

На правах рукописи



АНТИПОВА ЕЛЕНА АНАТОЛЬЕВНА

**ЛИШАЙНИКИ КАК КОМПОНЕНТ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ
ФИТОЦЕНОЗОВ В ЖИГУЛЁВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ЗАПОВЕДНИКЕ ИМ. И. И. СПРЫГИНА**

Специальность 03.02.08 – экология (биология)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Тольятти

2016

Работа выполнена на кафедре экологии, ботаники и охраны природы
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Самарский государственный аэрокосмический
университет имени академика С. П. Королёва
(национальный исследовательский университет)»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор, заслуженный
работник высшей школы Российской Федерации,
профессор кафедры экологии, ботаники и охраны
природы федерального государственного автономно-
го образовательного учреждения высшего образова-
ния «Самарский государственный аэрокосмический
университет имени академика С. П. Королёва (наци-
ональный исследовательский университет)»
Матвеев Николай Михайлович

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор, заведующий
кафедрой ботаники и экологии национального иссле-
довательского Саратовского государственного уни-
верситета имени Н. Г. Чернышевского
Болдырев Владимир Александрович

доктор биологических наук, профессор, заведующий
отделом флоры Главного ботанического сада
им. Н. В. Цицина РАН
Шустов Михаил Викторович

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учрежде-
ние науки Институт степи Уральского отделения
РАН (ИС УрО РАН) (г. Оренбург)

Защита диссертации состоится **27 мая 2016 года в 14.00 часов** на заседании
диссертационного совета Д 002.251.02 при Институте экологии Волжского бас-
сейна РАН по адресу: 445003, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Комзина, 10.

Тел. (8482) 489-977. Факс: (8482) 489-504. E-mail: ievbras2005@mail.ru

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке Инсти-
тута экологии Волжского бассейна РАН и на сайте ИЭВБ РАН по адресу:
<http://www.ievbras.ru>.

Автореферат разослан «___»_____2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



А.Л. Маленёв

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Лишайники представляют собой неотъемлемый элемент растительных сообществ, в особенности в тундре и лесной зоне. В зоне лесостепи в Самарской области встречаются выходы карбонатных горных пород – Жигулёвские горы, на которых произрастают специфические виды лишайников. Лишайники выходов карбонатных горных пород на территории Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина изучал М. В. Шустов лишь в 1988 г. В вышедшей в 2011 г. монографии Е. С. Корчикова по лишайникам Самарской Луки лишенофлора заповедника не выделена. Кроме того, в литературе отсутствуют данные о фитоценотической и субстратной приуроченности лишайников Жигулёвского государственного заповедника. Экологические характеристики лишайников изучены слабо и противоречивы у разных авторов.

Связь темы диссертации с плановыми исследованиями. Диссертация связана с планом основных научно-исследовательских работ ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет» по теме «Оптимизация региональной стратегии мониторинга, сохранения и восстановления фиторазнообразия в градиенте антропогенной трансформации окружающей среды» по приоритетному направлению фундаментальных исследований в области биологических наук «Биология популяций, биоценозы, биоразнообразие», включённой в тематический план Федерального агентства по образованию Российской Федерации.

Цель и задачи исследований. Целью исследования является комплексная оценка современного состояния лишайников как структурных компонентов лесных и степных сообществ Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- выявление видового состава лишайников и сосудистых растений основных типов лесных и степных сообществ Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина;
- фитоиндикационная оценка экологических условий основных типов лесных и степных сообществ по сосудистым растениям;
- биоэкологическая характеристика лишайников основных типов лесных и степных сообществ в зависимости от типа экологического режима;
- анализ субстратной приуроченности лишайников основных типов лесных и степных сообществ в зависимости от типа экологического режима;
- выявление фитоценотической приуроченности лишайников основных типов лесных и степных сообществ;
- выявление экологических оптимумов лишайников основных типов лесных и степных сообществ по отношению к влажности и освещённости.

Научная новизна работы. Впервые в типичных для Жигулёвских гор лесных и степных сообществах полностью выявлен видовой состав лишайников и сосудистых растений, оценена субстратная специфичность лишайников, а также проведена их биоэкологическая оценка. Уточнены местопроизрастание и экологическая приуроченность редких видов лишенофлоры Самарской области. Также были найдены 7 новых для Самарской области видов лишайников (*Acarospora macrospora* (Hepp) Bagl., *Acarospora schorica* Vodop., *Anaptychia desertorum* (Rups.) Poelt, *Caloplaca lactea* (A. Massal.), Zahlbr., *Lobothallia praeradiosa* (Nyl.) Hafellner, *Candelariella efflorescens* (Ach.) Lettau, *Pyrenula coryli* A. Massal.) и 2 –

новых для Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина (*Staurothele hymenogonia* (Nyl.) Th. Fr. и *Lobothallia praeradiosa* (Nyl.) Hafellner).

Теоретическое значение работы. Результаты исследования выявляют синэкологические оптимумы лишайников, вносят вклад в познание механизмов взаимодействия эпифитных лишайников с субстратом и форофитом. Знание синэкологических оптимумов лишайников как биоиндикаторов позволит однозначно оценить влажность, освещённость и химический состав субстрата в конкретном местообитании, что может быть использовано для оценки экологических условий эпифитных мхов, водорослей, грибов, а также обитающих на деревьях животных. Зная значения трофотопа, гигротопа и гелиотопа, можно делать прогнозы о видовом составе спектра эколого-субстратных групп и биоморфологическом спектре лишайников в определённом типе сообществ, что необходимо при экспресс-оценке состояния конкретного растительного сообщества.

Практическое значение работы. Полученные результаты вносят вклад в познание биоразнообразия особо охраняемой природной территории Самарской области – Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина. Выявлены особо ценные лесные сообщества как местообитания раритетных видов лишайников. Для основных типов лесных и степных сообществ, в том числе и с участием редких, хозяйственно значимых видов растений и лишайников проведена фитоиндикация биотопа, оценены водный, световой режимы и режим почвенного плодородия. Выявленные экологические оптимумы раритетных видов лишайников позволяют оптимизировать их охрану.

Реализация результатов исследований. Материалы диссертации переданы для внедрения в ФГБУ «Жигулёвский государственный природный биосферный заповедник им. И. И. Спрыгина». Они используются в научных исследованиях и в учебном процессе на кафедре экологии, ботаники и охраны природы федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет)» (СГАУ) в рамках дисциплин «Ботаника», «Фитоценология», «Экология растений» по профилю «Биоэкология» направления подготовки 06.03.01 Биология, а также «Спецпрактикум: региональные проблемы охраны растительности» по магистерской программе «Экология» направления подготовки 06.04.01 Биология. Гербарные образцы собранных лишайников переданы в ФГБУ «Жигулёвский государственный природный биосферный заповедник им. И. И. Спрыгина» (20 образцов) и в фондовый гербарий SMR СГАУ (79 образцов).

Апробация работы. Основные результаты исследований были представлены на различных конференциях: на 4 **международных** (Новосибирск, 2009; Самара, 2012; Запорожье, 2012; Пенза, 2013); на 3 **всероссийских** (Иркутск, 2010; Новосибирск, 2010; Улан-Удэ, 2013); на 4 **региональных** (Самара, 2009, 2010 а, 2010 б, 2011); также на 4 научных конференциях **преподавателей и сотрудников** Самарского государственного университета (2011–2014 гг.).

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 14 работ, 3 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Декларация личного участия автора. Все полевые исследования (закладка пробных площадей, геоботанические описания, отбор образцов), гербаризация и

определение сосудистых растений и ряда лишайников, написание текста, математическая обработка и анализ фактического материала осуществлены автором самостоятельно. Правильность определения таксонов подтверждена сотрудниками лаборатории лишайнологии и бриологии БИН РАН. Доля участия автора в написании работ, опубликованных в соавторстве составляет 30–50 %.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Биоэкологическая характеристика лишайников и сосудистых растений лесных и степных сообществ Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина.

