

УДК 582.34 : 58.006 (470.331)

МХИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА
ТВЕРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

У.Н. Спирина

Тверской государственной университет

Изучен видовой состав мхов Ботанического сада Тверского государственного университета, составлен аннотированный список, включающий 59 видов и 1 разновидность, из которых 24 впервые указаны для Твери. Проанализированы таксономические, экологические и эколого-фитоценотические особенности мхов Ботанического сада.

Изучение городских флор в последнее время вызывает значительный интерес в связи с проблемой сохранения биологического разнообразия. Однако большинство работ посвящено сосудистым растениям и лишайникам, исследования городских бриофлор весьма не многочисленны [2;13]. Следует отметить, что мхи обладают значительной фитоиндикационной ценностью и подобные исследования представляют как теоретический, так и практический интерес [1;3;5;7].

Работы по изучению бриофлоры Тверского региона активно проводятся с 1990-х гг., но до сих пор городские бриофлоры области не являлись предметом специального исследования [10]. На территории Твери был обнаружен редкий для области вид *Orthotrichum pumilum* [9]. В 2004 г. под руководством А.А. Нотова была выполнена дипломная работа, посвященная изучению эпифитного компонента бриофлоры Твери, однако результаты ее остались неопубликованными [4]. В 1998 г. начаты эксперименты по интродукции мохообразных в Ботаническом саду ТвГУ [15], но природная флора мхов сада до сих пор оставалась неизученной. Целью настоящей работы стало выявление видового состава мхов Ботанического сада ТвГУ.

Ботанический сад ТвГУ представляет собой уникальный природный комплекс, расположенный в центре Твери и имеющий более чем 125-летнюю историю [16]. На территории сада площадью 2,5 га представлено множество микрониш, пригодных для обитания мхов. В ноябре 2003 г. нами была собрана коллекция, насчитывающая 148 образцов, которая явилась основой для составления списка мхов Ботанического сада. Сборы хранятся в гербарии Ботанического сада ТвГУ (TVBG). Были обследованы следующие участки сада и экспозиции: «Валдайская возвышенность» (В); отдел растений Дальнего Востока (ДВ); «Растения европейских степей» (ЕС); «Растения минеротрофных болот» (М); партер (П); систематический участок (С); отдел растений Северной Америки (СА); «Споровые» (Сп); «Старицкие ворота» (Ст); научный питомник (НП); «Теневой сад» (ТС) (см. рисунок). В результате составлен аннотированный список видов.

Виды расположены в алфавитном порядке, названия даны по М.С. Игнатову, О.М. Афоной [6]. Для каждого вида указана частота встречаемости, участок сада, где он отмечен, местообитание и субстратная приуроченность, отмечено спороношение (S+) и наличие органов вегетативного размножения. Вид, известный по единичному сбору, обозначен как Un; собранный в 2-3 местах – Rr, в 4-7 – Sp, в 8-19 – Fq, в 20 и более – Cm. Мхи-интродуценты, произрастающие на территории сада, указаны в отдельном списке после основного. Для каждого такого вида указана экспозиция, где он культивируется.

Amblystegium serpens (Hedw.) B.S.G. – Cm; ДВ, НП, С, СА, СЕ. На стволах деревьев, валежнике, в основании стволов, на почве. S+.

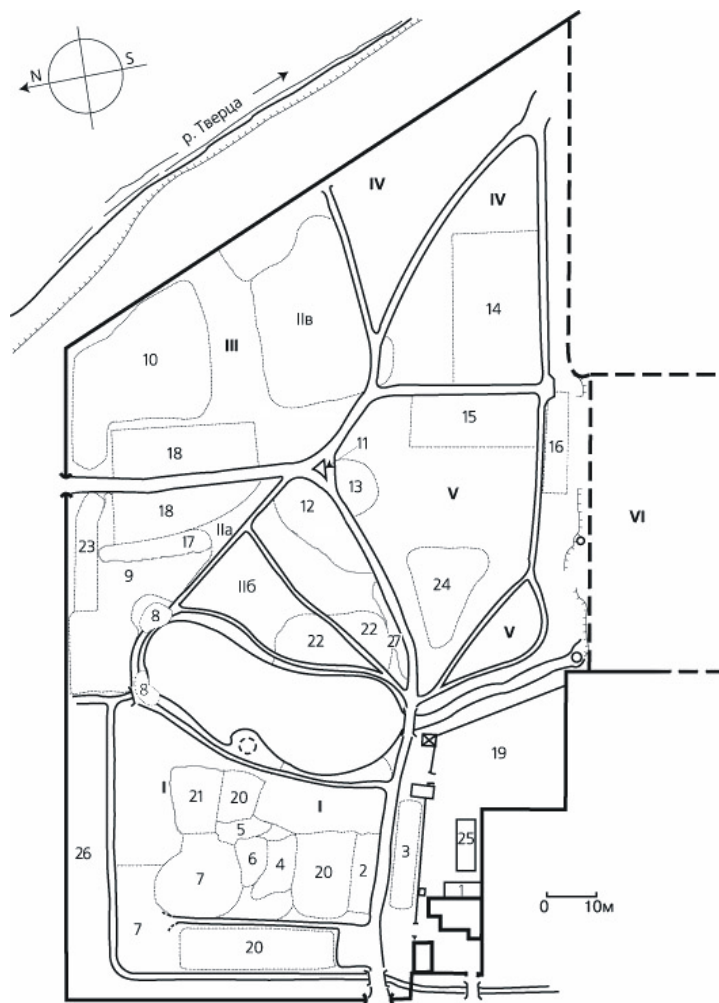
A. serpens var. *juratzkanum* (Schimp.) Rau et Herv. – Sp; ЕС, П, СА. На почве, мелкоземе, покрывающем известняк. S+.

