

УДК 581.92

**К лесной лишенобиоте Западной Монголии: видовой состав
и особенности формирования**

**To the forest lichenbiota of Western Mongolia: species composition
and features of formation**

Энхтуяа О.

Enkhtuya O.

Институт Общей и Экспериментальной Биологий АНМ, Улан-Батор, Монголия. Email: tuyabot@yahoo.com

*Laboratory of Flora and Plant Systematic, Department of Botany, Institute of General and Experimental Biology MAS,
Ulaanbaatar, Mongolia*

Реферат. В последние годы авторы изучали влияние изменения климата и человеческого воздействия на лишайники в лесах Монгольского Алтая. В результате исследования выявлено 46 новых видов для Монгольского Алтая. Некоторые виды впервые приведены для Монголии: *Calicium viride* Pers., *Chaenotheca trichialis* (Ach.) Th. Fr., *Biatora epixanthoides* (Nyl.) Diederich, *Lecanora albellula* Nyl., *L. cadubriae* (A. Massal.) Hedl. Общее проективное покрытие лишайников на стволах *Larix sibirica* Ledeb. Монгольского Алтая, Западной Монголии варьирует от 0 до 85 %, составляя в среднем < 32 % у основания дерева и ≤ 1 % – на высоте 130–150 см. В покрытии большинства видов не выявлено четкой закономерности распределения на стволе *Larix sibirica* в зависимости от экспозиции.

Summary. In recent years we have studied influence of climate change and human effect on the lichen and their covers in the forests of Mongolian Altai. As the results of our research, some species of lichen have been added to lichen flora of Mongolia. 46 species are presented first time for the western part of Mongolian Altai Province. The lichens such as *Calicium viride* Pers., *Chaenotheca trichialis* (Ach.) Th. Fr., *Biatora epixanthoides* (Nyl.) Diederich, *Lecanora albellula* Nyl., *L. cadubriae* (A. Massal.) Hedl. are new to Mongolia. The total projective covering of lichens on the *Larix sibirica* Ledeb. stem of the Mongolian Altai, Western Mongolia ranges from 0 to 85 %, averaging < 32 % at the base of the tree and 1 % at an altitude of 130–150 cm. For coatings, most species have not revealed a clear dependence and distribution patterns on the *Larix sibirica* stem at different exposures.

Введение

Ядром структуры и функционирования той или иной экосистемы является биологическое разнообразие. Наиболее точным индикатором биологического разнообразия является видовое разнообразие. Значительное видовое разнообразие лишайниковой группы лесных формаций свидетельствует о достаточной непрерывности лесных массивов, стабильности микроклимата (Esseen, Renhorn, 1998). В связи с этим особую актуальность приобретает выявление неравномерности распределения эпифитных лишайников на южных и северных сторонах стволов деревьев в разных экологических условиях (Горшков, Андросова, 2006). В том числе интересно увидеть зависимости лишайникового состава от условий биотопа в лесных сообществах на экотоне лесостепной зоны на примере лесов Монгольского Алтая. При том леса этого региона не имеют управляемого менеджмента, по крайней мере, в течении нескольких веков здесь наблюдается естественная динамика лесов. Таким образом, биоценозы вполне могут находиться под влиянием стрессовых (антропогенных) факторов, которые воздействуют дополнительно с засухой и могут сильно влиять на пространственное распределение экосистем, их биоразнообразие и функционирование.

Объекты и методы

В 2010 г. проходила совместная монгольско-германская экспедиция с целью изучения влияния изменения климата и воздействия человека на леса Монгольского Алтая.

Исследование проводилось в районах Западной Монголии. Всестороннее биологическое (Hauck et al., 2012), в том числе и лишенологическое исследование (Hauck et al., 2013) проводилось на юге и юго-востоке от озера Даян в Национальном парке Алтай Таван Богд в провинции (аймаг) Баян-Улгий, западной Монголии (110 км юго-восточнее г. Улгий). Высота исследуемых районов составляла более 2000 м н. у. м., что соответствует поясу настоящих степей и альпийских лугов. Климат резко континентальный, с низкими зимними температурами и относительно узким пиком осадков летом. Район представляет собой типичные лесостепные ландшафты с чистыми лесами из сибирской лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.) на северных участках горных склонов, и степями у подножья и в долинах. Южные склоны – сухая горная степь.

Для сравнительного исследования были выбраны леса на склонах северной экспозиции. Среднее расстояние между участками составляло $2,2 + 0,5$ км. Для оценки лишайникового покрова и разнообразия эпифитных лишайников в пределах выбранных 6 лесных участков были зарегистрированы 120 деревьев лиственницы сибирской. Участки были выбраны на краю лесных фитоценозов и, по меньшей мере, на 50 м вглубь леса. Размер участка 20 м x 20 м.