2. Зная величины гелиотопа, гигротопа, трофотопа и тип сообщества, можно предсказать лишайнофлористический состав фитоценоза, спектр эколого-субстратных групп и биоморфологический спектр лишайников.

3. Система экоморф, разработанная для сосудистых растений А. Л. Бельгардом, применима для экологической характеристики лишайников.

Благодарности. Автор искренне благодарит профессора Н. М. Матвеева за научное руководство работой, доцента Е. С. Корчикова за всестороннюю помощь, директора ФГБУ «Жигулёвский государственный природный биосферный заповедник» Ю. П. Краснобаева за возможность работы на особо охраняемой природной территории, сотрудников лаборатории лишайнологии и бриологии БИН РАН за консультации.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, 7 глав и выводов (на 339 страницах), списка литературы (на 13 страницах), приложений (на 48 страницах), содержит 118 таблиц и 21 рисунок.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИШАЙНИКОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

На основе литературного материала рассмотрено изменение разнообразия лишайников и сосудистых растений в широтном направлении на территории РФ. При продвижении на север увеличивается число видов лишайников, а также соотношение числа видов лишайников к числу видов сосудистых растений – лишайниковый коэффициент. На величину лишайникового коэффициента влияют и особенности исторического формирования флоры конкретной территории. Показано увеличение вклада лишайников в первичную биологическую продукцию при продвижении на север.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Природные условия Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина. Заповедник располагается на Самарской Луке, полуострове, который образуется в среднем течении Волги при её изгибе от села Усолье до города Сызрани (Заповедники..., 1989). Административно заповедник находится на территории Ставропольского района Самарской области (Заповедники..., 1989), располагаясь в лесостепной провинции Приволжской возвышенности (Абакумов, Гагарина, 2008). Климат здесь континентальный с вторжением тропического и арктического воздуха. Отсутствие морозов отмечается в среднем с конца апреля до начала октября (Заповедники..., 1989). Горный рельеф, различные экспозиции склонов создают в целом весьма мозаичную картину микроклиматических усло-

вий, особенно температурно-влажностных (Абакумов, Гагарина, 2008). Средняя годовая температура воздуха в заповеднике 4,9 °С. Средняя годовая сумма осадков составляет 556,9 мм. Средняя сумма осадков в январе 46,4 мм, а в июле – 60,9 мм (Кудинов, 2001). Вегетационный период длится 175–177 дней, безморозный 140–145 дней (Физико-географическое..., 1964).

В Жигулёвском заповеднике леса покрывают 92 % его площади, что составляет 23,1 тыс. га. Преобладающей породой является липа (51 % от общей площади насаждений), доля осины – 25 %, сосны – 9 %, дуба – 8 %, берёзы – 5 %, клёна остролистного – 2 %. Специфической особенностью является наличие здесь редчайших в Европе реликтовых сосновых боров на известняках со степными растениями под пологом леса и каменистых степей с шиханами (Абакумов, Гагарина, 2008). Разнообразие растительности заповедника тесно связано с разнообразием почвенного покрова. Здесь выявлено 86 разновидностей почв, относящихся к 9 типам и 12 подтипам (Зелёная книга..., 1995; Абакумов, Гагарина, Саксонов, 2009).

Методы исследований. Для выявления видового состава сосудистых растений и лишайников в изучаемых нами лесных сообществах были заложены 32 временные пробные площади размером 50 x 50 м: в насаждениях с доминированием клёна остролистного, берёзы повислой, осины, липы сердцевидной, сосны обыкновенной, а также 8 временных пробных площадей размером 20 x 20 м в условиях каменистой степи. На данных пробных площадях осуществляли геоботаническое описание (Лавренко, Корчагина, 1964; Методы ..., 2002; Матвеев, 2006). Затем по среднеарифметическим данным проективного покрытия сосудистых растений рассчитывали показатели светового режима (гелиотоп), режим почвенного плодородия (трофотоп) и водного режима (гигротоп) в конкретном сообществе по формуле (Матвеев, 2003; Матвеев, 2006; Матвеев, 2012):

$$A = \frac{\sum x_i \times k_i}{\sum k_i},$$

где A – искомая градация определяемого экологического режима, баллы; x_i – экологический оптимум i -го вида (по пособию Н. М. Матвеева (2006)); k_i – среднее проективное покрытие i -го вида, %.

Кроме того, солевой режим, водный режим почвы и освещённость-затенение оценивали по фитоиндикационным шкалам Д. Н. Цыганова (1983).

Для выявления видового состава лишайников и их субстратной приуроченности собирали образцы со всех возможных субстратов, этикетировали и в лабораторных условиях определяли с использованием микроскопов МБС-10, Микмед-б по определителям. Номенклатура лишайников приводится согласно списку лишенофлоры России (Список ..., 2010), номенклатура таксонов ранга выше семейства – по Outline of Ascomycota (Lumbsch, Huhndorf, 2010). Для уточнения номенклатуры использовали Index Fungorum (2015). Жизненные формы лишайников рассматривали в понимании Н. С. Голубковой (Голубкова, 1983; Голубкова, Бязров, 1989).

Статистическая обработка полученных данных проводилась стандартными методами с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel, инженерного калькулятора и специальных руководств (Кавеленова, 2008).

3. ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯ ЖИГУЛЁВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА ИМ. И. И. СПРЫГИНА С УЧАСТИЕМ ЛИШАЙНИКОВ

Естественные кленовики с участием лишайников. Видовой состав как сосудистых растений, так и лишайников крайне беден. Тем не менее, можно заметить тенденцию уменьшения доли раритетных видов лишайников с увеличением освещённости (коэффициент корреляции – 0,75). Наличие сильной обратной зависимости свидетельствует о том, что в сообществах с доминированием клёна остролистного с возрастанием светового режима резко увеличивается межвидовая конкуренция лишайников, что приводит к снижению видового разнообразия и вытеснению раритетных видов широко распространёнными (мультирегиональными) таксонами.

Кленовники приурочены зачастую к суглинистым почвам. По своему плодородию (трофотопу) эти почвы диагностируются как богатые (3 балла), реже как среднебогатые (2 балла) или переходные от среднебогатых к богатым (2,5 балла), а по увлажнению – свежие (2 балла) или свежеватые (1,5 балла). Интересная выясняется зависимость общего числа видов лишайников в сообществе от трофотопы (коэффициент корреляции 0,3). Элементы минерального питания из почвы переводятся в растения, в том числе и в стволы деревьев, где в основном и поселяются лишайники кленовиков. Таким образом, увеличение минерального питания лишайников приводит к достоверному росту лихенофлористического состава конкретного фитоценоза, а повышение освещённости – к его снижению.

Из эколого-субстратных групп лишайников во всех насаждениях встречаются эпифито-эпиксилы и эпифитные виды. Анализ зависимости доли эколого-субстратных групп от величины гигротопы, гелиотопы и трофотопы показал наличие средней и сильной связи. Так, доля эпифитов и эпифито-эпиксилы вырастает с увеличением освещённости и с уменьшением влажности и почвенного плодородия. Зависимость эврисубстратных видов прямо противоположная.

По биоморфе во всех сообществах с доминированием клёна остролистного за исключением пробной площади № 1 преобладают листоватые лишайники. Рассчитывая корреляцию доли жизненных форм лишайников с гигротопом, гелиотопом и трофотопом, получаем очень тесную связь с режимом почвенного плодородия (коэффициенты составляют 0,96–0,99) и связь средней силы со световым режимом (коэффициенты корреляции равны 0,64–0,66). Оказывается, доля однообразнонакипных и чешуйчатых видов возрастает, а доля рассечённолопастных ризоидальных видов уменьшается с уменьшением влажности и плодородия почвы с одной стороны и с увеличением освещённости с другой.

