

УДК 582.287.238

Л. Г. Переведенцева, В. С. Боталов, А. С. Шишигин

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

МОНИТОРИНГ ОХРАНЯЕМЫХ ГРИБОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ: *LACTARIUS VOLEMUS* (FR.) FR. – ПОДМОЛОЧНИК

В настоящее время на территории Пермского края 5 видов грибов занесены в региональную Красную книгу, в том числе подмолочник, молочай (*Lactarius volemus* (Fr.) Fr.), статус III. Этот микоризный гриб вступает в симбиоз с корнями широколиственных древесных пород. С 2006 г. ведется мониторинг состояния охраняемых видов грибов. В Пермском крае известно 5 мест обитания подмолочника: Бардымский р-н (окр. с. Барда); 2 – Бардымский р-н (ООПТ «Дубовая гора»); 3 – Пермский р-н (окр. с. Коммунар); 4 – Чайковский р-н (окр. с. Бурёнка); 5 – Кунгурский район (ООПТ «Предуралье»). Плановые наблюдения проводились в 2007, 2010, 2014 гг. Наибольшее число (6 плодовых тел) обнаружено в 2006 г. на ООПТ «Дубовая гора». Состояние *Lactarius volemus* на территории Пермского края следует считать удовлетворительным. Гриб охраняется на территориях ООПТ «Дубовая гора» и «Предуралье». Необходимо поиск новых местонахождений вида в Пермском крае и проведение стационарных исследований.

Ключевые слова: агарикоидные базидиомицеты; подмолочник; мониторинг; Красная книга; Пермский край.

L. G. Perevedentseva, W. S. Botalov, A. S. Shishigin

Perm State University, Perm, Russian Federation

MONITORING OF PROTECTED MUSHROOMS OF THE PERM TERRITORY: *LACTARIUS VOLEMUS* (FR.) FR. – MILKWEED

At present about 900 species and intraspecific taxa are revealed in the Perm Territory, five of them are included into the Red Book of the Perm Territory – milkweed among them (*Lactarius volemus* (Fr.) Fr.), status III. This rare mycorrhizal mushroom has symbiotic relationships with the roots of broad-leaved trees. The mushroom dwells in the broad-leaved and mixed forests. Protected species of the fungi have been monitored since 2006. Five milkweed habitats have been found in the Perm Territory: 1 – Barda Region (the outskirts of Barda settlement); 2 – Barda Region (specially protected nature area “Dubovaya Gora”); 3 – Perm Region (Kommunar settlement); 4 – Chaikovsky Region (Buryonka settlement); 5 – Kungur Region (specially protected nature area “Preduralye”). Planned observations were made in 2007, 2010 and 2014. The largest number of the fungi was found in 2006 in the specially protected nature area “Dubovaya Gora”. *Lactarius volemus* in the Perm Territory has a satisfactory state. The mushroom is protected in “Dubovaya Gora” and “Preduralye”. It is necessary to find new habitats of this species in the Perm Territory and conduct stationary researches.

Key words: agarics; milkweed; monitoring; Red Book; Perm Territory.

Введение

Первые сведения о грибах Пермского края относятся к концу XIX – началу XX в. [Сорокин, 1876; Сюезев, 1898, 1901, 1911, 1912; Грюнер, 1905; Наумов, 1915]. В этих работах приводились, в основном, списки и данные о распространении микроскопических грибов, а сведения о макромицетах, в том числе, агарикоидных грибах, были единичны. К 1975 г. было известно о нахождении примерно 50 видов агарикоидных грибов [Лебедева, 1949]. В результате планомерного изучения

разнообразия агарикоидных базидиомицетов на территории Пермского края, которое начали в 1975 г. маршрутным и стационарным методами [Переведенцева, 1977], к настоящему времени выявлено примерно 900 видов. Маршрутными исследованиями были охвачены практически все административные районы края, получены сведения о распространении грибов. Многие виды оказались редкими.

