

И. В. Гуняженно

ИЗМЕНЕНИЕ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СОСНЯКАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ НИЗОВОГО ПОЖАРА

Изучение влияния пожара на живой напочвенный покров имеет большое значение при проектировании и проведении лесохозяйственных мероприятий на гарях. Однако этот вопрос изучен еще не достаточно. Из отечественных работ, специально посвященных влиянию лесных пожаров на нижние ярусы леса, следует отметить исследования Н. М. Пушкиной (1938), Ф. Б. Орлова (1947), А. А. Корчагина (1954) и др.

Настоящая работа посвящена изменениям, возникшим в живом напочвенном покрове сосновых жердняков, поврежденных низовыми пожарами разной интенсивности. Исследования проведены в Негорельском учебно-опытном лесхозе на десяти участках леса, находящихся вблизи друг от друга. Девять участков повреждены низовыми пожарами во второй половине лета 1944 г., а один, аналогичный по исходным данным, но неповрежденный, использовался как контроль. Все участки созданы рядовым посевом сосны в 1914 г. и относятся к одному типу леса—сосняку вересковому. Почва дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развитая на песке связном, подстилаемом рыхлым песком флювиогляциального происхождения.

Объективными показателями интенсивности повреждения древостоев низовыми пожарами являлись полнота древостоя, число оставшихся живых деревьев, а также высота нагара на стволах (табл. 1).

Таблица 1

Степень повреждения	Полнота древостоя	Число живых деревьев в % от контроля	Средняя высота нагара, см
Слабая	0,75 и выше	100—75	50 и ниже
Средняя	0,74—0,55	74—50	51—75
Сильная	0,54 и ниже	ниже 50	76 и выше

Таксационная характеристика исследуемых объектов приведена в таблице 2.

Таблица 2

№ участка	Степень повреждения	Средн. выс., м	Средн. диам., см	Число стволов на 1 га	Сумма площ. осн., м ² /га	Полнота древостоя	Запас, м ³ /га
1	Контроль	9,9	8,5	4736	27,5	0,79	156
2	Слабая	8,7	8,1	4128	22,2	0,78	118
3	»	9,1	8,5	3809	23,5	0,82	124
4	»	10,3	9,9	3962	27,8	0,78	164
5	Средняя	8,6	8,5	3002	20,0	0,69	102
6	»	8,7	7,7	3559	18,2	0,63	93
7	»	9,7	9,7	2934	19,3	0,55	142
8	Сильная	8,7	9,2	1710	15,6	0,48	80
9	»	8,6	8,4	2362	16,8	0,53	85
10	»	10,3	11,2	2374	22,8	0,63	125

Для учета живого напочвенного покрова все исследуемые участки были разбиты на учетные площадки 2×2 м; учет покрова производился на всех участках. Всего было 1830 учетных площадок общей площадью 7320 м², из них на контроле 210 площадок, а в поврежденных древостоях с учетом трехкратной повторности—по 540 учетных площадок для каждой степени повреждения. На всех учетных площадках определялось проективное покрытие почвы мхами и травами, обилие по общепринятой шкале Друде, а также число особей встречающихся видов. Мхи и лишайники, подсчет которых затруднен, взвешивались с десяти учетных площадок. Живой напочвенный покров учитывался через 9 лет после пожара в первой половине сентября.

Живой напочвенный покров на горях изменяется под действием трех основных взаимосвязанных факторов: прямого действия огня на растительность, изменения климатических условий, изменения почвенно-грунтовых условий. Данные об изменении микроклиматических условий приведены в таблице 3.

Таблица 3

Степень повреждения	Освещенность под пологом 19.VIII 1953 г.		Температура воздуха, °С, 19.VIII 1953 г. на высоте, см		Мощность снега, см	Запас снеговой воды, мм
	люксы	% от поля	150	2		
Контроль . . .	7570	13	20,9	21,3	46	112
Слабая	13680	24	21,7	22,2	46	118
Средняя . . .	20880	37	22,5	23,8	49	121
Сильная . .	24200	43	22,7	23,9	54	143

Изменение почвенно-грунтовых условий в древостоях после пожара показано в таблице 4.

