

УДК 551.464.4:551.464.7

РАКОВИННЫЕ АМЕБЫ ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПАРКА “БИТЦЕВСКИЙ ЛЕС” Г. МОСКВЫ

© 2023 г. А. А. Бобров[®]

Факультет почвоведения, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, 1, стр. 12, Москва, 119992 Россия

[®]E-mail: anatoly-bobrov@yandex.ru

Поступила в редакцию 16.12.2022 г.

После доработки 13.03.2023 г.

Принята к публикации 12.06.2023 г.

Впервые в протозоологии проведены исследования фауны раковинных амёб городского парка. В различных типах местообитаний парка “Битцевский лес” г. Москвы было найдено сто девять видов и инфравидовых таксонов этой группы свободноживущих простейших. Для оценки видовой разнообразия раковинных амёб были отобраны пробы из дупел деревьев; небольших олиго-мезотрофных болот; эпифитных мхов со стволов деревьев; мхов на валежнике; донные пробы из водоемов; почвенные пробы у стволов деревьев, а также непосредственно в зоне парковой усадьбы “Ясенево”. Выделены различные экологические группы раковинных амёб, наиболее богатые по численности сообщества из эврибионтов населяли, почвы, а также мхи на валежнике. Донные отложения усадебных прудов были заселены в основном гидрофильными видами из рода *Diffflugia*.

Ключевые слова: раковинные амёбы, заказник – городской парк “Битцевский лес” г. Москвы

DOI: 10.31857/S1026347023600036, **EDN:** LLLJIS

Хорошо известно, какую роль выполняют исторические парки во многих странах мира. Это сохранение исторического ландшафта, включающего садово-парковую территорию и исторические здания. Кроме этого в большинстве парков ландшафтные зоны представлены разнообразными элементами ландшафта и рельефа – плоскими участками, склонами, древесными насаждениями, лугами, озерами, реками и ручьями. Ботаническая часть парков, как правило, хорошо изучена в отличие от населения почв, особенно, микрофауны и в частности такой группы одноклеточных животных, как раковинные амёбы. Раковинные амёбы – это группа простейших, имеющих раковинку, которая может быть органической, а также построенной из кремнезема, фосфата кальция или из разнообразных минеральных микроскопических частиц включая панцири диатомовых водорослей. Это определяет их значимую роль в биогеохимических циклах углерода, кремния, кальция и фосфора.

Они населяют практически все известные типы местообитаний – донные отложения, почвы, болота. В публикации бельгийского исследователя Д. Шардэ (Chardez, 1965) выделены 12 типов местообитаний раковинных амёб. Это водная среда, субареальная, воздушная и эндогенная. Население раковинных амёб он разделял на три экологических группы – гидробионты, гидрофилы и ксе-

рофилы. Их географическое распространение охватывает все континенты, включая антарктический остров (Smith et al., 2008).

Раковинные амёбы играют важную роль в экосистемах. В частности была дана количественная оценка их участия в процессах разложения органического вещества в балансе углерода и азота, где они уступили первое место только микроскопическим грибам (Schröter, 2001).

Учитывая ландшафтную неоднородность исторических парков, разнообразие типов местообитаний, сосредоточенных компактно, их возраст и, как правило, высокий природно-охранный статус, то есть их ненарушенность, можно высказать гипотезу об их роли как рефугиумов, то есть убежищ для сохранения видовой разнообразия почвенной биоты, в частности, таких одноклеточных организмов, как раковинные амёбы. Изученность населения этой группы простейших в почвах исторических парков очень слабая. Опубликованы результаты несколько исследований, в которых показана уникальность местообитаний Битцевского леса (Bobrov, Mazey, 2020, 2021). Проведен анализ влияния случайных (стохастических) и определяемых процессов на сообщества раковинных амёб, населяющих различные типы биотопов в городских парках г. Москвы (включая Битцевский парк) и г. Сямынь в Китае (Nday-

