

ПРИРОСТ КУСТИСТО-РАЗВЕТВЛЕННЫХ ЛИШАЙНИКОВ НА ПАСТБИЩАХ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ*

Большая часть тундровых экосистем Евразии и Северной Америки активно используется в качестве пастбищных угодий для северных оленей, что оказывает значительное влияние на состояние растительного покрова этих территорий [5, 7]. Наиболее чувствительны к воздействию выпаса сообщества с доминированием лишайников [5], которые считаются неустойчивыми, медленно восстанавливающимися или практически не восстанавливающимися [3]. Современная структура мохово-лишайникового яруса (проективное покрытие 30–93 %) на пастбищах полуострова Ямал характеризуется доминированием мхов до 25–80 %, покрытием лишайников до 20–40 %, высотой яруса до 5 см, довольно низким обилием ценных кормовых лишайников: *Cladonia arbuscula* (до 20 %), *C. rangiferina* (до 20 %), *C. stellaris* (менее 1 %).

Цель работы – оценить изменчивость относительного прироста кустисто-разветвленных лишайников на пастбищах северного оленя в градиенте природных зон севера Западной Сибири.

Задачи: 1) рассчитать относительный прирост кустисто-разветвленных лишайников на пастбищах северного оленя в условиях зимнего и летнего выпаса; 2) оценить связь скорости роста лишайниковых слоевищ с условиями среды на фоне пастбищной эксплуатации; 3) оценить современное состояние ценных кормовых видов лишайников на пастбищах.

В качестве модельных видов были выбраны ценные кормовые лишайники рода *Cladonia* (*C. arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) F. H. Wigg., *C. stellaris* (Opiz) Pouzar & Vězda, *C. stygia* (Fr.) Ruoss).

В целом на пастбищах севера Западной Сибири при существующей интенсивности выпаса и современном состоянии растительного покрова прирост кустисто-разветвленных лишайников варьирует от 1,2 до 8,8 (живой части 0,9 до 4,3 мм/год) мм/год (табл. 1). Прирост все-

го подеция демонстрирует потенциальную скорость роста лишайников в конкретных условиях среды, а прирост живой части характеризует продукционный потенциал лишайниковых сообществ.

Наибольшие значения относительного прироста кустистых лишайников отмечены на зимних пастбищах в зоне лесотундры, наименьшие – на летних пастбищах в южных субарктических тундрах (различия достигают 30 %). Более высокие значения прироста на зимних пастбищах, по сравнению с летними, связаны с особенностями выпаса в разные сезоны года. Так, зимой напочвенный покров защищен от вытаптывания мощным снежным покровом и нарушается гораздо меньше, тогда как в летний период лишайниковый компонент крайне сильно разрушается механически. Средние значения скорости роста кустисто-разветвленных лишайников незначительно меняются в зональном градиенте, особенно в тундровой зоне на полуострове Ямал, несмотря на значительное изменение гидротермических условий и структуры сообществ с участием лишайников [6]. При том что в целом для Западной Сибири показано существенное снижение относительного прироста лишайников рода *Cladonia* с юга на север [1]. Вероятно, интенсивные пастбищные нагрузки нивелируют зональные особенности прироста кустистых лишайников.

Кроме того, на фоне пастбищной эксплуатации значительно снижается вклад особенностей структуры сообществ в изменчивость относительного прироста кустисто-разветвленных видов лишайников. Так, в условиях южных и северных субарктических тундр, где анализируется прирост лишайников из разных типов тундр, в том числе с участием кустов и без них, выявить достоверные различия скорости роста в этих типах сообществ не удалось. Вклад степени сомкнутости кустарников оказался незначителен. Тогда как в мало нарушенных

Таблица 1

Изменчивость прироста кустисто-разветвленных лишайников рода *Cladonia* на летних и зимних пастбищах северного оленя севера Западной Сибири

