

УДК 582.29 (571.513)

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИХЕНОФЛОРЫ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ
НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ**

О. А. Зырянова, М. А. Ларина

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF LICHENOFLORA OF RIBBON-LIKE PINE FORESTS
IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF KHAKASSIA**

O. A. Zyryanova, M. A. Larina

Работа поддержана грантом РФФИ № 13-04-9801-р_сибирь_a.

На основе собственных сборов изучен видовой состав растительных сообществ ленточных боров Хакасии (Смирновского и Очурского). В Смирновском бору установлено 39 видов из 23 родов и 10 семейств. Видовое разнообразие Очурского бора составляет 24 вида из 16 родов и 8 семейств. Проведены биоморфологический, экологический и географический анализы собранного материала.

On the basis of their own collections, the authors study the specific structure of vegetable communities of tape pine forests of Khakassia (Smirnovsky and Ochursky). In Smirnovsky 39 species from 23 genera and 10 families were established. In Ochursky pine forest 24 species from 16 genera and 8 families were found. Biomorphological, ecological and geographical analyses of the collected materials is provided.

Ключевые слова: ленточный бор, лишайник, жизненная форма, экологическая группа, географический элемент, тип ареала, облигатные и факультативные кальцефилы.

Keywords: lichens, vital form, ecological group, geographical element, area type, obligate and facultative calciphils.

Сосновые боры Хакасии – характерный элемент аazonальной растительности степной зоны Евразии. До настоящего времени растительный покров и животный мир боров изучены крайне слабо, недостаточно выявлены экологические особенности их формирования.

Боры, представленные на территории Хакасии, являются насаждениями, в основном искусственного происхождения. Основной лесообразующей породой и эдификатором во всех ассоциациях является сосна – *Pinus sylvestris*. Сосновые леса вытянуты в направлении с северо-востока на юго-запад.

С каждым годом в результате воздействия антропогенных факторов наблюдается неуклонное сокращение площади ленточных боров Хакасии, которые расположены в непосредственной близости от крупных промышленных центров и выполняют значимые рекреационные, эколого-стабилизирующие и водоохранные функции.

Исследования проводились в Смирновском и Очурском борах, расположенных в Алтайском районе Республики Хакасия. На территории Смирновского, Очурского боров располагаются базы отдыха, что усиливает рекреационную нагрузку на природные экосистемы.

Климат в районе резко континентальный. Для него характерны резкие колебания не только месячных, но и суточных температур. Осадков выпадает 250 – 350 мм в год, преимущественно в теплый период. Зимой ветры сдувают снег с ровных пространств в овраги и понижения. Продолжительность безморозного периода не более 110 – 120 дней. В почвенном покрове преобладают обыкновенные и южные черноземы. Значительные площади занимают каштановые почвы, а также щебнистые участки на крутых каменистых южных склонах. Понижения заняты солонцеватыми

черноземами, черноземовидными луговыми и лугово-солончаковыми почвами [2].

Изучение лишенофлоры Смирновского бора начато нами в 2012 году [1], Очурского – с 2013 года. Сбор лишайников осуществлялся в различных местобитаниях: на почве, валежнике и древесном субстрате. На исследуемых территориях собрано более 80 гербарных образцов лишайников. Определение собранного материала проводилось по Определителям лишайников СССР и России [3 – 11]. Объемы семейств и родов лишайников даны в основном в соответствии с работой О. Е. Eriksson, D. L. Hawksworth [16] с учетом R. Santesson et al. [17]. Некоторые виды уточнялись по работе R. Santesson et al. [17].

В результате исследований для Смирновского бора установлено 39 видов лишайников из 23 родов и 10 семейств. Видовое разнообразие Очурского бора составляет 24 вида из 16 родов и 8 семейств (таблица 1).

Среднее число видов в семействе флоры лишайников «Смирновского» бора почти 4, а уровнем выше этого показателя характеризуются 3 семейства – это *Parmeliaceae*, *Physciaceae* и *Cladoniaceae*, расположенные в верхней части спектра (таблица 1). Эти семейства являются ведущими и составляют немногим более 69,2 % всего видового состава лишенофлоры бора. На остальные 7 семейств приходится 12 видов, что составляет 30,8 % от общего числа.