Изучение и сохранение биоразнообразия грибов, являющихся неотъемлемым гетеротрофным компонентом лесных экосистем, не менее актуаль-

но, чем изучение и сохранение биоразнообразия животных и растений. В результате проведенных исследований в Красную книгу Пермского края [2008] внесено 11 видов грибов. Не ограничиваясь формальным перечислением охраняемых видов организмов в Красной книге, Управление ООС Пермского края организовало регулярное наблюдение за их состоянием. Поэтому с 2006 г. ведется мониторинг охраняемых видов грибов, в том числе подмолочника, молочая. Цель работы – анализ состояния и подведение итогов по мониторингу подмолочника, молочая – *Lactarius volemus* (Fr.) Fr., статус III.

Материалы и методы исследований

Природно-географические условия Пермского края. Пермский край расположен на северо-востоке европейской части России, протянувшись с севера на юг почти на 600 км, между 56°06'–61°39' с. ш. На востоке Пермский край примыкает к Уральским горам, простираясь с востока на запад примерно на 400 км. Климат умеренно-континентальный. Флора и растительность Пермского края неоднородны в связи с большой протяженностью с севера на юг, различиями в рельефе и другими факторами. Уже первые исследователи флоры [Крылов, 1882; Сюзев, 1912] отмечали, что, несмотря на естественную преграду в виде Уральских гор, во флоре Предуралья наблюдается смешение европейских и азиатских видов на пути их расселения. Современная флора края насчитывает около 1 900 видов высших сосудистых растений, выделено 6 ботанико-географических районов [Иллюстрированный ..., 2007]. Лесистость на юге края составляет 25%, а на севере – 80%.

Методика исследований. В Пермском крае работа по созданию региональной Красной книги проводилась в несколько этапов. Сначала были созданы и утверждены списки редких и исчезающих видов растений, животных и грибов. Подходы к определению статуса вида организмов могут быть различны. Мы сочли возможным использовать в качестве опорного документа для создания списков грибов, вносимых в Красную книгу, версию (3.1) системы категорий Красного списка МСОП [Категории ..., 2004]. По грибам этот список оказался довольно солидным, так как на территории Пермского края обитает около 200 редких видов только агарикоидных базидиомицетов, не считая представителей других групп грибов [Переведенцева, Переведенцев, 2008].

В соответствии с условиями, поставленными Управлением ООС Пермского края (не вносить виды грибов, обитающих на территориях заповедников; ограничить количество грибов до 7 видов), в Красную книгу Пермского края [2008] было включено 7 видов грибов (региональных), 5 из которых относятся к агарикоидным базидиомицетам:

гимнопус (коллибия) скученный – *Gymnopus acervatus* (Fr.) Murrill (статус I), болет (дубовик) оливково-бурый – *Boletus luridus* Schaeff. (статус II); решетник азиатский – *Boletinus asiaticus* Singer (статус III); поганка бледная – *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link (статус III); подмолочник, молочай – *Lactarius volemus* (Fr.) Fr. (статус III).

С 2006 г. и до настоящего времени проводится мониторинг состояния видов, внесенных в Красную книгу Пермского края. Для этого было запланировано наблюдение за появлением плодовых тел: за грибами I категории редкости – ежегодно; за грибами II категории – через 3 года, за грибами III категории – через 9 лет. На самом же деле наблюдения проводились чаще, так как фиксировались все виды грибов, встречающихся попутно на маршрутах. В отчете проводился анализ имеющихся данных; давалась характеристика проделанной работы; приводился анализ сведений, полученных в год обследования. Указывалось современное состояние. Подсчитывалось количество плодовых тел грибов на обследованной площади, фиксировались координаты. Собственно базидиомы не всегда появлялись на одном и том же месте, но их координаты необходимы для выявления места нахождения скрытого мицелия грибов. Отмеченное подтверждалось изображением схем мест обитания, маршрутов и абрисов маршрутов поиска грибов.