A. varium (Hedw.) Lindb. – Rr; ЕС, НП, П. В основании стволов деревьев, на почве. S+.

Barbula convoluta Hedw. – Un; ЕС. На обнаженном участке почвы с карбонатной крошкой.

B. unguiculata Hedw. – Sp; ЕС, СА, П. На почвенных обнажениях, на клумбах, вдоль дорожек, на известняке. S+.

Brachythecium albicans (Hedw.) B.S.G. – Un; СА. На открытом участке почвы.



Карта-схема участков и экспозиций Ботанического сада ТвГУ

- | | |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 – оранжерея; | 20 – экспозиция декоративных хвойных; |
| 2 – розарий; | 21 – экспозиция сосудистых споровых растений; |
| 3 – пионарий; | 22 – растения Кавказа и Крыма; |
| 4 – экспозиция ирисовых; | 23 – коллекция сортов фундука; |
| 5 – лилиарий / Lily Garden; | 24 – участок североамериканских хвойных и вересковый сад; |
| 6 – альпийская горка / Alpine Garden; | 25 – теплица; |
| 7 – иридарий / Iris Garden; | 26 – экспозиция кленов; |
| 8 – экспозиция “Растения минеротрофных болот”; | 27 – экспозиция примул; |
| 9 – экспозиция “Старицкие ворота”; | |
| 10 – экспозиция “Валдайская возвышенность”; | |
| 11 – горка североамериканских видов; | I – партер; |
| 12,13 – экспозиция “Теневого сад”; | II а – отдел растений Средней и Южной Европы; |
| 14 – систематический участок; | II б – мелколиственные леса; |
| 15 – участок полезных растений; | II в – широколиственные леса; |
| 16 – экспозиция “Растения европейских степей”; | III – отдел растений Сибири и Алтая; |
| 17 – экспозиция “Вышневолоцко-Новоторжский вал”; | IV – отдел растений Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии; |
| 18 – питомник; | V – отдел растений Северной Америки; |
| 19 – научно-исследовательский питомник; | VI – осваиваемая территория. |

