

Библиографический список

1. Усолтцев В.А. Биологическая продуктивность лесообразующих пород в климатических градиентах Евразии (к менеджменту биосферных функций лесов). – Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2016. 384 с. ISBN 978-5-94984-600-1. – Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/5634>.
2. Григорьев А.А., Бudyko М.И. О периодическом законе географической зональности // Доклады АН СССР. – 1956. – Т. 110. – № 1. – С. 129-132.
3. Назимова Д.И. Климатическая ординация лесных экосистем как основа их классификации // Лесоведение. – 1995. – № 4. – С. 63-73.
4. Usoltsev V.A. Forest biomass and primary production database for Eurasia. CD-version. The second edition, enlarged and re-harmonized. – Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2013. ISBN 978-5-94984-438-0. – Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3059>.
5. Rosenzweig M.L. Net primary productivity of terrestrial communities: Prediction from climatological data // The American Naturalist. – 1968. – Vol. 102 (923). – P. 67-74.
6. Лит Х. Моделирование первичной продуктивности Земного шара // Экология. – 1974. – № 2. – С. 13-23.
7. Толмачев А.И. Основы учения об ареалах: введение в хорологию растений. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1962. – 100 с.
8. Лавренко Е.М., Андреев В.Н., Леонтьев В.Л. Профиль продуктивности надземной части природного растительного покрова СССР от тундр к пустыням // Ботан. журнал. – 1955. – Т. 40. – № 3. – С. 415-419.
9. Комаров В.Л. Меридиональная зональность организмов // Дневник I всероссийского съезда русских ботаников в Петрограде. – Петроград, 1921. – Вып. 3. – С. 27-28.
10. Хромов С.П. К вопросу о континентальности климата // Изв. ВГО. – 1957. – Т. 89. – № 3. – С. 221-225.
11. Алисов Б.П., Полтараус Б.В. Климатология. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 300 с.
12. Базилевич Н.И., Родин Л.Е. Картограммы продуктивности и биологического круговорота главнейших типов растительности суши // Изв. ВГО. – 1967. – Т. 99. – № 3. – С. 190-194.

References

1. Usoltsev V.A. Biologicheskaya produktivnost lesoobrazuyushchikh porod v klimaticheskikh gradientakh Evrazii (k menedzhmentu biosferykh funktsiy lesov). Ekaterinburg: Uralskiy gosudarstvennyy lesotekhnicheskiy universitet, 2016. – 384 s. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/5634>).
2. Grigorev A.A., Budyko M.I. O periodicheskom zakone geograficheskoy zonalnosti // Doklady AN SSSR. – 1956. – Т. 110. – № 1. – С. 129-132.
3. Nazimova D.I. Klimaticheskaya ordinatsiya lesnykh ekosistem kak osnova ikh klassifikatsii // Lesovedenie. – 1995. – № 4. – С. 63-73.
4. Usoltsev V.A. Forest biomass and primary production database for Eurasia. CD-version. The second edition, enlarged and re-harmonized. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2013. (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3059>).
5. Rosenzweig M.L. Net primary productivity of terrestrial communities: Prediction from climatological data // The American Naturalist. – 1968. – Vol. 102 (923). – P. 67-74.
6. Lit Kh. Modelirovanie pervichnoy produktivnosti Zemnogo shara // Ekologiya. – 1974. – № 2. – С. 13-23.
7. Tolmachev A.I. Osnovy ucheniya ob arealakh: Vvedenie v khorologiyu rasteniy. – L.: Izd-vo LGU, 1962. – 100 s.
8. Lavrenko E.M., Andreev V.N., Leontev V.L. Profil produktivnosti nadzemnoy chasti prirodnogo rastitelnogo pokrova SSSR ot tundr k pustynyam // Botan. zhurnal. – 1955. – Т. 40. – № 3. – С. 415-419.
9. Komarov V.L. Meridionalnaya zonalnost organizmov // Dnevnik I vserossiyskogo sezda russkikh botanikov v Petrograde. Vyp. 3. – Petrograd, 1921. – С. 27-28.
10. Khromov S.P. K voprosu o kontinentalnosti klimata // Izv. VGO. – 1957. – Т. 89. – № 3. – С. 221-225.
11. Alisov B.P., Poltaraus B.V. Klimatologiya. – M.: Izd-vo MGU, 1974. – 300 s.
12. Bazilevich N.I., Rodin L.E. Kartoskhemy produktivnosti i biologicheskogo krugovorota glavneyshikh tipov rastitelnosti sushi // Izv. VGO. – 1967. – Т. 99. – № 3. – С. 190-194.



