



УДК 574:582. 28:57.02 DOI 10.21685/2500-0578-2022-3-3

МИКРОМОРФОЛОГИЯ *NEOLENTINUS LEPIDEUS* (FR.) REDHEAD & GINNS С РАЗЛИЧНОЙ ТРОФИЧЕСКОЙ ПРИУРОЧЕННОСТЬЮ В ЭКОСИСТЕМАХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Ю. Мицук

Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Россия, 634050, Томск, пр-т Ленина, 36
NYSh1001@yandex.ru

Аннотация. Изучены особенности микроморфологических признаков *Neolentinus lepideus* в Томской области в зависимости от субстратной приуроченности. Приводится анализ 70 образцов вида *N. lepideus*, обнаруженных в Томской области (Западная Сибирь). Описания признаков сопровождаются оригинальными иллюстрациями. Показано статистически значимое отличие экземпляров гриба по размерам базидиоспор и длине базидий в зависимости от их трофической приуроченности к хвойным и лиственным породам древесины. Ширина базидий статистически значимого отличия не показала. Плодовые тела, собранные с *Pinus sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica* не имеют статистически значимых различий в размерах микроморфологических структур. Микроморфологические характеристики вида *N. lepideus* имеют некоторые отличия в зависимости от трофической приуроченности.

Ключевые слова: *N. lepideus*, трофическая приуроченность, древесина, микропризнаки, базидии, споры, Западная Сибирь, Томская область

Благодарности: автор выражает особую благодарность Н. Н. Кудашовой и О. Б. Вайшля за значимые замечания и советы при проведении исследования и оформлении данной статьи.

Для цитирования: Мицук Н. Ю. Микроморфология *Neolentinus lepideus* (Fr.) Redhead & Ginns с различной трофической приуроченностью в экосистемах Томской области // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2022. Vol. 7 (3). <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-3-3>

MICROMORPHOLOGY OF *NEOLENTINUS LEPIDEUS* (FR.) REDHEAD & GINNS WITH DIFFERENT TROPHIC ALLOCATION IN ECOSYSTEMS OF THE TOMSK REGION

N. Yu. Mitsuk

National Research Tomsk State University, 36 Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russia
NYSh1001@yandex.ru

Abstract. The features of macro- and micro-signs of *Neolentinus lepideus* in the Tomsk region, depending on the substrate affinity, are studied. The article presents an analysis of 70 samples of the species *N. lepideus* found in the Tomsk region (Western Siberia). Descriptions of macro- and micro-signs are accompanied by original illustrations. A statistically significant difference in the size of the spores and the length of the basidia, depending on their trophic allocation among coniferous and deciduous tree species, is shown. The width of the basidia showed no statistically significant difference. In turn, fruit bodies collected from *Pinus sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica* and buried coniferous wood do not have statistically significant differences in the size of microstructures. Thus, based on the data obtained, it can be assumed that the size of the microstructures depends on the trophic allocation of the species.

Keywords: *N. lepideus*, trophic allocation, wood, micro-signs, basidia, spores, Western Siberia, Tomsk region

Acknowledgments: the author expresses special gratitude to N.N. Kudashova and O.B. Vaishlya for significant comments and advice during the research and design of this article.

For citation: Mitsuk N.Yu. Micromorphology of *Neolentinus lepideus* (Fr.) Redhead & Ginns with different trophic allocation in ecosystems of the Tomsk region. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 2022;7(3). (In Russ.). Available from: <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2022-3-3>

Введение

Важными факторами распределения видов грибов являются биотические и абиотические факторы. К абиотическим относится климат, влияющий на рост и развитие видов. К биотическим – возраст биоценозов, степень воздействия животных и человека, межвидовая борьба и субстрат. Одно из основных значений для распространения ксилотрофных грибов имеет субстрат [1]. Под субстратной приуроченностью *Neolentinus lepideus* (Fr.) Redhead & Ginns понимают принадлежность плодовых тел макромицета к тому или иному виду (роду) древесных растений. Существует несколько общепринятых характеристик субстрата: разделение по принадлежности к древесным растениям, их состоянию и размерам [1]. По литературным данным *N. lepideus* произрастает на древесине таких видов, как *Pinus sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*, *Populus tremula*, но предпочитает расти на хвойных породах деревьев [2, 3]. Кроме того, *N. lepideus* обладает рядом фармакологических свойств, и изучение его трофической приуроченности является интересным и важным при искусственном культивировании вида [4, 5]. При подборе субстрата культивирования для получения плодовых тел необходимо знать, какая древесина наиболее приемлема, поэтому для дальнейшего изучения в лабораторных условиях *N. lepideus* необходимо было рассмотреть, имеются ли отличия микроморфологических особенностях штамма в зависимости от его субстратной приуроченности к той или иной древесной породе.

