

Н. В. Гордей, науч. сотрудник;
Е. Н. Каткова, науч. сотрудник, Институт леса НАН Беларуси

ВЛИЯНИЕ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ГАРЯХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

The paper reports the results of research in the effect of surface fires on regeneration and species diversity of forest vegetation in burnt areas in pine stands. The species composition and projected covering of the live ground cover have been ascertained for three forest vegetation subzones (the most widespread forest types) of the republic. Principal plant associations have been revealed which build up in the burnt areas.

Введение. В силу возрастной и породной структуры и сильного антропогенного воздействия лесные насаждения на территории Беларуси отличаются высокой горимостью. На протяжении 1996–2005 гг. на территории лесного фонда республики пройденная низовыми пожарами лесопокрытая площадь составила 23 604 га (79,8%), а площадь гарей – лесных площадей с полностью погибшим древостоем – около 6500 га.

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 и динамику лесообразовательных процессов. В процессе пожаров нарушается гидротермический режим почвы лесного фитоценоза, происходит деградация растительного покрова и его смена [1]. Динамика восстановления лесной растительности на гарях зависит в первую очередь от вида и интенсивности пройденного в насаждении пожара и типа условий местопроизрастания [2]. Особенности развития растительного покрова на гарях определяет и послепожарный почвообразовательный процесс, интенсивность которого возрастает по мере восстановления растительного покрова.

Пожары также являются важнейшим фактором, влияющим на изменение флористического состава и фитоценотической структуры лесных фитоценозов [3]. В. И. Парфенов с соавт. [4] отмечает, что на гарях в сосняках мшистом и брусничном, образовавшихся вследствие пройденных в них низовых пожаров средней интенсивности, типологическое разнообразие меньше по сравнению с вырубками, что обуславливается значительным деструктивным воздействием пирогенного фактора на лесную растительность.

Под воздействием пирогенного фактора разнообразие видов и жизненных форм растительности на гарях возрастает после пожара и снижается в ходе возвратной сукцессии к исходной лесной растительности. Наиболее успешно восстанавливаются те виды растений, которые накапливают питательные вещества в

подземных органах и дают корневые и корневищные отпрыски [5].

С. В. Корневой и В. Т. Ярмишко [6] выделено несколько основных этапов восстановления напочвенного покрова на гарях: через 17 лет после пожара восстанавливаются показатели видового разнообразия мохово-лишайникового яруса, 20–30 лет – происходит смена типа распределения доминирующих видов с контагиозного на случайное, 40 лет – восстанавливается фитомасса мохово-лишайникового яруса. В то же время, ряд проведенных исследований [7] свидетельствует о том, что на гарях бореальных лесных сообществ время полной стабилизации проективного покрытия и видовой структуры различных ярусов растительности составляет 120–150 лет. Отмечается, что сукцессия пирогенного характера в основном завершается восстановлением допожарного типа лесной растительности, однако на границах природных зон эти процессы могут протекать в различных направлениях [8].

В связи с этим для лесорастительных условий Беларуси необходимо изучение влияния различного вида и интенсивности пожаров на восстановление и видовое разнообразие лесной растительности на различных категориях гарей.

Объекты и методика исследований. Исследование лесообразовательных процессов проведено на 20-ти пробных площадях (ПП), заложенных на гарях различного срока давности в трех геоботанических (лесорастительных) подзонах республики: 1) дубово-темнохвойных лесов (Чериковский, Ушачский, Полоцкий лесхозы, Двинская ЭЛБ Института леса НАН Беларуси); 2) грабово-дубово-темнохвойных лесов (Осиповичский, Ивьевский, Жлобинский, Жорновская ЭЛБ Института леса НАН Беларуси); 3) широколиственно-сосновых лесов (Василевичский, Ветковский лесхозы, Корневская ЭЛБ Института леса НАН Беларуси) [9]. Пробные площади заложены на гарях, образованных в результате гибели под воздействием пирогенного фактора пожаров; сосновых насаждений наиболее распространенных и пожароопасных типов леса (сосняки вересковые,

мшистые, черничные, орляковые). Исследование динамики восстановления лесной растительности на горях текущего года проведено на девяти постоянных пробных площадях (ППП), заложенных в Чериковском, Осиповичском, Ивьевском, Светлогорском лесхозах, Корневской ЭЛБ Института леса НАН Беларуси.

