

УДК 63:582.632.1.(571.150)

*Г.Г. Соколова*

**Влияние сельскохозяйственных палов  
на травяной покров березовых лесов Алтайского края**

*G.G. Sokolova*

**The Influence of Agricultural Burnings  
on the Herb Statum in Birch Forests of Altai Krai**

Березовые леса Алтайского края подвергаются разнообразным формам воздействия, таким как выпас, сенокошение, вытаптывание и пожары. В статье рассматривается один из распространенных антропогенных факторов влияния на травяной покров березовых лесов Алтайского края — сельскохозяйственные палы, или низовые пожары. Исследованы видовой состав и структура березовых лесов Ельцовского района, проведен ботанический и экологический анализ травяного покрова естественных участков леса, не подвергающихся влиянию низовых пожаров. Выявлены тенденции изменения видового состава и структуры травяного покрова на гарях в зависимости от экспозиции склона. Прослежено изменение видового состава травостоя в течение первых двух лет после пожара. Выявлено, что сельскохозяйственные палы приводят к уменьшению видового разнообразия травянистой растительности и гибели всходов и подроста древостоя, изменяют экологическую, биологическую и пространственную структуру травостоя, способствуют распространению сорных видов. По отношению к воздействию палов выделены две группы видов растений. Более эффективное восстановление травяного покрова после пожаров происходит на склонах северных экспозиций, характеризующихся лучшими гидрологическими условиями.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные палы, травяной покров, видовое и фитоценотическое разнообразие.

**DOI 10.14258/izvasu(2014)3.1-15**

Сельскохозяйственное освоение Алтайского края привело к изменению ботанико-географических границ. Южная широтная граница распространения березовых лесов отодвинулась на север. В настоящее время березовые леса подвержены различным видам антропогенных воздействий в виде вырубки, выпаса, сенокошения, вытаптывания, опашивания, низовых пожаров (сельскохозяйственных палов). Распространение последних (особенно в весенние месяцы) идет стремительно и занимает огромные площади. Удовлетворять всевозрастающие потребности человека в лесных ресурсах возможно только двумя путями: во-первых, необходимо хотя бы сохранить

The birch forests in Altai Krai are affected by the various forms of influence, including grazing, mowing, trampling and fires. The article considers one of the most common anthropogenic factors influenced on the herb statum of the birch forests in Altai Krai — agricultural burning or surface fires. The list of plant species and structure of the birch forests in Elcovsky district has been investigated, also the botanical and ecological herb statum analysis of the natural forest areas not affected by surface fires have been carried out. The trends of species and grass structure transformations on fire sites depending on the slope exposure have been revealed. The changes in the grass species complex during the first two years after the fire have been observed. It is established, that agricultural burning brings to reduction of the grass vegetation biodiversity, to the death of shoots and undergrowths, also changes the ecological, biological and spatial structure of the herb statum and assists the distribution of the ruderal species. In relation to the influence of fires 2 groups of plant species are distinguished. More effective renewal of the herb statum after fires takes place on the north exposure slopes, being characterized with the best hydrological conditions.

**Key words:** agricultural burnings, herb statum, species and phytocenotic diversity.

площади лесных экосистем, не допуская их сокращения, и, во-вторых, постоянно работать над повышением продуктивности лесных экосистем, так как между продуктивностью и ресурсами имеется прямая положительная связь.

Целью нашей работы явилось изучение влияния сельскохозяйственных палов (низовых пожаров) на травяной покров березовых лесов Ельцовского района. Для этого нами проведен рекогносцировочный осмотр территории и выделены типичные участки, отражающие закономерности разделения растительности данной местности в зависимости от природных условий. На каждом из типичных участков за-

кладывалась пробная площадь размером  $20 \times 20$  м для геоботанического описания фитоценозов. При описании растительности и условий ее обитания нами использованы стандартные бланки геоботанических описаний [1, с. 123]. Списки видового состава фитоценозов обрабатывались по методу, разработанному кафедрой геоботаники Санкт-Петербургского университета [2, с. 25].

