

12. Состояние и использование биологического разнообразия Республики Беларусь (Аналитический обзор) / Коорд. и научн. ред. Никифоров М. Е. Мн.: Центр "Конкордия", 1998. 111 с.

Summary

In view of the previous operating time and the analysis of the new geobotanical data collected by the author (in common more than 5 thousand descriptions) is made the prodromus of the highest syntaxonomic units of vegetation of Belarus, numbering 29 classes, 49 orders, 78 unions and 232 associations. Thus such integrated parameter of phytocommunities, as edificator dominants is used.

УДК 630*44: 633.877

Н.И. ФЕДОРОВ, Д.Б. БЕЛОМЕСЯЦЕВА

ГРИБЫ РОДА *LOPHODERMIMUM* CHEVALL., РАЗВИВАЮЩИЕСЯ НА ХВОЙНЫХ ПОРОДАХ В БЕЛАРУСИ

Грибы, относящиеся к роду *Lophodermium* Chevall., повсеместно распространены на территории Беларуси и являются возбудителями шютте, наиболее часто встречающегося в нашей зоне типа заболеваний хвои. Болезни, относящиеся к этому типу, характеризуются пожелтением, засыханием и преждевременным опадением хвои. Возбудители шютте поселяются на всех хвойных породах, нередко нанося значительный ущерб лесному хозяйству. К примеру, в условиях Беларуси пораженность культур сосны разного возраста обыкновенным шютте (*Lophodermium pinastri*, *L. seditiosum* и *L. conigenum*) в среднем составляет в возрасте до 7 лет – 58-85%, в 10 лет – 30% и в 15 лет – 15-20% [1-3; 5-7]. Представители данного рода способны развиваться не только на хвое, но и на ветках, коре, древесине, шишках. Английский миколог Д.В. Минтер, изучая биологию данных аскомицетов установил, что ряд видов является эндофитами, причем их мицелий развивается в течение длительного периода, до нескольких лет, бессимптомно во внешне здоровых тканях [12].

Согласно современной номенклатуре [8] данный род относится к порядку *Rhytismatales*, входящему в подкласс *Leotiomycetidae* класса *Ascomycetes*. Название «*Lophodermium*» было образовано от греческих слов «*lophos*» – гребень и «*derma*» - кожа и соответствует внешним признакам

апотециев этих грибов. Описал данный таксон François Chevallier в работе «Flore générale» в 1826 г.

Род объединяет как сапротрофные формы, развивающиеся на отмирающем субстрате, так и биотрофы, вызывающие патологические изменения в живых тканях, приводящие к дефолиации и даже отмиранию растительного организма в целом [4, 6, 8, 11, 13].

Материалы и методы исследования. В 2004–2006 гг. на кафедре лесозащиты и садово-паркового строительства Белорусского государственного технологического университета и в лаборатории микологии Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси проводилось изучение видового состава лофодермиевых микромицетов, развивающихся на 4 видах аборигенных хвойных нашей республики: сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.), пихте белой (*Abies alba* Mill.) и на можжевельнике обыкновенном (*Juniperus communis* L.). Материалом для исследования послужили гербарные сборы 1978–2005 гг., хранящиеся в гербарии ИЭБ и коллекции БГТУ, а также белорусские образцы из гербария БИН РАН. Видовая идентификация проводилась по стандартным методикам [12].

Результаты и их обсуждение. В ходе анализа было установлено, что в Беларуси на хвойных породах обнаружено 8 видов грибов, относящихся к роду *Lophodermium*.

Как известно, данный род характеризуется наличием темноокрашенных удлиненных субэпидермальных апотециев с оболочкой кожистой консистенции и щелевидным устьищем. Сумки у лофодермиумовых обычно булавовидно-цилиндрические с нитевидными, одноклеточными, гиалиновыми спорами, почти равными по длине сумкам. Имеются парафизы, обычно с булавовидным утолщением на конце, либо спиралевидно закрученные [12].

Изучение литературных данных и сравнение их с белорусским материалом показало некоторые отличия, в частности размеры спор у всех белорусских образцов *L. conigenum* достигают верхней границы, а у *L. seditiosum*, наоборот, понижаются и колеблются в значениях близких к таковым у *L. pinastri*.

Для определения их видовой принадлежности предлагаем использовать следующий ключ.