- B. mildeanum* (Schimp.) Schimp. – Un; П. На сырой почве газона.
- B. oedipodium* (Mitt.) Jaeg. – Sp; ДВ, НП, П. На почве, богатой гумусом, на валежнике, в основании деревьев. S+.
- B. populeum* (Hedw.) B.S.G. – Un; М. На валуне. S+.
- B. rivulare* B.S.G. – Un; ЕС. На сырой почве в канаве.
- B. rotaeatum* De Not. – Sp; ДВ, СА, П. В основании стволов деревьев, на плитах известняка. S+.
- B. rutabulum* (Hedw.) B.S.G. –Sp; ДВ, ЕС, НП, СА. На влажной почве, в основании ствола, на валежнике, мелкозем камней. S+.
- B. salebrosum* (Web. et Mohr) B.S.G. – Fq; ДВ, ЕС, С, СА, П. На почве, валежнике, в основании стволов, на камнях, кирпичной стене, бетонированной опоре забора. S+.
- Bryum argenteum* Hedw. – Rr; НП, П. На почве клумб и мелкоземе альпийских гор.
- B. caespiticium* Hedw. – Sp; ЕС, НП, П, СА. На почве в открытых и сухих местах, на мелкоземе камней. S+.
- Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske – Un; П. На влажной почве травяных зарослей по берегу пруда.
- Campyllum chrysophyllum* (Brid.) J.Lange – Un; Ст. На почве, смешанной с карбонатной крошкой. Возможно, занесен вместе с посадочным материалом сосудистых кальцефильных растений, привезенных при формировании экспозиции.
- Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – Fq; ЕС, П, С, СА, ТС. На обнажениях почвы, мелкоземе оснований стволов. S+.
- Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout – Un; П. На сыром участке газона возле скамьи.
- Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr – Un; П. На сыром участке газона возле скамьи.
- Didymodon fallax* (Hedw.) Zander – Rr; ЕС, СА. На мелкоземе, покрывающем известняковые плиты. S+.
- D. rigidulus* Hedw. – Un; П. На плите известняка. В пазухах листьев имеются выводковые тельца.
- Eurhynchium hians* (Hedw.) Sande Lac. –Fq; ДВ, ЕС, НП, П, С, СА. На почве, в основании стволов деревьев, на мелкоземе камней. S+.
- Funaria hygrometrica* Hedw. – Sp; НП, П, Ст. На почвенных обнажениях клумб, грядок, незадернованных фрагментах экспозиций. S+.
- Homalia trichomanoides* (Hedw.) B.S.G. – Un; Ст. На известняковой плите. По-видимому, случайно занесен вместе с посадочным материалом при формировании экспозиции. S+. Редкий для Тверской области вид [7].
- Leptodictyum humile* (P.Beauv.) Crum – Un; П. На влажной почве склона к пруду.
- Leskea polycarpa* Hedw. – Sp; СА, СЕ, П. На стволах тополей, известняке. S+.
- Orthotrichum pumilum* Sw. – Sp; ДВ, ЕС, С, СА, ТС. На стволах тополя и широколиственных пород, на бетонной опоре ограды. S+. Образец из тенистого сада имеет выводковые тела. Новое местонахождение редкого для Тверской области вида [7].
- O. speciosum* Nees– Sp; ДВ, ЕС, СА. На стволах лиственных пород, на бетонной опоре ограды. S+.
- O. obtusifolium* Brid. – Rr; ДВ, С. На бетонной опоре ограды, на стволе тополя. S+. На листьях развиты выводковые тела.
- Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.Kop. – Sp; ДВ, ЕС, С, Ст. На почве, в основании стволов, на мелкоземе между камнями. S+.
- Polytricum juniperinum* Hedw. – Un; П. На почве. Вероятно, был занесен вместе с посадочным материалом сосудистых спорных при создании экспозиции. S+.
- Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyh. – Un; Ст. На известняке. По-видимому, был занесен во время создания экспозиции. Образует выводковые веточки.
- Pyralisia polyantha* (Hedw.) B.S.G. – Fq; ДВ, ЕС, П, С, СА, ТС. На стволах лиственных пород, один раз – на камне. S+.
- Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske – Un; П. На валежной древесине.

Мхи-интродуценты

- Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch. – В, Ст.
- Anomodon longifolius* (Brid.) Hartm. – Ст.
- A. viticulosus* (Hedw.) Hook. et Tayl. – Ст.
- Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb. – НП.

Campylium stellatum (Hedw.) C. Jens. – Ст.
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce – М.
Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe – В.
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst. – М.
Encalypta streptocarpa Hedw. – Ст.
Fissidens taxifolius Hedw. – М.
Hylocomium splendens (Hedw.) B.S.G. – В, Ст.
Limprichtia cossonii (Schimp.) Anderson, Crum & Buck – НП.
Paludella squarrosa (Hedw.) Brid. – НП.
Philonotis fontana (Hedw.) Brid. – М.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.Kop. – М.
Pogonatum dentatum (Brid.) Brid. – НП.
Polytrichum strictum Brid. – НП, Сп.
Pseudocalliergon trifarium (Web. et Mohr) Loeske – НП.
Racomitrium canescens (Hedw.) Brid. – НП, Сп.
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst. – Ст.
Rh. triquetrus (Hedw.) Warnst. – В, Ст.
Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr. – НП.
Seligeria campylopoda Kindb. – М.
Thuidium philibertii Limpr. – Ст.
Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske – М.

На территории Ботанического сада произрастают 59 видов и 1 разновидность мхов, из них природную флору составляют 34 вида и 1 разновидность мхов, включая 4 заносных. В состав экспозиций входят 20 видов мхов-интродуцентов, на питомнике в контейнерной культуре содержатся еще 5 видов. Далее при проведении анализа мхи интродуценты во внимание не принимались. Флора мхов Ботанического сада ТвГУ довольно богата в видовом отношении. Для сравнения в соседней Московской области сходное число видов представлено в Бутовском (31) и Терлецком (22) лесопарках Москвы, которые, однако, по площади каждый приблизительно в 60 раз крупнее сада [14]. Для Твери впервые приводятся 24 вида.