В ходе исследования на территории склоновых березняков Ельцовского района было заложено 20 пробных площадок, в том числе 10 на гарях и 10 на контроле, и 50 учетных площадок размером  $1 \times 1$  м, на которых прослеживалась динамика зарастания гарей. Геоботанические описания проводились на склонах различных экспозиций.

Ельцовский район относится к поясу березовых лесов и остепненных лугов западного склона Салаирского кряжа, району березовых лесов и остепненных лугов. Этот район протягивается по западному склону Салаира, занимая предсалаирскую подгорную холмисто-увалистую равнину, глубоко расчлененную густой сетью долин и балок с темно-серыми лесными почвами, выщелоченными и оподзоленными черноземами. Коренным типом растительности являются березовые леса на темно-серых лесных почвах, иногда с примесью осины. На открытых безлесных пространствах водоразделов развиты остепненные луга на оподзоленных черноземах, и лишь на склонах южной экспозиции встречаются участки луговых степей на выщелоченных черноземах.

В настоящее время площадь лесов сильно сократилась вследствие вырубок и раскорчевок их под

пашни. Оставшиеся березняки представлены небольшими рощами, которые местами тянутся полосами по склонам долин и балок. По составу травянистых форм они ясно распадаются на две группы: березняки с преобладанием луговых и луговостепных видов, и березняки с крупнотравными видами, характерными для черневых лесов. Последние тяготеют к склонам северной экспозиции. Для обеих групп характерно присутствие в подлеске *Caragana arborescens*, *Rosa cinnamomea*, *R. acicularis*, *Spiraea media* и др. Травяной покров первых складывается видами *Dactylis glomerata*, *Calamagrostis arundinacea*, *Trifolium lupinaster*, *Bupleurum aureum*, *Vicia unijuga*, *Polygonatum officinale*, *Rubus saxatilis*, *Crepis sibirica*, *Pedicularis comosa*, *Origanum vulgare*, *Serratula coronata*, *Phlomis tuberosa*, *Pteridium aquilinum* и др., со средней высотой 50–80 см. Под пологом березовых лесов второй группы характерно присутствие *Dactylis glomerata*, *Vicia silvatica*, *Crepis sibirica*, *Heracleum dissectum*, *Pleurospermum urlense*, *Cirsium heterophyllum*, *Aconitum excelsum*, *Euphorbia pilosa*, *Pteridium aquilinum*, достигающих 120–150 см высоты [3, с. 65].

Анализ видового состава и структуры травяного покрова березовых лесов Ельцовского района показал, что всего в травостое березняков встречается 108 видов травянистых растений, относящихся к 38 семействам и 87 родам. Наименьшее количество видов (18,0) наблюдается на склонах северной экспозиции. На склонах южной, восточной и западной экспозиций количество видов мало отличается и составляет в среднем 28 видов (табл. 1).

Таблица 1

Изменение фитоценотических показателей травяного покрова березняков на склонах разных экспозиций

Параметры	Экспозиция склона			
	юг	север	восток	запад
Общее проективное покрытие, %	62,5±5,0	33,7±11,9	62,5±3,5	65±1,0
Общее количество видов, шт.	27,2±3,4	24,7±8,9	29,0±1,4	28,0±5,6
Количество сорных видов, %	12,5±7,7	14,5±13,1	12,05±1,9	13,6±7,3
Количество редких и исчезающих видов, %	3,8±2,8	5,4±4,3	5,8±4,6	4,6±3,2

Общее проективное покрытие травостоя березняков составляет на склонах южной, восточной и западной экспозиций в среднем 63,5%, а на склонах северной экспозиции — 33,7%. Количество сорных видов колеблется от 11,5 до 13,6% от общего количества видов. Этот показатель слабо отличается для склонов разных экспозиций. Доля редких и исчезающих видов в травостое на склонах всех экспозиций составляет в среднем 4,2%.