Таблица для определения видов:

A. На *Abies alba*

— Споры иногда изогнутые, часто окружены слизистым чехлом, 60-95 x 1.5-2 мкм *L. piceae*

— Споры часто изогнутые, 110-120 x 1.5-2 мкм, парафизы с булавовидным расширением на верхушке. *L. abietis*

B. На *Pinus sylvestris*

— Аскома черная с красноватыми краями. Споры обычно изогнутые, окружены слизистым чехлом, 75-90 x 1.5-2 мкм, парафизы с булавовидным расширением на конце *L. pinastri*

— Аскома черная с зеленовато-синеватыми краями. Споры прямые, иногда окружены слизистым чехлом, 90-120 x 1.5-2 мкм, парафизы нитевидные, с 3-4 перегородками *L. seditiosum*

— Аскома сероватого цвета, к центру черная, с зеленоватыми краями. Споры прямые, 105-130 x 1.5-2 мкм. Парафизы нитевидные *L. conigenum*

— Аскома серого цвета. Споры прямые, 50-70 x 1-1.5 мкм *L. pini-excelsae*

C. На *Picea abies*

— Споры часто изогнутые, 110-120 x 1.5-2 мкм, парафизы с булавовидным расширением на верхушке. *L. abietis*

— Споры расширяющиеся к верхнему концу, размещаются в сумках строго параллельно, 60-80 x 1.5-2 мкм, верхушки парафиз спирально закручены.....*L. macrosporum*.

— Споры иногда изогнутые, часто окружены слизистым чехлом, 60-95 x 1.5-2 мкм*L. piceae*

D. На *Juniperus communis**L. juniperinum*.

Приведем более подробное описание вышеперечисленных видов, в соответствии с имеющимся гербарным материалом и данными, приводимыми в определителях.

1) ***Lophodermium abietis*** Rostr., De Farligste Snyltesvampe i Danmarks Skove (Copenhagen): 17, 1889.

Апотеции с обеих сторон хвои, 1.5-2 x 0.7-1.5 мм, черные, широкие, раскрывающиеся линейно, разделены черными тонкими линиями. Сумки булавовидные, 120-135 x 15-20 мкм. Споры нитевидные, 110-120 x 1.5-2 мкм, часто изогнутые. Парафизы нитевидные с булавовидным расширением на конце, до 2 мкм толщиной, бесцветные, с перегородками.

На живой хвое молодых растений *Picea abies*, изредка на *Abies alba*.

2) **Lophodermium conigenum** (Brunaud) Hiltzer, Ved. Spisy csl. Akad. zemed. 3: 76, 1929. Syn.: *Lophodermina conigena* (Brunaud) Tehon, *Lophodermium pinastri* f. *conigenum* Brunaud.

Апотеции одиночные, 1.5-2 x 0.5-1 мм, в центральной части черные, по краю оливково-серые, широкие, раскрывающиеся линейно. Края аскома зеленоватые. Сумки булавовидные, 95-130 x 15-20 мкм. Споры нитевидные, 90-130 x 1.5-2 мкм. Парафизы нитевидные, до 2.5 мкм толщиной, бесцветные.

На живой и отмирающей хвое, а также на опавших шишках *Pinus sylvestris*.

В Беларуси встречается нередко, но чаще в стадии *Leptostroma*.

3) **Lophodermium juniperinum** (Fr.) De Not., G. bot. ital., n.s. 2 (7-8): 46, 1847. Syn.: *Hypoderma juniperinum* (Fr.) Kuntze, *Hysterium juniperi* Grev., *H. juniperinum* Fr., *Lophodermina juniperina* (Fr.) Tehon, *Lophodermium juniperi* (Grev.) Darker.

Апотеции одиночные, 0.8-1 x 0.3-0.5 мм, широкие, раскрывающиеся линейно. Сумки булавовидные, 70-90 x 9-12 мкм. Споры нитевидные, 65-75 x 1-2 мкм. Парафизы нитевидные, до 2.5 мкм толщиной, бесцветные.

На живой и отмирающей хвое *Juniperus communis*.

В Беларуси повсеместно, в отдельные годы развитие приобретает эпифитотический характер.

