УДК 574.2, 582.32

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БРИОФЛОРЫ В РАЙОНЕ ТУРИСТИЧЕСКО-ЭКСКУРСИОННОГО МАРШРУТА В УРОЧИЩЕ «КАМЕННАЯ ЧАША» (НП «САМАРСКАЯ ЛУКА»)

© 2023

*Арбатских В.С .1, Богданова Я.А.2*

*1ученица 7 класса ГБНОУ СО «СРЦДОД», ул. Черемшанская, 70, г. Самара, Россия*

*2 ассистент каф. ЭБиОП, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Московское шоссе, 34, г. Самара, Россия*

Впервые выявлен видовой состав мохообразных в конечной точке одного из популярных туристических маршрутов НП «Самарская Лука». Отмечено произрастание 12 видов мохообразных из 2 отделов (Bryophyta и Marchantiophyta), 2 классов, 4 порядков, 11 семейств и 12 родов. Определены экологические группы выявленных мохообразных по требовательности в отношении влажности и освещенности местообитания, плодородия и показателя pH субстрата. В основном изученная брифлора представлена нетребовательными к условиям видами: мезофиты (75%); гелиосциофиты (58%); олигомезотрофы, мезотрофы и мезоэфтрофы – 67%. По предпочтительности кислотности субстрата 33% составили базифилы, по 25% – ацидонейтрофилы и нейтрофилы. Анализ субстратной приуроченности показал, что наибольшее число видов произрастает на каменистом субстрате (50%), на коре деревьев – 33%, на почве всего 17%, что может быть следствием нарушения почвенного покрова посетителями национального парка. В целом, брифолора характеризуется как бореально-неморальная. Редких видов и видов-индикаторов нарушенных местообитаний выявлено не было.

*Ключевые слова:* бриофлора; мохообразные; мхи; экологические группы; субстратная приуроченность; Самарская Лука; Каменная чаша.

Исторически сложилось так, что выявление видового состава мохообразных и их экологических особенностей значительно отстает от степени изученности флоры высших сосудистых растений. В Самарской области наиболее полные и масштабные исследования проводились только на территории Жигулевского заповедника им. И. И. Спрыгина и в Красносамарском лесном массиве [1]. Бриофлора же НП «Самарская Лука» целенаправленно никогда не изучалась. Однако, предполагается, что в нацпарке могут произрастать редкие виды мохообразных, занесенные к Красную книгу Самарской области, так как такие виды найдены в Жигулёвском заповеднике, имеющим с НП «Самарская Лука» общие границы и сходные экологические условия [2]. Кроме того, мохообразные могут служить индикаторами как устойчивости, так и нарушенности растительных сообществ, что особенно актуально в настоящее время, в связи с растущей рекреационной нагрузкой на нацпарк [3]. Таким образом, работа по выявлению видового состава и биоэкологических особенностей мохообразных на территории НП «Самарская Лука» является необходимой.

Целью данного исследования являлось выявление видового состава и изучение экологических особенностей бриофлоры в районе туристическо-экскурсионного маршрута в урочище «Каменная чаша» (НП «Самарская Лука»).

Национальный парк «Самарская Лука» расположен в Самарской области, в восточной части Приволжской возвышенности и находится в изгибе реки Волга. Национальный парк был открыт в 1984 году, его площадь составляет 131,9 тыс. га, из них почти половина покрыта лесом. Это особо охраняемая природная территория (ООПТ) федерального значения [4].

Территория, на которой располагается НП «Самарская Лука» находится в зоне резко-континентального климата. Местные мезоклиматические различия усиливаются под влиянием рельефа. Горный рельеф, различные экспозиции склонов создают в целом весьма мозаичную картину микроклиматических условий, особенно температурно-влажностных [5].

В вегетационный период 2023 года нами были собраны образцы мохообразных на территории национального парка «Самарская Лука» в районе туристическо-экскурсионного маршрута в урочище «Каменная чаша». При выполнении работы использовался маршрутный метод исследования. Собирали все замеченные мохообразные со всех возможных типов субстрата. Для определения мохообразных использовался сравнительный анатомо-морфологический метод. В лабораторных условиях определяли образцы с использованием микроскопов МБС-10, Микмед-6 вар. 7 и Микромед MC2 Zoom 2 CR с окуляр-микрометром и определителей [6, 7, 8].

По результатам определения видовой принадлежности собранных мохообразных было выявлено, что в НП «Самарская Лука» произрастает не менее 12 видов мохообразных из 2 отделов настоящие мхи (Bryophyta), печеночные мхи (Marchantiophyta), 2 классов, 4 порядков, 11 семейств и 12 родов.