Цель исследования: изучить микроморфологию *N. lepideus* в зависимости от субстрата произрастания.

Для достижения цели необходимо было собрать образцы плодовых тел *N. lepideus* на территории Томской области с различной субстратной приуроченностью и изучить коллекционные образцы, провести визуальное и микроморфологическое описание экземпляров.

Материалы и методы

Район работ. Исследования и сбор материала проводились микологами в Томской области (ТО), преимущественно в Томском районе (исключение – Колпашевский район), в период 2004–2021 гг. [6–9]. Плодовые тела были тщательно высушены и этикетированы. В данной работе рассмотрены 70 образцов, для которых представлены оригинальные описания, сведения об их месте сбора, растительном сообществе, дате и номере в коллекции, с учетом их субстратной принадлежности. Микроморфомет-

рические (базидиоспоры обнаружены только на 9 плодовых телах) исследования проводились согласно общепринятой методике с использованием светового микроскопа Micromed-6 при увеличении 400–1000×. Для определения естественного цвета микроструктур препараты рассматривались в дистиллированной воде и в 3–5 % растворе гидроксида калия (KOH). Гиалиновые структуры окрашивались органическим красителем сафранином. Исследуемые образцы *N. lepideus* хранятся в коллекционном фонде Mycota при музейном комплексе Томского государственного университета (акроним CCTR). Материал для изучения размера спор был обнаружен только в следующих образцах:

1. 3296 CCTR, ТО, Томский район, Коларовское участковое лесничество, Ларинский ландшафтный заказник областного значения, на валеном стволе кедра. 23.06.2011. Coll. Э. М. Бисирова, Det. Н. Н. Кудашова.

2. 1930 CCTR, ТО, Томский район, окрестности аэропорта г. Томска, садовое товарищество «Надежда», на обработанной древесине сосны. 23.07.2008. Coll., Det. Н. Н. Кудашова.

3. 1946 CCTR, ТО, Томский район, окрестности аэропорта г. Томска, садовое товарищество «Надежда-1», участок 295, на пне лиственницы, спиленной в 1991 году. В течение сезона третье плодоношение. 07.08.2008. Coll., Det. Н. Н. Кудашова.

4. 6173 CCTR, г. Томск, Мокрушинский микрорайон, у 1-го переезда железной дороги, на погребенной древесине хвойных пород. 11.08.2019. Coll., Det. Н. Н. Кудашова.

5. 3427 CCTR, ТО, Томский район, садовое товарищество «Энергетик», березняк, единично – сосна и ива, неразработанный участок, на пне березы диаметром 60–70 см, среднегнилой, на верхнем срезе. 05.07.2011. Coll., Det. Н. Н. Кудашова.

6. 3963 CCTR, ТО, Томский район, садовое товарищество «Энергетик», березняк, единично – сосна и ива, неразработанный участок, на пне березы диаметром 60–70 см, среднегнилой, на верхнем срезе. 17.05.2020. Coll., Det. Н. Н. Кудашова.

7. 3132 CCTR, ТО, Томский район, окрестности стадиона «Политехник», березняк, единично – сосна и ель, неразработанный участок, на пне березы диаметром 55–65 см, среднегнилой, на верхнем срезе. 23.05.2021. Coll., Det. Н. Ю. Мицук.

8. 3133 CCTR, ТО, Томский район, окрестности стадиона «Политехник», березняк, единично – осина, сосна и ель, неразработанный участок, на пне осины диаметром 50–60 см, среднегнилой, на верхнем срезе. 20.05.2021. Coll., Det. Н. Ю. Мицук.

9. 3181 CCTR, ТО, Томский район, садовое товарищество «Лесник», березняк, единично – сосна и осина, неразработанный участок, на пне березы диаметром 40–50 см, среднегнилой, на верхнем срезе. 09.06.2022. Coll., Det. Н. Ю. Мицук.

Измерение базидий проводили у всех 70 образцов, размеры спор – только у 9 экземпляров, где они были обнаружены.