Среднее число видов в семействе флоры лишайников Очурского бора – 3, ведущими являются семейства – *Parmeliaceae*, *Physciaceae*, составляющие 62,5 % от общего количества видов.

Как правило, семейства, занимающие ведущее положение во флоре региона, играют наиболее важную роль также в сложении его растительности. Одновидовых семейств в исследуемых борах – 3 (табли-

ца 1). Среднее число видов в роде Смирновского бора – 1,69. Ведущие роды (их 9) представлены в таблице 2 и насчитывают 25 видов, что составляет 64,1 % от общего числа видов лишайнофлоры.

Таблица 1

Соотношение семейств в лишайнофлоре Смирновского и Очурского боров по числу видов и родов

Семейство	Число видов Смирновского бора		Число родов	Число видов Очурского бора		Число родов
	абсолютное	% от общего числа видов		абсолютное	% от общего числа видов	
<i>Parmeliaceae</i> Zenker	12	30,8	9	10	41,7	7
<i>Physciaceae</i> Zahlbr.	8	20,5	5	5	20,8	2
<i>Cladoniaceae</i> Zenker	7	17,9	1	2	8,3	1
<i>Lecanoraceae</i> Korb.	3	7,7	1	2	8,3	1
<i>Teloschistaceae</i> Zahlbr.	2	5,1	2	2	8,3	2
<i>Acarosporaceae</i> Zahlbr.	2	5,1	1	-	-	-
<i>Candelariaceae</i> Hakul.	2	5,1	1	1	4,2	1
<i>Peltigeraceae</i> Dumort.	1	2,6	1	1	4,2	1
<i>Lecideaceae</i> Chevall.	1	2,6	1	-	-	-
<i>Caliciaceae</i> Chevall.	1	2,6	1	1	4,2	1
Итого:	39	100	23	24	100	16

Таблица 2

Ведущие рода по числу видов в лишайнофлоре Смирновского бора

Место во флоре по числу видов	Род	Число видов	
		абсолютное	% от общего числа видов
1	<i>Cladonia</i> Hill ex P. Browne	7	17,9
2-3	<i>Lecanora</i> Ach.	3	7,7
2-3	<i>Physcia</i> (Schreb.) Michx.	3	7,7
4-9	<i>Candelariella</i> A. Massal.	2	5,1
4-9	<i>Acarospora</i> A. Massal.	2	5,1
4-9	<i>Xanthoparmelia</i> (Vain.) Hale	2	5,1
4-9	<i>Melanelia</i> Essl.	2	5,1
4-9	<i>Usnea</i> Dill. ex Adans.	2	5,1
4-9	<i>Buellia</i> De Not	2	5,1
Всего:		25	64,1

Таблица 3

Ведущие рода по числу видов в лишайнофлоре Очурского бора

Место во флоре по числу видов	Род	Число видов	
		абсолютное	% от общего числа видов
1	<i>Physcia</i> (Schreb.) Michx.	4	16,7
2	<i>Usnea</i> Dill. ex Adans.	3	12,5
3-5	<i>Cladonia</i> Hill ex P. Browne	2	8,3
3-5	<i>Lecanora</i> Ach.	2	8,3
3-5	<i>Evernia</i> Ach.	2	8,3
Всего:		13	54,2

дним видом представлены такие рода, как *Lecidea* Ach., *Evernia* Ach., *Caloplaca* Th. Fr., *Flavoparmelia* Hale, *Flavopunctelia* Hale, *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl., *Rinodina* (Ach.) S. Gray, *Xanthoria* (Fr.) Th. Fr., *Cyphelium* Ach., *Parmelia* Ach., *Parmeliopsis* Nyl., *Phaeophyscia* Moberg, *Peltigera* Willd., *Diplotomma* Flot., составляющие 35,9 % от общего количества видов.