Изучение лесной растительности на пробных площадях проведено на учетных площадках (УП) размером 1×1 м, которые закладывали в количестве 20-ти шт. параллельными ходами (в виде сетки) на равном расстоянии друг от друга. На учетных площадках установлен видовой состав кустарничково-травяной и мохово-лишайниковой растительности. Степень проективного покрытия почвы одного вида растения (площадь, занятая проекциями надземных частей) установлена глазомерно (в процентах). Общая площадь проективного покрытия (ОПП) ассоциации определена путем суммирования проективного покрытия отдельных видов растений. Для каждого вида также определен коэффициент встречаемости (В, %). После учета растений на УП проведено флористическое обследование всей пробной площади, и список дополнен теми видами растений, которые не встречаются на УП и их отмечали как единичные.

Результаты исследований. Восстановление видового разнообразия лесной растительности на горях различных категорий гарей зависит от срока их давности, допожарного типа леса, вида и интенсивности пройденных в насаждениях пожаров и степени влияния пирогенного фактора на почвенный покров.

Появление травянистой растительности в первые годы после пожара обуславливает развитие дернового почвообразовательного процесса на горях. Установлено, что на горях сосняков мшистых, образованных в результате воздействия низовых пожаров средней интенсивности, по истечении двух недель после пожара появляются единичные растения, способные размножаться корневыми образованиями и растения с большой семенной продуктивностью: кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), папоротник-орляк (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), петрушка горная (*Peucedanum oreoselinum* Moench.). В дальнейшем в формировании растительного покрова наблюдается явно выраженная мозаичность, которая проявляется в образовании растительных микрогруппировок. По истечении двух месяцев после пожара на горях сосняка мшистого встречаются малина (*Rubus idaeus* L.), на менее прогоревших местах – седмичник европейский (*Trientalis europaea* L.) (В = 60%), который относится к типичным лесным травянистым растениям. По истечении

трех месяцев после пожара на горях насчитывается уже 12 видов лесной растительности. Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова к этому периоду составляет всего лишь 1,2% (табл. 1). На горях сосняков мшистых, образованных под воздействием устойчивых низовых пожаров сильной интенсивности, по истечении месяца после пожара отмечено полное отсутствие лесной растительности. Исследования, проведенные на горях сосняков черничных, показали, что среди лесной растительности гарей преобладает черника (*Vaccinium myrtillus* L.), обильное вегетативное возобновление которой наблюдается спустя 2–3 месяца после пожара (ОПП – 9,2%, встречаемость – 80%). По истечении 3–4 месяцев после пожара отмечается увеличение флористического разнообразия гари до 7 видов, с преобладанием в живом напочвенном покрове папоротника-орляка (ОПП – 2%), высота которого к этому времени достигает 50 см. Следует отметить, что на горях сосняка мшистого (пожар низовой средней интенсивности) по истечении 2–3 месяцев после пожара наблюдается естественное возобновление сосны, густота которой составляет 16 тыс. шт./га, с достаточно равномерным размещением по площади (В = 60%). Средняя высота всходов сосны к этому времени составляет 6, березы – 13 см. Густота естественного возобновления березы достигает 13 тыс. шт./га. В то же время на горях сосняка черничного по истечении 3 месяцев после пожара возобновления древесных пород не наблюдается.

Одним из важных признаков, характеризующих 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 судить о степени нарушенности растительного сообщества. Проведенные нами исследования показали, что видовой состав растительности гарей довольно разнообразный (насчитывается до 85 видов травянистых растений).

В 1–3-летних культурах сосны на горях сосняка мшистого в подзоне дубово-темнохвойных лесов встречается до 43 видов растений, а в подзоне широколиственно-сосновых лесов флористическое разнообразие несколько ниже и составляет 37 видов растений. При этом среднее число встречающихся растений на пробных площадях примерно одинаково для всех лесорастительных подзон республики и составляет 16–18 видов, в сосняке черничном – 20–22 вида. Наибольшая видовая емкость растений установлена на горях 2–4-летнего срока давности, в основном за счет появления космополитных растений.

Таблица 1

Проективное покрытие и встречаемость лесной растительности на гарях текущего года

