

Структура эпифитных лишайниковых сообществ *Pinus sylvestris* L. в Беларуси

А.П. Яцына

Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники
имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»

В статье приводится эколого-флористическая классификация эпифитного лишайникового покрова сосны в зависимости от типов соснового леса. Исследование проводило в 21 административном районе Беларуси с 2004 по 2010 г. Геоботаническое и флористическое изучение эпифитного лишайникового покрова проводилось по общепринятой методике. В геоботанических описаниях сосны отмечено 58 видов лишайников. Впервые для территории Беларуси эпифитные лишайниковые сообщества сосны были отнесены к 9 ассоциациям, 8 союзам, 5 порядкам и 5 классам. Как показали наши исследования, выделенные высотные уровни сосны в основных типах леса сосновой формации представлены различным набором лишайниковых ассоциаций. Выделяемые по сходству флористического состава лишайников ассоциации сосны отражают разнообразие экологических условий сосновых лесов Беларуси.

Ключевые слова: эпифитные лишайники, синтаксономия, лишайниковые сообщества, сосна, Беларусь.

Structure of epiphytic lichen communities on *Pinus sylvestris* L. in Belarus

A.P. Yatsyna

State scientific establishment «V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany
of the NAS of Belarus»

*The paper presents ecological and floristic classification of epiphytic lichen cover on *Pinus sylvestris* in a pine forest of Belarus. Field work was carried out between 2004 and 2010 in 21 administrative areas of Belarus. Geobotanical and floristic researches of vegetation were conducted with the help of standard methods. In geobotanical descriptions of epiphytic lichen on *Pinus sylvestris* L. 58 species of lichen are noted. For the first time epiphytic lichen communities of a *Pinus sylvestris* in a pine forest of Belarus are presented by 9 associations, 8 unions, 5 order and 5 classes. Our study shows that the identified levels of the pine tree in the main types of pine forest are represented by a different set of lichen associations. Pine tree associations which are identified according to similarity of floristic structure of lichens reflect a variety of ecological conditions of the basic types of forest of a pine formation in Belarus.*

Key words: epiphytic lichens, syntaxonomy, lichen communities, pine tree, Belarus.

В настоящее время нет единого мнения, являются ли лишайниковые группировки на форофитах частью фитоценоза или самостоятельными структурными единицами. Эпифитные сообщества, состав которых зависит от физико-химических свойств субстрата (кора форофита) и микроклимата фитоценоза, одни ботаники рассматривают как часть фитоценоза, другие – как самостоятельные сообщества, т.е. ассоциации. Лишайниковые группировки при их фитоценоотическом изучении рассматривались в различные времена по-разному, и им присваивали различные названия (синузия, ассоциация и т.д.). В настоящее время существуют два основных подхода к изучению эпифитных лишайниковых сообществ (ЭЛС). Синузиальное направление, представители которого называют лишайниковые сообщества синузиями. Впервые термин «синузия» для эпифитных лишайников использовали представители скандинавской геоботанической школы [1–3]. В середине 1960-х гг. эстонский геоботаник Х.Х. Трасс дал определение синузии. Синузия – элементарная структурная группировка лишайников внутри фитоценозов, обособленная пространственно и состоящая из одной или нескольких близких жизненных форм [4–6]. Эколого-флористическое направление наиболее распространено среди европейских ученых, которые используют принципы классификации, разработанные сторонниками школы Й. Браун-Бланке, и рассматривают лишайниковые группировки как самостоятельные сообщества – ассоциации. Выделение лишайниковых ассоциаций закономерно и логично, так как это отражает представление лихенологов об ассоциации как о наборе видов, ассоциированных друг с другом [7–10].

Целью работы является выявление синтаксономической структуры, экологии и встречаемости эпифитных лишайниковых сообществ сосны в основных типах леса сосновой формации Беларуси.