Среднее число видов в роде Очурского бора – 1,5. Ведущие рода (их 5) насчитывают 13 видов, что составляет 54,2 % (таблица 3).

Одним видом во флоре лишайников Очурского бора представлены такие рода, как *Caloplaca* Th. Fr., *Candelariella* A. Massal., *Flavoparmelia* Hale, *Flavopunctelia* Hale, *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl., *Melanelia* Essl., *Xanthoria* (Fr.) Th. Fr., *Cyphelium* Ach., *Parmelia* Ach., *Phaeophyscia* Moberg, *Peltigera* Willd., составляющие 35,9 % от общего количества видов.

Семейственный и родовой спектр лишайников изучаемой территории подчеркивает бореальный характер флоры.

Несмотря на довольно большое разнообразие субстратов и пестроту экологических условий, лишенофлора боров довольно однообразна и сравнительно бедна как по составу видов, так и биоморф.

Отсутствие в бору большого количества каменного субстрата, сильных ветров, резкие смены температур способствуют преобладающему развитию листоватых эпифитов (в Смирновском бору – 12 видов, 30,8 %; в Очурском бору – 10 видов, 41,7 %). К ним относятся, например, *Flavopunctelia soledica* (Nyl.) Hale, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fürnr., *Physcia stellaris* (L.) Nyl. и др. На березах большую часть стволов занимают слоевища листоватых лишайников – *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Parmelia sulcata* Taylor., *Flavopunctelia soledica* (Nyl.) Hale и *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. Общее число листоватых лишайников, в том числе эпигейных, составляет 15 видов (38,5 %), в Очурском бору – 11 видов (45,8 %). На втором месте в Смирновском бору – лишайники с жизненной формой накипного слоевища (14 видов, 35,9 %). К лишайникам с чешуйчатой слоевищем относятся 2 вида, как, например, *Acarospora fuscata* (Schrad.) Th. Fr. и *A. glaucocarpa* (Wahlenb.) Körb. В Очурском бору на втором месте – кустистые лишайники (7 видов, 29,2 %). Это виды из родов *Cladonia*, *Usnea* и *Evernia*. Третье место в Смирновском бору занимают лишайники с жизненной формой кустистого слоевища (10 видов, 25,6 %) из рода *Cladonia*, в Очурском бору – лишайники с накипным слоевищем (5 видов, 20,8 %). *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr., собранная в Очурском бору, имеет лопастную структуру.

Следует отметить, что растительные сообщества Смирновского бора испытывали более весомую антропогенную нагрузку, нежели растительные сообщества Очурского бора. В связи с этим можно встретить

небольшое количество кустистых лишайников, а также большое количество разрушающихся слоевищ с листоватой жизненной формой.

При установлении экологических групп лишайников боров учитывалась приуроченность вида к местообитаниям с определенными условиями влажности, тепловым режимом, мощностью снегового покрова и особенно обращалось внимание на отношение к субстрату. Преобладающая роль принадлежит лишайникам мезофитам (29 и 20 видов соответственно, около 74,4 % и 83,3 %). К данной группе относятся в основном лишайники, распространение которых связано, как правило, с затененными местами с достаточно умеренной влажностью. К ним относятся общие для обоих боров такие виды лишайников, как *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau., *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Peltigera canina* (L.) Willd., *Usnea hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg. и др. Второе место по количеству видов занимают ксерофиты и ксеромезофиты (по 5 и по 2 вида соответственно, по 12,8 % и по 8,3 %). Ксерофиты обитают в местах с сухим и теплым режимом климата. Это, например, такие виды, как *Cladonia pocillum*, и *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr. Ксеромезофиты это виды, распространение которых связано с тепловым режимом степного пояса, но, как правило, они растут в затененных местообитаниях, имеющих большую влажность, например, *Caloplaca flavorubescens* (Huds.) J. R. Laundon и *Physcia stellaris* (L.) Nyl. Это лишайники, обитающие на почве или древесном субстрате.

По отношению к субстрату были выделены 3 основных группы лишайников (таблица 4): эпифиты, эпилиты и эпигейные. Нужно отметить, что в группу эпифитов мы включаем лишайники, относящиеся к эпифлеоидным, гипофлеоидным, эпиксилным, эпифитам реликвитам и эпибриофитам.