ishimiye *et al.*, 2022). Была найдена только одна публикация (Balik, 1991), в которой рассматривалось в общем контексте влияние дорог на раковинных амёб в городском ландшафте, в том числе и в парках. Была опубликована обобщающая статья по раковинным амёбам исторических парков г. Потсдама (Bobrov *et al.*, 2022). В этом исследовании фауны раковинных амёб были получены первые данные об особенностях их населения в пяти парках Потсдама — первая работа по паркам не только Европы, но и мировым паркам. Она восполняет в какой-то мере пробел в протозоологии, а также расширяет наши знания о населении городских исторических парков. В работе был проведен сравнительный анализ населения раковинных амёб парков, показана их разнообразная фауна и описан на основе изучения населения одной из проб новый род и новый вид. Цель настоящей работы — впервые описать разнообразие сообществ раковинных амёб, населяющих природно-исторический парк “Битцевский лес” в статусе особо охраняемой природной территории, с учетом разнообразия почвенного покрова.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Природно-исторический парк “Битцевский лес” — особо охраняемая природная территория, второй по величине лесопарк Москвы более двух тысяч гектар. Занимает по площади второе место, после Лосиног острова и расположен между Севастопольским проспектом и микрорайоном Чертаново. Часть Битцевского городского парка включает территорию усадьбы Ясенево, которая известна с 14-го века. На территории парка представлено практически все разнообразие лесов ближнего Подмосковья (хвойные — еловые и сосновые, широколиственные — дубовые и липовые, мелколиственные — из березы, осины, ольхи серой, ольхи черной). Теплостанская возвышенность, где расположен Битцевский лес, считается широколиственно-лесной, что в немалой степени обусловлено ее геолого-геоморфологической основой и связанными с ней микроклиматическими, почвенными и фитоценоотическими условиями. Немногим более 11% площади занимают культуры хвойных пород ели и сосны, иногда с примесью лиственницы. Обедненный состав травяного яруса свидетельствует о том, что значительная часть культур создана на месте пашни примерно 70 лет назад. Дубравы с подростом из лещины, жимолости и бересклета; березняки и осинники с густыми зарослями крушины и рябины; липняки с участием клена остролистного, вяза обыкновенного, ясеня обыкновенного, березы повислой, сосняки, ельники (Полякова, 1992; Кузнецов и др., 2017).

Почвы Битцевского леса — дерново-среднеподзолистые среднесуглинистые на покровных

суглинках (реже средних); занимают вершины и склоны водоразделов, а также дерново-слабоподзолистые среднесуглинистые почвы на покровных суглинках, которые распространены в нижних покатах частях склонов вершин и занимают полосы вдоль оврагов и долин рек. Кислотность почв в среднем считается близкой к слабокислой и равна 5.8 (Кузнецов и др. 2017, 2019; Жидков, 2016). Почвы Битцевского парка относятся к наименее загрязненным в Москве. На территории Битцевского леса и его окрестностей имеется несколько искусственных водоемов.

В 2020–2021 гг. для оценки видовой разнообразия раковинных амёб всего было отобрано 45 проб в природно-историческом парке “Битцевский лес” г. Москвы. Пять проб из дупел лип, две из дупел березы, одна проба из дупла клена; пять проб из небольших олиго-мезотрофных болот; пять проб эпифитных мхов со стволов ели, липы, клена, березы и дуба; шесть проб мхов на валежнике в парке; пять проб со дна небольших водоемов; семь поверхностных проб (0–3 см) у стволов елей, сосны, березы, дуба, клена; одиннадцать поверхностных проб непосредственно в зоне парковой усадьбы “Ясенево”.

Математические методы, использованные для анализа полученных данных — программа Past 4.03. Для количественной оценки сходства–различия сообществ разных типов местообитаний были использованы два статистических метода — кластерный анализ, метод ближайших соседей (Neighbour joining clustering) и анализ основных координат (PCO scatter diagram). Дана краткая характеристика доминантных комплексов и общих видов раковинных амёб, значения которых могли повлиять на результаты этих методов.

Сокращения названий мест отбора проб (приведены латинские названия и цифровое обозначение в скобках для удобства работы в статистических пакетах): Н (1) — дупла; SW (2) — верхние 0–3 см лесных заболоченных местообитаний; EM (3) — эпифитные мхи; В (4) — донные отложения; SF (5) — почва, парковый лес; FS (6) — почва на территории усадьбы “Ясенево”; MD (7) — мхи на валежнике в парке.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

В 45 пробах обнаружено 109 таксонов раковинных амёб видовой и инфравидовой уровней (Appendix). Распределение по типам местообитаний: наибольшее видовое разнообразие было в пробах лесных заболоченных местообитаний, эпифитных мхах и донных отложений парковых прудов (рис. 1, табл. 1). Самые бедные пробы были характерны для верхних почвенных слоев гумусово-аккумулятивных горизонтов лесных и усадебных почв, взятых в подкромовых простран-

ствах деревьев, а также дупел деревьев и мхах на валежнике. Этот факт подчеркивает высокую избирательность раковинных амёб по отношению к влажности местообитаний.