Такой показатель, как обилие вида, также изменяется в зависимости от экспозиции склона. На склонах южных экспозиций доминируют *Dactylis glom-*

*erata*, *Pteridium aquilinum*, *Aegopodium podagraria*, на склонах северных экспозиций — *Angelica decurrens*, *Aegopodium podagraria*, *Dactylis glomerata*, *Pteridium aquilinum*, на склонах восточных экспозиций — *Dactylis glomerata*, *Pteridium aquilinum*, *Aegopodium podagraria*. Для склонов западных экспозиций в травяном покрове были выделены следующие доминанты: *Aegopodium podagraria*, *Dactylis glomerata*, *Pteridium aquilinum*.

Таким образом, наибольшее видовое разнообразие травяного покрова березняков наблюдается на склонах южных экспозиций (43 вида), общее проектив-

ное покрытие травостоя достигает наибольших величин на склонах южной и западной экспозиций (60,6 и 65,0% соответственно), количество сорных видов наиболее значительно на склонах южной и восточной экспозиций (13,7 и 13,2% соответственно), количество редких и исчезающих видов достигает своего максимального значения на склонах северных экспозиций (4,8%).

Ботанический анализ травяного покрова березовых лесов показал, что разнотравье преобладает на склонах всех экспозиций (табл. 2). Злаков больше на склонах восточной и южной экспозиций. Распределение бобовых и осок на склонах всех экспозиций примерно одинаковое, что говорит о хороших приспособительных возможностях видов этих ботанических групп.

Таблица 2

Соотношение ботанических групп растений на склонах разных экспозиций, %

Ботаническая группа	Экспозиция склона			
	юг	север	восток	запад
Разнотравье	84,2±10,2	89,4±8,3	81,2±6,4	83,3±5,9
Злаки	8,6±7,2	4,4±3,5	10,2±4,4	7,3±1,4
Бобовые	4,9±4,8	5,2±3,6	6,9±0,3	7,3±1,4
Осоки	2,3±2,3	1,0±1,1	1,6±2,3	2,1±2,9

Экологический анализ выявил преобладание на всех склонах мезофитов — их доля составляет от 77,4 до 89,9% (табл. 3). На склонах южной экспозиции выпадает группа мезогигрофитов, так как гидрологические

условия не подходят для представителей данной группы. На северных склонах доля мезогигрофитов максимальная. На склонах всех экспозиций присутствуют мезоксерофиты, но их доля выше на западных склонах.

Таблица 3

Соотношение экологических групп на склонах разных экспозиций, %

Экологическая группа	Экспозиция склона			
	юг	север	восток	запад
Мезоксерофиты	9,1±1,1	8,1±1,1	8,7±2,9	12,5±0,0
Мезофиты	89,9±1,1	77,4±9,6	89,6±0,5	83,8±0,8
Мезогигрофиты	0	14,5±9,5	1,7±1,7	2,1±1,1

Анализ жизненных форм растений выявил, что на склонах всех экспозиций преобладают многолетние корневищные виды (96,7–97,8%), доля одно- и двулетних видов составляет 2,2–3,3%.

Изучение травостоя березняков после пожаров показало, что общее количество видов на гарях на пробных площадках составляет от 14 до 26. Всего на гарях встречается 82 вида травянистых растений, относящихся к 68 родам и 28 семействам. Наибольшее видовое разнообразие наблюдается на горельниках, распо-

ложенных на склонах восточной экспозиции (табл. 4). При сравнении контрольных участков и гарей соответствующих экспозиций нами выявлено уменьшение общего количества видов. Причем на склонах западной экспозиции эта тенденция наиболее выражена. В березовых лесах после пожара на склонах северной экспозиции наблюдается уменьшение количества видов всего на 6%, что говорит о лучших восстановительных способностях травостоя березовых лесов на склонах северных экспозиций.