Материал и методы. Изучение эпифитного лишайникового покрова (ЭЛП) на сосне было выполнено в 2004–2010 гг. в сосновых лесах Беларуси. Полевые исследования проводились маршрутным методом в 21 административном районе Беларуси и затронули все геоботанические подзоны республики. Геоботанические описания ЭЛП сосны выполнялись на пробных площадях 20 м² на всех соснах, растущих в пределах 56 ПП. Видовой состав ЭЛП сосны изучали с помощью деревянной квадрат-сетки размером 20х20 см² методом горизонтальной проекции. Одно описание – одна деревянная рамка. ЭЛП сосны был условно разделен на 4 части: 1-я – ЭЛП корневой части форофита (от почвы до 15 см высоты), 2-я – ЭЛП основания ствола (16–40 см), 3-я – ЭЛП средней части ствола (от 41 см до первых ветвей форофита) и 4-я – ЭЛП кроны (ствол и ветви). ЭЛП сосны изучался в следующих основных типах леса: сосняк лишайниковый – 282 дерева, сосняк мшистый – 258, сосняк черничный – 259, сосняк разнотравно-злаковый – 249 (под сосняком разнотравно-злаковым мы понимаем нарушенные сосняки в пределах и на границе крупных мегаполисов), сосняк кисличный – 242 (часто производный от ельника кисличного) и сосняк багульниковый – 267.

В корневой части сосны сделано 573 описаний, в основании сосны – 468, в средней части – 635, в кроне – 115. Таким образом, на каждом модельном дереве было заложено от 4 до 7 учетных площадок. Геоботанические описания были выполнены на 1383 деревьях. Для лишайников выбирались следующие классы постоянства (%): I – <5, II – 5–10; III – 10–20; IV – 20–40; V – 40–60; VI – 60–80; VII – 80–100 и баллы проекционного покрытия (%): I – <1, II – 1–5; III – 5–10; IV – 10–15; V – 15–25; VI – 25–50; VII – >50. Названия видов лишайников даны по Index Fungorum. Основополагающими для классификации ЭЛС сосны стали публикации J. Barkman [11–12], с некоторыми современными поправками P. Hofmann [9], U. Drehwald [8] и V. Wirth [10].

Результаты и их обсуждение. В результате наших исследований ЭЛС сосны были отнесены к 5 классам, 5 порядкам, 8 союзам и 9 ассоциациям. После каждого синтаксона даются краткая характеристика, число описаний и особенности встречаемости синтаксона в зависимости от типов соснового леса. Ниже приводится продромус зарегистрированных синтаксонов.