Таблица 4

Степень повреждения	Почвенные горизонты	Содержание гумуса, %	Содержание общ. азота 0,001, %	Степень насыщен. основан., %	pH в H ₂ O
Контроль .	A ₁	1,57	71	22,4	5,49
	A ₂	0,39	30	60,8	5,79
Слабая . .	A ₁	1,24	54	21,9	5,55
	A ₂	0,22	15	64,2	6,15
Средняя . .	A ₁	1,29	51	23,2	5,95
	A ₂	0,30	15	66,7	6,15
Сильная . .	A ₁	1,28	46	23,4	5,64
	A ₂	0,27	15	68,2	6,10

Из данных таблиц 3 и 4 следует, что под действием низовых пожаров микроклиматические и почвенно-грунтовые условия поврежденных жердняков значительно изменены, и живой напочвенный покров в них развивается при повышенных количествах света, тепла, влаги и меньшем содержании в почве гумуса и азота.

ВЛИЯНИЕ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ НА ТРАВЯНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Учет живого напочвенного покрова (см. список травянистых растений, мхов и лишайников, произрастающих на исследуемых объектах, и их обилие по Друде—табл. 5) показал, что видовой состав травяной растительности в исследуемых древостоях сравнительно беден: на девятый год после пожара на участках, поврежденных пожаром, травяной покров состоит из 17—24 видов. Травяной покров аналогичного, но не поврежденного пожаром участка—из 20 видов. Количество видов с процентом встречаемости более 10 на контроле не превышает 4, а в поврежденных древостоях возрастает до 7—8 видов, т. е. примерно вдвое.

Проективное покрытие почвы травяным покровом, хорошо иллюстрирующее степень его развития на контроле, всего 2%, а в древостоях, слабо поврежденных низовыми пожарами, возрастает до 4, в средне поврежденных—до 7 и в сильно поврежденных—до 9%.

По быстроте заселения гарей и длительности жизни на них травяного покрова А. А. Корчагин (1954) разбил последний на

Таблица 5

Виды растений	Степень повреждения			
	контроль	слабая	средняя	сильная
	обилие по Друде			

Травянистые растения

<i>Achillea millefolium</i> L.	—	—	—	sol.
<i>Antennaria dioica</i> L.	sol.	sol.	sp.	sp.
<i>Artemisia campestris</i> L.	—	sol.	—	—
<i>Carex ericetorum</i> Poll.	sol.	sp.	sp.	sp.
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hill.	sp.	cop.	cop.	cop.
<i>Calamagrostis epigeios</i> L.	sol.	—	sol.	sol.
<i>Chamaenerion angustifolium</i> Adans.	sol.	sol.	sol.	sol.
<i>Chimaphila umbellata</i> L.	sp.	sol.	sol.	sol.
<i>Deschampsia caespitosa</i> L.	sol.	—	—	—
<i>Festuca ovina</i> L.	sol.	sol.	sp.	sp.
<i>Hieracium pilosella</i> L.	—	—	sol.	sol.
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	sol.	—	sol.	sol.
<i>Hipericum perforatum</i> L.	sol.	—	sol.	sol.
<i>Knaulia arvensis</i> L.	sol.	—	—	sol.
<i>Lathraea squamaria</i> L.	—	—	—	un.
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	—	un.	sol.	sol.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	—	sol.	—	sol.
<i>Nardus stricta</i>	sol.	—	—	sol.
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	—	—	—	sol.
<i>Poa annua</i> L.	—	—	sol.	—
<i>Polygonatum officinale</i> Hel.	—	sol.	—	—
<i>Pirola secunda</i> L.	sol.	sol.	—	—
<i>Pirola rotundifolia</i> L.	sol.	—	—	—
<i>Rumex acetosa</i> L.	—	—	—	un.
<i>Rumex acetosella</i> L.	sol.	un.	—	—
<i>Solidago virga aurea</i> L.	sol.	sol.	sp.	sp.
<i>Thymus serpyllum</i> L.	sol.	sp.	sp.	sol.
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	sp.	sol.	sol.	sol.
<i>Vaccinium vitis idaea</i> L.	sol.	sol.	sol.	sol.
<i>Veronica officinalis</i> L.	—	—	un.	sol.
<i>Viola canina</i> L.	sol.	sol.	sp.	sp.

Мхи и лишайники

<i>Dicranum undulatum</i> Ehrh.	cop.	sp.	sol.	sol.
<i>Pleurozium Schreberi</i> Willd.	sol.	sp.	sol.	sol.
<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd.	—	sol.	sol.	sol.
<i>Cladonia rangiferina</i> Web.	sp.	sol.	sol.	sol.
<i>Cladonia silvatica</i> Hoffm.	sp.	sol.	sol.	sol.