Полученные данные были обработаны с помощью пакета программы StatSoft STATISTICA 7.0 и представлены в виде средней арифметической с доверительным интервалом. Для сравнения нескольких групп полученных данных выбран однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA), который показывает, есть ли статистически значимые различия между груп-

пами данных ($p < 0,03$). Поскольку распределение выборок не исследовано, дополнительно использовался непараметрический критерий статистической обработки Kruskal-Wallis test (KW-test).

Результаты и обсуждение

В ТО *N. lepideus* нельзя отнести к часто встречаемым видам, его плодоношение зарегистрировано на валеже нескольких видов хвойных и лиственных пород деревьев: *Pinus sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*, *Populus tremula*, *Betula sp.* [9]. Третье нами было зарегистрировано плодоношение вида на крупномерных пнях березы (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Субстратная приуроченность обнаруженных образцов *Neolentinus lepideus* в экосистемах Томской области (сборы в период 2004–2021 гг.)

Substrate allocation of discovered specimens of *Neolentinus lepideus* in the ecosystems of the Tomsk region (gathered over the period 2004–2021)

Виды древесных растений	Количество образцов в коллекции CCTR, шт.	Образцы, %
Кедр	25	35,7
Сосна	25	35,7
Лиственница	12	17,4
Шпалы из хвойных пород железнодорожных путей	3	5,7
Погребенная древесина (хвойные, вид ?)	1	1,4
Итого хвойная древесина	66	94,2
Береза	3	4,3
Осина	1	1,4

В результате установлено, что основная трофическая приуроченность *N. lepideus* приходится на хвойные породы деревьев – 94,2 %, в то время как на лиственных породах обнаружено 5,7 % из собранных плодовых тел. Возможно, это связано с тем, что в ТО основные лесообразующие виды бореальных лесов – хвойные породы, в других же регионах можно предполагать массовое плодоношение данного вида и в лиственных лесах.

Описание вида *N. lepideus* по внешним характеристикам приведено во многих источниках: образцы, собранные в ТО почти полностью соответствовали литературным описаниям.

Шляпка. Шляпка 6–18 см в диаметре, сначала выпуклая, затем воронковидная, почти распростертая; поверхность сухая, грязно-белая или светло-бурая, с бурыми или коричневыми радиально расходящимися чешуйками, обильными в центре и редкими по краю. Пластинки

нисходящие, грязновато-белые или желтоватые, с зазубренным краем [9–11].

Ножка. Ножка 4–9 см длиной, 1,3–2,7 см толщиной, центральная или эксцентрическая, цилиндрическая, внизу суженная и иногда корневидно вытянутая, беловатая, с рыжевато-бурыми чешуйками, у пластинок – гладкая, деревянистая, сплошная.

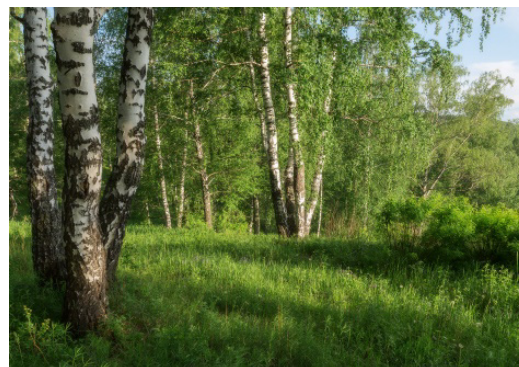
Мякоть. Мякоть белая, жесткая, после отмирания засыхающая [10–15].

В отличие от описания макроморфологических признаков в литературных источниках, плодовые тела, произрастающие на крупномерных пнях березы и осины, имели чисто-белый цвет всех частей базидиомы. Это единственное внешнее отличие между экземплярами, произрастающими в естественных условиях на хвойных породах деревьев и лиственных в ТО, так как подробное описание микроморфологических характеристик данного вида на лиственных субстратах отсутствует (рис. 1.).



Лоскутовский припоселковый кедровник

Loskutovsky suburban cedar forest



Березовый лес, Богашевский тракт

Birch forest, Bogashevsky tract



Плодовое тело *N. lepideus* с кедра

Fruit body of *N. lepideus* from a cedar



Плодовое тело *N. lepideus* с березы

Fruit body of *N. lepideus* from a birch

Рис. 1. Плодовые тела *N. lepideus* с различной субстратной приуроченностью

Fig. 1. Fruit bodies of *N. lepideus* with different substrate allocation

Среда обитания. Встречается с середины мая до середины сентября на крупных пнях и на обработанной древесине (шпалы, столбы и т.п.), как правило, редко и не обильно – по одному экземпляру и небольшими группами. Молодые экземпляры съедобны (рис. 2).