Класс *Chrysotrichetae candelaris* Wirth 1980

Порядок *Chrysotrichetalia candelaris* Wirth 1980

Союз *Calicion viridis* Cern. & Hadac 1944

Ассоциация *Chaenothecetum ferrugineae* Barkm. 1958

Союз *Leprarion incanae* Almb. 1948

Ассоциация *Leprarietum incanae* James, Hawksworth et Rose 1958

Название класса не утверждено

Порядок *Lecanoretalia variaae* Barkm. 1958

Союз *Lecanorion variaae* Barkm. 1958

Ассоциация *Hypocenomycetum scalaris* Hil. 1925

Класс *Hypogymnietea physoidis* Follm. 1974

Порядок *Alectorietalia* Dahl et Hadac 1944

Союз *Cetrarion pinastri* Ochsner 1928

Ассоциация *Parmeliopsidetum ambiguae* Hil. 1925

Союз *Hypogymnion physodis* Beschel 1958

Ассоциация *Pseudevernetum fufruraceae* Hil. 1925

Союз *Usneion barbatae* Ochsner 1928

Ассоциация *Bryorio fuscescenti-Usneetum filipendulae* Hil. 1925

Класс *Physcietea* Tomaselli et De Micheli 1957

Порядок *Physcietalia adscendentis* Barkm. 1958

Союз *Xanthorion parietinae* Ochsner 1928

Ассоциация *Physcietum adscendentis* Frey et Ochsner 1926

Класс *Cladonio-Lepidozietea* Jezek & Vondracek 1962

Порядок *Lophocoleetalia heterophyllae* Barkm. 1958

Союз *Cladonion coniocraea* Duvign ex Jemes et al. 1977

Ассоциация *Cladonietum coniocraea* Duvign ex Jemes et al. 1977

Ассоциация *Cladonietum cenoteae* Frey ex Klement 1950

Ассоциация *Chaenothecetum ferrugineae* Barkm. 1958

Структура и экология сообщества. Диагностический вид – *Chaenotheca ferruginea* (Turner ex Sm.) Mig. – V². Сопутствующий вид: *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – III–IV³. Общее число видов лишайников – 12. Среднее число лишайников в описании – 5. Среднее проекционное покрытие видов – 0,08 м². Число описаний – 142 или 22,3% общего числа описаний средней части ствола сосны. Сомкнутость древостоя – 0,3–0,7. Высота деревьев – 3,5–18 м. Синтаксон представлен накипными лишайниками из следующих родов: *Chaenotheca*, реже *Calicium*. Лишайники представлены бореальными видами. Ассоциация мезофитная, ацидофитная, фотофитная.

Распространение. Эпифитная ассоциация встречается по всей территории Беларуси, преимущественно в центральной (Минская возвышенность) и северной частях Беларуси (НП «Нарочанский» и «Браславский»). Данная ассоциация широко представлена в следующих типах леса сосновой формации Беларуси: сосняк лишайниковый – 59 описаний, сосняк мшистый – 36, сосняк черничный – 15, сосняк багульниковый – 32. Данная ассоциация отсутствует в сосняках разнотравно-злаковом и кисличном. Разнообразие лишайников из родов *Chaenotheca* и *Calicium* в ЭЛП сосны свидетельствует о достаточной пространственной непрерывности и значительном возрасте лесных и болотных массивов.

Ассоциация *Leprarietum incanae* James, Hawksworth et Rose 1958

Структура и экология сообщества. Диагностический вид cf. *Lepraria incana* (L.) Ach. – V²⁻⁴. Общее число видов лишайников – 8. Среднее число лишайников в описании – 4. Число описаний – 340. Среднее проекционное покрытие видов – 0,15 м². Ассоциация основания (187 описаний, 40%) и средней части ствола сосны (153/24%). Сомкнутость древостоя – 0,5–0,8. Высота деревьев – 3–18 м. Ассоциация характеризуется лепрозной жизненной формой, лишайники относятся к мультizonальным (космополитным) видам. В таких сообществах представлены нитрофильные лишайники. Ассоциация мезофитная, ацидофитная, фототолерантная.

Распространение. Эпифитная ассоциация встречается во всех типах леса сосновой формации: сосняк лишайниковый – 5 описаний, сосняк мшистый – 15, сосняк черничный – 15, сосняк разнотравно-злаковый – 126, сосняк кисличный – 138, сосняк багульниковый – 41. Лишайники ассоциации *Leprarietum incanae* встречаются в двух совершенно противоположных условиях. Очень часто ассоциацию можно встретить в искусственных посадках сосны, кроме того, довольно часто она представлена в нарушенных сосняках вдоль крупных магистралей и промышленных мегаполисов. В таких сосновых лесах конкурентность ЭЛП будет очень низкой, многие бореальные лишайники могут отсутствовать, в то время как виды из рода *Lepraria* будут доминировать. С другой стороны, ассоциация *Leprarietum incanae* очень часто встречается на верховых болотах, где она представлена на древесине и коре сосны.

Ассоциация *Hypocenomycetum scalaris* Hil. 1925

Структура и экология сообщества. Диагностический вид – *Hypocenomyce scalaris* (Ach. ex Lilj.) M. Choisy – V². Сопутствующие виды: *Hypogymnia physodes* – III², *Lecanora varia* (Hoffm.) Ach. – II⁺, *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach. – I⁺. Общее число видов лишайников – 6. Среднее число лишайников в описании – 3. Число описаний – 402. Ассоциация корневой части (199 описаний, 34,8%) и основания ствола сосны (203/43,3%). Сомкнутость древостоя – 0,5–0,7. Высота деревьев – 3–15 м. Лишайники представлены бореальным географическим элементом. Ассоциация ксерофитная, ацидофитная, фотофитная.