Вид/Природная зона	<i>C. arbuscula</i>		<i>C. rangiferina</i>		<i>C. stygia</i>		<i>C. stellaris</i>		В целом для группы	
	Xcp±SD	min-max	Xcp±SD	min-max	Xcp±SD	min-max	Xcp±SD	min-max	Xcp±SD	min-max
Прирост подеция, мм/год										
Лесотундра	2,5 ± 0,5	1,5–3,4	3,2 ± 1,4	1,5–6,0	3,4 ± 1,2	2,0–5,3	3,3 ± 1,3	1,5–4,5	3,1 ± 1,1	1,5–6,0
Южные субарктич. тундры	2,1 ± 0,3	1,7–3,0	2,1 ± 0,4	1,2–3,1	2,7 ± 1,0	1,3–6,3	2,0 ± 0,3	1,8–2,4	2,3 ± 0,6	1,2–6,3
Северные субарктич. тундры	2,3 ± 0,4	1,6–3,4	2,4 ± 0,3	1,7–3,4	3,2 ± 0,7	2,1–4,3	н/д	н/д	2,6 ± 0,6	1,6–4,3
Арктические тундры	2,2 ± 0,3	1,8–2,6	2,2 ± 0,7	1,6–3,2	3,1 ± 0,8	2,4–3,9	н/д	н/д	2,3 ± 0,6	1,2–6,3
Прирост живой части, мм/год										
Лесотундра	2,0 ± 0,3	1,2–2,5	2,5 ± 0,9	1,1–4,2	2,3 ± 0,7	1,5–3,5	2,3 ± 0,8	1,3–3,2	2,3 ± 0,7	1,1–4,2
Южные субарктич. тундры	1,8 ± 0,2	1,4–2,5	1,9 ± 0,3	0,9–2,6	1,9 ± 0,5	1,2–2,9	1,8 ± 0,2	1,6–2,0	1,9 ± 0,3	0,9–2,9
Северные субарктич. тундры	1,7 ± 0,3	1,2–2,8	2,0 ± 0,2	1,5–2,4	2,3 ± 0,5	1,6–3,3	н/д	н/д	2,0 ± 0,4	1,2–3,3
Арктические тундры	1,7 ± 0,1	1,5–1,8	1,7 ± 0,3	1,4–2,1	2,3 ± 0,6	1,8–2,9	н/д	н/д	1,9 ± 0,4	1,4–2,9

фитоценозах зоны лесотундры [1] и тундровых сообществах в период 30–80-х годов XX века [2, 4] прирост лишайников значимо выше в кустарниковых тундрах, по сравнению с разными вариантами травяно-кустарничково-мохово-лишайниковых сообществ.

На фоне интенсивного выпаса северных оленей в тундровой зоне значимое влияние на скорость роста лишайников оказывает только мощность лишайниковой дернины (вклад других параметров, характеризующих горизонтальную и вертикальную структуру сообществ незначителен). Этот фактор является основой стабильности микроусловий мохово-лишайникового покрова, способствует сохранению определенной степени увлажнения и стабилизации температуры в припочвенном слое. Значительная деградация мощности дернины

ведет к существенному снижению скорости роста лишайников, продуктивности сообществ с их участием и, как следствие, к ухудшению состояния пастбищ.

На фоне современных пастбищных нагрузок лишайниковые сообщества на полуострове Ямал не соответствуют состоянию зональных тундр, которые способны обеспечить высокую продуктивность лишайникового компонента. Максимальные значения прироста живой части подеция основных кормовых видов лишайников соответствуют нижней границе варьирования скорости роста лишайников в тундровых сообществах на севере России в 50–80-е годы XX века [2, 4]. В частности, для полуострова Ямал прирост кормовых лишайников оценивался в 4,7–8,1 мм/год, что в 2,5–4,5 раз выше современных значений.

