

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по научной работе,
врио директора Института биологии Коми
научного центра Уральского отделения
Российской академии наук

Иван Федорович Чадин
2018 г.



ведущей организации на диссертационную работу

Ивановой Натальи Владимировны

«Синэкологические взаимодействия и состояние популяций охраняемого лишайника *Lobaria pulmonaria* при разных режимах лесопользования в южнотаежных лесах Костромской области», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология)

Актуальность темы. Изучение современного состояния популяций редких видов лишайников и разработка научных основ их охраны является актуальной задачей ботанических исследований в настоящее время. Диссертация Н.В. Ивановой посвящена анализу состояния популяций охраняемого на федеральном уровне эпифитного лишайника *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в южнотаежных лесах Костромской области с акцентом на его фитоценотическую приуроченность. Основное внимание в диссертации уделено оценке состояния вида в лесах, отличающихся по составу и возрасту древостоя и характеру предшествующих антропогенных воздействий, и прогнозированию возможностей самоподдержания популяций при разных лесохозяйственных сценариях. Эти данные могут быть использованы для выделения лесных участков, наиболее приоритетных для охраны.

Научная новизна работы определяется тем, что впервые обобщены и проанализированы данные о ценотической и субстратной приуроченности *L. pulmonaria* на территории европейской части России с начала XX в. Определены факторы, лимитирующие распространение данного вида в южнотаежных лесах Костромской области. Показано, что лишайник заселяет иматурные и виргинильные деревья. Впервые средствами имитационного моделирования выполнена оценка эффективности методов сохранения *L. pulmonaria* при разных сценариях ведения лесного хозяйства.

Содержание диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, выводов, списка работ, опубликованных по теме диссертации, списка литературы и приложений. Работа изложена на 132 страницах, из них 126 страниц основного текста.

Основной текст диссертации включает 22 рисунка и 12 таблиц, приложения – 4 рисунка, список литературы – 198 источников, в том числе 66 на иностранных языках.

Глава 1 посвящена всестороннему анализу сведений по биологии и экологии лишайника *L. pulmonaria*. Дано описание этапов онтогенеза. Рассмотрены факторы, определяющие возможность успешного закрепления зачатков лишайника на стволах деревьев. Автор приходит к заключению о необходимости создания единого ресурса данных о находках *L. pulmonaria* в России, более детального изучения состава форофитов и ценотической приуроченности вида в лесных сообществах подзоны южной тайги европейской части России, оценки эффективности методов сохранения *L. pulmonaria* при рубках леса.

В главе 2 приведены сведения о природных условиях района исследования, объектах исследования, методах полевых исследований и анализа полученных данных. Полевые работы проводили в северо-восточной части Костромской области, где сохранились участки малонарушенных старовозрастных лесов. Ценотическую приуроченность, состав форофитов и особенности популяций лобарии изучали маршрутным методом. Всего описано 448 субпопуляций. Также использованы описания 227 субпопуляций, выполненные Е.В. Терентьевой в «ядре» заповедника «Кологривский лес». Факторы, лимитирующие распространение *L. pulmonaria*, изучали на пробных площадях (400 м²), заложенных попарно: первая – в месте обнаружения лишайника, вторая рядом в аналогичном типе леса, но с отсутствием *L. pulmonaria*. Всего заложено 38 ПП (19 пар). Результаты обработаны статистически. Для оценки возможностей самоподдержания популяций вида прогнозировали динамику популяций деревьев с помощью системы моделей EFIMOD. Для разработки информационной системы, включающей базу данных о находках *L. pulmonaria* в России и интерактивную карту, использована открытая среда для разработки баз данных PostgreSQL.

В главе 3 дана характеристика информационной системы о распространении *L. pulmonaria* на территории России (доступна на ресурсе Lobaria.ru). База данных содержит 2576 записей за период с 1863 по 2015 гг., большинство сведений (2414) относится к европейской части России. На основе информационной системы проведен количественный анализ ценотической и субстратной приуроченности *L. pulmonaria* в европейской части России в историческое и настоящее время. В конце XIX - начале XX вв. лобария легочная чаще отмечалась в еловых лесах (50% находок), в том числе на ели (36 %). В настоящее время большая часть находок сделана в мелколиственных (преимущественно осиновых) и смешанных хвойно-мелколиственных (54 %) лесах; основной форофит – осина (72 %). По мнению автора, увеличение доли мелколиственных лесов в спектре местообитаний и смена наиболее распространенного форофита с ели на осину связаны с изменением породного состава древостоев на больших площадях и

сопутствующим изменением экологических характеристик лесов в результате рубок, произошедших в XX в. практически на всей европейской части России.