Ниже представлен аннотированный список выявленных мохообразных. Номенклатура таксонов дана согласно сводке Check-list of mosses of East Europe and North Asia [9].

ОтделBRYOPHYTA

Класс BRIOPSIDA

Порядок HYPNALES Dumort.

Семейство **Brachytheciaceae** Schimp.

Род *Brachythecium* Schimp.

*1. Brachythecium salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp. – *Брахитециум неровный* (кора дерева).

Семейство **Amblystegiaceae** G.Roth

Род *Amblystegium* Bruch et al.

*2. Amblystegium serpens* Hedw. Bruch et al. – *Амблистегиум ползучий* (камень).

Семейство **Leskeaceae** Schimp.

Род *leskea* Hedw.

3. *Leskea polycarpa* Hedw. – *Лескея многоплодная* (камень).

Семейство **Pseudoleskeellaceae** Ignatov & Ignatova.

Род *Pseudoleskeella* Kindb.

4. *Pseudoleskeella nervosa* Brid. – *Псевдолескеела жилковатая* (камень).

Семейство **Pylaisiaceae** Schimp.

Род *Homomalium* Schimp

*5. Homomallium incurvatum* (Schrad. ex Brid.) Loeske *– Гомомаллиум загнутый* (камень).

Род *Pylaisia* Bruch et al.

6. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) B.S.G. – *Пилезия многоцветковая* (кора дерева).

# Род *Stereodon* (Brid.) Mitt.

*7. Stereodon pallescens* Mitt. *– Стереодон бледнеющий* (кора дерева).

Семейство **Anomodontaceae** Kindb.

Род *Anomodon* Hook. & Taylor

8. *Anomodon viticulosus* Hedw. *– Аномодон усатый* (камень).

Порядок BRYALES Limpr.

Семейство **Mniaceae** Schwägr.

Род *Plagiomnium* T.J.Kop.

9. *Plagiomnium rostratum* Schrad. *– Плагиомниум клювовидный* (почва).

Порядок DICRANALES H.Philib. ex M.Fleisch.

Семейство **Fissidentaceae** Schimp.

Род *Fissidens* Hedw.

10. *Fissidens bryoides* Hedw. – *Фиссиденс моховидный* (камень).

Семейство **Dicranaceae** Schimp.

Род DicranumHedw.

11*. Dicranum montanum* Hedw. *– Дикранум горный* (кора дерева).

Отдел MARCHANTIPHYTA

Класс MARCHANTIOPSIDA

Порядок MARCHATIALES Limpr.

Семейство **Conocephalaceae** Müll. Frib. ex Grolle

Род *Conocephalum*

12. *Conocephalum salebrosum* Szweyk. – *Коноцефалум бугристый*(почва).

Среди выявленных семейств доминирующим является Pylaisiaceae (3 вида), которое представлено широко распространёнными видами, встречающимися в различных типах сообществ. Среди порядков доминирует – Hypnales (8 видов), представители этого порядка являются бокоплодными мхами и более эволюционно продвинуты, по сравнению с верхоплодными [10]. Редких видов, занесённых в Красную книгу Самарской области и Красную книгу России, обнаружено не было [2, 11].

Экологическая группа – это совокупность видов, характеризующаяся сходными потребностями в величине какого-либо экологического фактора.

Основные группы по отношению к влаге – это ксерофиты (растения засушливых местообитаний), мезофиты (растения среднеувлажнённых местообитаний). гигрофиты (влаголюбивые растения), гидрофиты (водные растения).

Экологические группы по отношению к свету – это сциофиты (тенелюбивые растения), сциогелиофиты (теневыносливые растения), гелеофиты (светолюбивые растения), индифферентные виды [12].

По плодородию почв – эвтрофы (растения богатых почв), олиготрофы (растения бедных почв), мезотрофы (растения промежуточных почв) [12].

К основным географическим элементам относятся: арктический элемент (виды, ареалы которых находятся на крайнем Севере), бореальный элемент (виды, темнохвойных лесов таёжной зоны); неморальный элемент (включает виды, произрастающие в широколиственных лесах); к монтанному элементу относятся горные виды, произрастающие на камнях и почве в лесных сообществах; аридный элемент (виды, распространённые в степных районах); космополитный элемент включает виды, распространённые более чем в двух соседних зонах.

Также существуют переходные экологические группы [12].

По литературным данным [13, 14] мы определили экологические группы выявленных мохообразных по отношению к плодородию субстрата, влажности, освещённости, кислотности субстрата и географические элементы, к которым относятся выявленные мохообразные (табл. 1)

Таблица 1.