Список литературы

1. Абдулманова С. Ю. Изменчивость прироста покровобразующих лишайников в пространственных градиентах // Экология: теория и практика : материалы конф. молодых ученых (Екатеринбург, 15–19 апреля 2013 г.). Екатеринбург: Голицкий, 2013. С. 5–15.
2. Андреев В. Н. Прирост кормовых лишайников и приемы его регулирования // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1954. Вып. 9. С. 11–74.
3. Мониторинг биоты полуострова Ямал в связи с развитием объектов добычи и транспортировки газа. Екатеринбург: Аэрокосмоэкология, 1997. 192 с.
4. Полежаев А. Н. Оленьи пастбища Чукотки, перспективы освоения, мероприятия по рациональному использованию и охране // Оленьи пастбища Крайнего Севера. Якутск, 1984. С. 115–127.
5. Полуостров Ямал: растительный покров. Тюмень: Сити-пресс, 2006. 360 с.
6. Природа Ямала. Екатеринбург: Наука, 1995. 435 с.

7. Olofsson J., Moen J., Oksanen L. Effects of herbivory on competition intensity in two arctic-alpine tundra communities with different productivity // *Oikos*. 2002. № 96. P. 265–272.

S. U. Abdulmanova

*Institute of plant and animal ecology UrB RAS, Ekaterinburg
e-mail: SvAbdulmanova@e1.ru*

GROWTH RATE OF SHRUB-FRUTICOSE CLADONIA LICHENS ON NORTHERN WEST-SIBERIAN PASTURES OF REINDEER*

Summary. Growth rate of shrub-fruticose *Cladonia* lichens was estimated on reindeer pastures in forest-tundra and tundra zones of West Siberia. The main environmental factors that determine growth rate variation of *Cladonia* lichens on rein-

deer pastures were identified. Changes of lichen growth rate on northern West-Siberian pastures from 30–80th years of the XX century to 10th years of the XXI century were detected.

**В. И. Андросова, А. Ю. Королева,
Т. Н. Чернышева, М. А. Шредерс**

*Петрозаводский государственный университет
г. Петрозаводск. Россия
e-mail: vera28@karelia.ru*

ВИДОВОЙ СОСТАВ ЛИШАЙНИКОВ ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРОЗАВОДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА*

Ботанический сад ПетрГУ, основанный в 1951 году, расположен на северо-восточном берегу Петрозаводской губы Онежского озера (61° 47' с. ш., 34° 20' в. д.) на южных склонах реликтового вулкана, в подзоне средней тайги, имеет площадь 367 га, является особо охраняемой природной территорией и входит в состав Петрозаводского городского округа. Ботанический сад ПетрГУ относится к числу наиболее северных интродукционных пунктов России.

Первые сведения о лихенологических находках (11 видов) на территории, где расположен Ботанический сад, известны из сводки финского исследователя XIX в. Й. Норлина [4]. Несмотря на более чем полувековую историю существования Ботанического сада лихенологические исследования ведутся здесь только с конца 90-х годов XX в., и первым обобщением результатов стал список видов, включающий 117 лишайников. [2]. В недавних работах для данной территории указывается уже 154 вида лишайников [5]. В видовом составе лишайников Петрозаводского городского округа

59 видов (26 %) обнаружены только здесь [5]. Это говорит о высоком потенциале данной территории в отношении видового разнообразия лишайников, учитывая также тот факт, что исследована главным образом только площадь Ботанического сада с естественной растительностью. Дендрарий сада остается малоизученным в лихенологическом отношении. Он состоит из трех отделов (европейский, северо-американский, азиатский), занимающих площадь 21 га, (6 % от всей территории сада), где произрастают более 200 видов древесных интродуцентов, возраст которых составляет 55–70 лет.

Исследования были выполнены в 2014 г. на территории европейского и северо-американского отделов дендрария маршрутным методом. На первом этапе работы на миллиметровой бумаге были закартированы все деревья исследованных отделов дендрария. На втором этапе при помощи методов ГИС – технологий данные о расположении деревьев разных пород относительно друг друга были перенесены

© Андросова В. И., Королева А. Ю., Чернышева Т. Н., Шредерс М. А., 2015

* Работа выполнена при финансовой поддержке Программы стратегического развития ПетрГУ в рамках реализации комплекса мероприятий по развитию научно-исследовательской деятельности на 2012–2016 гг.