При проведении мониторинга по грибам возникает много проблем. Во-первых, появление плодовых тел зависит от погодных условий текущего сезона и предыдущих лет. Если наблюдения не стационарные, то можно пропустить период появления плодовых тел, и результаты исследований окажутся искаженными. Во-вторых, периодичность появления плодовых тел грибов у некоторых видов исчисляется десятками лет. В это время мы не можем судить о состоянии гриба, так как он находится в виде каких-либо покоящихся пропагул. В-третьих, при истощении субстрата сапротрофные грибы находятся в покоящемся состоянии и «исчезают» для наблюдателя. Поэтому в случае организации мероприятий по охране грибов не следует реагировать только лишь на исчезновение плодовых тел. Необходимо и в дальнейшем охранять собственно место обитания этих грибов. Состояние вида считалось удовлетворительным, если были найдены новые места обитания грибов и/или находление базидиом на уже известных территориях.

Результаты и их обсуждение

Краткое описание гриба. Гриб подмолочник, молочай, *Lactarius volemus* (Fr.) Fr., редкий вид, занесён в Красную книгу Пермского края [2008] – III категория редкости (№ 100). В пределах Российской Федерации этот вид включен в Красную

книгу Чувашии – (III категория редкости) [Красный список..., 2004].

Базидиомы (плодовые тела) грибов имеют довольно крупные размеры. Шляпка достигает 15 см в диаметре, выпуклая, затем вдавленная в центре, с долго подвернутым краем, гладкая, оранжево-рыжая. Пластинки, приросшие или слегка нисходящие, частые, охристо-кремовые, буреющие при повреждении. Споровый порошок светло-охристый, желтоватый. Ножка цилиндрическая, одноцветная со шляпкой, гладкая. Мякоть беловатая или коричневатая, крепкая. Все части гриба при поранении выделяют обильный белый млечный сок не жгучего вкуса, похожий на молоко, что и нашло отражение в народном названии этого гриба – подмолочник, молочай (рис. 1).

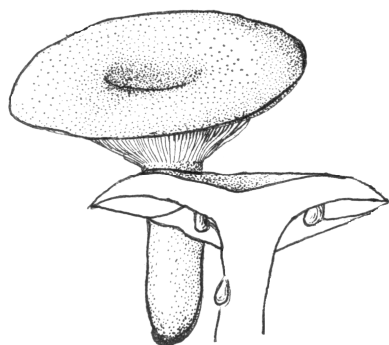


Рис. 1. Внешний вид базидиом *Lactarius volemus*

Грибы издавна используются в народной медицине для лечения опухолей, в том числе – злокачественных новообразований. В плодовых телах (базидиомах) млечника обнаружено вещество кортизон, обладающее противовоспалительным и противоревматическим действием [Низшие растения..., 1990].

Подмолочник – микоризный гриб, вступает в симбиоз с корнями широколиственных древесных пород. Обитает в широколиственных и смешанных лесах, особенно, с примесью дуба. Базидиомы

обычно появляются массово, но на территории края обнаружены лишь единичные плодовые тела в нескольких местах обитания. Встречается в августе – сентябре. Съедобный гриб. Собирается населением в пищу.

Мониторинг состояния подмолочника, молочая (*Lactarius volemus*) на территории Пермского края. Гриб встречается в Зап. Европе, вост. Азии, сев. Америке. В Российской Федерации гриб распространен в европейской части, а также в Сибири, на Дальнем Востоке [Красный список..., 2004; Сержанина, 1984]. Повсеместно – редкий вид.

В соответствии с планом наблюдений, с 2006 г. ведется обследование имеющихся мест обитаний. При этом выявляются новые местообитания подмолочника. Плановые наблюдения проводились в 2007, 2010, 2014 гг. Однако в процессе ежегодного изучения состояния видов грибов, имеющих статус I, учитывались базидиомы всех охраняемых видов грибов, в том числе подмолочника. До проведения мониторинговых исследований было известно всего 2 местообитания подмолочника: Бардымский р-н, окр. с. Барда; Чайковский р-н, окр. с. Бурёнка (таблица). В 2006 г. добавилось ещё одно местообитание (Бардымский р-н, ООПТ «Дубовая гора»). В 2008 г. базидиомы гриба были найдены в Кунгурском р-не, ООПТ «Предуралье». Жарким летом 2012 г., гриб был обнаружен в Пермском р-не, окр. с. Коммунар, в ельнике липовом, что довольно необычно, так как гриб ранее отмечался только лишь в широколиственных лесах, дубняках или в смешанных с дубом лесах. Видимо, повышенные температуры августа, отмечавшиеся ряд лет, способствовали развитию плодовых тел гриба из каких-либо пропагул, сохранившихся в этих местах.