две эколого-биологические группы и пять подгрупп, которые могут быть использованы при изучении гарей в БССР:

I. Виды, временно и обильно обитающие на гарях:

- 1) кратковременно, но обильно обитающие на гарях;
- 2) длительно обитающие на гарях;

II. Виды, характерные для неповрежденных лесов:

- 1) быстро появляющиеся на гарях, возобновляющиеся вегетативно;
- 2) длительно не появляющиеся на гарях, возобновляющиеся семенами;
- 3) быстро появляющиеся на гарях, возобновляющиеся семенами и вегетативно.

К видам травяного покрова кратковременно, но обильно обитающих на гарях, следует отнести растения, легко возобновляющиеся вегетативно и семенным путем, благодаря частому и обильному плодоношению и мелким, легко переносимым семенам. Эта подгруппа довольно широко представлена в поврежденных жердняках осокой верещатниковой (*Carex ericetorum* Poll.), овсяницей овечьей (*Festuca ovina* L.), вейником наземным (*Calamagrostis epigeios* L.), кипреем (*Chamaenerion angustifolium* Adans.), белоусом торчащим (*Nardus stricta* L.) и мятликом однолетним (*Poa annua* L.). В поврежденных пожарами жердняках особенно широко распространены осока верещатниковая и овсяница овечья, число особей и заселенность которых в 2—4 раза выше, чем в жердняках, не поврежденных пожаром.

К видам, произрастающим длительное время на гарях, принадлежит вереск (*Calluna vulgaris* (L.) Hill.), успешно размножающийся после пожара семенами, которые хорошо переносят высокую температуру. Существует мнение, что высокая температура оказывает даже стимулирующее действие на прорастание его семян. По данным многих исследователей, вереск способен размножаться после пожара и вегетативно.

Установлено, что вереск широко распространен как в поврежденных, так и в неповрежденном жердняках, однако количество его в неповрежденном и поврежденных пожарами жердняках различно. В контроле на 1 га—2,4 тыс. кустов вереска; в жердняках, поврежденных слабым низовым пожаром,—2,7 тыс., или на 12% больше, чем в неповрежденном. В жердняках, средние и сильно поврежденных пожаром, это количество еще выше: соответственно 3,8 и 5,1 тыс. кустов вереска на 1 га, или на 58 и 113% больше, чем в неповрежденном древостое. Таким образом, в древостоях, поврежденных пожарами, происходит отмеченное уже И. Д. Юркевичем (1948) зарастание почвы вереском, что создает предпосылки для возникновения повторных пожаров.

Из представителей травяного покрова, относящихся ко II группе и возобновляющихся вегетативно, в исследуемых древостоях отмечены брусника (*Vaccinium vitis idaea* L.) и черника (*Vaccinium myrtillus* L.), количество которых после пожара значительно сократилось. Это отмечал и А. А. Корчагин (1954), пришедший к выводу, что при полном выпадении брусники и

черники после пожара срок восстановления их растягивается на 7—10 лет, а былого обилия они достигают лишь спустя 20—25 лет.

Из видов, быстро возобновляющихся на гаях как семенным, так и вегетативным путем, в исследуемых древостоях отмечены золотая розга (*Solidago virga aurea* L.), ястребинка волосистая (*Hieracium pilosella* L.) и зонтичная (*Hieracium umbellatum* L.). Они обладают глубокой корневой системой, хорошо выдерживают действие огня при пожаре и образуют в окнах изреженного древостоя специфическую «синузию лесного опушечного разнотравья». К этой же группе относятся такие типично «опушечные» виды, как чебрец (*Thymus serpyllum* L.) и льнянка обыкновенная (*Linaria vulgaris* Mill.).

Число особей и встречаемость указанных видов под пологом поврежденных древостоев в 2—3 раза выше, чем в неповрежденном.

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРА НА МОХОВОЙ И ЛИШАЙНИКОВЫЙ ПОКРОВЫ

Покрытие почвы мхами и лишайниками и их вес в силу малой устойчивости к воздействию огня в поврежденных пожарами жердняках значительно ниже, чем на контроле. Данные об изменении покрытия почвы лишайниково-моховым покровом и его веса в исследуемых древостоях приведены в таблице 6.

