Д. Перевозникова, В.А. Иванов // Лесоведение. – 2002. – № 2. – С. 30-35.
3. Малиновских, А.А. Анализ растительного покрова на гарях в Приобских борах через 10 лет после пожара / А.А. Малиновских // Вестник Алтайского государственного аграрного ун-та. – 2009. - №6. – С. 34-38.
4. Бузыкин, А.И. Влияние пожаров на лесные фитоценозы и свойства почв / А.И. Бузыкин, Э.П. Попова // Продуктивность сосновых лесов. – М.: Наука, 1978. – С. 5-44.
5. Юркова, Л.М. Восстановление кустарничково-травянистого яруса после пожара в сосняке багульниковом /Л.М. Юркова, Л.С.Чумаков, Н.А. // Вестник Белорусского госуниверситета. – Сер. 2. – 2002. – № 1. – С. 52-56.

6. Горшков, В.В. Восстановление нижних ярусов сосновых лесов Кольского полуострова после пожаров/ В.В. Горшков, И.Ю. Баккал, Н.И. Ставрова // Ботан. журн. – 1995. - № 4. - С. 35-47.

7. Романова, М.Л. Формирование напочвенного покрова БГЦ после сплошных рубок (на примере Коранского лесничества) / М.Л. Романова, Н.А. Зеленкевич // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси; редкол. : В.Ф. Багинский и [др.]. – Гомель, 2001. – Вып.53. – С. 99-104.

8. Волович, П.И. Исследование процессов зарастания сосновых вырубок на пионерной стадии / П.И. Волович, М.Л. Романова, В.А. Скригаловская // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси; редкол.: В.Ф. Багинский и [др.]. – Гомель, 2001. – Вып.53. – С. 70-79.

9. Бушков, Н.Т. Начальный период восстановления гарей в Приобье / Н.Т. Бушков // Проблемы лесоводства и лесовосстановления на Алтае: тезисы докладов 1 Междунар. конф., Барнаул, 25-26 апр., 2001. – Барнаул, 2001. – С. 14-16.

10. Степанов, Г.М. Лесовозобновление на гарях в северной тайге Якутии: автореф. Дис. ... канд. С.-х. наук // Г.М. Степанов. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1985. - 17 с.

11. Побединский, А.В. Изучение лесовосстановительных процессов / А.В. Побединский. – М.: Наука, 1966. – 64 с.

12. Программа и методика геоботанических исследований. - Под редакцией Н.В. Дылиса. – М.: Наука, 1974. – 403 с.

THE EFFECT OF FOREST FIRES ON THE DYNAMICS AND PECULIARITIES
OF REGENERATION OF THE LIVE GROUND COVER IN BURNT AREAS

Usenia V.V., Gordei N.V., Solomkina Ye.A

*The paper is concerned with the dynamics of the floristic composition and species diversity of the live ground cover of burnt areas in pine and birch stands occurring under different site conditions. It has been found that at the early stages of post-fire succession the live ground cover is dominated by weed and grassland vegetation (48% of the species). Mixed herbs, grasses and willow-herbs comprise plant associations in burnt areas appeared in mossy (*Pineta pleuroziosa*) and bilberry (*Pineta myrtillosa*) pine forests 1 to 3 years ago. The dynamics and peculiarities of the development of the live ground cover as well as species diversity of burnt areas should be taken into account to establish the period of their regeneration.*

Статья поступила в редколлегию 25.05.2011 г.