При внутривидовом исследовании большой интерес представляют микроморфологические отличия, в данном случае, в зависимости от субстратной приуроченности плодовых тел (рис. 3). Получены следующие результаты:

1. Образец с кедра: споры ($n = 60$) размера $(2,9)3,4 - 3,5 \times 5,5 - 6,5(7,1)$, в среднем $3,40 \pm 0,17 \times 6,27 \pm 0,44$ мкм, овальные, гладкие, толстостенные, буроватые, неамилоидные. Базидии 4-споровые ($n = 60$) размера $(24,9)26,3 - 29,3(31,3) \times 6,1 - 7(8,0)$ мкм, $Q = 1,83$. Гифы трамы пластинок диаметром в среднем $3,7 \pm 0,9$ мкм.

2. Образец с сосны: споры размера ($n = 60$) $3,3 - 4,3 \times (5,9)6,6 - 7,2(8,2)$, в среднем $3,83 \pm 0,4 \times 6,9 \pm 0,7$ мкм, овальные, толстостенные, буроватые, неамилоидные. Базидии 4-споровые ($n = 60$) размера $4 - 5,1 \times 25,7 - 27,3(28,0)$ мкм, $Q = 1,8$. Гифы трамы пластинок диаметром в среднем $4,5 \pm 0,8$ мкм.

3. Образец с лиственницы: споры ($n = 60$) размера $7,0 - 8,0 \times 3,3 - 4,3$, в среднем $3,95 \pm 0,4 \times$

$\times 7,4 \pm 0,4$ мкм, овальные, неамилоидные, толстостенные, буроватые. Базидии 4-споровые ($n = 60$) размера $25,7 - 27,8 \times 5,1 - 5,9$ мкм, $Q = 1,95$. Гифы трамы пластинок диаметром в среднем $4,3 \pm 0,6$ мкм.

4. Образец с погребенной древесины хвойных пород (вид ?): споры ($n = 60$) размера $(5,5)6,1 - 7,2 \times (3,0)3,3 - 4,2$, в среднем $3,4 \pm 0,3 \times 6,4 \pm 0,6$ мкм, овальные, неамилоидные, толстостенные, буроватые. Базидии 4-споровые ($n = 60$) размера, но встречаются и 2-споровые размера $(30,9)30,3 - 29,9(25,5) \times 6(8,0)$ мкм, $Q = 1,92$. Гифы трамы пластинок диаметром в среднем $4,3 \pm 0,6$ мкм.

5. Образец с крупномерного пня березы: споры ($n = 60$) размера $8,1 - 10,7(12,8) \times (3,9)4,4 - 5,1(5,9)$, в среднем $5,1 \pm 0,6 \times 9,7 \pm 1,2$ мкм, овальные или слегка фасолевидные, толстостенные, буроватые, неамилоидные. Базидии 4-споровые ($n = 60$) размера $(25,5)34,8 - 40,5(42,1) \times 6,1(7)$ мкм, $Q = 1,92$. Гифы трамы пластинок диаметром в среднем $4,3 \pm 0,6$ мкм.

6. Образец с крупномерного пня березы: споры ($n = 60$) размера $8,5 - 11,7(12,8) \times (3,7)4,1 - 5,0(5,8)$, в среднем $5,3 \pm 0,2 \times 9,3 \pm 0,5$ мкм, овальные или слегка фасолевидные, толстостенные, буроватые, неамилоидные. Ба-

зидии 4-споровые ($n = 60$) размера $(25,1)34,8 - 40,3(42,2) \times 6,4(7,1)$ мкм, $Q = 1,9$. Гифы трамы пластинок диаметром в среднем $4,2 \pm 0,3$ мкм.

7. Образец с крупномерного пня березы: споры ($n = 60$) размера $8,3 - 11,2(12,9) \times (3,8)4,7 - 5,3(6,0)$, в среднем $5,6 \pm 0,3 \times 9,8 \pm 0,8$ мкм, овальные или слегка фасолевидные, толстостенные, буроватые, неамилоидные. Базидии 4-споровые ($n = 60$) размера $(25,7)33,8 - 37,3(38,4) \times 6,3(7,3)$ мкм, $Q = 1,93$. Гифы трамы пластинок диаметром в среднем $4,1 \pm 0,6$ мкм.