4) **Lophodermium macrosporum** (R. Hartig) Rehm, Rabenh. Krypt.-Fl. (Leipzig) 1(3): 45, 1887. Syn.: *Hypoderma macrospora* R. Hartig, *Lirula macrospora* (R. Hartig) Darker.

Апотеции преимущественно на нижней поверхности хвои, длинные линейные, черные, охватывающие нередко до половины длины хвои, до 0.5 мм шириной. Сумки булавовидные, 95-105x15-21 мкм. Споры нитевидные, изредка изогнутые, незначительно расширяющиеся к верхнему концу, 60-80 x 1.5-2 мкм, окружены слизистым чехлом, размещаются строго параллельно. Парафизы нитевидные, вверху спирально закрученные, до 3 мкм шириной, бесцветные.

На живой хвое *Picea abies*.

В Беларуси встречается нередко, особенно в Витебской области, поражает преимущественно хвою второго года.

В настоящее время большинством исследователей относится к роду *Lirula* [7].

5) **Lophodermium piceae** (Fuckel) Hohn., Sber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Abt. 1 126 (1): 296, 1917. Syn.: *Coccomyces piceae* (Fuckel) Sacc., *Leptostroma abietis* Darker, *Phacidium piceae* Fuckel.

Апотеции с обеих сторон хвои, 0,4 x 1,8 мм, черные, широкие, раскрывающиеся линейно, разделены черными тонкими линиями. Сумки булавовидные 120-135 x 15-20 мкм. Споры нитевидные, 60-95 x 1,5-2 мкм, иногда изогнутые, часто окружены слизистым чехлом до 2 мкм толщиной. Парафизы нитевидные с булавовидным расширением на конце, до 2 мкм толщиной, бесцветные, с перегородками.

На отмирающей хвое *Abies alba.*, *Picea abies.*

В Беларуси встречается редко.

6) **Lophodermium pinastri** (Schrad.) Chevall., Fl. Gen. Env. Paris (Paris) 1: 436, 1826. Syn.: *Hypoderma pinastri* (Schrad.) DC., *Hysterium pinastri* Schrad., *Leptostroma pinastri* Desm., *Lophiostoma pinastri* Niessl, *Lophodermellina pinastri* (Schrad.) Hohn., *Lophodermium laricis* Deam., *L. pinicola* Tehon, *Sirothyriella pinastri* (Desm.) Minter.

Апотеции эллипсоидально-удлиненные, выпуклые, погруженные, 0,5- 2 x 0,3-1 мм, образуются на участках, ограниченных поперечной черной линией, опоясывающей хвою. Характерной является красноватая окантовка щели, открывающегося апотеция. Сумки булавовидные, 90-150 x 10-14 мкм. Споры нитевидные, прямые, 75-140 x 1-2 мкм. Парафизы нитевидные, с перегородками, 2,3-3 мкм толщиной, бесцветные.

На живой и отмирающей хвое *Pinus sylvestris.*

В Беларуси распространен повсеместно.

7) **Lophodermium pini-excelsae** S. Ahmad, in Petrak & Ahmad, Sydowia 8: 172, 1954.

Апотеции эллипсоидально-удлиненные, выпуклые, погруженные, 0,5- 2 x 0,3-1 мм, образуются на участках, ограниченных поперечной черной линией, опоясывающей хвою. Сумки булавовидные, 60-90 x 10-12 мкм. Споры нитевидные, прямые, 50-70 x 1-1,5 мкм. Парафизы нитевидные, 2-2,5 мкм толщиной, бесцветные. Характерным признаком является почти полное отсутствие зональных линий на хвое.

На живой хвое *Pinus sylvestris.*

В Беларуси встречается редко, известен по единичным сборам (имеется только в гербарии ИЭБ НАНБ).

8) **Lophodermium seditiosum** Minter, Stanley & Millar, Trans. Br. mycol. Soc. 71 (2): 300, 1978. Syn.: *Depazea linearis* Rostr., *Leptostroma austriacum* Oudem., *L. rostrupii* Minter.

Апотеции полностью субэпидермальные, бледно серые, удлиненные, 0.4-0.5 x 1-1.5 мм, образуются на участках, ограниченных поперечной черной линией, опоясывающей хвою. Заметным отличием от вида *Lophodermium pinastri* является серовато-зеленоватая окантовка щели открывающегося апотеция. Сумки булавовидные, 90-130 x 10-14 мкм. Споры нитевидные, прямые, 90-120 x 1.5-2 мкм, часто окружены слизистым чехлом. Парафизы нитевидные, с перегородками, 2.3-3 мкм толщиной, бесцветные.