Мхи Ботанического сада относятся к 21 роду и 13 семействам. В таксономическом спектре доминирует семейство Brachytheciaceae, объединяющее 10 видов (29,4 %). Далее следуют Amblystegiaceae (6 видов, 17,6 %) и Orthotrichaceae (3 вида, 8,8 %). Тройка ведущих семейств объединяет 55,9 % видов. Ведущее положение семейства Brachytheciaceae вполне закономерно для городских бриофлор [13].

Для оценки жизненных стратегий вида, его поведения в экстремальных условиях городской среды большое значение имеет анализ репродуктивной биологии [12]. В саду спороношение отмечено у 64,3 % видов. Однодомных и двудомных видов представлено практически поровну. Особенностью мхов сада является регулярное спороношение тех видов, которые в природе спорогоны образуют редко. Органы вегетативного размножения отмечены у 3 видов.

Среди эколого-ценотических групп на территории сада преобладают лесные мхи и виды, встречающиеся в разных типах местообитаний (см. таблицу). Это обусловлено особенностями растительного покрова сада: здесь представлены фрагменты парка и старые древесные посадки. В отношении субстратной приуроченности обращает на себя внимание значительное видовое богатство эпифитов (см. таблицу), что связано с наличием старовозрастных широколиственных пород и тополей. Также многочисленна группа напочвенных мхов, поскольку в саду имеются участки почвенных субстратов разного гранулометрического состава, кислотности, влажности и питательности.

Высокий процент кальцефильных видов (71,7 %) связан с широким использованием на территории сада известняка и субстратов с добавлением известняковой крошки, что создает оптимальные условия для развития видов этой группы. Кроме того, использование известняка повышает видовое разнообразие мхов сада путем непреднамеренного заноса спор и живых мхов вместе с этим субстратом (например, *Campylium chrysophyllum*, *Homalia trichomanoides*).

По отношению к влажности в саду преобладают мезофитные и ксеромезофитные виды (см. таблицу). Гигрофитных видов мало, а гидрофиты отсутствуют, поскольку подходящие местообитания у пруда загрязнены периодическими стоками городской канализации.

Экологические и эколого-фитоценологические особенности мхов Ботанического сада ТвГУ

Вид	Кальце-фильность	Отношение к влаге					Тип субстрата				ЭЦГ
		Г	ГМ	М	КМ	К	ЭФ	ЭГ	ЭЛ	ЭК	
Amblystegium serpens	Ca+/-			+			+		+	+	Ш
<i>A. serpens</i> var. <i>juratzkanum</i>	Ca+/-			+			+				Ле
Amblystegium varium	Ca+/-			+	+		+				Ле
<i>Barbula convoluta</i>	Ca+/-				+			+	+		Ш
<i>B. unguiculata</i>	Ca+/-				+			+	+		Ш
<i>Brachythecium albicans</i>	Ca+/-				+			+			Лу
<i>B. mildeanum</i>	Ca+/-			+				+	+		Ле
<i>B. oedipodium</i>				+				+			Ле
<i>B. populeum</i>	Ca+/-			+	+		+		+		Ле
<i>B. rivulare</i>	Ca+/-	+						+			ЛеБ
<i>B. rotaeanum</i>				+			+				Ле
<i>B. rutabulum</i>	Ca+/-			+			+				Ле
<i>B. salebrosum</i>	Ca+/-			+			+		+		Ш
<i>Bryum argenteum</i>	Ca+/-				+			+			Ш
<i>B. caespiticium</i>	Ca+/-				+			+	+		Ш
<i>Calliergonella cuspidata</i>	Ca+/-	+						+			ЛеБ
<i>Campylium chrysophyllum</i>	Ca+				+		+		+		П
<i>Ceratodon purpureus</i>	Ca+/-				+		+	+	+		Ш
<i>Cirriphyllum piliferum</i>			+	+			+				Ле
<i>Climacium dendroides</i>			+					+			ЛеЛуБ
<i>Didymodon fallax</i>	Ca+/-, Ca+			+					+		П
<i>D. rigidulus</i>	Ca+/-				+	+			+		П
<i>Eurhynchium hians</i>	Ca+		+					+	+		Ш
<i>Funaria hygrometrica</i>			+	+	+			+			Ш
<i>Homalia trichomanoides</i>	Ca+/-, Ca+				+		+		+		Ле
<i>Leptodictyum humile</i>		+						+			ПК
<i>Leskea polycarpa</i>	Ca+/-			+			+		+		Ле
<i>Orthotrichum obtusifolium</i>					+		+				Ле
<i>O. pumilum</i>					+		+				Ле
<i>O. speciosum</i>	Ca+			+			+				Ле
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	Ca+/-			+			+	+	+		Ле
<i>Polytrichum juniperinum</i>					+			+			ЛеБ
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	Ca+/-			+			+		+		Ле
<i>Pylaisia polyantha</i>					+		+		+		Ле
<i>Sanionia uncinata</i>			+		+		+		+	+	Ле