Естественные и искусственные березняки с участием лишайников приурочены зачастую к дерново-карбонатным почвам (Абакумов и др., 2009), которые по гранулометрическому составу чаще суглинистые. По своему плодородию (трофотопу) эти почвы диагностируются как переходные от бедных к среднебогатым (1,5 балла), реже как среднебогатые (2 балла) или бедные (1 балл), а по увлажнению – влажноватые (2,5 балла), реже – свежеватые (1,5 балла) или влажные (3 балла).

Число видов сосудистых растений в насаждениях колеблется от 11 до 31. Во всех исследованных нами сообществах преобладают лесные виды (сильванты и сильванты-рудеранты). Количество произрастающих лишайников колеблется от 8 до 21 вида. В числе выявленных лишайников встречаются и раритетные виды, но

их число невелико (1–2 вида). Анализируя зависимость доли раритетных видов от рассчитанных фитоиндикационным методом экологических факторов, получим существование сильной отрицательной связи с трофотопом (коэффициент корреляции равен $-0,90$). Также выявлена отрицательная связь средней силы между трофотопом и общим числом видов лишайников в сообществах с доминированием берёзы повислой (коэффициент корреляции $-0,36$). В этой связи в противоположность сообществам с доминированием клёна остролистного наиболее ценными по доле раритетных видов являются березняки на бедных почвах.

Во всех исследованных фитоценозах произрастают эпифито-эпиксилы и эпифиты (32–60 % и 18–50 % по доле участия соответственно). Наличие шести типов эколого-субстратных групп лишайников в березняках свидетельствует о разнообразии экологических условий в них. Так, о постоянно происходящих в сообществе процессах гниения древесного субстрата свидетельствуют эпифито-эпиксилы, о наличии долго существующих дерновинок мха – эпибриофиты, о выходах горной породы – эпилиты. Выявляя факторы, влияющие на распределение эколого-субстратных групп в изучаемых нами сообществах, можно отметить существование сильной связи с некоторыми из них. Так, выяснилось, что с увеличением влажности почвы уменьшается доля участия эпифитов и эпибриофитов, а с увеличением её плодородия число эпифитов также увеличивается. Таким образом, наиболее ценными с точки зрения лишайнофлористического богатства являются березняки на свежих и свежеватых среднебогатых и богатых почвах.

Анализируя спектр жизненных форм лишайников, заметим, что в каждом фитоценозе наблюдается 2–3 типа биоморф, но постоянными являются однообразнонакипные и рассечённолопастные ризоидальные, доля которых обнаруживает достоверную сильную связь с гигротопом и трофотопом. Так, с увеличением влажности почвы уменьшается доля однообразнонакипных лишайников и увеличивается доля рассечённолопастных ризоидальных форм, а с увеличением плодородия почвы число однообразнонакипных форм увеличивается, а число рассечённолопастных ризоидальных – уменьшается.

Естественные осинники с участием лишайников приурочены зачастую к тёмно-серым лесным почвам (Абакумов, Гагарина, 2008), которые по гранулометрическому составу могут быть супесчаными или чаще суглинистыми. По своему плодородию (трофотопу) эти почвы диагностируются как среднебогатые (2 балла), реже как переходные от среднебогатых к богатым (2,5 балла), а по увлажнению – влажноватые (2,5 балла). Лесонасаждения с доминированием осины характеризуются тeneвым (1 балл) или полутeneвым (1,5 балла) световым режимом.

Число видов сосудистых растений в насаждениях различно и колеблется от 7 до 23 видов, все они являются лесными (сильвантами или сильвантами-рудерантами). Количество произрастающих лишайников также велико, как и в березняках и колеблется от 10 до 18 видов. Число раритетных видов крайне мало. В этой связи здесь значимых корреляционных связей доли раритетных видов с трофотопом, гигротопом и гелиотопом выявлено не было.

Анализируя спектр эколого-субстратных групп в осинниках, заметим, что во всех изученных фитоценозах произрастают эпифиты и эпифито-эпиксилы, доля которых составляет от 20 до 52-х %. Осинники приурочены в основном к днищам оврагов с влажноватой почвой. В этих условиях постоянно протекают про-

цессы гниения древесины, древесной коры, чем и обусловлена высокая доля эпифито-эпиксиллов. Корреляционный анализ показал наличие связи средней силы гелиотопа с долей эпифитов, эпибриофитов (отрицательная зависимость) и эпифито-эпиксиллов (положительная зависимость). С трофотопом средней силы связь выявилась у группы эпифитов (коэффициент корреляции равен $-0,31$).

В теневых и полутеневых условиях осинников абсолютно преобладают по числу видов однообразнонакипные лишайники, где их участие составляет от 50 до 80 %, только на пробной площади № 15, расположенной на выщелоченном чернозёме, произрастает образующую кустистую биоморфу вид лишайника. Нами выявлена отрицательная связь средней силы между трофотопом и долей однообразнонакипных форм лишайников и положительная с рассечённолопастными ризоидальными.

Естественные липняки с участием лишайников приурочены зачастую к тёмно-серым лесным почвам (Абакумов, Гагарина, 2008), которые по гранулометрическому составу являются суглинистыми. По своему плодородию (трофотопу) эти почвы диагностируются чаще всего как переходные от среднебогатых к богатым (2,5 балла), реже – как среднебогатые (2 балла), а по увлажнению – свежие (2 балла) реже – как свежеватые (1,5 балла) и даже влажные (3 балла). Лесонасаждения с доминированием липы характеризуются световым режимом от теневого до полутеневого (от 1 до 2 баллов).

Число видов сосудистых растений в насаждениях различно и колеблется от 10 до 25 видов. Доля участия лесных видов (сильвантов и сильвантов-рудерантов) составляет от 97,9% до 100 % проективного покрытия. Количество произрастающих лишайников в липняках Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина от 6 до 22 видов, однако доля раритетных видов невелика.

Из эколого-субстратных групп лишайников постоянными в липняках заповедника являются эпифиты и эврисубстратные виды. В целом отмечается небольшое разнообразие эколого-субстратных групп лишайников (4) в данном типе сообществ при довольно контрастных значениях видового разнообразия лишайников (от 6 до 22). Корреляционный анализ выявил наличие от средних до сильных связей между всеми эколого-субстратными группами и водным, световым режимами и режимом почвенного плодородия. Так, с увеличением влажности почвы уменьшается степень участия эпифитов, но увеличивается доля эврисубстратных видов лишайников, а при увеличении освещённости – наоборот; доля эпифитов возрастает с увеличением почвенного плодородия.

Если эколого-субстратные группы лишайников в сообществах с доминированием липы сердцевидной немногочисленны, то их биоморфологический спектр довольно разнообразен – выявлено 6 групп жизненных форм лишайников. Особо разнообразны биоморфы на пробной площади № 23, которая характеризуется теньвым гелиотопом, переходным от среднебогатого к богатому трофотопом, свежим гигротопом и самым большим разнообразием древесных пород (липа сердцевидная, клён остролистный, вяз шершавый, берёза повислая). Здесь же отмечается и максимальное видовое разнообразие лишайников (22 вида) при среднем разнообразии сосудистых растений (17 видов).

Эндофлеоидные лишайники, развиваясь внутри коры деревьев требуют повышенной влажности и преобладают в тенистых гелиотопах, где высушивающее действие солнца минимально. Следовательно, для лишайников данной биоморфы ведущим является фактор влажности. Об этом свидетельствуют коэффициенты

корреляции между указанной биоморфой и гигротопом и гелиотопом. Также о ведущем значении влажности для развития рассечённолопастных ризоидальных биоморф свидетельствует коэффициент корреляции с гигротопом и гелиотопом: 0,63 и -0,42 соответственно.