На каждом участке на 10–12 деревьях *Larix sibirica* на высоте 20 и 140 см с четырёх сторон света (север, запад, юг, восток) закладывали учётные площади (20 x 20 см). На учётной площадке фиксировали виды эпифитных лишайников и образуемое ими проективное покрытие с помощью сеточки Л. Г. Раменского с точностью до 0,20 %. Общий объем анализируемого материала составил около 1000 описаний эпифитного лишайникового покрова. Дополнительно, было собрано всего 863 образца не только эпифитных, но и других групп лишайников с различных субстратов. Для определения видового состава эпифитных лишайников в районе исследования было собрано более 336 образцов. Большая часть гербарных образцов лишайников хранится в лишенологическом гербарии UBA, Ботанического отделения Института Общей и Экспериментальной Биологии АНМ.

Результаты и обсуждение

Для флоры Монгольского Алтая было известно 276 видов лишайников (Голубкова, 1981; Cogt, 1995). На основе камеральной обработки полевых материалов для определения видового богатства лишайников нами было обнаружено дополнительно 46 видов, относящихся к 24 родам, 20 семействам, 11 порядкам, 3 подклассам класса Ascomycetes. Например такие виды как: *Calicium trabinellum* (Ach.) Ach., *C. viride* Pers., *Chaenotheca trichialis* (Ach.) Th. Fr., *Xylographa parallela* (Ach.) Behlen et Desb., *Bryoria nadvornikii* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw., *Biatora chrysantha* (Zahlbr.) Printzen, *B. epixanthoides* (Nyl.) Diederich, *Cladonia bacilliformis* (Nyl.) Vain., *C. subulata* (L.) Wigg., *Lecanora albellula* (Nyl.) Th. Fr., *L. cadubriae* (Massal.) Hedl., *L. chlarotera* Nyl., *L. intricate* (Ach.) Ach., *L. impudens* Degel, *L. mughicola* Nyl., *L. pulicaris* (Pers.) Ach., *L. saligna* (Schrader) Zahlbr., *L. subintricata* (Nyl.) Th. Fr., *Lecidella wulfenii* (Hepp) Korber, *Pannaria conoplaea* (Ach.) Bory., *P. pezizoides* (Weber) Trevisan, *Hypogymnia subobscura* (Vain.) Poelt, *Melanelia exasperatula* (Nyl.) Essl., *M. subargentifera* (Nyl.) Essl., *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *Buellia disciformis* (Fr.) Mudd, *B. schaereri* de Not, *Physcia adsensens* (Fr.) H. Olivier, *P. dubia* (Hoffm.) Lettau, *Rinodina conradii* Korber, *R. gennarii* Bagl., *R. turfacea* (Wahlenb) Korber, *R. mniaraea* (Ach.) Korber, *Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm., *Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) Lumbsch, *T. flexuosa* (Fr.) Coppins et P. James, *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins et P. James, *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg., *Lepraria jackii* Tonsberg, *L. lobificans* Nyl., *Solorina bispora* Nyl., *Ochrolechia androgyna* (Hoffm.) Arnold, *O. microstictoides* Rasanen, *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedwing) Th. Fr., *Oxnera fulva* (Hoffm.) S. Kondr. et Karnegelt, *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) ex Rieber.

Следующие виды отмечаются для лесной лишенобиоты западной Монголии впервые: *Calicium viride* Pers., *Chaenotheca trichialis* (Ach.) Th. Fr., *Biatora epixanthoides* (Nyl.) Diederich, *Lecanora albellula* (Nyl.) Th. Fr., *L. cadubriae* (Massal.) Hedl., *L. impudens* Degel, *L. subintricata* (Nyl.) Th. Fr., *Melanelia subargentifera* (Nyl.) Essl., *Rinodina turfacea* (Wahlenb) Korber, *Lepraria lobificans* Nyl., *Ochrolechia microstictoides* Rasanen и *Placynthiella dasaea* (Stirton.) Tonsberg. Среди пармелиевых лишайников именно здесь наибольшее распространение получили эпифитные виды родов *Bryoria* Brodo et D. Hawksw., *Evernia* Ach., *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl., *Melanelia* Essl., *Usnea* Dill. ex Adans., и *Parmeliopsis* (Nyl. ex Stizenb.) Nyl., имеющие кустистую и листоватую жизненную форму. При сравнении лишеногруппы-

ровок выделяются «ядра» характерных видов. Среди них общим доминантом является *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl – голарктический, бореальный элемент, ксерофитно-мезофитный вид.