Экологические группы выявленных мохообразных в НП «Самарская Лука»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид | Влажность | Трофность | Освещенность | pH | Геогр.элемент |
| Брахитециум неровный | мезофит | мезотроф | индифферентн. | базифил | космополитный |
| Амблистегиум ползучий | мезофит | эвтроф | гелиосциофит | базифил | неморальный |
| Пилезия многоцветковая | ксеро-мезофит | мезотроф | индифферентн. | базифил | неморальный |
| Дикранум горный | ксеро-мезофит | олигомезотр. | гелиосциофит | ацидонейтрофил | бореальный |
| Стереодон бледнеющий | мезофит | мезотроф | гелиосциофит | индифферентн. | бореальный |
| Коноцефалум бугристый | гигромезоф. | эвтроф | гелиосцофит | ацидонейтпофил | неморальный |
| Аномодон усатый | мезофит | мезоэвтроф | гелиосциофит | базифил | неморальный |
| Псевдолескеела жилковатая | мезофит | мезоэвтроф | гелиосциофит | нейтрофил | бореально-неморальный |
| Гомомаллиум загнутый | мезофит | мезотроф | гелиосциофит | ацидонейтрофил | неморально-монтанный |
| Фиссиденс моховидный | мезофит | эвтроф | сциофит | нейтрофил | неморальный |
| Плагиомниум клювовидный | мезофит | мезоэвтроф | сциофит | индифферентн. | неморальный |
| Лескея многоплодная | мезофит | мезоэвтроф | сциофит | нейтрофил | неморальный |

Среди выявленных мохообразных по отношению к влажности самыми распространенными являются мезофиты (75% выявленных видов), что значит, что большинство видов нетребовательны к этому фактору и могут переносить небольшую засуху. По отношению к плодородию субстрата часть бриофлоры (по 33%) относится к мезотрофам и мезоэвтрофам, то есть, по этому экологическому фактору большинство видов тоже нетребовательны. По отношению к освещенности 58% – гелиосциофиты, что означает, что большая часть выявленных видом могут переносить и затенение, и излишнее освещение, и 25% видов – сциофиты, то есть это виды предпочитающие затенение. По отношению к кислотности 33% видов относятся к базифилам (это можно объяснить тем, что часть из них произрастает на каменистом субстрате представленным известняками, часть на коре осины, которая имеет слабо щелочную среду), и 25% – нейтрофилы и ацидонейтрофилы. Относительно географических элементов, большинство (58%) видов являются неморальными, то есть сохранившиеся в эпоху оледенений.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, в целом виды несильно требовательны к условиям, часть видов произрастают повсеместно, в том числе в городах, но есть виды приуроченные именно к выходам горных пород, есть тенелюбивые и влаголюбивые, им необходимо сочетание условий близких к Каменной чаше, и вероятность найти их в городе минимальна.

Видов-индикаторов нарушенных местообитаний обнаружено не было [15], что может говорить о том, что на данный момент для исследуемого района антропогенная нагрузка не является критичной, однако требуются дальнейшие исследования и постоянный мониторинг.

В ходе исследований было выявлено, что мохообразные в изучаемом местообитании произрастают на трех типах субстрата: коре деревьев лиственных пород, почве и на каменистом субстрате (рис. 1).

Рисунок 1. Субстратная приуроченность изученных мохообразных

Наибольшее число видов было обнаружено на каменистом субстрате – 6 видов. Это можно связать с тем, что это более долговечный тип субстрата и химические особенности горных пород (известняк) соответствуют специфическим требованиям произрастающих на них мохообразных.

На втором месте по числу произрастающих видов мохообразных оказалась кора деревьев. Это можно объяснить тем, что как субстрат кора более стабильна, чем, например, почва или гниющая древесина: реже нарушается животными, транспортом или поверхностным стоком. Кроме того, кора может иметь отличный от почвы и горных пород показатель pH, в зависимости от видов деревьев, что позволяет произрастать на этом типе субстрата большему количеству видов мохообразных.

На почве отмечено произрастание наименьшего числа мохообразных. Это может быть связано с антропогенной нагрузкой в исследуемом местообитании. Так, согласно данным ассоциации туроператоров, НП «Самарская Лука» входит в ТОП-10 самых посещаемых национальных парков и заповедников России и за год число посетителей превышает 2,5 млн. человек, а туристический маршрут «Каменная чаша» являет одним из самых популярных [3]. Что приводит к постоянному нарушению почвенного покрова и вытаптыванию мохообразных.