УДК 582.284.5

В.А. Власенко, А.В. Власенко
V.A. Vlasenko, A.V. Vlasenko

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ НА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЯХ В ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА

WOOD-DESTROYING FUNGI ON WOODY PLANTS IN GREEN PLANTINGS OF THE NOVOSIBIRSK CITY

Ключевые слова: афиллофороидные грибы, биотрофы, древесные растения, ксилотрофы, зелёные насаждения, Новосибирск.

Проведено обследование древесных растений в зелёных насаждениях модельных территорий города Новосибирска, выявлен видовой спектр развивающихся на них дереворазрушающих грибов. Установлена связь состояния древесных растений с видовым спектром дереворазрушающих грибов. Показана зависимость аварийности деревьев от наличия паразитических и сапротрофных дереворазру-

шающих грибов. В границах города Новосибирска в целом было выявлено 138 видов дереворазрушающих грибов. В насаждениях на интродуцентах развиваются 53 вида. В изученных посадках биотрофные свойства выявлены у 28 видов (более 50%), что значительно отличает их от природных сообществ, где их доля составляет порядка 10%. При обнаружении биотрофных грибов на живых деревьях их необходимо относить к аварийным и проводить санитарные мероприятия по спилу, так как они обладают повышенной опасностью. Интродуцированные виды древесных растений в большей степени поражаются грибами, чем древесные

растения, произрастающие в данной природно-климатической зоне, поэтому повсеместно в посадках оптимально использовать растения местной сибирской флоры.

Keywords: *aphyllophoroid fungi, biotrophs, woody plants, xylotrophs, green plantings, the City of Novosibirsk.*

Woody plants in green planting of the model areas of the City of Novosibirsk were studied; wood-destroying fungus species developing on the trees were determined. The relationship between the state of woody plants and the range of wood-destroying fungus species was revealed. The dependence of tree failure rate on the presence of parasitic and saprotrophic

wood-destroying fungi was shown. A total of 138 species of wood-destroying fungi were found within the City of Novosibirsk. Fifty-three fungus species developed on introduced plants. In the plantings studied, biotrophic properties were revealed in 28 species (more than 50%), which was significantly greater than that in natural communities (about 10%). When biotrophic fungi are found on living trees, the trees should be referred to as hazardous ones and sanitation measures as cutting down should be taken. Introduced woody plant species are affected by fungi to greater extent than the woody plants growing in this natural and climatic zone; there local Siberian plants are optimal in plantings.

Власенко Вячеслав Александрович, к.б.н., с.н.с., Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск. Тел.: (383) 339-98-90. E-mail: vlasenkomyces@mail.ru.

Власенко Анастасия Владимировна, к.б.н., н.с., Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск. Тел.: (383) 339-98-90. E-mail: anastasiyamix81@mail.ru.

Vlasenko Vyacheslav Aleksandrovich, Cand. Bio. Sci., Senior Staff Scientist, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch, Rus. Acad. of Sci., Novosibirsk. Ph.: (383) 339-98-90. E-mail: vlasenkomyces@mail.ru.

Vlasenko Anastasiya Vladimirovna, Cand. Bio. Sci., Staff Scientist, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch, Rus. Acad. of Sci., Novosibirsk. Ph.: (383) 339-98-90. anastasiyamix81@mail.ru.

Введение

В городах грибы – паразиты растений могут причинить значительный вред зеленым насаждениям, повреждая различные части деревьев [1, 2].

Базидиальные дереворазрушающие грибы, развивающиеся на древесных растениях, образуют хорошо видимые плодовые тела, часто достигающие большого размера. В посадках на деревьях, можно обнаружить агарикоидные (шляпочные, пластинчатые) грибы, но большая часть видов относится к экоморфологической группе афиллофороидных (непластинчатых) грибов [3, 4].

Представители дереворазрушающих грибов по типу питания относятся к двум трофическим группам – сапротрофам и биотрофам [5, 6]. Большинство видов сапротрофных грибов являются обитателями древесины (ксилобионтами) и приурочены к отмершей разлагающейся древесине (ксилосапротрофы). Биотрофные виды являются паразитами древесных растений, развиваясь либо исключительно на живых деревьях, либо на отмершей древесине. Биотрофные свойства проявляют также некоторые ксилосапротрофы.