Распространение. На территории Беларуси эпифитная ассоциация представлена во всех геоботанических подзонах и во всех типах леса сосновой формации, за исключением сосняка кисличного: сосняк лишайниковый – 124 описания, сосняк мшистый – 68, сосняк черничный – 116, сосняк разнотравно-злаковый – 4, сосняк багульниковый – 90. Ассоциация преимущественно представлена в лишайниково-мшистых сосняках.

Ассоциация *Parmeliopsidetum ambiguae* Hil. 1925.

Структура и экология сообщества. Диагностические виды: *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl. – V²⁻³, *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Mey. – V². Сопутствующие виды: *Hypogymnia physodes* – III², *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb. – II¹, *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson – I⁺. Общее число видов лишайников – 12. Среднее число лишайников в описании – 8. Среднее проекционное покрытие видов – 0,12 м². Число описаний – 261. Ассоциация представлена в основании ствола (78 описаний, 16,7%) и средней части ствола форофита (181/28,5%). Сомкнутость древостоя – 0,4–0,7. Высота деревьев – 3–15 м. Лишайники представлены листоватыми жизненными формами, бореальные виды. Ассоциация мезофитная, ацидофитная, фотофитная.

Распространение. Ассоциация представлена в хорошо развитых естественных сосновых лесах со сложным древостоем. Лишайники не переносят атмосферного загрязнения. Ассоциация представлена во всех типах леса сосновой формации, за исключением сосняков разнотравно-злакового и кисличного: сосняк лишайниковый – 79 описаний, сосняк мшистый – 56, сосняк черничный – 79, сосняк багульниковый – 60.

Ассоциация *Pseudevernetum fufruraceae* Hil. 1925

Структура и экология сообщества. Диагностические виды – *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf – V³ и *Platismatia glauca* – IV³. Сопутствующие виды: *Hypogymnia physodes* – II² и *Tuckermanopsis chlorophylla* (Willd.) Hale – II¹. Общее число видов лишайников – 10. Среднее число лишайников в описании – 7. Среднее проекционное покрытие видов – 0,16 м². Число описаний – 125. Сомкнутость древостоя – 0,3–0,7. Высота деревьев – 3–17 м. Лишайники представлены листоватыми и кустистыми жизненными формами, бореальными видами. Ассоциация встречается в средней части ствола (57 описаний, 9%); кроне и ветвях сосны (68/59%). Краткая экологическая характеристика: мезофитная, ацидофитная, фотофитная.

Распространение. Ассоциация представлена в ненарушенных типах леса сосновой формации: сосняк лишайниковый – 59 описаний, сосняк мшистый – 14, сосняк черничный – 12, сосняк багульниковый – 40. В сосняках разнотравно-злаковом и кисличном данная ассоциация отсутствует.

Ассоциация *Bryorio fuscescens-Usneetum filipendulae* Hil. 1925

Структура и экология сообщества. Диагностические виды – *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. – V³, *Usnea hirta* (L.) Weber ex F.H. Wigg. – V⁴, *U. filipendula* Stirt. – III¹. Сопутствующие виды: *Hypogymnia physodes* – III³, *Platismatia glauca* – II¹ и *Pseudevernia furfuracea* – I¹. Общее число видов лишайников – 8. Среднее число лишайников в описании – 4. Среднее проекционное покрытие видов – 0,18 м². Число описаний – 65. Лишайники представлены кустистыми, реже листоватыми жизненными формами и относятся к бореальным видам. Ассоциация средней части ствола (18 описаний, 2,8%) и кроны сосны (47/40,8%). Сомкнутость древостоя – 0,3–0,7. Высота деревьев – 3–17 м. Ассоциация гигрофитная, ацидофитная, фотофитная.