Рассматривая влияние трофотопа на спектр жизненных форм лишайников, выявляется значимое увеличение доли однообразнонакипных форм при снижении доли рассечённолопастных ризоидальных, вздутолопастных неризоидальных и кустистых повисающих групп (коэффициенты корреляции равны 0,58, -0,52, -0,79 и -0,79 соответственно). Для имеющих максимальную степень соприкосновения с древесной корой накипных форм повышение элементов минерального питания в субстрате приводит к наблюдаемым закономерностям.

Таким образом, зная значения трофотопа, гигротопы и гелиотопы, можно делать прогнозы о видовом составе спектра эколого-субстратных групп и биоморфологическом спектре лишайников, что необходимо при экспресс-оценке состояния того или иного растительного сообщества.

Естественные сосняки с участием лишайников приурочены к тёмно-серым лесным почвам (Абакумов, Гагарина, 2008), которые по гранулометрическому составу могут быть супесчаными, песчаными или суглинистыми. По своему плодородию (трофотопу) эти почвы диагностируются как переходные от бедных к среднеплодородным (1,5 балла), а по увлажнению – суховатые (1 балл).

Число видов сосудистых растений в насаждениях колеблется от 11 до 30, по доле участия во всех сосняках преобладают лесные виды (сильванты и сильванты-рудеранты) – от 79,1 до 100 % проективного покрытия.

Анализируя зависимость видового разнообразия лишайников от экологических факторов, выявляется почти линейная зависимость с гигротопом (коэффициент корреляции 0,90) и сильная связь с трофотопом. Видимо, в условиях полусветлённого светового режима на переходных от бедных к среднеплодородным почвам на гладкой коре сосен ведущими экологическими факторами, обуславливающими видовое разнообразие лишайников, являются влажность и плодородие почвы.

В связи с особенностью структуры коры сосны обыкновенной лишайники приурочены, в основном, к комлевой части деревьев, где произрастают преимущественно эпифито-эпиксильные виды. Вот почему доля данной эколого-субстратной группы почти во всех изученных фитоценозах максимальна, а в ряде сообществ более 50 % (пробные площади № 27, 31 и 32). Из-за ослабленного светового довольствия и засушливого климата лесостепной зоны обычные в тайге эпифитные лишайники сосняков в Жигулёвском государственном заповеднике им. И. И. Спрыгина крайне редки и они никогда не создают аспекта. Среди описываемых пробных площадей эпигейные (напочвенные) виды были нами встречены только на площади № 28.

При увеличении влажности и почвенного плодородия возрастает доля эпифитов и уменьшается доля эпифито-эпиксиллов и эврисубстратных видов, что можно интерпретировать облигатной необходимостью для наствольных лишайников высокой влажности воздуха и минеральных элементов в субстрате, причём более выраженной, чем для других эколого-субстратных групп. С другой стороны, при увеличении светового режима в сообществе, скорее всего, наблюдается вытеснение эврисубстратными видами эпифито-эпиксильных. Это следует из близких по значению коэффициентов корреляции этих групп с гелиотопом, но разных по знаку.

Анализируя спектр биоморф, отметим, что во всех исследованных сообществах наибольшую долю занимают однообразнонакипные виды (30–80 %). Также высока доля рассечённолопастных ризоидальных лишайников. Корреляционный анализ показал вытеснение в сосняках рассечённолопастными ризоидальными формами других групп при нарастании светового режима

4. КАМЕНИСТЫЕ СТЕПИ ЖИГУЛЁВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА ИМ. И. И. СПРЫГИНА С УЧАСТИЕМ ЛИШАЙНИКОВ

Каменистые степи приурочены исключительно к дерново-карбонатным почвам (Абакумов, Гагарина, 2008), которые по гранулометрическому составу всегда суглинистые. По своему плодородию (трофотопу) эти почвы диагностируются как переходные от бедных к среднебогатым (1,5 балла), хотя встречаются и бедные (пробная площадь № 38) и среднебогатые (пробные площади № 33 и 34) почвы. По увлажнению каменистые степи суховатые (1 балл), хотя встречаются и сухие (0,5 балла), по освещённости – осветлённые (4 балла).

Число видов сосудистых растений в каменистых степях колеблется от 6 до 16. Доля участия степных видов колеблется от 67,2 до 100 %. Количество произрастающих лишайников от 2 до 20 видов. В отличие от лесных сообществ доля раритетных видов может достигать 50 %. Наличие отрицательной связи средней силы доли раритетных видов с величиной гигротопы подчёркивает их ксероморфность. Действительно, большинство из них – эпилиты, и все – типичные представители целинных степей.

Анализируя спектр эколого-субстратных групп лишайников заметим, что в изученных нами сообществах представлены 5 эколого-субстратных групп при преобладании эпилитов (50–89 %). Также высока доля эпифито-эпилитов, достигая 50 % на пробной площади № 34. Анализируя зависимость доли эколого-субстратных групп лишайников каменистых степей от некоторых экологических факторов, выявляется положительная связь средней силы между долей эпибриофитов и всеми тремя изученными экологическими факторами. Подобная зависимость прослеживается между долей эпифито-эпилитов с гигротопом и трофотопом. Скорее всего, для данных эколого-субстратных групп особенно важны влажность и наличие элементов питания в субстрате, а для эпибриофитов еще и освещённость. Возможно, для лишайников вообще благоприятны высокая влажность, освещённость и плодородие почвы, но из-за возникающей конкуренции с более активно развивающимися сосудистыми растениями их синэкологические оптимумы смещены в сторону недостатка данных факторов. Вот почему доля напочвенных (эпигейдов) и эврисубстратных видов в условиях каменистой степи увеличивается при менее влажных и менее плодородных почвах. С этим, вероятно, связано наблюдаемое нами увеличение проективного покрытия сосудистых растений с ростом плодородия почвы.

При анализе доли биоморф лишайников каменистых степей выделяется однообразнонакипная группа, степень участия которой может достигать 100 %. Корреляционный анализ выявил отрицательную связь между гигротопом и трофотопом и долей чешуйчатых, преимущественно напочвенных видов. С другой стороны показана положительная связь доли диморфных лишайников с гигротопом и рассечённолопастных ризоидальных форм с трофотопом.

5. БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИШАЙНИКОВ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ ЖИГУЛЁВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА ИМ. И. И. СПРЫГИНА

Таксономический анализ. В результате обработки собственных полевых сборов лишайников из охарактеризованных выше лесных сообществ было выявлено 83 вида лихенизированных (лишайников) и нелихенизированных грибов из 42 родов, 27 семейств, 9 порядков, относящихся к 4 классам отдела *Ascomycota*. На исследуемой территории нами были найдены 2 новых вида лишайника для Самарской области, не указанные в литературе: *Candelariella efflorescens* (Ach.) Lettau и *Pyrenula coryli* A. Massal. Кроме того, находка *Pyrenula coryli* добавляет в лихенофлору Самарской области 1 новый род *Pyrenula* и семейство *Pyrenulaceae*. Также здесь обитает 1 вид, предложенный для включения в Красную книгу Самарской области *Collema cristatum* (L.) Weber ex F. H. Wigg. (Шустов 2006 б, 2006 в; Корчиков, 2014). Помимо новых видов и предложенных в Красную книгу Самарской области к раритетным следует отнести и реликты. К таковым относятся (Шустов, 2006 а) *Caloplaca vitellinula* (Nyl.) H. Oliver, *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg., *Lecania alexandrae* Tomin.