Таблица 4

Экологические группы по отношению к субстрату лишайников Смирновского и Очурского боров

Экологическая группа	Число видов Смирновского бора		Число видов Очурского бора		Примеры
	абсолютное	% от общего числа видов	абсолютное	% от общего числа видов	
Эпифиты	27	69,23	21	87,5	<i>Caloplaca flavorubescens</i> , <i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.
Эпигейные	9	23,07	3	12,5	<i>Peltigera canina</i> , <i>Cladonia pocillum</i>
Эпилиты	3	7,7	-	-	<i>Acarospora glaucocarpa</i> , <i>A. fuscata</i>
Всего:	39	100	24	100	

Интересные данные получены при географическом анализе лишайников боров, проведенном по принципу поясности-зональности, взяв за основу работы Н. В. Седельниковой [12 – 15]. Все виды распределены между 5 (Смирновский бор) и 4 (Очурский бор) географическими элементами, а по характеру широтного размещения видов – между 5 типами ареалов.

В географическом спектре лишайников боров доминирующая роль принадлежит бореальным (16 ви-

дов, 41,0 % и 11 видов, 45,8 %) и монтанным (12 видов, около 30,8 % и 6 видов, 25,0 %). В Очурском бору второе место с монтанным делит и неморальный тип ареала. Такое распределение видов по типам ареалов соответствует типу растительности исследуемых территорий. В Смирновском бору гипоарктомонтанный географический элемент с голарктическим типом ареала отмечается у одного вида – *Buellia insignis* (Naegeli ex Hepp) Körb. Эти виды распространены в равнинных условиях Голарктики на границе

двух растительно-климатических зон – арктической и бореальной, а в равнинных условиях иногда довольно далеко продвигаются к югу.

Наименьшим количеством видов в Смирновском бору (по 1, по 2,56 %) представлены степные лишайники с голарктическим и евразийским типами ареала. К ним относятся *Acarospora glaucocarpa* и *Xanthoparmelia camschadalis* соответственно. В Очурском бору *Cladonia pocillum* – это единственный степной лишайник с плейстоценовым типом ареала.

Велика роль в фитоценозах боров лишайников, распространяющихся не только в Голарктике, но и за

ее пределами, в том числе и в соответствующих условиях южного полушария в Нотарктике и в Северном полушарии (в Евразии, Северной Америке, Северной Африке).

Несмотря на то, что Очурский и Смирновский бору являются памятниками природы, антропогенная нагрузка приводит к изменению видового состава всех растительных сообществ. Рудеральные виды внедряются в сообщества боров уже на I стадии реакционной дигрессии.