Виды растений	Тип леса до пожара, ТУМ											
	С. мш., А ₂		С. мш., В ₂		С. чер., В ₃		С. мш., А ₂		С. чер., В ₃		С. чер., В ₃	
	ОПП	В	ОПП	В	ОПП	В	ОПП	В	ОПП	В	ОПП	В
<i>Vicia cracca L.</i>	0,1	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rumex acetosella L.</i>	0,1	20	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	5
<i>Glechoma hederacea L.</i>	0,1	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Peucedanum orioselinum Moench.</i>	0,2	10	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>Lamium album L.</i>	0,1	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Calamagrostis epigeios (L.)</i>	0,1	20	–	–	–	–	–	–	1,0	20	–	–
<i>Chamerion angustifolium</i>	0,1	+	–	–	–	–	–	–	0,1	20	0,1	10
<i>Trientalis europaea L.</i>	0,1	+	1,5	60	2,0	40	–	–	1,5	70	0,1	30
<i>Viola mirabilis L.</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	5
<i>Solidago canadensis L.</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hieracium umbellatum L.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Pteridium aquilinum Kuhn.</i>	–	–	0,1	40	1,5	80	–	+	–	–	2,0	40
<i>Lysimachia vulgaris L.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rubus idaeus L.</i>	–	–	1,3	50	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Vaccinium myrtillus L.</i>	–	–	0,5	30	9,2	80	–	–	10,0	90	0,1	30
<i>Agrostis tenuis Sibth.</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	10
<i>Pinus sylvestries</i>	0,1	60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Betula verrucosa Ehrh.</i>	0,1	70	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Populus tremula L.</i>	–	–	0,5	+	–	–	–	–	–	–	–	–
Количество видов		12		5		3		2		4		7
Сумма ОПП	1,1		3,9		12,7		<1		12,6		2,6	

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

На гарях сосновых насаждений мшистого типа леса 1–3-летнего срока давности формируются разнотравно-злаковые ассоциации, 4–5-летнего – разнотравно-злаковые и бруснично-вересковые, 7–10 – вересково-мшистые. Для 3–5-летних гарей сосняка черничного характерно образование мшисто-черничной и вересково-черничной ассоциаций.

Для изучения динамики живого напочвенного покрова различного возраста гарей сосняка мшистого нами проведена группировка растений на экологические группы: лесные, луговые, болотно-луговые и сорные (табл. 2).

Таблица 2
Распределение видов растений по экологическим группам на гарях сосняков мшистых разного возраста, число видов / %

Группа растений	Возраст гари, лет	
	1–3	4–7
Лесные	3 / 14	7 / 44
Опушечно-лесные	8 / 38	5 / 31
Луговые	4 / 19	2 / 13
Болотно-луговые	2 / 10	–
Сорные	4 / 19	2 / 12
Общее число видов	21 / 100	16 / 100

Установлено, что на 4–7-летних гарях число лесных видов увеличилось на 30%, а опушечно-лесных, луговых и сорных, по сравнению с 1–3-летними гарями, несколько снизилось. Среди лесных растений преобладают *Calluna vulgaris* (L.) Hul, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* (L.) Avro, *Trientalis europaea* L. и др. Опушечно-лесная группа представлена такими видами растений, как *Melampyrum nemorosum*, *Calamagrostis epigeios* (L.) Rot., луговая – злаками *Poa pratensis* L., *Hieracium pilozela* и др. Выявлено, что с увеличением смыкания культурценозов сосны, доленое участие луговой растительности снижается на 16% и появляются лесные виды, в том числе мхи *Mnium*, *Shpagnum magellanicum*, *Dicranum polisetum*.

На гарях сосняков мшистых первоначально господствующее положение занимают светолюбивые виды растений с вегетативно подвижным способом размножения и значительной семенной продуктивностью (*Chamerion angustifolium* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Rot. и др.). В дальнейшем происходит разрастание злаков (вейника, овсяницы, полевицы), которые препятствуют появлению других видов растений. Спустя 14 лет после пожара на

гарях насчитывается, в среднем, 10 видов растений.

Выявлено, что в более богатых условиях местопроизрастания видовое разнообразие лесной растительности выше и в ней преобладают злаки: вейник наземный, полевица и др.

Необходимо отметить, что развитие напочвенного покрова на гарях имеет общие тенденции в различных лесорастительных условиях, однако в каждом типе леса имеются и свои специфические особенности, которые заключаются, главным образом, в различиях видового состава растений и степени развития травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового покрова.

Установлено, что восстановление напочвенного покрова на гарях сосняка черничного происходит более интенсивно, чем в мшистом типе леса (рисунок).

На гарях 4-летнего возраста в сосняке черничном ОПП составляет 52,0%, а в сосняке мшистом – 24,6%. Установлено, что с увеличением возраста культурценозов на гари увеличивается и ее общее проективное покрытие, при этом наибольший его показатель (ОПП 104,6%) установлен на 8-летней гари сосняка мшистого.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что в лесорастительных условиях Беларуси флористический состав и динамика видового разнообразия живого напочвенного покрова различных категорий гарей зависит от срока их давности, допозарного типа леса, вида и интенсивности пройденных в них пожаров и влияния пирогенного фактора на почвенный покров. Выявлено увеличение послепожарного проективного покрытия живого напочвенного покрова и уменьшение флористической емкости гарей с увеличением срока их давности. Установлено, что флористическое разнообразие различных категорий гарей, в зависимости от срока их давности, составляет до 85 видов.