Таблица 4

Изменение фитоценологических показателей на склонах разных экспозиций на контроле и гарях

Параметры	Экспозиции склонов и возраст пожаров							
	север		юг		восток		запад	
	контроль	гарь	контроль	гарь	контроль	гарь	контроль	гарь
Кол-во видов, шт.	24,7±8,9	18,5±1,4	27,2±3,4	19,5±0,7	29,0±1,4	21,7±2,5	28,0±5,6	17,5±2,1
Общее проект. покрытие, %	33,7±11,9	36,2±5,3	62,5±5,0	43,1±6,2	62,5±3,5	46,2±5,4	65±1,0	37,5±10,6
Кол-во сорных видов, %	14,5±13,1	15,2±3,8	12,5±7,7	21,2±1,5	12,05±1,9	22,9±0,8	13,6±7,3	13,5±16,3
Кол-во редких и исчез. видов, %	5,4±4,3	5,4±0,8	3,8±2,8	3,7±2,3	5,8±4,6	2,1±0,1	4,6±3,2	2,5±1,4

После пожаров в березовых лесах наблюдается качественное изменение видового состава травянистой растительности, что заключается в выпадении одних видов растений и появлении новых видов, которых до пожара в травостое не наблюдалось. В березовых лесах на склонах южной экспозиции на горельниках появляются следующие виды растений: *Equisetum hyemale*, *Sedum telephium*, *Chamerion angustifolium*, *Heracleum dissectum*, *Lamium album*, *Sonchus arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Hemerocallis lilioasphodelus*; после пожаров в березовых лесах на склонах северных экспозиций появляются *Selene nutans*, *Fragaria viridis*, *Geum aleppicum*, *Chamerion angustifolium*, *Pedicularis incarnata*, *Galeopsis bifida*, *Sonchus oleraceus*; для березовых лесов на склонах восточных экспозиций новыми видами являются *Milium effusum*, *Ranunculus repens*, *Cannabis sativa*, *Filipendula ulmaria*, *Agremonia pilosa*, *Epilobium montanum*, *Chamerion angustifolium*, *Leucanthemum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Sonchus oleraceus*, *Crepis sibirica*, *Crepis lyrata*, *Sonchus arvensis*; в березовых лесах на склонах западных экспозиций после пожаров появляются такие виды растений, как *Vicia sepium*, *Vicia craca*, *Chamerion angustifolium*, *Anthriscus sylvestris*, *Polemonium caeruleum*, *Pedicularis incarnata*, *Galeopsis bifida*, *Lamium album*, *Origanum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Cacalia hastata*.

Общее проективное покрытие на горях в березовых лесах Ельцовского района уменьшается по сравнению с контролем в среднем на 15%, а на склонах западных экспозиций уменьшение общего проективного покрытия самое значительное (достигает 27%).

Количество сорных видов увеличивается на горях по сравнению с контролем на 5% и составляет в среднем 18% от общего количества видов. Такая тенденция характерна для склонов северной, южной и восточной экспозиций, а на склонах западных экспозиций количество сорных видов практически не отличается от контроля. Увеличение количества сорных видов на горях в березовых лесах происходит за счет внедрения следующих видов: *Urtica dioica*, *Sonchus oleraceus*, *Sonchus arvensis*, *Stellaria graminea*, *Selene nutans*, *Oberna behen*, *Agremonia pilosa*, *Elytrigia repens*.

На горях уменьшаются проективное покрытие и встречаемость редких и исчезающих видов на 1,5% по сравнению с контролем. Часто наблюдается даже выпадение из фитоценоза травостоя таких видов, как *Erythronium sibiricum*, *Trollius asiatica*, *Dactylorhiza baltica* и др.

В первый год после пожара на горях доминируют следующие виды: на склонах южной экспозиции — *Dactylis glomerata*, *Pteridium aquilinum*, *Chamerion angustifolium*, *Aegopodium podagraria*; на склонах северной экспозиции — *Urtica dioica*, *Pteridium aquilinum*, *Chamerion angustifolium*, *Aegopodium podagraria*;

на склонах восточной экспозиции — *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria*.