В составе лихенофлоры 9 порядков, самыми многочисленными по числу видов являются *Lecanorales* (37,3 %) и *Teloschistales* (28,9 %), которые составляют 31 и 24 вида соответственно. В лихенофлоре лесных сообществ Жигулёвского заповедника 28 семейств. Ведущими по числу видов являются семейства *Physciaceae* (18 видов), *Lecanoraceae* (12 видов), *Ramalinaceae* (6 видов), *Teloschistaceae* (6 видов), которые в сумме составляют 42 вида (50,6 % от общего числа видов). Из родов ведущими являются *Lecanora* (11 видов), *Physcia* (6 видов), *Arthonia* (5 видов), *Physconia*, *Cladonia* (по 4 вида), *Phaeophyscia*, *Caloplaca*, *Xanthoria*, *Bacidia*, *Candelariella* (по 3 вида), представители которых в сумме составляют 45 видов (54,2 % от общего числа видов). Представители ведущих родов в изучаемой нами лихенофлоре – лесные и степные (Фролов, 2007). Это связано с расположением изучаемой нами территории в лесостепной провинции Приволжской возвышенности.

Проведённый нами корреляционный анализ в главе 3 позволяет сделать прогноз относительно видового разнообразия сообщества в зависимости от экологического режима. В заповеднике как особо охраняемой природной территории важным является выявление тех условий, при которых лихенофлористический состав фитоценоза будет максимальным. Так, в сосняках и липняках большее видовое разнообразие лишайников следует ожидать на среднеплодородных почвах.

Эколого-субстратный анализ. В результате анализа субстратной приуроченности лишайников лесных сообществ Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина выявлено, что гниющая древесина является наиболее благоприятным субстратом для поселения лишайников (43 вида).

На коре берёзы повислой, клёна остролистного и липы сердцевидной видовой богатство лишайников в 1,3–1,5 раза меньше (30, 38 и 36 видов соответственно). Видовое богатство лишайников на остальных субстратах убывает в ряду: кора осины > кора сосны обыкновенной > кора лещины обыкновенной > кора вяза шершавого > камень. Наименьшее разнообразие лихенизированных грибов характерно для почвы, мха и коры черёмухи обыкновенной. Сравнивая и анализируя наши данные по субстратной приуроченности видов лишайников с таковыми по

Самарской Луке и Красносамарскому лесному массиву (Корчиков, 2011 б), можно выявить таксоны, приуроченные только к определённому типу субстрата: *Arthonia byssacea*, *Cladonia rei*, *Collema cristatum*, *Julella fallaciosa*, *Lecania nylanderiana*, *Lecanora albellula*, *Lepraria incana*, *Micarea misella*, *Peltigera praetextata*. В то же время выявлены виды, не обнаруживающие какой-либо приуроченности к тому или иному типу субстрата: *Amandinea punctata*, *Candelariella vitellina*, *Eopyrenula leucoplaca*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*. Видимо, они особо не требовательны к морфологическим и биохимическим свойствам самого субстрата.

Биоморфологический анализ. Господствующая часть лишайников относится к отделу эпигенные (80 видов), которые развиваются на поверхности субстрата. Лишь небольшая группа видов является эндогенной, то есть формируют свой таллом внутри древесины или коры (*Julella fallaciosa*, *Mycocalicium subtile*, *Pyrenula coryli*). Большинство выявленных видов относятся к однообразнонакипной группе (50 видов или 60,2 %). Также существенную категорию составляют представители рассечённолопастной ризоидальной группы (22 вида или 26,5 %).

Ценогический анализ. Во всех изученных насаждениях количество сосудистых растений и лишайников различно. Видовое разнообразие и лишайников, и сосудистых растений убывает в ряду: березняки > сосняки > осинники > липняки > кленовники, причём резко уменьшается число видов сосудистых растений и менее резко – лишайников. Исходя из этого, наибольшей природоохранной ценностью обладают березняки и сосняки. Любопытно, но в обратной последовательности увеличивается доля лишайников по отношению к сосудистым растениям – лишайниковый коэффициент, значение которого растёт от 0,71 до 1,15 от березняков к кленовникам.

Некоторые виды лишайников встречаются во всех типах сообществ: *Amandinea punctata*, *Arthonia radiata*, *Candelariella efflorescens*, *Eopyrenula leucoplaca*, *Physcia adscendens*, *Physconia distorta*, *P. enteroxantha*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Xanthoria parietina*. С другой стороны, довольно много специфичных видов, приуроченных только к одному типу сообществ: *Arthonia byssacea*, *A. didyma*, *A. dispersa*, *Bacidia subincompta*, *Buellia disciformis*, *Caloplaca cerina*, *C. vitellinula*, *Candelaria concolor*, *Candelariella aurella*, *Cladonia coniocraea*, *C. rei*, *Collema cristatum*, *Coenogonium pineti*, *Hypogymnia physodes* и др. В целом, доля специфичных видов лишайников убывает в ряду: березняки (34,6 %) > сосняки (22,0 %) > липняки (19,4 %) > осинники (13,5 %) > кленовники (8,7 %). Это также подчеркивает природоохранную значимость берёзовых и сосновых насаждений.

Проведённый нами в 3 главе корреляционный анализ позволяет выявить экологические факторы, при которых доля той или иной биоморфы возрастает. Так, при увеличении почвенной влаги уменьшается доля однообразнонакипной и возрастает рассечённолопастной ризоидальной биоморфы. Остальные выявленные зависимости носят индивидуальный для определённого типа сообществ характер.

6. БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИШАЙНИКОВ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ

Таксономический анализ. В результате обработки собственных полевых сборов лишайников из степных сообществ было выявлено 32 вида лишайников (лишайников) и лишхенизированных грибов из 19 родов, 10 семейств, 7 порядков, относящихся к 2 классам отдела *Ascomycota*. На камени-

стых степях произрастает 35 % от видового состава лишайников заповедника в целом, и это притом, что каменистые степи занимают весьма незначительную часть его территории, располагаясь лишь на южных склонах высоких вершин.

Заслуживают внимания раритетные виды лишайников. К таковым относятся: 4 новых для Самарской области вида лишайника: *Acarospora macrospora* (Hepp) Bagl., *Acarospora schorica* Vodop., *Anaptychia desertorum* (Rups.) Poelt, *Caloplaca lactea* (A. Massal.) Zahlbr., а также 2 новых для Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина вида: *Lobothallia praeradiosa* (Nyl.) Hafellner, *Staurothele hymenogonia* (Nyl.) Th. Fr. Все указанные виды обитают на камне, встречаются редко, за исключением последнего вида, который нередок.

Также к раритетным относятся 2 вида, занесённые в Красную книгу Самарской области (2007): *Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm. и *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr. Кроме того, здесь обитают 3 вида лишайника, предложенные для включения во второе издание Красной книги Самарской области (Шустов, 2006 б, 2006 в; Корчиков, 2014): *Collema cristatum* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *Lobothallia praeradiosa* (Nyl.) Hafellner., *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt. В каменистых степях обитают также реликты (Шустов 2006 а): *Lobothallia radiosa* (Hoffm.) Räsänen и *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt.

В составе лишенофлоры каменистых степей Жигулёвского заповедника 10 семейств. Ведущими по числу видов являются: *Verrucariaceae* (6 видов), *Megasporaceae* (6 видов), *Acarosporaceae* (5 видов), которые в сумме составляют 17 видов (50,0 %). Наиболее крупными порядками в изучаемой нами лишенофлоре являются *Teloschistales*, *Lecanorales*, *Pertusariales* и *Verrucariales*, которые объединяют 76,4 % видового состава. Из родов наиболее крупными являются: *Lecanora* (4 вида), *Verrucaria* (3 вида), *Lobothallia* (3 вида), *Aspicilia* (3 вида), *Acarospora* (3 вида), представители которых объединяют 16 видов (47,0 % от общего числа видов).

Сравнивая лишенофлоры степных сообществ Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина и Самарской Луки в целом, заметим, что, при почти 7-кратной бедности видового состава степных сообществ заповедника доля выявленных порядков более половины (58,3 %). Показательно, что на изученных нами 8-ми пробных площадях обитает почти четверть (22,6 %) раритетных видов лишайников.