8. Образец с крупномерного пня осины: споры ($n = 60$) размера $8,0 - 10,2(12,7) \times (3,8)4,5 - 5,1(5,9)$, в среднем $5,4 \pm 0,2 \times 9,7 \pm 0,7$ мкм,

овальные или слегка фасолевидные, толстостенные, буроватые, неамилоидные. Базидии 4-споровые ($n = 60$) размера $(24,9)33,5 - 41,1(42,7) \times 6,1(7,0)$ мкм, $Q = 1,92$. Гифы трамы пластинок диаметром в среднем $4,0 \pm 0,6$ мкм.

9. Образец с крупномерного пня березы: споры ($n = 60$) размера $8,2 - 11,0(12,7) \times (3,7)4,6 - 5,1(6,6)$, в среднем $5,7 \pm 0,1 \times 9,8 \pm 0,6$ мкм, овальные или слегка фасолевидные, толстостенные, буроватые, неамилоидные. Базидии 4-споровые ($n = 60$) размера $(25,6)33,1 - 37,1(38,2) \times 6,7(7,4)$ мкм, $Q = 1,91$. Гифы трамы пластинок диаметром в среднем $4,0 \pm 0,4$ мкм.



Рис. 2. Образец *Neolentinus lepideus* с пня кедр (фото Н. Н. Кудашовой)

Fig. 2. A sample of *Neolentinus lepideus* from a cedar stump (photo by N. N. Kudashova)

В результате статистической обработки показателей было выявлено достоверное различие в размере базидиоспор и базидий между экземплярами, собранными на хвойных и листвен-

ных породах деревьев (рис. 4, 5). На рис. 4 видно, что длина базидий у образцов с березы статистически значимо больше, чем длина базидий у хвойных пород.

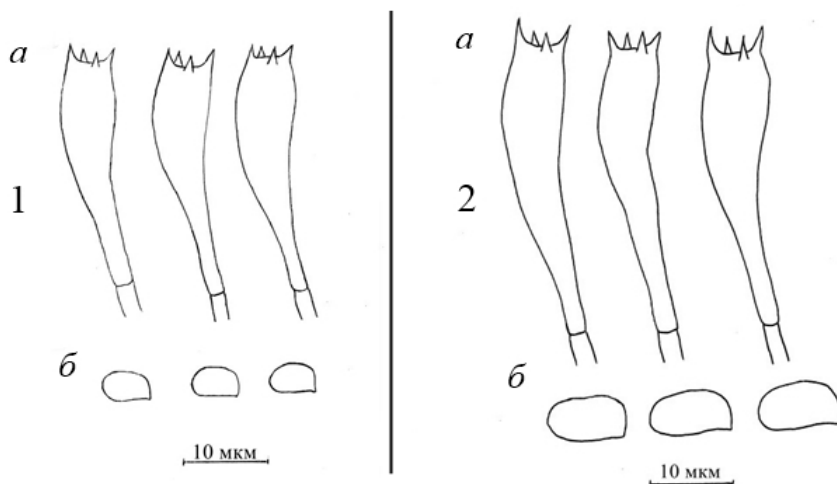


Рис. 3. Микроморфологические структуры *Neolentinus lepideus*: базидии (а), базидиоспоры (б): 1 – с хвойной породы древесины; 2 – с лиственной породы древесины (ориг. ил. Н. Ю. Мицук)

Fig. 3. Micromorphological structures of *Neolentinus lepideus*: basidia (a), basidiospores (b): 1 – from coniferous wood; 2 – from hardwood (original illustration by N.Yu. Mitsuk)

