

4. Проект организации и развития лесного хозяйства ГЛХУ «Старобинский лесхоз» на 2011–2021 гг. – Минск, 2011. – 340 с.

5. Лесоустроительный проект Государственного лесохозяйственного учреждения «Старобинский лесхоз» Минского государственного производственного лесохозяйственного объединения на 2021-2030 гг. – Гомель, 2020. – 255 с.

УДК 630*4

А.М. Нестюк, асп.;

М.О. Романенко, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук;

В.А. Ярмлович, доц., канд. биол. наук (БГТУ, г. Минск);

О.Ю. Баранов, д-р биол. наук, академик-секретарь Отделения биологических наук (НАН Беларуси, г. Минск)

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАЗИДИОМ
HETEROBASIDIUM ANNOSUM (FR.) BREF. И *H. PARVIPORUM*
NIEMELÄ & KORHONEN НА ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ
В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

Грибы рода *Heterobasidion spp.*, являются одними из основных возбудителей корневых гнилей хвойных древесных видов и, в частности, ели европейской. На территории Беларуси, согласно литературным данным, встречается два вида гриба корневой губки: *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (s. s.) и *H. parviporum* Niemelä & Korhonen [1, 2].

Наиболее вредоносным видом корневой губки считается *H. annosum*, поскольку гриб поражает как сосну, так и ель, а также некоторые лиственные породы (березу, рябину, тополь и др.). *H. parviporum* развивается только на ели и не способен поражать другие древесные виды [1].

Плодовые тела (базидиомы) корневой губки, многолетние (иногда однолетние), сидячие, сливающиеся, обычно имеют отогнутый край или в виде полураспростертой шляпки, однако могут быть полностью распростерты по субстрату. Наиболее часто встречаются плодовые тела диаметром 2–15 (иногда до 40) см и толщиной 2–3 (до 7) см [2, 5]. Цвет верхней стороны плодового тела от желто-коричневого до серовато-красно-бурого или темно-коричневого, край светлоокрашен в растущем состоянии. Нижний трубчатый слой пор (гименофор) практически белый, кремовый, либо с слегка желтоватым оттенком. Поры округлой формы, могут быть угловатыми, иногда удлиненные или извилистые. На разрезе трубки нечетко расслоены из-за наличия годовых слоев, самые новые из них почти белые, а старые – светло-коричневые. Внутренняя ткань (трама) гриба мягкая, по

структуре волокон от пробковой до древесной. Обычно она кремового цвета с очень тонкой черно-коричневой коркой на верхней поверхности, которая может быть покрыта черно-коричневым налетом [1, 2, 5].

Считается, что одними из наиболее явных отличительных морфологических признаков плодовых тел *H. annosum* s. s. и *H. parviporum* являются длина волосков на верхней стороне шляпки и размер пор гименофора. Согласно данным Mungai, Capretti [6], средняя длина волосков на верхней поверхности базидиом *H. parviporum* – $119,5 \pm 8,0$ мкм, а диаметр пор гименофора – 130–170 мкм, в то время как для *H. annosum* средние показатели составляют $20,9 \pm 2,0$ мкм и 190–260 мкм соответственно [2, 6].

Для уточнения основных морфологических отличий плодовых тел грибов рода *Heterobasidion spp.* на территории Республики Беларусь нами были собраны их образцы из 37 местоположений, находящихся в пределах 10 районов 5 геоботанических округов, двух геоботанических подзон. При сборе образцов гриба в очагах развития пестрой ситовой гнили различной степени интенсивности предпочтение отдавалось хорошо развитым, без признаков разрушения насекомыми и механических повреждений плодовым телам. После сбора базидиомы корневой губки этикетировались и высушивались до комнатно-сухого состояния [3], а также идентифицировались методами молекулярной генетики на базе Института леса НАН Беларуси [4]. Хранение плодовых тел осуществляется в маркированных бумажных пакетах.

Визуальная оценка морфологии плодовых тел сопровождалась инструментальными измерениями длины волосков на верхней стороне шляпки и диаметра пор гименофора (при помощи бинокулярного цифрового микроскопа Альтами БИО 2). Полученные данные сопоставлялись с ранее полученными показателями других исследователей [2, 6]. Проведенная нами визуальная оценка плодовых тел не выявила существенных различий в цветовой гамме между базидиомами *H. annosum* и *H. parviporum*. Вместе с тем различия в степени опушения верхней стороны шляпки часто были заметны даже невооруженным глазом или при помощи небольшого увеличительного стекла (рис. 1).