Эколого-субстратный анализ. В каменистых степях лишайники освоили как горную породу (эпилитные виды *Acarospora*, *Aspicilia* и др.), так и почву (эпигейные и эпигейно-эпилитные виды *Collema*, *Cladonia* и др.), а также живые или отмершие мхи. Причём мы не встретили узкоспециализированных эпибриофитов (из родов *Bacidia*, *Mycobilimbia*). Оба найденных на мхах вида являются эврисубстратными, произрастающими ещё и на камнях, и почве (*Collema cristatum*), а также на камнях и гниющей древесине (*Verrucaria nigrescens*). Высокое разнообразие субстрата объясняет довольно большое разнообразие порядков (7) и семейств (10) лишайников каменистых степей. Однако довольно низкое разнообразие родов (19) лишенофлоры каменистых степей связано, скорее всего, с узкой специфичностью отдельных родов к каменистому субстрату.

Рассматривая зависимость эколого-субстратных групп от экологических факторов, выявляется практически линейная зависимость доли эпигейдов в сообществе от величины гигротопа – коэффициент корреляции равен -0,97. Действительно, при увеличении влажности почвы резко увеличивается конкуренция со стороны сосуди-

стых растений, вытесняющих лишайники с почвы. Вообще же, похожая тенденция наблюдается и с общим числом видов лишайников в каменистых степях, где значение коэффициента корреляции, правда, немного меньше (-0,82).

Биоморфологический анализ. Господствующая часть лишайников относится к эпигенным (31 вид), которые развиваются на поверхности субстрата. Лишь 1 вид (*Caloplaca lactea*) является эндогенным. Большинство видов относятся к однообразнонакипной группе. Также значительна доля диморфной группы (6 видов или 18,8 %). Именно эти две группы жизненных форм наиболее приспособлены к контрастным температурным и влажностным условиям каменистой степи. В тоже время наличие рассечённолопастной ризоидальной, чешуйчатой групп свидетельствует о существовании локальных микроклиматов в условиях каменистой степи с повышенным капельно-жидким и атмосферным увлажнением.

Ценотический анализ. Видовое разнообразие лишайников коррелирует с таковым сосудистых растений (коэффициент корреляции 0,77). Следовательно, в каменистых степях можно использовать для ориентировочной оценки видового богатства лишайников такой простой показатель как видовое разнообразие сосудистых растений.

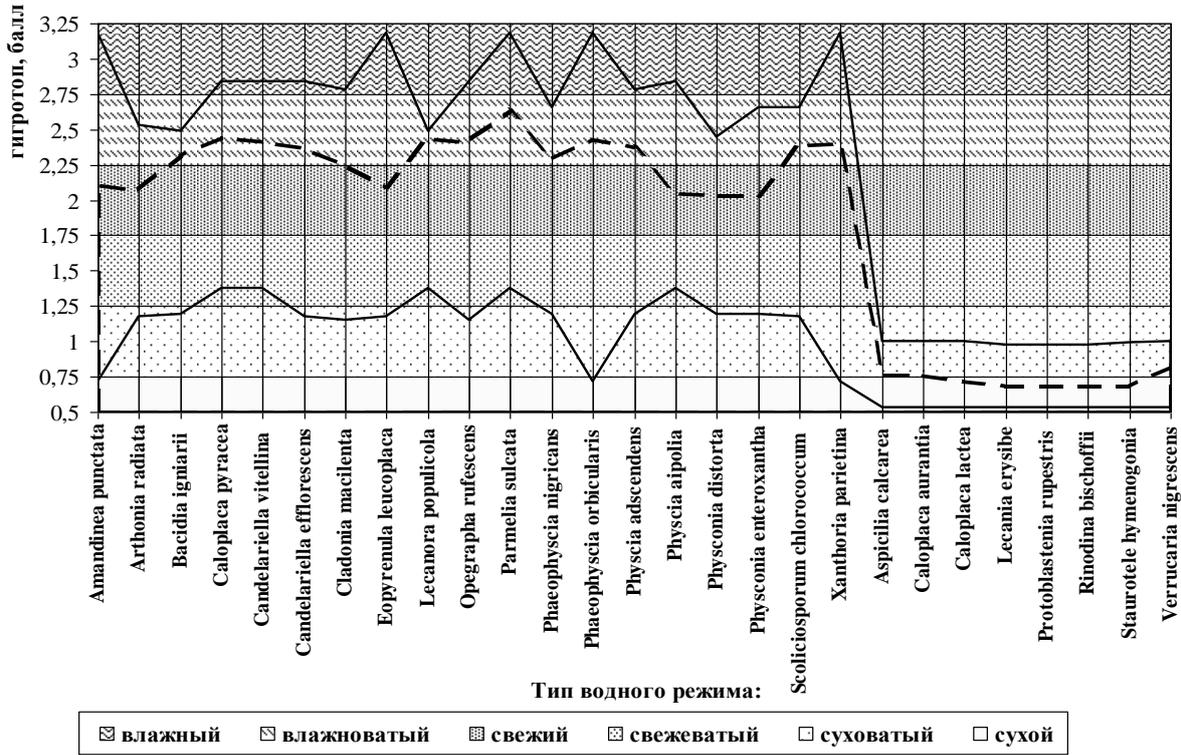
Сравнивая соотношение числа видов лишайников и сосудистых растений (лишайниковый коэффициент), выделяются сообщества с доминированием *Echinops ritro* (пробная площадь № 37) и с доминированием *Carex pediformis* (пробная площадь № 39), где лишайниковый коэффициент составляет 1,87 и 1,43 соответственно. В данных насаждениях видовое разнообразие лишайников больше, чем растений. Кроме того, выделяются сообщества с доминированием *Alyssum tortuosum* и *Echinops ritro*, где число видов лишайников 20 и более.

Некоторые виды лишайников встречаются на 75 % пробных площадей и являются, следовательно, одними из самых распространённых в районе исследования: *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca aurantia*, *Caloplaca lactea*, *Lecania erysibe*, *Protoblastenia rupestris*, *Rinodina bischoffii*, *Staurothele hymenogonia*, *Verrucaria nigrescens*. Отметим, что это – накипные, ареолированные, диморфные, зернисто-бородавчатые, эндолитные, эпилитные или эврисубстратные виды.

7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕФЕРЕНЦИИ ЛИШАЙНИКОВ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ ЖИГУЛЁВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА ИМ. И. И. СПРЫГИНА