Мохообразные предпочитающие почву как субстрат относятся к эпигейным видам, кору – эпифитным, а на камнях растут виды-эпилиты [15]. При этом в собранных образцах мохообразных есть те, которые могут произрастать на нескольких типах субстрата, но в данном местообитании обнаружены только на одном, например, виды Брахитециум неровный и Амблистегиум ползучий, которые обладают широкой экологической амплитудой и встречаются как на коре деревьев, так и на гниющей древесине, почве и каменистом субстрате [6].

Таким образом, в районе туристическо-экскурсионного маршрута урочища «Каменная чаша» (НП «Самарская Лука») произрастает не менее 12 видов мохообразных из 2 отделов настоящие мхи (Bryophyta) и печеночные мхи (Marchantiophyta), 2 классов, 4 порядков, 11 семейств и 12 родов.

Из изученных видов обыкновенными являются 6, они нетребовательны к условиям местообитания и встречаются в различных типах сообществ, в том числе, в городских условиях. 5 видов – типично лесные. 1 вид (Коноцефалум бугристый), который нуждается в высоком уровне увлажнения и произрастает в непосредственной близости от источника воды. Остальные виды мохообразных менее требовательны к увлажнению и могут переносить недостаток влаги.

По отношению к освещенности больше 80% видов предпочитают или могут переносить затенение. По отношению к показателю кислотности субстрата мхи разделились на примерно равные группы по предпочтению слабощелочного, слабокислого и нейтрального субстрата.

Изученную бриофлору по происхождению из предковых зон можно, в целом, охарактеризовать как борельно-неморальную.

Среди выявленных субстратов наибольшее видовое разнообразие обнаружено на каменистом типе субстрата. Также обнаружен 1 вид, который произрастает только на камнях и выходах горных пород (Фисседенс моховидный).

Видов-индикаторов нарушенности местообитания и высокой антропогенной нагрузки обнаружено не было, что может означать, что нагрузка пока не является критичной и не оказывает сильного негативного влияния на мохообразные в данном местообитании. Также не было обнаружено редких видов мохообразных, занесенных в Красную книгу Самарской области или в Красную книгу России.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Богданова Я.А. История изучения мохообразных Самарской области // Степи Северной Евразии: матер. VII международного симпозиума. Оренбург: Оренбурггазпромсервис, 2015. С.191-192.

2. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений и грибов / Под ред. С. А. Сенатора и С. В. Саксонова. – Самара: Издательство Самарской государственной областной академии (Наяновой), 2017. – 284 с.

3. ТОП-10 самых посещаемых национальных парков и заповедников России [Электронный ресурс] URL: https://www.atorus.ru/tourist/top10/article/4731.html (дата обращения 28.10.23).

4. Национальный парк «Самарская Лука» [Электронный ресурс] URL: https://npsamluka.ru/ (дата обращения: 20.10.2023).

5. Кудинов К.А. Локальные особенности климата в районе Жигулёвского заповедника по данным метеорологических наблюдений за 25 лет (1974-1998 гг.) // Самарская Лука : Бюлл. 2001. № 11. С. 67-99.

6. Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Флора мхов средней части европейской России. *Sphagnaceae-Hedwigiaceae*. М. КМК. 2003. Том. 1. С. 1–608.

7. Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Флора мхов средней части европейской России. Fontinalaceae-Amblystegiaceae. М. КМК. 2004. Том. 2. С. 609–944.

8. Краткий определитель мохообразных Подмосковья / Е. А. Игнатова, М. С. Игнатов, В. Э. Федосов и др. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 1–320.

9. Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. T.15. P.1-130.

10. Шабета М.С., Рыковский Г.Ф. Эколого-морфологическая характеристика мохообразных в хвойных лесах Беларуси // Вести Национальной академии наук Беларуси. 2015. № 4. С. 29–34.

11. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / под ред. Камелина Р. В. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.

12. Культиасов И. М. Экология растений. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. 384 с.

13. Рыковский Г.Ф., Масловский О.М. Флора Беларуси. Мохообразные. Andreaeopsida-Bryopsida. Минск: Тэхналогiя, 2004. Т. 1. 437 с.

14. Хомутовский М. И. Материалы к бриофлоре верховьев Западной Двины (Валдайская возвышенность) // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2010. № 8. С. 8–25.

15. Методы изучения лесных сообществ / Е. Н. Андреева, И. Ю. Баккал, В. В. Горшков и др. СПб.: НИИ Химии СПБГУ, 2002. 240 с.