Число базидиом *Lactarius volemus* (шт./1000 м²) по местам обитания

Местообитание	Годы наблюдений								Всего
	2002	2006	2007	2008	2010	2012	2014	2016	
Бардымский р-н, окр. с. Барда	3	0	0	н	0	н	0	0	3
Бардымский р-н, ООПТ «Дубовая гора»	х	6	1	н	0	н	1	0	8
Пермский р-н, окр. с. Коммунар	х	х	х	х	х	2	0	0	2
Чайковский р-н, окр. с. Бурёнка	3	н	0	н	н	н	0	н	3
Кунгурский р-н, ООПТ «Предуралье»	х	х	х	2	н	н	н	н	2
Всего	6	6	1	2	0	2	1	0	18

Примечание. 0 – базидиом грибов не было; н – наблюдений не было; х – места обитания не были известны.

В результате исследований нами в Пермском крае отмечено 5 мест обитания подмолочника *Lactarius volemus* (рис. 2):

- 1 – Бардымский р-н, окр. с. Барда;
- 2 – Бардымский р-н, ООПТ «Дубовая гора»;

- 3 – Пермский р-н, окр. с. Коммунар;
- 4 – Чайковский р-н, окр. с. Бурёнка;
- 5 – Кунгурский р-н, ООПТ «Предуралье».

Было установлено, что довольно регулярно базидиомы подмолочника встречались в Бардымский

р-не на территории ООПТ «Дубовая гора» в дубраве широколиственной (по сообщениям местного населения грибы появляются иногда в больших количествах). Так, в 2006 г. обнаружено было 6 плодовых тел; в 2007 г. – 1 плодовое тело (таблица). В 2008, 2009, 2011, 2012, 2013 гг. – наблюдения не планировались, места обитаний подмолочника не посещались, а в 2016 гг. плодовые тела не были обнаружены, что связано с засушливой погодой. Это местообитание следует считать наиболее перспективным в целях сохранения микоризного гриба *Lactarius volemus*, так как симбиоты (широколиственные древесные породы) охраняются на территории ООПТ.

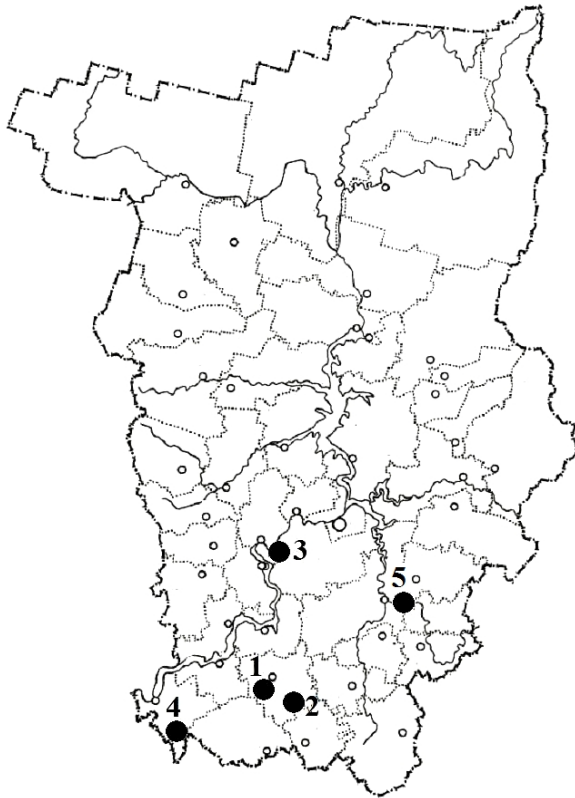


Рис. 2. Схема мест обитания *Lactarius volemus* на территории Пермского края:

- 1 – Бардымский р-н (окр. с. Барда); 2 – Бардымский р-н (окр. с. Сараша, «Дубовая гора»); 3 – Пермский р-н (окр. с. Коммунар, с 2012 г.); 4 – Чайковский р-н (окр. с. Бурёнка); 5 – Кунгурский р-н (ООПТ «Предуралье»)

В широколиственных лесах окр. с. Барда (Бардымский р-н) и окр. с. Бурёнка (Чайковский р-н) впоследствии, после выявления мест обитания грибов, плодовые тела грибов не были обнаружены. Для первых находок грибов в то время не были зафиксированы координаты, поэтому необходимо проводить дальнейший поиск базидиом грибов в указанных районах. В окр. с. Коммунар (Пермский р-н) в последующие годы после 2012 г., грибы не были обнаружены. Мицелий гриба, скорее всего, сохраняется в почве, образует на корнях

древесных растений грибные чехлы, что характерно для микоризных окончаний, но плодовые тела не формируются. Необходимо дальнейшее наблюдение за этим местом обитания подмолочника.

Район ООПТ «Предуралье» после 2008 г. не обследовался. Учитывая, что грибы обнаружены на охраняемой территории, где не уничтожаются древесные растения, можно предположить, что базидиомы гриба все же появляются, поэтому следует возобновить их поиск.

В целом, за все время наблюдений на территории Пермского края было отмечено 18 плодовых тел *Lactarius volemus*.

Заключение

На основании имеющихся данных состояние *Lactarius volemus* на территории Пермского края следует считать удовлетворительным. Гриб охраняется на территориях ООПТ «Дубовая гора» и «Предуралье».

На сегодняшний день необходим поиск новых местонахождений вида в Пермском крае и проведение стационарных исследований.

Учитывая, что *Lactarius volemus* – хороший съедобный гриб, следует информировать население о редкости этого вида и необходимости его охраны.

Библиографический список

- Грюнер С.А. Очерк флоры северной части Чердынского уезда Пермской губернии // Записки Урал. об-ва любителей естествознания. 1905. Т. 25. С. 70–113.
- Иллюстрированный определитель растений Пермского края / С.А. Овеснов, Е.Г. Ефимик, Т.В. Козьминых [и др.]. Пермь: Кн. мир, 2007. 743 с.
- Категории и критерии Красного Списка МСОП: Версия 3.1. М.: МСОП, 2004. 50 с.
- Красная книга Пермского края / науч. ред. А.И. Шепель. Пермь: Кн. мир, 2008. С. 180–191.
- Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений. Часть 4. Споры растений и грибы / отв. ред. В.Е. Присяжнюк. М., 2004. 384 с.
- Крылов П.Н. Материалы к флоре Пермской губернии // Тр. об-ва естествоиспытателей при Казан. ун-те. 1882. Т. 11, вып. 5. С. 6–40.
- Лебедева Л.А. Определитель шляпочных грибов. М.; Л.: Сельхозгиз, 1949. 547 с.
- Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока. Грибы. Л.: Наука, 1990. Т. 1. 407 с.
- Наумов Н.А. Грибы Урала. // Записки Урал. об-ва любителей естествознания. 1915. Т. 35, вып. 1–3. С. 1–48.