Распространение. Ассоциация в сосновой формации Беларуси встречается очень редко, в частности, в лесах с высокой влажностью воздуха, при наличии водоемов или болот. Лишайники очень чувствительны к загрязнению воздуха и представлены только в старовозрастных лесах. Эта ассоциация представлена в следующих типах леса: сосняк лишайниковый – 29 описаний, сосняк мшистый – 2, сосняк черничный – 4, сосняк багульниковый – 30. Эпифитное лишайниковое сообщество широко представлено в Поозерье, на верховых болотах, так как виды тяготеют к зоне южной тайги. Приуроченность эпифитной ассоциации к высотным уровням сосны в сосняке лишайниковом и багульниковом будет отличаться. В сосняке багульниковом ассоциация будет представлена в кроне сосны – 42 описания, а в сосняке лишайниковом ассоциация отмечена в средней части ствола – 18 описаний.

Ассоциация *Pyscietum adscendentis* Frey et Ochser 1926

Структура и экология сообщества. Диагностические виды – *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier – V³, *Physcia tenella* (Scop.) DC. – V² и *Xanthoria parietina* (L.) Beltr. – IV⁴. Сопутствующие виды: *Hypogymnia physodes* – II², *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg – II¹. Общее число видов лишайников – 13. Среднее число лишайников в описании – 8. Среднее проекционное покрытие видов – 0,12 м². Число описаний – 84. Лишайники представлены листоватыми жизненными формами и относятся к космополитным видам. Ассоциация средней части ствола (84 описания, 13,2%). Сомкнутость древостоя – 0,5–0,8. Высота деревьев – 18–21 м. В таких сообществах представлены нитрофильные и токситолерантные лишайники. Ассоциация мезофитная, ацидофитная, фототолерантная.

Распространение. На территории Беларуси ассоциация встречается повсеместно, особенно часто в лесах с высоким уровнем антропогенной нагрузки, вдоль автомобильных дорог, в городах – сосновые насаждения (парки, скверы). Данная ассоциация представлена исключительно в сосняке разнотравно-злаковом.

Ассоциация *Cladonietum coniocraea* Duvign ex Jemes et al. 1977

Структура и экология сообщества. Диагностический вид – *Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng. – V³. Сопутствующий вид: *Cladonia fimbriata* (L.) Fr. – III³. Общее число видов лишайников – 5. Среднее число лишайников в описании – 3. Среднее проекционное покрытие видов – 0,1 м². Число описаний – 189. Ассоциация корневой части ствола сосны (189/33%). Сомкнутость древо-

стоя – 0,5–0,8. Высота деревьев – 12–20 м. Лишайники представлены исключительно видами из рода *Cladonia*, часто вместе со мхами. Ассоциация мезофитная, ацидофитная, фототолерантная.

Распространение. Данная ассоциация встречается по всей территории Беларуси, особенно в районах с высоким уровнем атмосферного загрязнения, в нарушенных сосняках: сосняк мшистый – 10 описаний, сосняк черничный – 12, сосняк разнотравно-злаковый – 108, сосняк кисличный – 59.

Ассоциация *Cladonietum cenoteae* Frey ex Klement 1950

Структура и экология сообщества. Диагностический вид – *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer. – V³. Сопутствующий вид: *Cladonia digitata* (L.) Hoffm. – IV². Общее число видов лишайников – 4. Среднее число лишайников в описании – 3. Среднее проекционное покрытие видов – 0,08 м². Число описаний – 185. Ассоциация корневой части ствола сосны (185/32,2%). Сомкнутость древостоя – 0,5–0,8. Высота деревьев – 8–20 м. Ассоциация мезофитная, ацидофитная, фотофитная.

Распространение. Ассоциация представлена главным образом в сосняках: лишайниковом – 56, мшистом – 72, черничном – 32. В отличие от предыдущей ассоциации встречается в старых и смешанных сосновых лесах.