Основную группу доминантов в пробах составляют эврибионтные виды — *Plagiopyxis callida*, *P. declivis*, *Centropyxis sylvatica*, *C. constricta* v. *minima*, *Cyclopyxis eurystoma* v. *parvula*, *C. kahli*, *Euglypha laevis*.

Дупла деревьев. Найдено 29 таксонов раковинных амёб видового и инфравидового уровней. Доминирующие виды-эврибионты — *Centropyxis aerophila*, *Plagiopyxis penardi* и *Euglypha laevis*. Найдены, описанные только в пробах Битцевского леса новый род *Frenopyxis* и виды, *Frenopyxis stirlizovi* (Bobrov, Mazeu, 2020) и *Meisterfeldia bitsevi* (Bobrov, Mazeu, 2021). В работе в настоящее время готовится статья с еще двумя новыми таксонами, чей таксономический статус в настоящее время уточняется. К редким видам нужно отнести также *Georuxella sylvicola* и *Diffflugia nana*, чьи находки в дуплах деревьев были неожиданными. Если первый вид характеризует околонеутральную или щелочную реакцию местообитаний, что и подтверждается также находками таких видов как кальцефильного *Centropyxis plagiostoma* и *Centropyxis delicatula* с околонеутральным оптимумом. В свою очередь *Diffflugia nana* предпочитает влажные условия, что, очевидно, отражает более стабильный режим влажности в дуплах по сравнению с почвенными условиями.

Небольшие олиго-мезотрофные болота. Наиболее богатые по видовому составу местообитания — 48 таксонов. Основную группу составляют виды гигро- и гидрофилы из родов *Arcella*, *Centropyxis*, *Diffflugia* и *Euglypha*. Общее количество таких видов составляет более 50%. Предположительно в этих местообитаниях реакция почвенного раствора не кислая, а околонеутральная, судя по находкам таких типичных почвенных видов, как *Plagiopyxis callida*, *P. declivis*, *P. minuta*, *Centropyxis plagiostoma*, *C. constricta* v. *major*, *C. sylvatica* f. *major*, *Georuxella sylvicola*. Полученные данные подтверждаются полученными ранее результатами других исследователей. В почвах хвойно-широко-

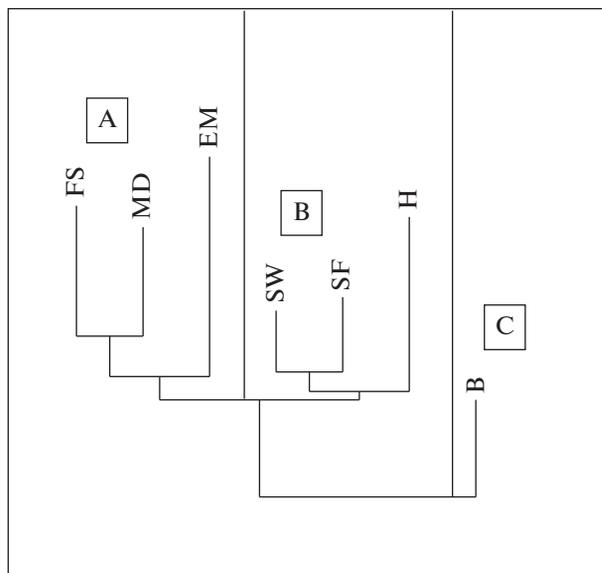


Рис. 1. Результаты кластерного анализа сообществ раковинных. Обозначения: Н — дупла; SW — верхние 0–3 см лесных заболоченных местообитаний; EM — эпифитные мхи; В — донные отложения; SF — почва, парковый лес; FS — почва на территории усадьбы “Ясенево”; MD — мхи валежнике в парке.

лиственных лесов, луга и болота Подмосквы был найден 121 таксон (Корганова, 1978; Корганова, Рахлеева, 1997; Рахлеева, Корганова, 2005). Наибольшее видовое разнообразие было отмечено также в болотной дерново-глеевой почве (68 видов), среди автоморфных почв в почвах ельников (до 58 видов), самое бедное местообитание (24 вида) в лещиново-олосистоосоковом березняке.