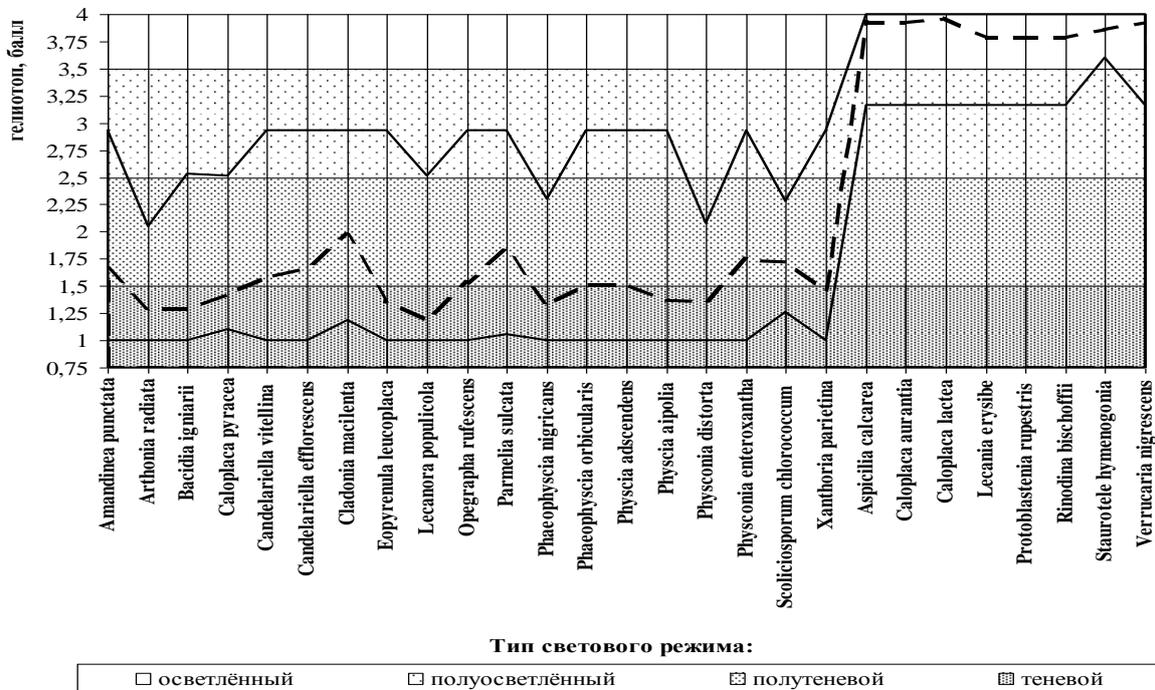
Для нахождения экологической амплитуды конкретного лишайника по отношению к фактору влажности почвы и освещённости определяли максимальные и минимальные значения соответственно гигротопы и гелиотопы сообществ, в которых выявлен данный вид. Для вычисления наблюдаемого в природных биотопах (синэкологического) оптимума лишайника рассчитывали медиану его встречаемости в фитоценозах с выраженным в числовой форме гигротопом и гелиотопом (рис. 1, рис. 2).

Оказалось, что все обитающие в лесных сообществах виды лишайников являются мезофитами, гигромезофитами, сциофитами и гелиосциофитами, а в степных сообществах – ксерофитами, мезоксерофитами и исключительно гелиофитами, хотя особенно в лесных фитоценозах их экологическая амплитуда существенно шире.



Примечание. Сплошной линией показана экологическая амплитуда, пунктирной – синэкологический оптимум, рассчитанный как медиана встречаемости.

Рис. 1. Синэкологический оптимум по отношению к влажности почвы лишайников, наиболее часто встречаемых в лесных и степных сообществах Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина



Примечание. Сплошной линией показана экологическая амплитуда, пунктирной – синэкологический оптимум, рассчитанный как медиана встречаемости.

Рис. 2. Синэкологический оптимум по отношению к освещённости лишайников, наиболее часто встречаемых в лесных и степных сообществах Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина

Экологическая амплитуда и экоморфы лишайников, наиболее часто встречаемых в лесных и степных сообществах Жигулёвского заповедника

№	Вид лишайника	Экологическая амплитуда		Экоморфы	
		гигротоп*	гелиотоп*	гигроморфа	гелиоморфа
Лишайники лесных сообществ					
1	<i>Amandinea punctata</i>	0,72 – 3,18	1,00 – 2,93	мезофит	гелиосциофит
2	<i>Arthonia radiata</i>	1,18 – 2,53	1,00 – 2,05	мезофит	сциофит
3	<i>Bacidia igniarum</i>	1,19 – 2,49	1,00 – 2,08	–	сциофит
4	<i>Caloplaca pyracea</i>	1,38 – 2,84	1,10 – 2,51	гигромезофит	сциофит
5	<i>Candelariella vitellina</i>	1,38 – 2,84	1,00 – 2,93	гигромезофит	гелиосциофит
6	<i>Candelariella efflorescens</i>	1,18 – 2,84	1,00 – 2,93	гигромезофит	гелиосциофит
7	<i>Cladonia macilenta</i>	1,15 – 2,78	1,19 – 2,93	–	гелиосциофит
8	<i>Eopurenula leucoplaca</i>	1,18 – 3,18	1,00 – 2,93	мезофит	сциофит
9	<i>Lecanora populicola</i>	1,38 – 2,49	1,27 – 2,51	гигромезофит	сциофит
10	<i>Opegrapha rufescens</i>	1,15 – 2,84	1,00 – 2,93	гигромезофит	–
11	<i>Parmelia sulcata</i>	1,38 – 3,18	1,06 – 2,93	гигромезофит	гелиосциофит
12	<i>Phaeophyscia nigricans</i>	1,19 – 2,66	1,00 – 2,30	–	сциофит
13	<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	0,72 – 3,18	1,00 – 2,93	гигромезофит	–
14	<i>Physcia adscendens</i>	1,19 – 2,78	1,00 – 2,93	гигромезофит	–
15	<i>Physcia aipolia</i>	1,38 – 2,84	1,00 – 2,93	мезофит	сциофит
16	<i>Physconia distorta</i>	1,19 – 2,45	1,00 – 2,08	мезофит	сциофит
17	<i>Physconia enteroxantha</i>	1,19 – 2,66	1,00 – 2,93	мезофит	гелиосциофит
18	<i>Scoliciosporum chlorococcum</i>	1,18 – 2,66	1,26 – 2,28	гигромезофит	гелиосциофит
19	<i>Xanthoria parietina</i>	0,72 – 3,18	1,00 – 2,93	гигромезофит	–
Лишайники степных сообществ					
1	<i>Aspicilia calcarea</i>	0,53 – 1,00	3,16 – 4,00	–	гелиофит
2	<i>Caloplaca aurantia</i>	0,53 – 1,00	3,16 – 4,00	–	гелиофит
3	<i>Caloplaca lactea</i>	0,53 – 1,00	3,16 – 4,00	–	гелиофит
4	<i>Lecania erysibe</i>	0,53 – 0,98	3,16 – 4,00	ксерофит	гелиофит
5	<i>Protoblastenia rupestris</i>	0,53 – 0,98	3,16 – 4,00	ксерофит	гелиофит
6	<i>Rinodina bischoffii</i>	0,53 – 0,98	3,16 – 4,00	ксерофит	гелиофит
7	<i>Staurothele hymenogonia</i>	0,53 – 0,99	3,60 – 4,00	ксерофит	гелиофит
8	<i>Verrucaria nigrescens</i>	0,53 – 1,00	3,16 – 4,00	мезоксерофит	гелиофит

Выявлены виды с широкой экологической амплитудой, которые встречаются в сообществах, с колебаниями гигротопы около 2-х баллов (табл.): *Amandinea punctata*, *Eopurenula leucoplaca*, *Phaeophyscia orbicularis* и *Xanthoria parietina*. По отношению к освещённости к эвритопным видам относятся *Candelariella vitellina*, *Candelariella efflorescens*, *Opegrapha rufescens*, *Physcia adscendens*, *Physcia aipolia*, *Physconia enteroxantha*.

К стенобионтным видам по отношению к гигротопу, которые произрастают в сообществах, где значение гигротопы изменяется не более чем на 1 балл, можно отнести только лишайники степных сообществ: *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca aurantia*, *Caloplaca lactea*, *Lecania erysibe*, *Protoblastenia rupestris*, *Rinodina bischoffii*, *Staurothele hymenogonia*, *Verrucaria nigrescens*.

ВЫВОДЫ

1. Лесонасаждения с доминированием клёна остролистного в Жигулёвском заповеднике приурочены к суглинистым плодородным, свежим почвам, световой режим в них колеблется от теневого до переходного между полутеневым и полуосветлённым. Доля эпифитов, эпифито-эпиксиллов, однообразнонакипных и чешуйчатых видов вырастает, а эврисубстратных, рассечённолопастных ризоидальных видов уменьшается с увеличением освещённости и с уменьшением влажности и почвенного плодородия. Наиболее ценными с точки зрения лишенофлористического богатства являются лесонасаждения с доминированием клёна остролистного теневой световой структуры на плодородных почвах.