В главе 4 приводятся данные о ценотической приуроченности и составе форофитов на исследованных участках в подзоне южной тайги Костромской области. Местообитания лишайника выявлены в различных типах лесов. Наибольшее распространение зафиксировано в лесах еловых, липовых и осиновых формаций. Лобария была встречена на 10 видах деревьев. Максимальное разнообразие форофитов (7 видов) отмечено в малонарушенных лесах «ядра» заповедника «Кологривский лес», где вид чаще всего поселялся на *Sorbus aucuparia* и *Tilia cordata*. В других сообществах, характеризующихся небольшой давностью антропогенных воздействий, разнообразие форофитов ниже (3–4 вида), основной - *Populus tremula*.

Установлено, что *L. pulmonaria* колонизирует деревья и мертвую древесину (валежник, сухостой). Определенный интерес вызывают находки лишайника на коре иматурных и виргинильных деревьев. Во всех обследованных популяциях *L. pulmonaria* преобладало вегетативное размножение. Доля фертильных и стерильных субпопуляций невелика. Фертильные и стерильные субпопуляции значимо чаще встречались в «ядре» заповедника, а в районе кордона Сеха, где распространены вторичные осинники, реже. Этот результат показывает, что в малонарушенных лесах формируются более благоприятные условия для колонизации новых деревьев, способствующие длительному самоподдержанию популяций лишайника.

Глава 5 посвящена выявлению факторов, лимитирующих распространение *L. pulmonaria*. Парные сравнения характеристик пробных площадей показали, что из всего массива анализируемых переменных только четыре значимо отличались на площадях с участием и с отсутствием лобарии. В местах обитания лишайника (1) в напочвенном покрове больше участие видов высокотравной эколого-ценотической группы; ниже (2) проективное покрытие древесного яруса и (3) его абсолютная полнота; (4) в составе древостоев ниже доля *Betula* spp. Расчеты индекса избирательности Ивлева – Джекобса свидетельствуют, что старые деревья большого диаметра более предпочтительны для заселения лобарией.

В главе 6 приведены результаты имитационных экспериментов по моделированию динамики популяций деревьев в исходно разновозрастных осиновых и еловых лесах при разных сценариях лесопользования. Сценарий 1 имитировал естественную динамику лесных экосистем, сценарий 2 - сплошные рубки с сохранением всех деревьев, заселенных лобарией, сценарий 3 - добровольно-выборочные рубки с сохранением всех форофитов: в каждый прием рубки равномерно по площади изымались перестойные, ослабленные и отставшие в росте деревья. Показано, что во всех случаях произойдет уменьшение числа потенциальных форофитов и увеличение расстояний между ними, что приведет к прогнозируемому сокращению численности лишайника. Наибольшее возможное число

потенциальных форофитов сохранялось при режиме с выборочными рубками. Анализ изменения расстояний между потенциальными форофитами показал, что расселение *L. pulmonaria* теоретически возможно во всех исследованных осиновых лесах. В ельниках расстояния между соседними потенциальными форофитами во всех сценариях были выше, поэтому при заданных условиях эксперимента (без смены форофита) длительное самоподдержание *L. pulmonaria* в монодоминантных еловых насаждениях маловероятно.

Работу завершают **выводы**, отражающие основные результаты исследования. Выводы соответствуют содержанию работы.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований уточняют и расширяют представления о распространении, ценотической и субстратной приуроченности *L. pulmonaria* в лесных сообществах подзоны южной тайги европейской части России. Оригинальный подход для прогнозирования долговременной динамики популяций *L. pulmonaria*, учитывающий динамику ее форофитов, может быть использован для разработки методов сохранения этого редкого вида при различных видах природопользования и реинтродукции утраченных популяций в естественную среду обитания. Стандартизированные данные о находках лобарии легочной, доступные через открытую базу GBIF, могут использоваться специалистами для моделирования потенциального и существующего ареала вида на локальном и глобальном уровне. Сведения о находках *L. pulmonaria* в Костромской области будут использованы при подготовке второго издания региональной Красной книги.

Замечания по работе.

1. В главе «Обзор литературы» при описании особенностей биологии лишайника *L. pulmonaria* автор многократно ссылается на учебную литературу (Ботаника. Курс альгологии и микологии: учебник / под ред. Ю. Т. Дьяковой. – М.: Изд-во МГУ, 2007. С. 494–528. Практикум по систематике растений и грибов: учеб. пособ. для студентов высших уч. заведений / под ред. А. Г. Еленевского. – 2-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 160 с. Лиштва, А. В. Лихенология: учеб-методич. пособие / А. В. Лиштва. – Иркутск: Изд-во Иркутского гос. университета, 2007. – 121 с. Гарибова, Л. В. Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. Учебное пособие. / Л. В. Гарибова, С. Н. Лекомцева. – М.: КМК, 2005. – 220 с.). Диссертантом использованы старые определители (Голубкова, 1966; Домбровская, Шляков, 1967). Ряд приведенных в них сведений, на которые ссылается диссертант (стр. 9), в настоящее время устарели.