Примечание. Экологические группы: Гд – гидрофиты; Г – гигрофиты; ГМ – гигромезофиты; М – мезофиты; КМ – ксеромезофиты; К – ксерофиты; Ca+ – облигатные кальцефиты; Ca+/- – факультативно-облигатные кальцефиты. Группы по типам субстратов: ЭФ – эпифиты; ЭГ – эпигейные; ЭЛ – эпилиты; ЭК – эпиксилы. ЭЦГ – эколого-фитоценологические группы: Лу – луговые; Ле – лесные; Б – болотные; ЛуБ – лугоболотные; ЛеБ – лесоболотные; П – петрофитные сообщества; ПК – петрофитно-ключевые; Ш – виды, встречающиеся в разных типах местообитаний.

Таким образом, на территории Ботанического сада Тверского госуниверситета выявлено значительное видовое разнообразие мхов, которое нуждается в охране и требует дальнейших мониторинговых наблюдений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамова Л.И.* Эколого-фитоценотический анализ напочвенных мохообразных в зеленых массивах г. Москвы // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1995. Т. 100, вып. 6. С. 48-53.
2. *Баишева Э.З.* К флоре антропогенных мхов г. Уфы // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы науч. конф. М.; Тула, 2003. С. 17-18.
3. *Булохов А.Д.* Экологическая оценка среды методами фитоиндикации. Брянск, 1996.
4. *Данякина А.Г.* Бриофлора рекреационных зон г. Твери: Дипломная работа / ТвГУ. Тверь, 2004.
5. *Демкив О.Т.* Ответные реакции мхов на загрязнения внешней среды // Бриология в СССР, ее достижения и перспективы. Львов, 1981. С. 60-70.
6. *Игнатов М.С., Афонина О.М.* Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. 1992. Т. 1. С. 1-85.
7. Красная книга Тверской области. Тверь, 2002.
8. *Лепнева О.М., Слуга З.А., Абрамова Л.И., Обухов А.И.* Мхи как биоиндикаторы загрязнения городской среды тяжелыми металлами // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1987. № 8. С. 87-91.
9. *Нотов А.А.* Дополнение к бриофлоре Тверской области // Флора и растительность Тверской области. Тверь, 1996. С. 61-69.
10. *Нотов А.А., Спирина У.Н., Игнатова Е.А., Игнатов М.С.* Листостебельные мхи Тверской области (Средняя полоса Европейской России) // Arctoa. 2002. Т. 11. С. 297-332.
11. *Перова С.В.* Мхи Калининской области: Дипломная работа / КГУ. Калинин, 1982.
12. *Попова Н.Н.* Бриофлора Среднерусской возвышенности: хорология, антропогенная трансформация и проблемы сохранения видового разнообразия: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж, 1998.
13. *Попова Н.Н.* Особенности городских бриофлор средней полосы России // Проблемы ботаники на рубеже XX-XI веков: Тез. докл II (X) съезда Русского ботан. о-ва. СПб., 1998. Т. 2. С. 141.
14. *Слуга З.А.* Бриофлора лесопарков и парков г. Москвы. М., 2004.
15. *Спирина У.Н., Ягодкина Е.А.* О проблеме сохранения биоразнообразия сосудистых споровых и мохообразных *ex situ* // Ботанические исследования в Тверском регионе. Тверь, 2003. Вып. 1. С. 77-85.
16. *Шувалова М.В.* Ботанический сад Тверского госуниверситета: история возникновения и этапы развития // Ботанические исследования в Тверском регионе. Тверь, 2003, Вып. 1. С. 14-19.

MOSSES OF BOTANICAL GARDEN OF TVER STATE UNIVERSITY

U.N. Spirina

Tver State University

Moss flora of the Botanical Garden of Tver State University includes 59 species and 1 variety of 21 genera and 13 families. 24 species are reported for the city of Tver for the first time. The annotated check-list includes data on species abundance, habitats and substrates. Peculiarities of species distribution by ecological groups and types of habitats are provided.