На 1–3-летних гарях сосняков мшистых насчитывается в среднем 18 видов лесной растительности, сосняков черничных – 22 вида. Общее проективное покрытие живого напочвенного покрова к этому периоду на гарях сосняков мшистых и черничных составляет соответственно 30 и 45%, что свидетельствует о более интенсивном процессе восстановления живого напочвенного покрова на гарях черничного типа леса. Выявлено, что на гарях сосняков мшистых образуются преимущественно разнотравно-злаковая и разнотравно-кипрейная ассоциации. На гарях сосняков черничных формируются в основном осоково-разнотравная и чернично-орляковая ассоциации.

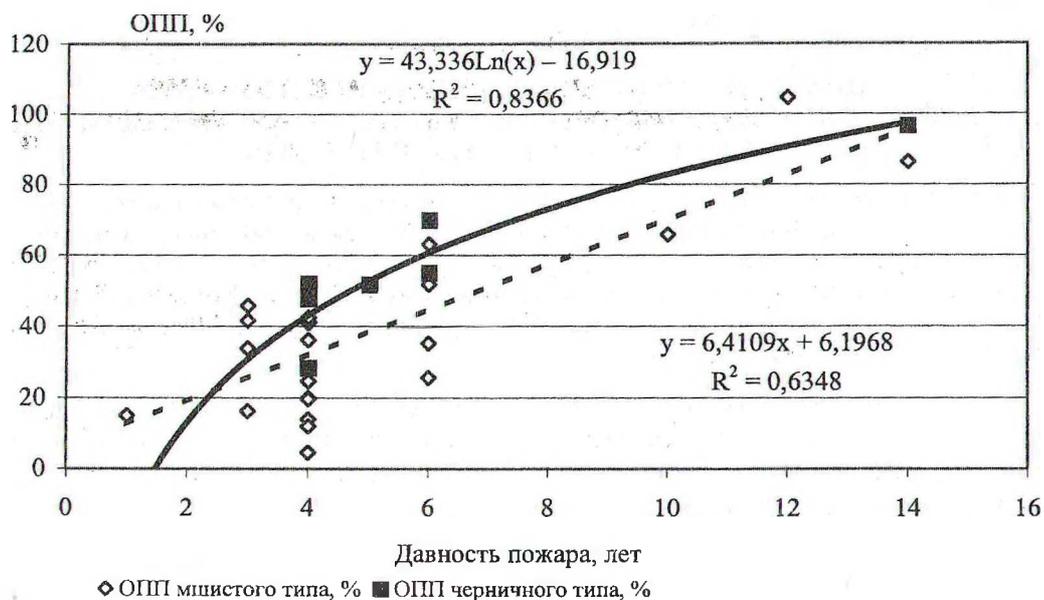


Рисунок. Динамика общего проективного покрытия живого напочвенного покрова гарей в различных типах леса

Литература

1. Пожары и биоразнообразие лесных экосистем: докл. науч. конф. проф.препод. состава, докторантов и аспирантов сотр. — МарГТУ, Йошкар-Ола, 27–31 мая 1996 г. / Ю. П. Демаков [и др.] / МарГТУ. — 1996. — № 2. — С. 28–29.
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. Юркова, М. Л. Восстановление кустарничково-травянистого яруса после пожара в сосняке багульниковом / М. Л. Юркова, Л. С. Чумаков, Н. А. Лемеза // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. — 2002. — № 1. — С. 52–56, 116.
4. Парфенов, В. И. Антропогенные изменения флоры и растительности Белоруссии / В. И. Парфенов, Г. А. Ким, Г. Р. Рыковский. — Минск: Навука і тэхніка, 1985. — С. 29.
5. Горшков, В. В. Послепожарное восстановление сосновых лесов Европейского Севера: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра. биол. наук / В. В. Горшков. — Ботан. ин-т РАН, Санкт-Петербург, 2001. — 35 с.
6. Корнева, С. В. Строение, разнообразие и динамика южнотаежных зеленомошных сосняков Ленинградской области на разных стадиях послепожарной сукцессии / С. В. Корнева, В. Т. Ярмишко // Изв. С.-Петерб. лесотехн. акад. — 2001. — № 9. — С. 21–27.
7. 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.
8. Миркин, Б. М. Теоретические основы современной фитоценологии / Б. М. Миркин. — М.: Наука, 1985. — 137 с.
9. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь: ТКП 047-2006 (02.080). — Минск: М-во лесн. хоз-ва Респ. Беларусь, 2007. — 124 с.