Эпифитные мхи. Найдено 38 видов и внутри-видовых таксонов. В пробах мхов почти не обнаружены гигро- и гидрофильные виды, за исключением *Arcella arenaria*, *Diffflugia nana* и единственной находки такого гигрофильного, болотного вида как *Weilesella ebocacensis*. Доминантный комплекс в эпифитных мхах помимо эврибионтных видов был сформирован видами преимущественно с органической раковинкой или из биогенного

Таблица 1. Индексы альфа-разнообразия сообществ раковинных амёб парка Битцевский лес

Парк	Н	SW	EM	В	SF	FS	MD
Число видов	29	48	38	42	19	25	27
Dominance_D	0.19	0.03	0.06	0.09	0.09	0.17	0.09
Shannon_H	2.71	3.78	3.18	3.15	2.68	2.69	2.81
Menhinick	2.76	6.09	2.97	4.08	2.77	2.77	2.62
Margalef	5.44	11.39	7.13	8.66	4.67	5.15	5.57
Berger–Parker	0.21	0.05	0.13	0.26	0.19	0.18	0.19

Примечание. Н — дупла; SW — верхние 0–3 см лесных заболоченных местообитаний; EM — эпифитные мхи; В — донные отложения; SF — почва, парковый лес; FS — почва на территории усадьбы “Ясенево”; MD — мхи валежнике в парке.

кремнезема — *Arcella arenaria*, *A. artocrea* v. *catinus*, *A. arenaria* v. *compressa*, *A. arenaria sphagnicola* v. *undulata*, *Cyclopyxis arcelloides*, *C. eurystoma* v. *deflandrei*, *Geopyxella sylvicola*, *Assulina minuta*, *A. muscorum*, *Valkanovia delicatula*, *Euglypha compressa* f. *glabra*, *E. strigosa* f. *glabra*, *Corythion dubium*.

Донные отложения небольших водоемов и прудов на территории парка и частично в лесном массиве. Всего 42 вида и внутривидовых таксона. Доминируют виды гидрофильного комплекса из родов *Arcella*, *Centropyxis*, *Diffflugia* и *Lagenodiffflugia*, в частности — *Arcella discoides*, *A. cf. megastoma*, *A. pigmea*, *Centropyxis* cf. *discoides*, *C. ecornis*, *Plagiopyxis callida*, *Diffflugia bipartita*, *D. curvicaulis*, *D. gassowski*, *D. globularis*, *D. globulosa*, *D. globulus*, *D. gramen*, *D. microstoma*, *D. lacustris*, *D. lanceolata*, *D. lata*, *D. lithophila*, *D. oblonga*, *D. oblonga* v. *cornuta*, *D. paulii*, *D. pristris*, *D. regularis*, *D. smilion*, *D. sphincta*, *Lagenodiffflugia* vas. Отмечены морфологические вариации двух видов — *Arcella megastoma* и *Centropyxis discoides*, что, возможно, говорит о неблагоприятных экологических условиях донных отложений этих водоемов, как аккумулятивных зонах парка.

Почва, парковый лес. Наиболее бедное сообщество раковинных амеб, представленное в основном эврибионтными видами *Centropyxis aerophila*, *C. ecornis*, *C. orbicularis*, *C. plagiostoma*, *C. plagiostoma* f. *minor*, *C. sylvatica*, *C. sylvatica* v. *minor*, *Cyclopyxis eurystoma* v. *parvula*, *C. kahli*, *Plagiopyxis declivis*, *P. callida*, *Schoenbornia viscidula*, *Euglypha laevis*, *Trinema penardi*. Всего 19 видов. Найдена очень редкая окрашенная в коричневый цвет форма *Cyclopyxis* cf. *eurystoma* f. *A* (braun).

Почва в усадьбе. Несколько более богатое по видовому составу население почв усадебного парка — 25 видов и более разнообразное по экологическим группам включает такие редкие виды как *Arcella pigmea*, *Geopyxella sylvicola*, а также группу эврибионтных видов — *Centropyxis constricta* v. *minima*, *C. orbicularis*, *C. sylvatica*, *C. sylvatica* v. *minor*, *Cyclopyxis eurystoma* v. *parvula*, небольшую группу видов, предпочитающих околонеутральную реакцию почвенного раствора — *Centropyxis plagiostoma*, *C. plagiostoma* f. *minor*, *Cyclopyxis kahli*, *Plagiopyxis declivis*, *P. minuta*, *P. penardi* v. *oblonga*, и гидрофильных видов — *Diffflugia lucida*, *D. penardi*. Такой состав экологических групп характеризует уникальность экологических условий почв усадебного парка.

Мхи, валежник. Население раковинных амеб моховых сообществ состояло из 27 видов, включало в основном эврибионты, характерные для начальных стадий разложения отмерших растительных остатков — *Arcella arenaria* v. *compressa*, *Centropyxis aerophila*, *C. aerophila* v. *sphagnicola*, *C. cassis*, *C. cassis* f. *minor*, *C. constricta*, *C. constricta* v. *major*, *C. constricta* v. *minima*, *C. sylvatica*, *C. sylvatica* v. *minor*, *Cyclopyxis eurystoma*, *C. eurystoma* v. *parvula*,

C. kahli, *Plagiopyxis callida*, *P. declivis*, *P. declivis* v. *oblonga*, *Euglypha laevis*, *Trinema lineare*, *T. penardi*, *Corythion dubium*.