Пораженные гнилью деревья могут представлять большую опасность. Из-за большой степени деструкции древесины они становятся аварийными. Аварийные деревья подвержены ветровальности – слабой способности противостоять напору ветра, которая в природных условиях не причиняет людям неудобств, а для различных групп организмов – обитателей леса, она способствует появлению новых субстратов и местообитаний, поддерживая тем самым их видовое разнообразие. Но в городах аварийные деревья представляют серьезную угрозу для здоровья и жизни населения.

Дереворазрушающие грибы нашли применение в биоиндикационной практике [7-9], но специальное изу-

чение определения корреляции между их наличием на деревьях и степенью аварийности деревьев не проводилось. Так как дереворазрушающие грибы являются главными деструкторами древесины, их роль в этом процессе очевидна.

Дереворазрушающие грибы как индикаторы аварийности деревьев можно использовать в практике лесозащитных служб, своевременно и обоснованно проводить санитарные мероприятия в насаждениях, заменять старые посадки, устранять ослабленные, поврежденные, аварийные деревья.

Цель исследования – оценить влияние дереворазрушающих грибов на интродуцированные древесные растения урбанизированных территорий (на примере г. Новосибирска).

Задачи исследования:

- 1) провести обследование древесных растений в зеленых насаждениях модельных территорий г. Новосибирска;
- 2) выявить видовой состав дереворазрушающих грибов – паразитов и сапротрофов на интродуцированных древесных растениях;
- 3) установить связь состояния древесных растений с видовым составом дереворазрушающих грибов;
- 4) показать зависимость степени аварийности деревьев от наличия паразитических и сапротрофных дереворазрушающих грибов.

Объекты и методы

Объектом исследования являются дереворазрушающие, преимущественно афиллофороидные, грибы.

Проведены изучение видового состава, таксономической и экологической структуры биоты дереворазрушающих грибов г. Новосибирска. Выделены биотрофные виды, приносящие наибольший ущерб зеленым насаждениям города.

Модельные территории выбраны в черте Советского и Железнодорожного районов г. Новосибирска. Обследованы зеленые насаждения на территории ботанического сада (верхняя и нижняя зоны дендрария), зеленые насаждения во дворах жилых массивов (в Советском районе – верхняя и нижняя зона Академгородка; в Железнодорожном районе – жилой массив, ограниченный улицами Советская, Революции, Димитрова, Вокзальная магистраль), а также зеленые придорожные насаждения (в указанных выше границах).

Проведен сбор и учет плодовых тел грибов. Сбор грибов проводился с мая по октябрь 2014-2017 гг. В границах модельных территорий были обследованы все типы субстратов грибов – живые, усыхающие, сухостойные деревья и кустарники, а также мертвая валяная древесина.

В связи с тем, что в городских посадках некоторые виды агарикоидных грибов (*Hypsizygus ulmarius*, *Flammulina velutipes*, *Pleurotus ostreatus*, *Volvariella bombycina*) повсеместно встречались на живых деревьях, они были изучены наряду с афиллофороидными грибами.

Фотографии выявленных нами видов имеются в работах, опубликованных нами ранее [10, 11].

Результаты и их обсуждения

В черте г. Новосибирска, в целом, нами было выявлено 138 видов дереворазрушающих грибов. Такое большое число видов обусловлено нахождением в границе города естественных растительных сообществ, главным образом, на территории ботанического сада.

При этом в насаждениях на интродуцентах нами отмечено 53 вида ксилотрофных грибов.

Из них 5 видов встречаются исключительно на интродуцентах. Они характерны преимущественно для широколиственных лесов, поэтому, как и многие неморальные виды, обнаруживаются в условиях городской среды, отличающейся более мягким субклиматом, в сравнении с естественными лесными сообществами окружающих город территорий. Это такие виды, как *Hypsizygus ulmarius*, *Laetiporus sulphureus*, *Lentinus tigrinus*, *Trametes ljubarskyi*, *Volvariella bombycina*. Встречаются они достаточно редко, но зараженные деревья представляют большую опасность из-за сильной деструкции ствола дерева.

Виды, растущие на живых растениях, – *H. ulmarius*, *V. bombycina* можно обнаружить в дуплах стволов деревьев, которые были повреждены грибами, вызывающими стволовые гнили. Вид *L. sulphureus* развивается на стволах деревьев как стволовой паразит. Виды *L. tigrinus* и *T. ljubarskyi* являются ксилосапротрофами и опасность не представляют.