На живой хвое *Pinus sylvestris*

В Беларуси распространен повсеместно.

Следует отметить, что согласно литературным данным, некоторые виды *Lophodermium* не обнаруживают избирательности по отношению к видам питающих хвойных и дифференциация начинается только с рода растения. Однако, например, для рода *Pinus* L. известно, что большинство данных грибов приурочено либо к двухвойным (секция *Diploxylon*) либо к пятихвойным соснам (секция *Haploxylon*) [4].

Жизненный цикл различных грибов данного рода достаточно схож. У большинства видов *Lophodermium* в августе-сентябре наблюдается массовое появление бесполого спороношения по типу *Leptostroma*-стадии. На хвое образуются хорошо заметные пикниды гриба. Весной после схода снега зараженная хвоя либо осыпается, либо остается на ветвях, но желтеет и на ней созревают аскоспоры. Их созревание происходит быстро, если высокой влажности воздуха сопутствует температура близкая к 18°C. Максимальное количество спор регистрируется в периоды с относительной влажностью воздуха близкой к 100% и температурой выше 12° С и значительно снижается при сочетании повышенной температуры (21-25° С) и низкой влажности (40 - 60 %) [9].

Патогенность лофодермиумовых грибов по отношению к хвойным растениям - хозяевам зависит от многих факторов. Наиболее распространено поражение прошлогодней хвои, а также отмирающей и опавшей хвои взрослых деревьев, что не вредит хвойным насаждениям. Однако ряд видов, в первую очередь *Lophodermium seditiosum* и *L. Conigenum*, могут поражать молодые растения в возрасте до 8 лет и при неблагоприятных погодных условиях в отдельные годы наносить значительный ущерб питомникам и молодым культурам.

Литература

1. Беломесяцева Д.Б. Микобиота в консорции можжевельника в Беларуси. Мн., 2004.

2. Беломесяцева Д.Б., Кориняк С.И., Шабашова Т.Г. Микромицеты в сосняках Толочинского р-на Витебской области // Актуальные проблемы изучения фито- и микобиоты: Сб. статей междунар. конф. Мн., 2004. С. 128–130.
3. Бибиков Ю.А., Поликсенова В.Д., Стефанович А.И. и др. Флора и микобиота Минской области // Вестник БГУ. 2001. № 3. С. 68–72.
4. Васильева Л.Н., Морозова Т.И. Виды рода *Lophodermium* на *Pinus* spp. // Микология и фитопатология. 2004. № 5. С. 42–47.
5. Карзянок В.І. Патагенныя мікраміцэты сеянцаў і саджанцаў хваёвых парод у гадавальных Беларусі // Весці АН БССР. 1990. № 3. С. 10–13.
6. Крутов В.И. Грибные болезни молодняков хвойных пород. М., 1994.
7. Макромицеты, микромицеты и лихенизированные грибы Беларуси. Гербарий Института экспериментальной ботаники им. В.Ф.Купревича (MSK-F, MSK-L) / Гапченко О.С. и др. Мн., 2006.
8. Минкевич И.И. Эпифитотии грибных болезней древесных пород. Л., 1986.
9. Федоров Н.И. Лесная фитопатология. Мн., 2004.
10. Федоров Н.И., Гвоздев В.К., Хвасько А.В. Особенности формирования и фитопатологическое состояние культур хвойных в лесном заказнике «Прилукский» // Труды БГТУ. 2000. Вып. 8. С. 81–90.
11. Hunt R.S. Common pine needle casts and blights // Forest Pest Leaf. 1995. № 43. P. 265–267.
12. Minter D.W. *Lophodermium* on pines. Kew, 1981.
13. Ortiz-Garcia S., Gernandt D.S., Stone J.K. et al. Phylogenetics of *Lophodermium* from pine // Mycologia. 2003. № 95. P. 846–859.

Summary

The examination of specimens of the genus *Lophodermium* Chevall. in herbaria and collections of the Institute of Experimental Botany and the Byelorussian Technological University has revealed 8 species of the fungi developed on conifers in conditions of Belarus. The characteristics of the species and an identifying key is given in the paper.