На горях второго года наблюдается следующий состав доминантных видов: на склонах южной экспозиции — *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Pteridium aquilinum*, *Chamerion angustifolium*, *Aegopodium podagraria*; на склонах северной экспозиции — *Equisetum sylvaticum*, *Urtica dioica*, *Pteridium aquilinum*, *Chamerion angustifolium*, *Aegopodium podagraria*; на склонах восточной экспозиции — *Artemisia vulgaris*, *Sonchus arvensis*, *Chamerion angustifolium*; на склонах западной экспозиции — *Artemisia vulgaris*, *Aegopodium podagraria*, *Dactylis glomerata*, *Chamerion angustifolium*, *Pteridium aquilinum*.

Анализ изменения видового состава и структуры фитоценозов березовых лесов Ельцовского района после пожара выявил, что общее количество видов на горях в сравнении с контролем уменьшается в среднем на 6%; общее проективное покрытие — на 15%; количество сорных видов увеличивается на 5%. Происходит активное внедрение в состав травостоя сорных и луговых видов: *Urtica dioica*, *Sonchus oleraceus*, *Sonchus arvensis*, *Stellaria graminea*, *Selene nutans*, *Oberna behen*, *Agremonia pilosa*, *Elytrigia repens*.

Ботанический анализ травостоя на горях выявил следующие тенденции: увеличение количества видов и общего проективного покрытия злаков и уменьшение общего проективного покрытия и количества видов бобовых. В отношении разнотравья ситуация неоднозначна. На фоне общего уменьшения проективного покрытия и количества видов на горельниках наблюдается увеличение проективного покрытия следующих видов: *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum odoratum*, *Crepis lyrata*, *Sonchus oleraceus*, *Artemisia vulgaris*, *Oberna behen*, *Glechoma hederaceae*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Urtica dioica*, *Equisetum hyemale*, *Equisetum pratense*, *Chamerion angustifolium*, *Polemonium caeruleum*, *Stellaria graminea*, *Selene nutans*, *Agremonia pilosa*, *Elytrigia repens*.

Экологический анализ показал, что горельники на склонах южных, северных и западных экспозиций отличаются от контроля меньшим участием мезофитов (в среднем на 7%) и мезоксерофитов (в среднем на 2,4%). На склонах северных экспозиций происходит более значительное уменьшение доли мезогигрофитов (на 9%).

Двухлетний анализ изменения видового состава травяного покрова березовых лесов после пожаров показал, что не все виды одинаково реагируют на данный фактор. По реакции травянистых растений на действие сельскохозяйственных палов выделены следующие группы видов:

— увеличивающие численность на горях — *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Selene nutans*, *Aegopodium podagraria*, *Hemerocallis lilioasphodelus*;

– уменьшающие численность на гарях — *Trifolium lupinaster*, *Lathyrus gmelini*, *Lathyrus pratensis*, *Thalictrum simplex*, *Paris quadrifolia*;

– не изменяющие численность на гарях — *Origanum vulgare*, *Ptarmica impatiens*;

– появляющиеся на гарях — *Pedicularis incarnate*, *Hemerion angustifolium*;

– исчезающие после пожаров — *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza baltica*.

Таким образом, сельскохозяйственные палы в виде низовых пожаров оказывают существенное воздействие на видовой состав и структуру травостоя березовых лесов Ельцовского района, приводят к уменьшению видового и фитоценотического разнообразия, нивелируют экологическую структуру фитоценозов, снижают процессы возобновления древостоя, способствуют уменьшению устойчивости лесных экосистем.

### Библиографический список

1. Методика полевых геоботанических исследований. — М. ; Л., 1938.

2. Нешатаев Ю.Н. Методика обработки геоботанических описаний в учебной практике кафедры геоботаники ЛГУ // Методы выделения растительных ассоциаций. — Л., 1971.

3. Соколова Г.Г., Кузнецова А.А. Влияние низовых пожаров на травяной покров березовых лесов Ельцовского района Алтайского края // География и природные ресурсы. — 2013. — № 16.