Общее проективное покрытие лишайников на стволах *Larix sibirica* в Монгольском Алтае, варьирует от 0 до 100 %, составляя в среднем < 52 % у основания дерева и < 1 % – на высоте 130–150 см. Проведено сравнение разнообразия лишайников на деревьях *Larix sibirica* в разных участках леса. При этом максимальное покрытие регистрируется только на северной экспозиции, минимальное – на южной. В нашей работе показано, что влияние экспозиции ствола на распределение эпифитного лишайникового покрова наиболее выражено у основания ствола, где регистрируется большее число видов и в меньшей степени на высоте 130–150 см от земли. Для покрытия большинства видов не выявлено четкой закономерности распределения лишайникового покрова на стволе *Larix sibirica* на разных экспозициях.

Лишайники, как фототрофные организмы, чувствительны к интенсивности солнечного освещения. Во всех изученных сообществах нами выявлена тенденция уменьшения числа видов лишайников с усилением освещенности. В связи с этим, видовое разнообразие лишайников повсеместно на стволах деревьев на высоте 120 см меньше, чем на высоте 20 см. Скучность состава эпифитных групп лишайников может быть объяснена ее генезисом в резко выраженных аридных условиях, незначительным распространением лесных сообществ, недостатком влаги и неустойчивостью температур. Среди причин неравномерного распределения эпифитных лишайников вокруг ствола большинством авторов указываются различия в режиме освещенности, относительной влажности на разных экспозициях ствола, а также направлений ветров с осадками.

Исследуемые лесные участки используются для выпаса скота, сбора дров и ведения хозяйства кочевников. Плотность кочевых домохозяйств в непосредственной близости от лесов влияет на эпифитный лишайниковый состав и их разнообразие (Hauck, Lkhagvadorj, 2013). Это говорит о том, что использование земель и ведение хозяйства человеком оказывает более сильное воздействие на лишайниковое разнообразие, чем микроклиматические различия между выбранными лесами.

Благодарности. От имени монгольских исследователей лишайников мы искренне благодарим доктора, профессора. М. Хаука за его поддержку для сбора образцов в полевых исследованиях по Монгольскому Алтаю. Также большое спасибо доктору Ч. Дуламсурен из Университета Гёттингена и проф. Б. Баяртогтох из Монгольского национального университета за поддержку наших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Голубкова Н. С.* Конспект флоры лишайников Монгольской Народной Республики. – Л.: Наука, 1981. – 200 с.
- Горшков В. В., Андросова В. И.* Особенности формирования эпифитного лишайникового покрова на разных экспозициях стволов деревьев ели европейской в еловых лесах южной Карелии // Флора лишайников России: состояние и перспективы исследований. Тр. межд. нар. совщ. – СПб., 2006. – С. 80–85.
- Cogt U.* Die Flechten der Mongolei // Willdenowia, 1995. – Vol. 25, №1. – P. 289–397.
- Enkhtuya O., Javkhlan S., Munkhjargal B.* Result of lichen research of the Mongolian Altai // Abstracts of the eighth international conference “Natural resources and sustainable development in surrounding regions of the Mongolian Plateau”. – Ulaanbaatar, 2012. – P. 42–45.
- Enkhtuya O.* Forest lichen diversity under the climate change, livestock growth in Khangai Mountain (Tarbagatai National Park) // Biobeers in Ulaanbaatar organised by the Zoological Society of London’s Steppe Forward Programme and the Wildlife Conservation Society. – Ulaanbaatar, 2017.
- Esseen P. A., Renhorn K. E.* Edge effects on an epiphytic lichen in fragmented forests // Conservation Biology, 1998. – Vol. 12, №6. – P. 1307–1317.
- Hauck M., Javkhlan S., Lkhagvadorj D., Bayartogtokh B., Dulamsuren C., Leuschner C.* Edge and land-use effects on epiphytic lichen diversity in the forest-steppe ecotone of the Mongolian Altai // Flora, 2012. – Vol. 207, №6. – P. 450–458.
- Hauck M., Tønsberg T., Mayrhofer H., U. de Bruyn, Enkhtuya O., Javkhlan S.* New records of lichen species from western Mongolia // Folia Cryptog. Estonica, Fasc., 2013. – Vol. 50. – P. 13–22.
- Hauck M., Lkhagvadorj D.* Epiphytic lichens as indicators of grazing pressure in the Mongolian forest-steppe // Ecol. Indic., 2013. – Vol. 32. – P. 482–488.
- Brodo I. M., Sharnoff S. D., Sharnoff S.* Lichens of North America. – Yale University Press, 2001. – 795 p.