Остальные 48 видов, из отмеченных на интродуцентах в городе Новосибирске, развиваются также и на древесных растениях в естественных лесах. Сравнение встречаемости ксилотрофных грибов в посадках

на интродуцентах во дворах жилых массивов (29 видов), в посадках со стороны и непосредственно прилегающих к автомобильным дорогам (29 видов), не выявило в них существенных различий.

Из 53 видов грибов, развивающихся на интродуцентах, биотрофные свойства в той или иной степени проявляют 28 видов.

Биотрофные грибы выявлены на живых деревьях (на стволах и корнях), на деревьях, подвергшихся санитарной обрезке (спил верхушки ствола, крупных ветвей), на деревьях с механическими повреждениями стволов, морозобойными трещинами, дуплами.

Все деревья, на которых были обнаружены биотрофные грибы, оказались аварийными.

Собственно биотрофами, развивающихся на живых деревьях, являются *Climacodon septentrionalis* и *Phaeolus schweinitzii*.

Преимущественно развиваются на живых деревьях *Flammulina velutipes*, *Hypsizygus ulmarius*, *Laetiporus sulphureus*, *Volvariella bombycina*.

Виды, встречающиеся как на живых деревьях, так и на мертвой древесине, – *Phellinus igniarius*, *Ph. punctatus*, *Polyporus melanopus*, *P. squamosus*.

Сапротрофные виды, проявляющие биотрофные свойства, растущие на ослабленных деревьях, на деревьях, подвергшихся обрезке или спилу ветвей, с сильными повреждениями стволов или на омертвевших тканях живых деревьев: *Auriculariopsis ampla*, *Bjerkandera adusta*, *B. fumosa*, *Chondrostereum purpureum*, *Cylindrobasidium evolvens*, *Fomes fomentarius*, *Ishnoderma resinum*, *Junghuhnia nitida*, *Lentinus cyathiformis*, *Lenzites betulina*, *Pleurotus ostreatus*, *Schizophyllum commune*, *Steccherinum murashkinskyi*, *Stereum hirsutum*, *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. ochracea*, *T. versicolor*.

Остальные выявленные виды развиваются на мертвой древесине, 25 видов отмечено только на ней: *Cerrena unicolor*, *Daedaleopsis confragosa*, *D. tricolor*, *Datronia mollis*, *Ganoderma applanatum*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Gloeoporus dichrous*, *Haploporus odoratus*, *Irpex lacteus*, *Laeticorticium roseum*, *Lentinula edodes*, *Lentinus tigrinus*, *Merulius tremellosus*, *Phlebia radiata*, *Polyporus badius*, *P. brumalis*, *P. varius*, *Steccherinum fimbriatum*, *S. ochraceum*, *Stereum subtomentosum*, *Trametes ljubarskyi*, хотя в природных условиях некоторые виды также могут быть встречены на живых деревьях: *Fomitopsis pinicola*, *Lentinus lepideus*, *Stereum sanquinolentum*, *Trametes suaveolens*.

Данное соотношение видов, проявляющих биотрофные свойства, вместе с биотрофно активными ксилосапротрофами (28 видов, более 50% от числа всех видов на интродуцентах) и видов – ксилосапротрофов, сильно отличается от такового в природных сообществах, где доля биотрофов составляет порядка 10% [12]. Оно может считаться признаком антропогенных типов растительных сообществ и является отражением влияния на них специфических условий городской среды.

По топическим нишам грибы на интродуцентах распределены следующим образом: наибольшее число видов развиваются на пнях и сухостойных стволах деревьев (28 и 24 вида соответственно). Довольно много видов было встречено на целых живых деревьях и на деревьях, подвергшихся обрезке (21 и 11 видов соответственно). На валеже развиваются 14 видов, на отпаде – 8, на корнях – 2 вида грибов (одни и те же виды могут относиться к разным топическим группам).

Необходимо заметить, что в природных экосистемах наибольшее число видов ксилотрофных грибов приурочено к валежной древесине, сухостю, отпаду.

Приуроченность большого числа видов к живым и прошедшим санитарную обрезку деревьям, также остаткам стволов деревьев в виде пней, является характерной чертой антропогенных экосистем.

Особенности субстратного распределения видов ксилотрофных грибов, встречающихся на интродуцентах, свидетельствуют о том, что интродуцированные виды древесных растений в большей степени поражаются грибами (как по числу видов, так и по числу пораженных деревьев), чем древесные растения, произрастающие в данной природно-климатической зоне. Наиболее сильно из интродуцентов поражаются клены, ивы, тополя, яблони, липа, дуб.