Литература

1. Зырянова О. А. Лишайники памятника природы «Смирновский бор» (Республика Хакасия) // Вестник Хакасского государственного университета. 2013. С. 11 – 14.
2. Куминова А. В., Зверева Г. А., Маскаев Ю. М. Природные факторы, определяющие структуру современного растительного покрова Хакасии // Растительный покров Хакасии. Новосибирск, 1976. С. 10 – 39.
3. Окснер А. М. Определитель лишайников СССР (морфология, систематика и географическое распространение). Л.: Наука, 1974. Вып. 2. 283 с.
4. Определитель лишайников СССР. Вып. 1: Пертусариевые, Леканоровые, Пармелиевые / отв. ред. И. И. Абрамов; сост. Е. Г. Копачевская, М. Ф. Макаревич, А. Н. Окснер, К. А. Рассадина. Л., 1971. 411 с.
5. Определитель лишайников СССР. Вып. 3: Калициевые – Гиалектовы / отв. ред. И. И. Абрамов; сост. О. Б. Блюм, А. В. Домбровская, Ц. Н. Инашвили, А. В. Питеранс, Е. Г. Ромс, В. П. Савич. Л., 1975. 275 с.
6. Определитель лишайников СССР. Вып. 4: Веррукариевые – Пелукарповые / отв. ред. И. И. Абрамов; сост. Е. Г. Копачевская, М. Ф. Макаревич, А. Н. Окснер. Л., 1977. 343 с.
7. Определитель лишайников СССР. Вып. 5: Кладониевые – Акароспоровые / отв. ред. И. И. Абрамов; сост. Н. С. Голубкова, В. П. Савич, Х. Х. Трасс. Л., 1978. 304 с.
8. Определитель лишайников России. Вып. 6: Алекториевые, Пармелиевые, Стереокаулоновые / отв. ред. Н. С. Голубкова; сост. Н. С. Голубкова, А. В. Домбровская, М. П. Журбенко, Ю. В. Котлов, З. Г. Крусанова. СПб., 1996. 202 с.
9. Определитель лишайников России. Вып. 7: Ледидеевые, Макареевы, Порпидиевые / отв. ред. Н. С. Голубкова; сост. М. П. Андреев, Ю. В. Котлов, И. И. Макарова. СПб., 1998. 165 с.
10. Определитель лишайников России. Вып. 8: Бацидиевые, Катиляриевые, Леканоровые, Мегалариевые, Микобилимбиевые, Ризокарповые, Трапелиевые / отв. ред. Н. С. Голубкова; сост. М. П. Андреев, Л. И. Бредкина, Н. С. Голубкова, А. П. Добрыш, Ю. В. Котлов, И. И. Макарова, И. Н. Урбанавичене, Г. П. Урбанавичюс. СПб., 2003. 275 с.
11. Определитель лишайников России. Вып. 9: Фусцидиевые, Телосхистевые / Отв. ред. Н. С. Голубкова; сост. С. Я. Кондратюк, И. И. Макарова, О. Н. Окснер, А. Е. Ходосовцев. СПб., 2004. 338 с.
12. Определитель лишайников России. Вып. 10: Agyriaceae, Anamylopsoraceae, Aphanopsidaceae, Arthrorhaphidaceae, Brigintiaeeae, Chrysotrichaceae, Clavariaceae, Ectolechiaceae, Gomphillaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Mucoblastaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pilocarpaceae, Psoraceae, Ramalinaceae, Stereocaulaceae, Vezdaeaeae, Tricholomataceae / отв. ред. Н. С. Голубкова; сост. М. П. Андреев, Д. Е. Гимельбрант, Н. С. Голубкова, А. А. Добрыш, О. А. Катаева, Ю. В. Котлов, И. И. Макарова, А. Н. Титов, Т. Ю. Толпышева, И. Н. Урбанавичене, Г. П. Урбанавичюс. СПб., 2008. 512 с.
13. Седельникова Н. В. Лихенофлора нагорья Сангилен. Новосибирск: Наука, 1985. 180 с.
14. Седельникова Н. В. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья: конспект флоры. Новосибирск: Наука, 1990. 175 с.
15. Седельникова Н. В. Лишайники Алтая и Кузнецкого нагорья: дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.01. Новосибирск, 1991. С. 155 – 200.
16. Седельникова Н. В. Лишайники Западного и Восточного Саяна. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 190 с.
17. Eriksson O. E., Hawksworth D. L. Outline of the Ascomycetes. 1998. V. 16. 161 p.
18. Santesson R., Moberg R., Nordin A., Tonsberg T., Vitikainen O. Lichenforming and lichenicolous fungi of Fennoscandia. Museum of evolution, Uppsala University, 2004. 359 p.

Информация об авторах:

Зырянова Ольга Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и общей биологии Института естественных наук и математики Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова (г. Абакан), o_a_zuryanova@mail.ru.

Olga A. Zyryanova – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Botany and General Biology, Institute of Natural Sciences and Mathematics, N. F. Katanov Khakass State University (Abakan).

Ларина Мария Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и общей биологии Института естественных наук и математики Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова (г. Абакан), larina_maria@mail.ru.

Maria A. Larina – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Botany and General Biology, Institute of Natural Sciences and Mathematics, N. F. Katanov Khakass State University (Abakan).

Статья поступила в редколлегию 28 июля 2014 г.