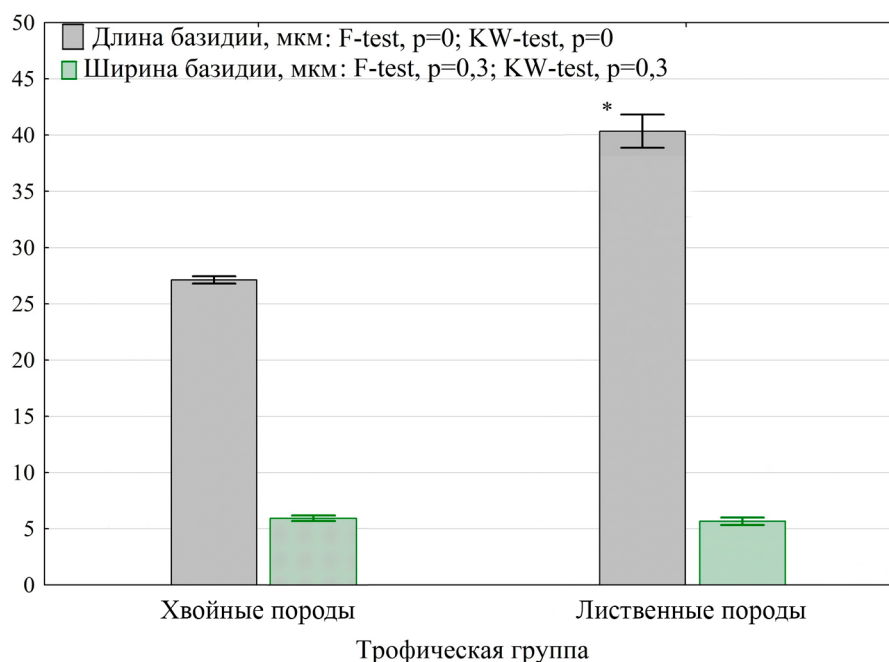


Рис. 4. Соотношение длины и ширины базидий *Neolentinus lepideus*, трофически приуроченных к хвойным или лиственным породам деревьев.

П р и м е ч а н и е. * – статистически значимое отличие от другой группы данных на графике, $p = 0$

Fig. 4. The ratio of the length and width of *Neolentinus lepideus* basidia, trophically allocated in coniferous or deciduous trees.

N o t e. * – statistically significant difference from the other group of data on the graph, $p = 0$

При исследовании длины и ширины базидиоспор было выявлено, что значения, полученные с образцов хвойных пород, и значения

с лиственной породы имеют статистически значимое отличие друг от друга (рис. 5).

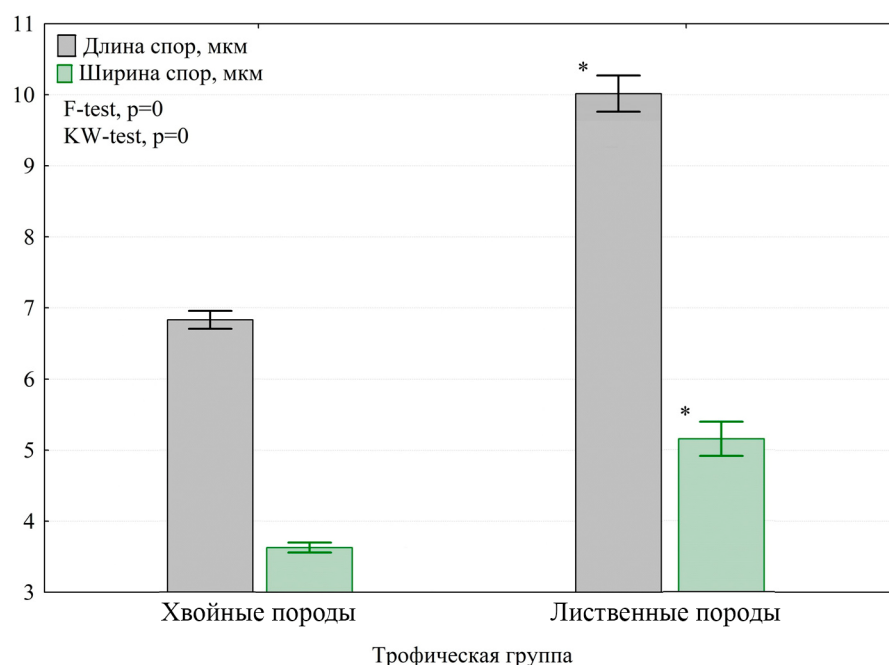


Рис. 5. Соотношение длины и ширины базидиоспор образцов, собранных с хвойных и лиственных пород деревьев.

П р и м е ч а н и е. * – статистически значимое отличие от другой группы данных на графике, $p = 0$

Fig. 5. The ratio of the length and width of basidiospores gathered in coniferous and deciduous trees.

N o t e. * – statistically significant difference from the other group of data on the graph, $p = 0$

При этом образцы, полученные с хвойной древесины, между собой не показали статистически значимого различия по параметрам измерений.