- Переведенцева Л.Г. Напочвенные макромицеты в лесных биогеоценозах Прикамья // *Материалы симпозиума*. Л.: Наука, 1977. С. 96–68.
- Переведенцева Л.Г. Конспект агарикоидных базидиомицетов Пермского края. Пермь, 2008. 86 с.
- Переведенцева Л.Г. Категории и критерии для внесения грибов в Красную книгу Пермского края // *Проблемы Красных книг регионов России: материалы межрегион. науч.-практ. конф.* Пермь, 2006. С. 110–114.
- Переведенцева Л.Г., Переведенцев В.М. Использование категорий и критериев МСОП при создании Красной книги Пермского края (агарикоидные базидиомицеты) // *Проблемы ботаники на рубеже XX–XXI веков: материалы XII съезда Русского ботанического общества*. Петрозаводск, 2008. Ч. 2: Альгология. Микология. Лиخنология. Бриология. С. 141–143.
- Сержанина Г.И. Шляпочные грибы Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1984. 405 с.
- Сорокин Н.А. *Материалы для флоры Урала*. Отчет, представленный обществу естествоиспытателей при Казанском ун-те // *Тр. об-ва естествоиспытателей при Казан. ун-те*. 1876. Т. 5, вып. 6. С. 1–28.
- Сюзев П.В. *Материалы по микофлоре Пермской губернии* // *Bull. de la Soc. J. d. Nat. de Moscou*. 1898. Т. 12, № 1. 10 с.
- Сюзев П.В. Важнейшие болезни деревьев и кустарников от поражения их частей паразитными грибами на Урале // *Записки Урал. об-ва любителей естествознания*. 1901. Т. 22. С. 5–15.
- Сюзев П.В. Грибные паразиты, причиняющие болезни культурным и полезным растениям в Пермской губернии // *Материалы по изучению Пермского края*. Пермь, 1911. С. 151–158.
- Сюзев П.В. *Конспект флоры Урала в пределах Пермской губернии*. М., 1912. 206 с.
- cow, MSOP – Vsemirnyi Soyuz Ohrany Prirody Publ., 2004. 50 p. (In Russ.).
- Krylov P.N. [Contents on the Flora of the Perm Province] *Trudy obščestva estestvoispytatelej pri Kazanskom universitete*. V. 11, is. 5 (1882): pp. 6–40. (In Russ.).
- Lebedeva L.A. *Opredelitel' shljapočnyh gribov* [Index of Agarics] Moscow, Leningrad, Sel'hozgiz Publ., 1949. 547 p. (In Russ.).
- Naumov N.A. [Fungi of the Urals] *Zapiski Ural'skogo obščestva ljubitelej estestvoznanija*. V. 35, is. 1–3 (1915): pp. 1–48. (In Russ.).
- Ovesnov S.A., ed. *Illjustrirovannyj opredelitel' rastenij Permskogo kraja* [Illustrated Key of Plants of Perm Region]. Perm, Knizhnyi Mir Publ., 2007. 742 p. (In Russ.).
- Perevedentseva L.G. [Ground Macromycetes in the Forest Biogeocenoses of Prykamye]. *Materialy simpoziuma* [The proceedings of the Symposium] Leningrad, Nauka Publ., 1977, pp. 96–68. (In Russ.).
- Perevedentseva L.G. *Konspekt agarikoidnyh basidiomicetov Permskogo kraja* [Synopsis of agarics of the Perm Region]. Perm, 2008. 86 p. (In Russ.).
- Perevedentseva L.G. [Categories and Criteria for Adding Mushrooms to the Red Book of the Perm Territory] *Problemy Krasnyh knig regionov Rossii: Materialy mežregion. nauch.-prakt. konf.* [Problems Red books of Russian regions]. Perm, 2006, pp. 110–114. (In Russ.).
- Perevedentseva L.G., Perevedentsev V.M. [Using Categories and Criteria of the International Union for Environmental Protection for Making the Red Book of the Perm Territory (Agarics)]. *Problemy botaniki na rubeže XX–XXI vekov. Materialy XII s'ezda Russkogo botaničeskogo obščestva* [Problems of botany at the turn of XX–XXI centuries: materials of the XII Congress of Russian Botanical society]. Petrozavodsk, 2008, pp. 141–143. (In Russ.).
- Prisjajzhnyuk V.E., ed. *Krasnyj spisok osobo ochranjaemyh redkich i nachodjaščichsja pod ugrozj isčeznovenija zhivotnyh i rastenij*. ([Red List of Specially Protected Rare and Under the Threat of Extinction Animals and Plants. (Issue 2). Part 4. Spore Plants and Fungi.] Moscow, 2004. 384 p. (In Russ.).
- Serzhanina G.I. *Shljapochnye griby Belorussii* [Pileate Fungi of Belorussia] Minsk, Nauka i tehnika Publ., 1984. 405 p. (In Russ.).
- Shepel' A.I. ed. *Krasnaja kniga Permskogo kraja* [Red Book of the Perm Territory]. Perm: Knizhnyi mir Publ., 2008. 256 p. (In Russ.).
- Sorokin N.A. [Contents on the Flora of the Urals. A Report to the Society of Naturalists at Kazan University]. *Trudy obščestva estestvoispytatelej pri*