Заключение. Таким образом, в зависимости от абиотических и антропогенных факторов выделенные в сосновых лесах 4 высотных уровня сосны могут быть представлены различными наборами лишайниковых ассоциаций. ЭЛП сосны в сосняке лишайниковом представлен следующими ассоциациями: корневая часть и основания ствола сосны могут быть представлены соответственно *Cladonietum cenoteae* и *Hypocenomycetum scalaris*, средняя часть ствола – *Chaenothecetum ferruginea* или *Parmeliopsidetum ambiguae*, крона – *Bryorio fuscescenti-Usneetum filipendulae/Pseudevernetum fufruraceae*. В сосняке мшистом: корневая часть – *Cladonietum cenoteae*, основания ствола – *Hypocenomycetum scalaris/Parmeliopsidetum ambiguae*, средняя часть ствола *Chaenothecetum ferruginea/Parmeliopsidetum ambiguae/Pseudevernetum fufruraceae*. В сосняке черничном наблюдается похожее распределение ассоциации сосны, как у сосняка мшистого. В сосняке багульниковом ЭЛП представлен следующими ассоциациями: основание ствола – *Leprarietum incanae/Hypocenomycetum scalaris*, средняя часть – *Chaenothecetum ferruginea/Leprarietum incanae/Parmeliopsidetum ambiguae/Pseudevernetum fufruraceae* и крона – *Bryorio fuscescenti-Usneetum filipendulae*.

ЭЛП сосны в сосняке разнотравно-злаковом и кисличном представлен двумя ассоциациями: корневая часть форофита – *Cladonietum coniocraea*, а основания и средняя часть форофита – *Leprarietum incanae, Pyscietum adscendentis*. Выделяемые по сходству флористического состава лишайников ассоциации сосны отражают разнообразие экологических условий сосновых лесов Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Du Rietz, G.E. Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation / G.E. Du Rietz // Svenska Vaxtsoc. Sallsk. Handl. Uppsala. – 1925. – S. 8.
2. Du Rietz, G.E. Vegetationsforschung auf sozialanalytische Grundlage / G.E. Du Rietz // Handbuch dipl. Arbeitsmeth. – 1932. – Bd. 11, № 4. – S. 237–480.
3. Du Rietz, G.E. Classification and nomenclature of vegetation of units 1930–1935 / G.E. Du Rietz // Svensk. Bot. Tidskr. – 1936. – S. 30.
4. Бязров, Л.Г. Синузии эпифитных лишайников в широколиственно-еловых лесах Подмосквы / Л.Г. Бязров // Ботанический журнал. – 1969. – Т. 54, № 2. – С. 239–249.
5. Трасс, Х.Х. Лишайниковые синузии как компонент биоценозов (экосистем) / Х.Х. Трасс // Проблемы изучения грибов и лишайников. – Тарту, 1965. – С. 207–211.
6. Трасс, Х.Х. Некоторые вопросы изучения лишайниковых синузий Арктики / Х.Х. Трасс // Брио-лихенологические исследования высокогорных районов и севера СССР. – Апатиты, 1981. – С. 70–72.
7. Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. / J. Braun-Blanquet. – Wien–N. Y.: Springer-Verlag, 1964. – 865 s.
8. Drehwald, U. Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Flechtengesellschaften. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen / U. Drehwald. – Hannover, 1993. – 122 s.
9. Hofmann, P. Die epiphytische Flechtenflora und vegetation des ostlichen Nordtirol unter Berücksichtigung immisionökologischer Gesichtspunkte / P. Hofmann. – Berlin–Stuttgart, 1993. – 299 s.
10. Wirth, V. Die Flechten Baden-Württemberg / V. Wirth. – Stuttgart: Ulmer, 1995. – Vol. 1–2. – 415 s.
11. Barkman, J.J. Das synsystematische Problem der Mikrogesellschaften innerhalb der Biozönosen. Pflanzensoziologische Systematik / J.J. Barkman // Ber. Int. Symp. Junk. Den Haag. – 1968. – S. 21–53.
12. Barkman, J.J. Synusial approaches to classification Ordination and classification of vegetation / J.J. Barkman // Handbook Veg. Sci. – 1973. – Vol. 5. – S. 435–491.