2. Лесонасаждения из берёзы повислой приурочены к суглинистым, переходным от бедных к среднеплодородным влажноватым почвам, световой режим в них колеблется от теневого до полуосветлённого. С увеличением влажности почвы уменьшается доля участия эпифитов и эпибриофитов, однообразнонакипных лишайников и увеличивается доля рассечённолопастных ризоидальных форм, а с увеличением плодородия почвы увеличивается число однообразнонакипных эпифитных форм, а число рассечённолопастных ризоидальных – уменьшается. Наиболее ценными с точки зрения лишенофлористического богатства являются березняки на бедных или среднеплодородных почвах.

3. Лесонасаждения из осины приурочены к суглинистым среднеплодородным влажноватым почвам, световой режим в них колеблется от теневого до переходного между теневым и полутеневым. С увеличением освещённости уменьшается доля эпифитов и эпибриофитов, но увеличивается доля эпифито-эпиксиллов. С увеличением плодородия почвы доля эпифитов и однообразнонакипных форм лишайников значительно уменьшается, а рассечённолопастных ризоидальных – увеличивается.

4. Лесонасаждения из липы сердцевидной приурочены к суглинистым переходным от среднеплодородных к плодородным, свежим почвам, световой режим в них колеблется от теневого до полутеневого. С увеличением влажности почвы и уменьшением освещённости уменьшается степень участия эпифитов, но увеличивается доля эндофлеоидной и рассечённолопастной ризоидальной биоморфы, с возрастанием влажности увеличивается доля эврисубстратных видов лишайников. С увеличением почвенного плодородия возрастает доля эпифитов, однообразнонакипных форм и снижается доля рассечённолопастных ризоидальных, вздутолопастных неризоидальных и кустистых повисающих групп.

5. Лесонасаждения из сосны обыкновенной приурочены к суглинистым, переходным от бедных к среднеплодородным, суховатым почвам, световой режим в них колеблется от полутеневого до полуосветлённого. При увеличении влажности и почвенного плодородия возрастает общее число видов лишайников, доля эпифитов и уменьшается доля эпифито-эпиксиллов и эврисубстратных видов. При увеличении светового режима в сообществе наблюдается вытеснение эврисубстратными видами эпифито-эпиксиллов с одной стороны и рассечённолопастными ризоидальными формами другие группы с другой.

6. Степные сообщества приурочены к переходным от бедных к среднеплодородным суховатым почвам с осветлённым световым режимом. При увеличении влажности и плодородия почвы уменьшается доля чешуйчатых, эврисубстратных видов и эпигеидов, а доля диморфных лишайников возрастает только с увеличе-

нием влажности, а рассечённолопастных ризоидальных – с увеличением почвенного плодородия.

7. В лесных сообществах Жигулёвского заповедника обитает 83 преимущественно эпифито-эпиксильных вида лишенизированных и лишенизированных грибов из 42 родов, 27 семейств, 9 порядков, относящихся к 4 классам отдела *Ascomycota*, в том числе 2 новых для Самарской области вида. Ведущими по числу видов являются семейства *Physciaceae*, *Lecanoraceae*, *Ramalinaceae*, *Teloschistaceae*. Березняки и сосняки обладают наибольшей природоохранной значимостью.

8. В степных сообществах обитает 32 преимущественно эпилитных вида лишенизированных и лишенизированных грибов из 19 родов, 10 семейств, 7 порядков, относящихся к 2 классам отдела *Ascomycota*, в том числе 4 новых для Самарской области и 2 – для Жигулёвского заповедника видов. Ведущими по числу видов являются семейства *Verrucariaceae*, *Megasporaceae*, *Acarosporaceae*. Сообщества с доминированием *Alyssum tortuosum* и *Echinops ritro* с числом видов лишайников более 20 обладают наибольшей природоохранной значимостью.

9. Все обитающие в лесных сообществах виды лишайников являются мезофитами, гигромезофитами, сциофитами и гелиосциофитами, а в степных сообществах – ксерофитами либо мезоксерофитами и исключительно гелиофитами, хотя особенно в лесных фитоценозах их экологическая амплитуда существенно шире.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Корчиков Е. С., Петрова (Антипова) Е. А. Дополнение к лишенофлоре Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. Вып. 12. 2011. С. 41–47.

2. Иржигитова Д. М., Мошкова М. А., Петрова (Антипова) Е. А., Корчиков Е. С. Кора деревьев и кустарников как субстрат для эпифитных лишайников в степной зоне (на примере Самарской области) // Вестник Самарского государственного университета. № 9/1 (110). 2013. С. 151–157.

3. Корчиков Е. С., Антипова Е. А., Лиштва А. В., Мелехин А. В., Пауков А. Г., Синичкин Е. А., Цуриков А. Г. Новые виды лишайников и лишенофильных грибов для Самарской области, обитающие в Жигулёвском государственном заповеднике им. И. И. Спрыгина // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17. № 4. С. 72–76.

Публикации в других изданиях

4. Петрова (Антипова) Е. А., Гафиятова Э. А. Биоэкологическая характеристика эпифитных лишайников в лесных сообществах Жигулёвского заповедника и Красносамарского лесного массива // Тезисы докладов XI научной конференции студентов СамГУ. Самара, 2009. С. 346.

5. Петрова (Антипова) Е. А. Биоэкологические особенности эпифитных лишайников в лесных сообществах Жигулёвского заповедника // Экология России и сопредельных территорий: тез. докл. XIV Междунар. экологической студенческой конф. Новосибирский гос. ун-т. Новосибирск, 2009. С. 52–53.

6. Петрова (Антипова) Е. А., Гафиятова Э. А. Биоэкологическая характеристика лишайников некоторых лесных насаждений Жигулёвского заповедника и Красносамарского лесного массива // Тезисы докладов XI научной конференции студентов СамГУ. Самара, 2010. С. 256.

7. Петрова (Антипова) Е. А. О влиянии биотопа на развитие лишайников в некоторых лесонасаждениях Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина // Тезисы докладов XXXVI Самарской областной студенческой научной конференции. Самара, 2010. С. 226.

8. Петрова (Антипова) Е. А., Корчиков Е. С. К изучению экологических оптимумов эпифитных лишайников // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: Матер. II (IV) Всерос. молодёжной научно-практ. конф. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. С. 192–194.

9. **Петрова (Антипова) Е. А.**, Корчиков Е. С. Разнообразие лишайников в некоторых лесных сообществах Жигулёвского заповедника // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: матер. Всерос. конф. с междунар. участием, посвящённой памяти Л. В. Бардунова. Иркутск: Издательство Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2010. С. 156–159.

10. **Петрова (Антипова) Е. А.** Лишайники лесных сообществ Жигулёвского госзаповедника // Тезисы докладов XXXVII Самарской областной студенческой научной конференции. Самара, 2011. С. 206.

11. **Петрова (Антипова) Е. А.**, Корчиков Е.С. Об использовании фитоиндикационного и инструментального методов оценки экологических условий // Актуальные проблемы современной науки: труды 12-й Междунар. конф. Самара: СамГТУ, 2012. Ч.4. С. 42–44.

12. **Петрова (Антипова) Е. А.**, Корчиков Е. С. Приуроченность лишайников к лесным сообществам Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина // Сучасні проблеми біології, екології та хімії: збірка матер. III Міжнар. науково-практич. конф., присвяченої 25-річчю біологічного факультету. Запоріжжя, 2012. С. 487.

13. **Петрова (Антипова) Е. А.**, Корчиков Е.С. Флора лишайников каменистых степей Жигулёвского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: сборник статей Междунар. конф., посвящённой 140-летию со дня рождения И. И. Спрыгина. Пенза: Изд-во ПГУ, 2013. С. 106–107.

14. **Петрова (Антипова) Е. А.**, Корчиков Е.С. Роль лишайников в разнообразии лесных сообществ в степной зоне // Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы: матер. III Всерос. конф. молодых учёных. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. С. 64–65.