Заключение

В ходе проведенных исследований в черте города Новосибирска было выявлено 138 видов дереворазрушающих грибов. В насаждениях на интродуцентах развиваются 53 вида.

Сравнение видового состава и численности ксилотрофных грибов в посадках на интродуцентах во дворах жилых массивов и прилегающих к автомобильным дорогам не выявило в них существенных различий. Отличия в численности грибов в посадках во дворах и вдоль дорог, если таковые наблюдаются, связаны лишь с наличием для грибов подходящих субстратов. Это свидетельствует о том, что дереворазрушающие грибы отличаются высокой устойчивостью к различным типам загрязнения окружающей среды.

В связи с этим их нельзя использовать в индикационной практике для оценки загрязнения окружающей среды. Свое главное применение они могут найти в использовании в качестве индикаторов деструкции древесины. Практическое применение ксилотрофные грибы могут иметь при определении состояния древесных растений, в том числе степени их аварийности.

Из 53 видов грибов, развивающихся в посадках на интродуцентах, биотрофные свойства в той или иной степени проявляют 28 видов (более 50%), что значительно отличает их от природных сообществ, где доля биотрофов составляет порядка 10%. Наибольшее число видов приурочено к живым и прошедшим санитарную обрезку деревьям, а также пням.

Интродуцированные виды древесных растений в большей степени поражаются грибами, чем древес-

ные растения, произрастающие в данной природно-климатической зоне. Поэтому повсеместно в посадках оптимально использовать растения местной сибирской флоры (сосна обыкновенная, лиственница, береза, рябина, черемуха), интродуценты – в парках и в отдельных ландшафтных группах.

Крупномерные старовозрастные деревья, особенно тополя и клены, необходимо своевременно подвергать обрезке, так как они имеют скрытые гнили. При обнаружении биотрофных грибов на живых деревьях их необходимо относить к аварийным и проводить санитарные мероприятия по спилу, так как они обла- дают повышенной опасностью.

Изучение видового разнообразия афиллофороидных грибов в городе Новосибирске было начато при поддержке гранта Мэрии города Новосибирска «Разработка методики определения состояния древесных растений в зелёных насаждениях г. Новосибирска с использованием индикаторных видов дереворазрушающих грибов», 2014 г.

Афиллофороидные грибы в посадках ЦСБС СО РАН собирались в рамках проекта VI.52.1.5 «Биологическое разнообразие криптогамных организмов (водоросли, грибы, лишайники) и сосудистых растений в геопространстве биотических и абиотических факторов, оценка их роли в водных и наземных экосистемах Северной Азии», 2017 г., в соответствии с государственным заданием № 0312-2016-0005.

Библиографический список

1. Власенко В.А. Биотрофные виды афиллофороидных грибов Новосибирского Академгородка. Признаки распада древесины // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 70. – № 8. – С. 33-35.
2. Schmidt O. Wood and Tree Fungi: Biology, Damage, Protection, and Use. Springer Berlin Heidelberg, 2006. – 334 p.
3. Бондарцева М. А. Определитель грибов России. Порядок Афиллофоровые. – СПб.: Наука, 1998. – Вып. 2. – 391 с.
4. Власенко В.А. Таксономический состав и структура биоты трутовых грибов сосновых лесов правобережья Верхнего Приобья // Растительный мир Азиатской России. – 2009. – Т. 3. – № 1. – С. 13-18.
5. Vlasenko V.A. Substrate specialization of wood-decay aphylloroid fungi in the pine forest of the right riverside of the Ob headwaters // Contemporary Problems of Ecology. – 2009. – Vol. 2 (6). – P. 620-624.
6. Vlasenko V.A. Ecological characteristics of bracket fungi in the forest steppe of Western Siberia // Contemporary Problems of Ecology. – 2013. – Vol. 6 (4). – P. 390-395.
7. Арэфьев С.П. Системный анализ биоты дереворазрушающих грибов. Новосибирск: Наука, 2010. – 260 с.
8. Власенко В.А. Комплексный подход к использованию афиллофоровых грибов в качестве биоиндикаторов для оценки состояния лесных экосистем // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: сб. матер. VII Междунар. конф. – Пермь: ПГПУ, 2009. – С. 40-43.
9. Власенко В. А., Власенко А. В., Егорова А. В. Афиллофоровые грибы и миксомицеты – индикаторы оценки состояния лесных экосистем заказников «Кудряшовский

бор» и «Центральный» Новосибирской области // Охрана природы и образование: на пути к устойчивому развитию. – Новосибирск: ГЦРО, 2009. – С. 26-28.