Штаммы, собранные на березе и кедре, различаются по цвету базидиом и достоверно – по размерам базидиоспор, а это считается существенным систематическим признаком [16]. Однако молекулярный анализ показал полную видовую идентичность и кедрового, и березового штамма.

Заключение

В ходе работы было исследовано 70 образцов *Neolentinus lepideus*. Установлено, что образцы, имеющие субстратную приуроченность к листовным породам деревьев, имеют размеры базидиом несколько крупнее и чисто белый цвет – в отличие от образцов, собранных с хвойных деревьев. Все полученные морфо-

метрические данные по размеру базидиоспор и базидий соответствуют описаниям в литературных данных. Средняя длина базидий образца с березы составила 34,3 мкм, в то время как у образцов с хвойных пород этот показатель – 27,1 мкм. Средние размеры базидиоспор образца с березы – $5,1 \times 9,7$ мкм, в то время как у образцов с хвойных пород – $3,6 \times 6,8$ мкм соответственно. В результате статистической обработки образцы с листовной древесины показали значимое отличие ($p = 0$) от экземпляров с хвойных пород по параметрам длины базидий, длины и ширины спор. Таким образом, микроморфологические характеристики вида *N. lepideus* имеют некоторые отличия в зависимости от трофической приуроченности. Исходя из всего вышесказанного, опилки листовных пород деревьев можно рекомендовать в качестве субстрата для культивирования вида в искусственных условиях.

Список литературы

1. Власенко В. А. Субстратная специализация и распространение грибов рода *Trametes* на юго-востоке Западной Сибири // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 4. С. 39–42.
2. Moser M. M. Die Röhrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales). Jena : VEB Gustav Fischer Verlag, 1978. 532 p.
3. Самгина Д. И. Флора споровых растений Казахстана : в 13 т. Т. 13. Агариковые грибы. Алма-Ата : Наука, 1985. 272 с.
4. Castillo T. A., Pereira J. R. G., Alves J. M. A., Teieira M. F. S. Mycelial growth and antimicrobial activity of species of genus *Lentinus* (Agaricomycetes) from Brazil // International Journal of Medicinal Mushrooms. 2017. № 19. P. 1135–1143.
5. Теплякова Т. В., Косогова Т. А. Высшие грибы Западной Сибири – перспективные объекты для биотехнологии лекарственных препаратов. Новосибирск, 2014. 298 с.
6. Миловидова Л. С., Плац М. Ш., Толстова Н. Ю. Видовой состав базидиальных грибов Томского Приобья // Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири. М., 1980. С. 183–211.
7. Петрова Н. В., Горбунова И. А. Макромицеты юга Западной Сибири / отв. ред. Н. В. Седельникова. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2001. 157 с.
8. Агафонова Н. Н., Кутафьева Н. П., Гашков С. И. Макромицеты Томской области (Западная Сибирь) // Новости систематики низших растений. 2007. Т. 41. С. 77–91.
9. Жуков А. М. Дереворазрушающие грибы Приобья // Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири. М., 1980. С. 144–183.
10. Змитрович И. В., Малышева В. Ф., Малышева Е. Ф., Спирин В. А. Плевротоидные грибы Ленинградской области. СПб. : ВИЗР, 2004. 124 с.
11. Hansen L., Knudsen H. Nordic Macromycetes. Vol. 2: Polyporales, Doletales, Agaricales, Russulales. Copenhagen : Nordsvamp, 1992. 474 p.
12. Агеев Д. В., Бульонкова Т. М. Неолентинус мелкочешуйчатый (*Neolentinus lepideus*) // Грибы Сибири. URL: <https://mycology.su/neolentinus-lepideus.html> (дата обращения: 28.11.2022).
13. Knudsen H. *Neolentinus* // Funga Nordica / ed. by H. Knudsen, J. Vesterholt. Copenhagen : Nordsvamp, 2008. P. 73–76.
14. Кудашова Н. Н., Гашков С. И., Кутафьева Н. П. Предварительный список макромицетов Томской области: подраздел *Pezizomycotina* (Ascomycota) и класс *Agaricomycetes* (Basidiomycota) // Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова Томского государственного университета. 2013. № 107. С. 22–70.
15. Кудашова Н. Н., Гашков С. И., Вайшла О. Б. Дополнительные данные к списку макромицетов Томской области // Систематические заметки по материалам Гербария им. П. Н. Крылова Томского государственного университета. 2016. № 114. С. 49–60.
16. Методика сбора и описания агарикоидных базидиомицетов : метод. указания / сост. Л. Г. Переведенцева. Пермь : Изд-во Пермского гос. ун-та, 2007. 22 с.