References

- Bullah E.M., Vasser S.P., Nazarova M.M., Nezdoininogo Ye.L. *Nizšie rastenija, griby i mohobraznye sovetskogo Dal'nego Vostoka. Griby. T.1: Bazidiomicety* [Lower Plants, Fungi and Bryophytes of the Soviet Far East. Fungi. V. 1: Basidiomycetes.] Leningrad, Nauka Publ., 1990. 407 p. (In Russ.).
- Gryuner S.A. [An Outline of the Flora of the Northern Part of Cherdyn County, the Perm Province]. *Zapiski Ural'skogo obščestva ljubitelej estestvoznanija*. V. 25 (1905): pp. 70–113. (In Russ.).
- Kategorii i kriterii Krasnogo Spiska MSOP: Versija 3.1.* [Categories and Criteria of the Red List of the International Union for Environmental Protection: Version 3.1.: Produced by the International Union for Environmental Protection Committee]. Mos-

- Kazanskom universitete*. V 5, is. 6 (1876): pp. 1–28. (In Russ.).
- Sjuzev P.V. [The Most Important Diseases of Trees and Plants Caused by Parasite Fungi in the Urals]. *Zapiski Ural'skogo občestva ljubitelej estestvoznanija*. V. 22 (1901): pp. 5–15. (In Russ.).
- Sjuzev P.V. [Fungal Parasites Causing Diseases to Cultural and Useful Plants in the Perm Province] *Materialy po izucheniju Permskogo kraja* [Materials for the study of the Perm region]. Perm, 1911, pp. 151–158. (In Russ.).
- Sjuzev P.V. *Konspekt flory Urala v predelach Permskoj gubernii* [Synopsis of flora of Ural within Perm province]. Moscow, 1912. 206 p. (In Russ.).
- Sjuzjov P.V. [Contents on the Mycoflora of the Perm Province]. *Bull. de la Soc. J. d. Nat. de Moscou*. V. 12, N 1 (1898): 10 p. (In Russ.).

Поступила в редакцию 16.01.2016

Об авторах

Переведенцева Лидия Григорьевна, доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники и генетики растений
ФГБОУВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
ORCID: 0000-0002-4633-0174
614990, Пермь, ул. Букирева, 15;
perevperm@mail.ru; (342)2396233

Боталов Виталий Сергеевич, аспирант кафедры ботаники и генетики растений
ФГБОУВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
ORCID: 0000-0001-5242-8648
614990, Пермь, ул. Букирева, 15;
vitalywc@yandex.ru; (342)2396233

Шишигин Александр Сергеевич, магистрант биологического факультета
ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»
ORCID: 0000-0002-9241-0191
614990, Пермь, ул. Букирева, 15;
shishigin1992@mail.ru; (342)2396233

About the authors

Perevedentseva Lydia Grigorjevna, doctor of biology, professor of Department of botany and genetics of plants
Perm State University
ORCID: 0000-0002-4633-0174
15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990;
perevperm@mail.ru; (342)2396233

Botalov Vitalij Sergeevich, graduate student of the biological faculty
Perm State University
ORCID: 0000-0001-5242-8648
15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990;
shishigin1992@mail.ru; (342)2396233

Shishigin Aleksandr Sergeevich, graduate student of the biological faculty
Perm State University
ORCID: 0000-0002-9241-0191
15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990;
shishigin1992@mail.ru; (342)2396233

