

# ОЦЕНКА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ВИДОВ ЛИШАЙНИКОВ НА *LARIX SIBIRICA* В ГОРНЫХ И ДОЛИННЫХ ЛЕСАХ ПОЛЯРНОГО УРАЛА

Рябицева Н.Ю.

Экологический научно-исследовательский стационар ИЭРиЖ УрО РАН, Россия,  
Лабитнанги, e-mail: babai@pisem.net

В настоящее время большой интерес представляет оценка чувствительности лишайников к климатическим изменениям (Insarov et. all, 2002). Одним из важных вопросов является выяснение чувствительности лишайников к мезоклиматическим факторам. Для выявления этой чувствительности можно, в частности, выяснить, как изменяются некоторые характеристики лишайниковых группировок вдоль гидротермических градиентов.

## Материал и методика

Исследования эпифитных лишайниковых группировок проводили в 1999–2002 гг. на территории Ямало–Ненецкого автономного округа на восточном макросклоне Полярного Урала (в бассейне р. Соби). Двенадцать пробных площадей было заложено в средних частях горных склонов (горные леса), десять – в горных речных долинах (долинные леса). В районе исследования доминантом древесного яруса является лиственница сибирская - *Larix sibirica* Ledeb. (Горчаковский, 1965, 1966; Игошина, 1966; Ильина и др., 1985). На каждой пробной площади (10x10 м) на 10 прямостоящих лиственницах нормальной жизненности проводились описания лишайносинузий на учетных площадках размером 100 см<sup>2</sup> на высоте 1.3 м. Обследованы эпифитные лишайниковые группировки на 220 деревьях.

Оценивали встречаемость лишайников на трех уровнях: общую встречаемость лишайников - как процент учетных площадок, на которых обнаружены лишайники, от общего количества площадок; встречаемость видов на пробной площади - как процент учетных площадок с присутствием вида от общего количества площадок; встречаемость видов на учетной площадке - как процент ячеек с присутствием вида в пределах учетной площадки.

Для сравнения рядов значений встречаемости видов на учетных площадках в горных и долинных лесах использовали оценку разности средних и оценку разности между коэффициентами вариации, для сравнения величин встречаемости видов на пробной площади – оценку разности между долями с применением статистического t-критерия Стьюдента. Для оценки разности между значениями встречаемости были отобраны виды со средневзвешенной из горных и долинных лесов встречаемостью на пробной площади, удовлетворяющей условию: 25%<p<75% (Лакин, 1990).

## Результаты

Общая встречаемость. В горных лесах лишайники обнаружены на высоте 1.3 м на всех исследованных листовенницах, в долинных лесах общая встречаемость чуть ниже – от 70% до 100%, в среднем 96%.

Таблица 1

Встречаемость лишайников в лесах

Вид	Встречаемость, %:					
	Горные леса			Долинные леса		
	н.г.*	средняя	в.г.	н.г.	средняя	в.г.
<i>Melanelia olivacea</i> (L.) Essl.	79	86	91	74	82	87
<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach.	66	74	81	79	85	90
<i>Bryoria simplicior</i> (Vain) Brodo & D. Hawksw.	57	66	73	34	41	49
<i>Parmeliopsis ambigua</i> (Wulfen) Nyl.	55	64	71	27	34	42
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	54	63	71	22	29	37
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	50	58	66	48	56	64
<i>Japewia tornöensis</i> (Nyl) Tønsberg	48	56	64	17	24	31
<i>Vulpicida pinastris</i> (Scop.) J.-E. Mattsson & M. J. Lai	46	55	63	36	44	52
<i>Biatora helvola</i> Hellb.	45	54	62	29	36	44
<i>Hypogymnia bitteri</i> (Lynge) Ahti	45	54	62	2	4	8
<i>Evernia mesomorpha</i> Nyl.	36	45	53	22	28	36
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.	24	31	39	36	44	52
<i>Parmeliopsis hyperopta</i> (Ach.) Arnold	21	28	36	12	17	24
<i>Imshaugia aleurites</i> (Ach.) S. L. F. Meyer	18	24	32	1	2	6
<i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.	14	20	28	27	34	42
<i>Lecanora pulicaris</i> (Pers.) Ach.	3	6	12	3	6	11
<i>Bryoria</i> sp. 1	2	4	9	0	1	4
<i>Hypocenomyce scalaris</i> (Ach.) M. Choisy	1	3	8	-	-	-
<i>Tuckermannopsis sepincola</i> (Ehrh.) Hale	1	2	6	2	5	9
<i>Flavocetraria cucullata</i> (Bellardi) Kärnefelt & Thell	1	2	6	1	3	7
<i>Bryoria</i> sp. 2	1	2	6	1	2	6
<i>Bryoria fremontii</i> (Tuck.) Brodo & D. Hawksw.	0	2	5	0	1	4
<i>Lecidella euphorea</i> (Flörke) Hertel	1	2	6	-	-	-
<i>Biatora meiocarpa</i> (Nyl.) Arnold	0	2	5	-	-	-
<i>Lecanora</i> sp.	0	1	4	14	20	27
<i>Rinodina archaea</i> (Ach.) Arnold	0	1	4	1	2	6
<i>Alectoria sarmentosa</i> (Ach.) Ach.	0	1	4	0	1	4
<i>Biatora sphaeroides</i> (Dicks.) Körb.	0	1	4	-	-	-
<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.	0	1	4	-	-	-
<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg.	0	1	4	-	-	-
<i>Chaenotheca chrysocephala</i> (Ach.) Th. Fr.	0	1	4	-	-	-
<i>Caloplaca holocarpa</i> (Ach.) A. E. Wade.	0	0	3	0	1	4
<i>Arctoparmelia centrifuga</i> (L.) Hale	-	-	-	0	1	5
<i>Cetraria isladica</i> (L.) Ach.	-	-	-	0	1	4