Таблица 6

Степень повреждения	Среднее проективное покрытие почвы, %	Вес, т/га
Контроль	91	5,9
Слабая	23	4,5
Средняя	17	2,9
Сильная	14	1,3

Из данных таблицы 5 следует, что покрытие почвы мхами и лишайниками и их масса уменьшаются с ростом интенсивности повреждения. Моховой покров поврежденных пожаром древостоев состоит из трех видов: дикранума (*Dicranum undulatum* Ehrh.), мха Шребера (*Pleurozium Schreberi* Willd.) и можжевельникового мха (*Polytrichum juniperinum* Willd.). Видовой состав мохового покрова в неповрежденном жердняке состоит из тех же видов, за исключением можжевельникового мха.

По А. А. Корчагину (1954), динамика изменения мохового покрова после пожара в лесах севера Европейской части СССР складывается из трех последовательно чередующихся стадий, основные черты которых можно наблюдать и в исследуемых нами жердняках.

Первая стадия охватывает период от заселения гари кратко-

временно обитающими мхами-пионерами, куда А. А. Корчагин относит *Seratodon purpureus* L., *Pohlia nutans* Lindb. и некоторые виды рода *Bryum*. Продолжительность этой стадии невелика—3—5 лет. На наших объектах через 9 лет после пожара видов, характерных для этой стадии, не обнаружено.

Вторая стадия характеризуется сменой мхов-пионеров видами, обитающими на горях также временно, но более длительно, чем первые. Из относящихся к ним в поврежденных древостоях отмечен лишь один вид—можжевельниковый мох.

Третья стадия характеризуется постепенным исчезновением временно обитающего на горях мохового покрова и восстановлением в поврежденных древостоях основных видов лесных мхов, свойственных лесам, не поврежденным пожаром. Указанная выше смена, по литературным данным, происходит 20—40 лет. Из группы основных лесных мхов в исследуемых жердняках отмечены дикранум и мох Шребера, причем встречаемость дикранума несколько выше.

Установить четкие границы, отделяющие одну стадию от другой, при смене растительности на горях трудно. Однако исследования дают основание полагать, что по времени после пожара, а также по характеру растительности поврежденные древостои находятся во второй стадии смены мохового покрова.

Лишайниковый покров в изучаемых жердняках представлен двумя видами: *Cladonia silvatica* Hoffm. и *Cladonia rangiferina* Web. с подавляющим доминированием *Cladonia silvatica* Hoffm. Встречаемость лишайников в поврежденных пожарами древостоях примерно вдвое выше, чем в неповрежденных.

ВЫВОДЫ

1. Низовые пожары вносят большие изменения в жизнь леса, в частности, влияют на видовой состав, обилие и распределение живого напочвенного покрова в поврежденных древостоях.

2. Степень изменения живого напочвенного покрова под действием низовых пожаров тесно связана с интенсивностью пожара и поврежденностью древостоя.

3. В поврежденных древостоях в силу послепожарного изменения в них экологических факторов травяной покров получает лучшие условия для развития.

4. Особенно обильно после пожара почва заселяется вереском, усиливающим горимость поврежденных древостоев и затрудняющим обработку почвы на горях.

5. Кроме вереска, под пологом поврежденных древостоев в 2—4 раза увеличивается количество злаковых и осоковых растений, а также растений, свойственных более открытым местам, относящихся к так называемой группе опушечного разнотравья.

6. Покрытие почвы мхами и лишайниками в силу их малой устойчивости к воздействию пбжара и медленного восстановления после него в поврежденных древостоях резко снижается. Относительное же участие лишайников в лишайниково-моховом покрове поврежденных древостоев возрастает в соответствии с увеличением поврежденности.

7. Смена живого напочвенного покрова под влиянием низовых пожаров в исследуемых жердняках имеет общие черты с послепожарными изменениями растительности, отмеченными рядом исследователей на гарях в других районах СССР.

Литература

- Алехин В. В. Методика полевого изучения растительности и флоры. М., 1938.
- Корчагин А. А. Влияние пожаров на лесную растительность и восстановление ее после пожара на Европейском севере. Тр. Бот. ин-та им. В. М. Комарова АН СССР, серия III, вып. IX, 1954.
- Орлов Ф. Б. Об изменении живого напочвенного покрова на гарях. Сб. научно-исслед. работ Архангельского лесотехн. ин-та, вып. IX, 1947.
- Пушкина Н. М. Растительность сосновых гарей Лапландского заповедника и характер ее восстановления. Тр. Лапландского госзаповедника, вып. I, М., 1938.
- Сукачев В. Н., Зонн С. В., Мотовилов Г. П. Методические указания к изучению типов леса. М., 1957.
- Шенников А. П. Экология растений. М., 1950.
- Юркевич И. Д. Типы лесов Белорусской ССР. Минск, 1948.