10. Власенко В.А. Афиллофороидные грибы // Динамика экосистем Новосибирского Академгородка (колл. авторов). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – С. 168-176.

11. Власенко В.А. Афиллофороидные грибы // Растительное многообразие Центрального сибирского ботанического сада (колл. авторов). – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2014. – С. 208–255.

12. Власенко В.А. Афиллофороидные грибы сосновых лесов правобережья Верхнего Приобья. Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2013. – 105 с.

References

1. Vlasenko V.A. Biotrofnye vidy afilloforoidnykh gribov Novosibirskogo Akademgorodka. Priznaki raspada drevesiny // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 8. – С. 33-35.

2. Schmidt O. Wood and Tree Fungi: Biology, Damage, Protection, and Use. Springer Berlin Heidelberg, 2006. – 334 p.

3. Bondartseva M.A. Opredeletel gribov Rossii. Poryadok Afilloforovye. Vyp. 2. – SPb.: Nauka, 1998. – 391 s.

4. Vlasenko V.A. Taksonomicheskii sostav i struktura bioty trutovykh gribov sosnovykh lesov pravoberezhya Verkhnego Priobya // Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii. – 2009. – Т. 3. – № 1. – С. 13-18.

5. Vlasenko V.A. Substrate specialization of wood-decay aphylophoroid fungi in the pine forest of the right riverside of the

Ob headwaters // Contemporary Problems of Ecology. – 2009. – Vol. 2 (6). – P. 620-624.

6. Vlasenko V.A. Ecological characteristics of bracket fungi in the forest steppe of Western Siberia // Contemporary Problems of Ecology. – 2013. – Vol. 6 (4). – P. 390-395.

7. Arefev S.P. Sistemnyy analiz bioty derevorazrushayushchikh gribov. – Novosibirsk: Nauka, 2010. – 260 s.

8. Vlasenko V.A. Kompleksnyy podkhod k ispolzovaniyu afilloforovykh gribov v kachestve bioindikatorov dlya otsenki sostoyaniya lesnykh ekosistem // Problemy lesnoy fitopatologii i mikologii. Sbornik materialov VII Mezhdunarodnoy konferentsii. – Perm: PGPU, 2009. – С. 40-43.

9. Vlasenko V.A., Vlasenko A.V., Egorova A.V. Afilloforovyе griby i miksomitsety – indikatory otsenki sostoyaniya lesnykh ekosistem zakaznikov «Kudryashovskiy bor» i «Tsentrallyy» Novosibirskoy oblasti // Okhrana prirody i obrazovanie: na puti k ustoychivomu razvitiyu. – Novosibirsk: GTsRO, 2009. – С. 26-28.

10. Vlasenko V.A. Afilloforoidnye griby // Dinamika ekosistem Novosibirskogo Akademgorodka (koll. avtorov). – Novosibirsk: Izdatelstvo SO RAN, 2013. – С. 168-176.

11. Vlasenko V.A. Afilloforoidnye griby // Rastitelnoe mnogoobrazie Tsentralnogo sibirskogo botanicheskogo sada (koll. avtorov). – Novosibirsk: Akademicheskoe izdatelstvo «Geo», 2014. – С. 208-255.

12. Vlasenko V.A. Afilloforoidnye griby sosnovykh lesov pravoberezhya Verkhnego Priobya. – Novosibirsk: Akademicheskoe izdatelstvo «Geo», 2013. – 105 s.



УДК 543.068.8:615.077

В.В. Рогожин, Ю.В. Рогожин
V.V. Rogozhin, Yu.V. Rogozhin

ВЛИЯНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ *MEDUSOMYCES GISEVII*

THE INFLUENCE OF SUBFREEZING TEMPERATURE ON VIABILITY AND PRODUCTIVITY OF *MEDUSOMYCES GISEVII*

Ключевые слова: *Medusomyces gisevii*, quorum sensing, культуральные среды, симбиотические сообщества, мезоглея, микроорганизмы, электропроводимость, кислотность среды, температура.

Keywords: *Medusomyces gisevii*, quorum sensing, culture media, symbiotic communities, mesogloea, microorganisms, electrical conductivity, medium acidity, temperature.