\* н.г. – нижняя доверительная граница, в.г.- верхняя доверительная граница; значения границ соответствуют доверительной вероятности 0.95.

Встречаемость видов на пробной площади. Наиболее распространенными в лесах (с высокой встречаемостью,  $p \geq 50\%$  по всем учетным площадкам) явились 2 вида лишайников: *Melanelia olivacea* (L.) Essl. ( $75\% \leq p \leq 88\%$  в долинных и  $79\% \leq p \leq 91\%$  в горных, с вероятностью 0.95) и *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach. ( $78\% \leq p \leq 90\%$  в долинных и  $66\% \leq p \leq 81\%$  в горных). В горных лесах, кроме этих видов, к видам с высокой встречаемостью можно отнести еще 4 вида лишайников: *Bryoria simplicior* (Vain) Brodo & D. Hawksw. ( $57\% \leq p \leq 73\%$ ), *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. ( $55\% \leq p \leq 71\%$ ), *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. ( $54\% \leq p \leq 71\%$ ) и *Parmelia sulcata* Taylor ( $50\% \leq p \leq 66\%$ ) (табл. 1).

К видам, встреченным в лесах более чем на 10% всех деревьев можно отнести 14 видов лишайников (от 7 видов в горных, до 12 видов в долинных лесах): *Japewia tornoënsis* (Nyl) Tønsberg, *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M. J. Lai, *Biatora helvola* Hellb., *Evernia mesomorpha* Nyl., *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid., *Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Arnold, *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach, в горных лесах в эту группу попадают еще *Hypogymnia bitteri* (Lynge) Ahti и *Imshaugia aleurites* (Ach.) S. L. F. Meyer, а в долинных лесах – еще пять видов: *Bryoria simplicior*, *Parmeliopsis ambigua*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Lecanora* sp. (табл. 1).

19 видов явились наименее распространенными (с  $p < 10\%$ ), такие виды составляют около половины от обнаруженных видов эпифитов.

Встречаемость разных морфологических групп следующая: почти стабильно встречаются на уровне 1.3 м листоватые лишайники (91% в долинных и 100% в горных лесах) и накипные (95% в долинных лесах, 93% в горных), встречаемость кустистых видов заметно ниже в долинных лесах (54%, в противовес 83% в горных).

Из десяти видов, отобранных для оценки разности между значениями встречаемости на пробной площади в долинных и горных лесах, для восьми видов обнаружена статистически достоверная разница: *Bryoria simplicior* ( $t_{\phi} = 4.14 > t_{st} = 2.58$ , с вероятностью 0.99), *Parmeliopsis ambigua* ( $t_{\phi} = 4.97 > t_{st} = 2.58$ ), *Hypogymnia physodes* ( $t_{\phi} = 5.86 > t_{st} = 2.58$ ), *Japewia tornoënsis* ( $t_{\phi} = 5.69 > t_{st} = 2.58$ ), *Biatora helvola* ( $t_{\phi} = 2.97 > t_{st} = 2.58$ ), *Evernia mesomorpha* ( $t_{\phi} = 2.81 > t_{st} = 2.58$ ), *Amandinea punctata* ( $t_{\phi} = 2.23 > t_{st} = 1.96$ , с вероятностью 0.95), *Lecanora symmicta* ( $t_{\phi} = 2.56 > t_{st} = 1.96$ ). Для двух видов: *Parmelia sulcata* ( $t_{\phi} = 0.43 < t_{st} = 1.96$ ), *Vulpicida pinastri* ( $t_{\phi} = 1.67 < t_{st} = 1.96$ ) – достоверных различий по встречаемости на пробной площади в горных и долинных лесах нет.