References

1. Vlasenko V.A. Substrate specialization and distribution of fungi of the genus *Tramete* in the southeast of Western Siberia. *Samarskiy nauchnyy vestnik* = Samara Scientific Bulletin. 2020;9(4):39–42. (In Russ.)
2. Moser M.M. *Die Röhrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales)*. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1978:532.
3. Samgina D.I. *Flora sporovyykh rasteniy Kazakhstana: v 13 t. T. 13. Agarikovye griby* = Flora of spore plants of Kazakhstan: in 13 volumes. V. 13. Agaric fungi. Alma-Ata: Nauka, 1985:272. (In Russ.)
4. Castillo T.A., Pereira J.R.G., Alves J.M.A., Teixeira M.F.S. Mycelial growth and antimicrobial activity of species of genus *Lentinus* (Agaricomycetes) from Brazil. *International Journal of Medicinal Mushrooms*. 2017;(19):1135–1143.
5. Teplyakova T.V., Kosogova T.A. *Vysshie griby Zapadnoy Sibiri – perspektivnye ob"ekty dlya biotekhnologii lekarstvennykh preparatov* = Higher fungi of Western Siberia – promising objects for the biotechnology of drugs. Novosibirsk, 2014:298. (In Russ.)
6. Milovidova L.S., Plats M.Sh., Tolstova N.Yu. Species composition of basidiomycetes of the Tomsk Ob region. *Vodorosli, griby i lichayniki yuga Sibiri* = Algae, fungi and lichens of southern Siberia. Moscow, 1980:183–211. (In Russ.)
7. Petrova N.V., Gorbunova I.A. *Makromitsety yuga Zapadnoy Sibiri* = Macromycetes of the south of Western Siberia. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2001:157. (In Russ.)
8. Agafonova N.N., Kutaf'eva N.P., Gashkov S.I. Macromycetes of the Tomsk region (Western Siberia). *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy* = News of taxonomy of lower plants. 2007;41:77–91. (In Russ.)
9. Zhukov A.M. Wood-destroying fungi of the Ob. *Vodorosli, griby i lichayniki yuga Sibiri* = Algae, fungi and lichens of southern Siberia. Moscow, 1980:144–183. (In Russ.)
10. Zmitrovich I.V., Malysheva V.F., Malysheva E.F., Spirin V.A. *Plevrotoidnye griby Leningradskoy oblasti* = Pleurotoid fungi of the Leningrad region. Saint Petersburg: VIZR, 2004:124. (In Russ.)
11. Hansen L., Knudsen H. *Nordic Macromycetes. Vol. 2: Polyporales, Doletales, Agaricales, Russulales*. Copenhagen: Nordsvamp, 1992:474.
12. Ageev D.V., Bul'onkova T.M. Squamulose *Neolentinus* (*Neolentinus lepideus*). *Griby Sibiri* = Mushrooms of Siberia. (In Russ.). Available at: <https://mycology.su/neolentinus-lepideus.html> (accessed 28.11.2022).
13. Knudsen H. (ed.). *Neolentinus. Funga Nordica*. Copenhagen: Nordsvamp, 2008:73–76.
14. Kudashova H.N., Gashkov S.I., Kutaf'eva N.P. Preliminary list of macromycetes of the Tomsk region: subdivision of Pezizomycotina (Ascomycota) and class of Agaricomycetes (Basidiomycota). *Sistematicheskie zametki po materialam Gerbariya im. P.N. Krylova Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* = Systematic proceedings of P.N. Krylov Herbarium. Tomsk State University. 2013;(107):22–70. (In Russ.)
15. Kudashova N.N., Gashkov S.I., Vayshlya O.B. Additional data to the list of macromycetes of the Tomsk region. *Sistematicheskie zametki po materialam Gerbariya im. P.N. Krylova Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* = Systematic proceedings of P.N. Krylov Herbarium. Tomsk State University. 2016;(114):49–60. (In Russ.)
16. Perevedentseva L. G. (comp.). *Metodika sbora i opisaniya agarikoidnykh bazidiomitsetov: metod. ukazaniya* = Methodology for gathering and describing agaricoid basidiomycetes: methodological guidelines. Perm': Izd-vo Permskogo gos. un-ta, 2007:22. (In Russ.)