Рисунок 1 – Опушение с верхней стороны плодового тела при увеличении 45×: а – *H. parviporum*, б – *H. Annosum*

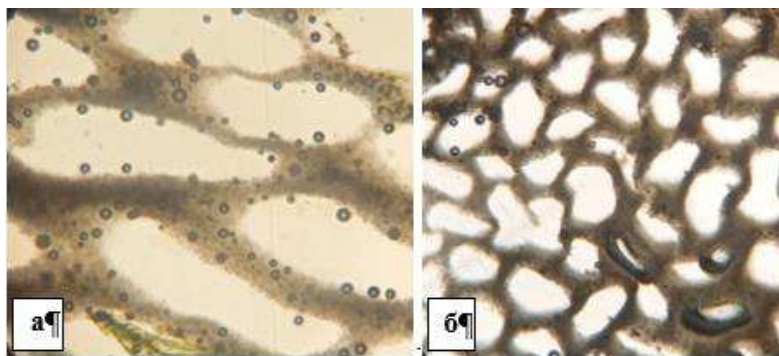
Результаты инструментальных измерений морфологических показателей длины волосков и диаметра пор гименофора в сравнении с данными исследователей на территории Европы, приведены в таблице.

Таблица – Средняя длина волосков и диаметры пор гименофора базидиом *Heterobasidion spp.*, собранных в еловых насаждениях

Вид	геоботаническая подзона		средние значения по Беларуси	Данные Mungai, Capretti (1989)
	дубово-темнохвойных лесов (I)	грабово-дубово-темнохвойных лесов (II)		
<i>Средняя длина волосков, мкм</i>				
<i>H. parviporum</i>	84,0±6,3	116,6±7,4	96,6±6,0	119,5±8,0
<i>H. annosum</i>	23,6±4,3	25,6±4,9	25,1±3,8	20,9±2,2
<i>Вариабельность диаметра пор гименофора, мкм</i>				
<i>H. parviporum</i>	161–227	174–234	170–231	130–170
<i>H. annosum</i>	280–536	303–390	297–426	190–260

Наши исследования показали, что на территории Беларуси средняя длина волосков на поверхности базидиом *H. parviporum* достоверно отличается и превышает этот показатель для *H. annosum* почти в 4 раза. Mungai и Capretti также отмечают значительное превышение (более чем в 5 раз) [6].

Размеры пор гименофора *H. parviporum* в наших исследованиях в среднем значительно меньше, чем у *H. annosum* (рис. 2), что соответствует данным других ученых [2, 6]. Средний размер пор гименофора обоих видов грибов в наших исследованиях в целом совпадал с данными белорусских ученых, полученными ранее [5], однако несколько отличается от данных зарубежных исследователей [6–7]. В последнем случае требуется уточнение географических регионов, в которых производился отбор плодовых тел корневой губки в странах Европы, а также сравнение этого показателя с данными по европейской части России.



а – *H. annosum*, б – *H. parviporum*

Рисунок 2 – Изображение пор гименофора под микроскопом при увеличении 80×

Таким образом, плодовые тела возбудителей пестрой ямчато-волокнутой корневой гнили ели, базидиальных грибов *H. annosum* и *H. parviporum*, в целом визуально различимы для профильного специалиста. Тем не менее, при анализе плодовых тел наблюдалась достаточно сильная вариабельность их морфологических показателей, в частности, цвета, длины волосков опушения верхней поверхности шляпки, а также размеров пор гименофора, что делает необходимым в отдельных случаях применение других методов идентификации, в том числе и молекулярно-генетических.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров, Н. И. Корневые гнили хвойных пород в лесах Беларуси / Н. И. Федоров // Проблемы лесоведения и лесоводства : сборник научных трудов. – Гомель: Институт леса, 2001. – Вып. 53. – С. 342–345.
2. Woodward, S.; Stenlid, J.; Karjalainen, R.; Hütermann, A. 1998. *Heterobasidion annosum*: biology, ecology, impact and control.: 1–589
3. Защита леса : учебно-методическое пособие для студентов вузов по спец. 1–75 01 01 "Лесное хозяйство", 1-75 81 02 "Многофункциональное лесопользование" / В. Б. Звягинцев [и др.]. – Минск : БГТУ, 2019. – 164 с.
4. Падутов, В.Е. Методы молекулярно-генетического анализа / В.Е. Падутов, О.Ю. Баранов, Е.В. Воропаев. – Минск: Юнипол, 2007. – 176 с.
5. Лесная фитопатология. Лабораторный практикум : учеб. пособие для студентов специальностей «Лесное хозяйство», «Садово-парковое строительство» / Н.И. Федоров, В.А. Ярмолевич. – Мн. : БГТУ.
6. Mugnai L., Capretti P. Intersterility groups of *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.: some morphological differences in the basidiocarps // *Micologia Italiana*. – 1989. – Т. 3. – С. 87–94.
7. Korhonen K. et al. Intersterility groups of *Heterobasidion annosum*. – 1978. – Т. 94. – №. 6.