Встречаемость видов на учетной площадке. Для восьми видов лишайников, из десяти отобранных, обнаружена статистически значимая разница по встречаемости на учетных площадках в долинных и горных лесах: *Hypogymnia physodes* (средняя встречаемость  $3.9 \pm 0.7$

в горных лесах,  $0.7 \pm 0.1$  в долинных,  $t_{\phi} = 4.37 > t_{st} = 2.58$ , с вероятностью 0.99), *Evernia mesomorpha* (встречаемость  $1.2 \pm 0.2$  в горных,  $0.5 \pm 0.1$  в долинных,  $t_{\phi} = 2.85 > t_{st} = 2.58$ ), *Vulpicida pinastri* ( $1.3 \pm 0.2$  в горных,  $0.8 \pm 0.1$  в долинных,  $t_{\phi} = 2.61 > t_{st} = 2.58$ ), *Japewia tornoeensis* ( $3.3 \pm 0.5$  в горных,  $0.7 \pm 0.1$  в долинных,  $t_{\phi} = 5.27 > t_{st} = 2.58$ ), *Biatora helvola* ( $12.2 \pm 2.0$  в горных,  $2.8 \pm 0.5$  в долинных,  $t_{\phi} = 4.42 > t_{st} = 2.58$ ), *Parmeliopsis ambigua* ( $1.9 \pm 0.3$  в горных,  $0.7 \pm 0.1$  в долинных,  $t_{\phi} = 4.33 > t_{st} = 2.58$ ), *Bryoria simplicior* ( $2.1 \pm 0.2$  в горных,  $1.2 \pm 0.2$  в долинных,  $t_{\phi} = 2.92 > t_{st} = 2.58$ ), *Lecanora symmicta* ( $0.3 \pm 0.1$  в горных,  $0.5 \pm 0.1$  в долинных,  $t_{\phi} = 2.53 < t_{st} = 1.96$ , с вероятностью 0.95), для 5 последних видов есть достоверная разница и по коэффициенту вариации.

Таким образом, проведен сравнительный анализ эпифитных лишайниковых группировок из долинных и горных лесов Полярного Урала по выбранной ценотической характеристике – встречаемости лишайников. Наиболее распространенными на уровне 1.3 м в долинных лесах явились 2 вида лишайников: *Melanelia olivacea* и *Lecanora hagenii*, в горных леса – 6 видов: *Melanelia olivacea*, *Lecanora hagenii*, *Bryoria simplicior*, *Parmeliopsis ambigua*, *Hypogymnia physodes* и *Parmelia sulcata*. Исследование количественных показателей приводит к выводу о наличии значимых различий в структуре группировок лишайников из долинных и горных лесов Полярного Урала, что свидетельствует о чувствительности лишайников к локальным климатическим факторам.

### Резюме

Epiphytic lichens of *Larix sibirica* Ledeb. were investigated in mountain and valley forests at the eastern slope of the Polar Urals and contiguous plains. Differences of lichen frequency were found along the mesoclimate gradient.

### Литература

1. Горчаковский П.Л. О соотношении между горизонтальной зональностью и вертикальной поясностью растительного покрова на примере Урала и прилегающих равнин // География и динамика растительного покрова. Тр. Ин-та биол. УФАН СССР. – Свердловск. – 1965. – Вып. 42. – С. 3–33.
2. Горчаковский П.Л. Флора и растительность высокогорий Урала // Тр. Ин-та биологии УФАН СССР. – Свердловск: Изд. УФАН СССР. – 1966. – Вып. 48. – С. 1–270.
3. Игошина К.Н. Флора горных и равнинных и равнинных тундр и редколесий Урала // Растения Севера Сибири и Дальнего Востока. – М.–Л. – 1966. – С. 135–223.
4. Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: Наука. – 1985. – С 1– 251.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк. – 1990. – С. 1-352.

6. Insarov, G. & B. Schroeter. Lichen monitoring and climate change // Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens. – 2002. – P. 183–201.