В то же время изучению биологии и экологии данного вида, учитывая его высокие индикаторные способности, посвящено немало оригинальных научных работ.

2. Автор не всегда корректно использует терминологию, допускает неточные выражения. Например, «...в связи с проблематичностью определения возраста талломов листоватых лишайников существуют только косвенные оценки продолжительности

онтогенеза лобарии легочной...», «...продолжительность онтогенеза *Lobaria pulmonaria* по всей видимости разная на форофитах разных видов» (стр. 13). В данном случае лучше использовать выражение «продолжительность жизни отдельного таллома (или особи)». О продолжительности онтогенетических состояний (не онтогенеза!) можно говорить, если наблюдали за маркированными слоевищами или если речь идет о моделировании этого процесса.

3. Описания исследованных участков выполнены не единообразно (стр. 42-47, 78-79). Отсутствуют данные геоботанических и лесотаксационных описаний попарных пробных площадей, что затрудняет восприятие материала и не позволяет судить о корректности сравнений.

4. В диссертации рассмотрена приуроченность лобарии легочной к деревьям разных онтогенетических состояний. Автор отметила, что часть находок лишайника была сделана на молодых деревьях – виргинильных и имматурных, что не было ранее зафиксировано в литературе. Как известно, онтогенетическое состояние является характеристикой биологического, а не календарного (абсолютного) возраста. Имматурные деревья ели в условиях сильного затенения под пологом леса могут доживать до 100 и более лет (Манов, 2008; Бобкова, Бессонов, 2009). Сведения о произрастании лобарии на стволах и ветвях угнетенных елочек в подросте имеются в ряде публикаций (Arsenault, Goward, 2000; Пыстина, Семенова, 2009 и в диссертации Р.В. Игнатенко, 2018). Автору не удалось установить значимой связи между онтогенетическим состоянием форофита и типом субпопуляции лобарии (стр. 75).

5. Было бы целесообразно привести конкретные данные о диаметре форофитов попарных пробных площадей при анализе их заселенности лишайником (стр. 82).

6. По нашему мнению, вывод о том, что лишайник приурочен к площадям с наименее антропогенно нарушенными сообществами требует дополнительного изучения, так как попарные пробные площади были заложены рядом в аналогичных лесных фитоценозах.

7. Выводы нуждаются в серьезной редакции. Например, в выводе 1 второе предложение дублирует первое. Нельзя использовать сокращения. Вывод 2 лучше представить в следующей редакции: «Установлено, что на территории Костромской области *L. pulmonaria* распространена неравномерно и приурочена к менее хозяйственно освоенной северо-восточной части региона» и т.д.

Закключение. Диссертация Н.В. Ивановой является оригинальным законченным научно-квалификационным исследованием в области изучения экологии редких видов лишайников, выполненным автором самостоятельно и на хорошем научном уровне. К анализу привлечен большой объем фактических данных, обработанных с привлечением современных методов математической статистики и моделирования. Работа вносит существенный вклад в представления о распространении, ценотической и субстратной

приуроченности редкого и охраняемого эпифитного лишайника *L. pulmonaria* в лесных сообществах южной тайги европейской части России.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. По теме диссертации опубликована 21 научная работа, в том числе 5 статей в изданиях списка ВАК. Полученные данные включены в глобальную информационную систему по биоразнообразию GBIF.org.

Диссертационная работа Ивановой Н. В. «Синэкологические взаимодействия и состояние популяций охраняемого лишайника *Lobaria pulmonaria* при разных режимах лесопользования в южнотаежных лесах Костромской области» полностью соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Иванова Наталья Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология).

Отзыв на диссертацию и автореферат заслушан и утвержден на заседании отдела флоры и растительности Севера с научным гербарием Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (ИБ Коми НЦ УрО РАН). Протокол заседания от 24.09.2018 № 7.

Главный научный сотрудник
лаборатории экологической
физиологии растений,
доктор биологических наук
(03.00.12 – физиология растений),
профессор

Тамара Константиновна Головки

Старший научный сотрудник
отдела флоры и растительности Севера,
кандидат биологических наук
(03.00.05 – ботаника)

Татьяна Николаевна Пыстина

Полное название организации:

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук является обособленным подразделением Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук», действует от его имени на основании доверенности.

Адрес: 167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 28

E-mail: golovko@ib.komisc.ru, t.pystina@ib.komisc.ru

Т.К. Головки
Т.Н. Пыстина



Ведущий
документовед

О.Л. Заболоцкая

24.09.2018