Для оценки разнообразия сообществ был использован ряд индексов (табл. 1). Наиболее высокий индекс доминирования отмечен для населения дупел деревьев. Уменьшение величины индекса Бергера—Паркера в лесных заболоченных местообитаниях отражает увеличение разнообразия и снижение индекса доминирования в этом типе местообитаний по сравнению с другими. Этот подтверждается и высокими значениями индексов Шеннона, Менхинка и Маргалефа (табл. 1).

Три группы основных кластеров (рис. 1): группа А — сообщества почв на территории усадьбы “Ясенево”, мхов на валежнике; отдельную позицию занимают эпифитные мхи. Их объединяет сходство населения этой группы простейших, а, следовательно, и относительная ненарушенность местообитаний. Группа В — лесные заболоченные местообитания, почвы паркового леса, а также сообщества дупел. В этой группе близкие значения по составу сообществ раковинных амеб в лесных заболоченных местообитаниях и почвах паркового леса; несколько отличаются сообщества, населяющие дупла деревьев; кластер С — сообщество донных отложений с преобладанием облигатных гидробионтов.

Результаты анализа методом основных координат (рис. 2) показывают несколько отличаю-

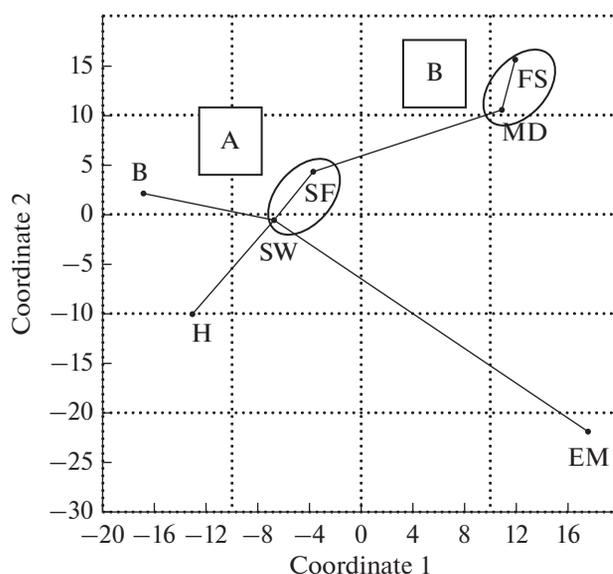


Рис. 2. Результаты анализа основных координат исследованных сообществ раковинных амеб. Обозначения: Н — дупла; SW — верхние 0–3 см лесных заболоченных местообитаний; EM — эпифитные мхи; В — донные отложения; SF — почва, парковый лес; FS — почва на территории усадьбы “Ясенево”; MD — мхи валежнике в парке.

щиеся результаты. Хотя три типа местообитаний — эпифитные мхи, дупла и поверхностный слой донных отложений, также выделены отдельно и не включены в группы с другими типами местообитаний.

Таким образом, получены довольно близкие результаты, несмотря на то, что были использованы два разных математических метода оценки близости—различия видового состава сообществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог оценки населения раковинных амёб разных типов местообитаний городского парка “Битцевский лес”, можно сказать, что режим заказника, позволяет сохранять довольно высокое видовое разнообразие этой группы свободноживущих простейших, сравнимое, а нередко и превышающее разнообразие раковинных амёб в почвах лесов, вмещающих эту часть Московской области.

Для сравнения в 45 пробах парка “Битцевский лес” было найдено 109 таксонов, а в пробах отдельных биотопов видовое разнообразие было сравнительно низкое — от 19 до 48 видов и инфравидовых таксонов. В то же время общее разнообразие было сравнимо с литературными данными о населении раковинных амёб Подмоскovie. Это объясняется различиями в видовом разнообразии разных биотопов, что при суммарной оценке по населению всех биотопов позволяет получить довольно высокое значение, в частности для парка “Битцевский лес”. Разнообразие биотопов с разными экологическими условиями влияет, безусловно, и на видовой состав экологических групп раковинных амёб. В этом, в том числе, и определяется важное значение парка, как заказника, в сохранении широкого разнообразия биоты парка, в том числе и такой группы почвенных простейших как раковинные амёбы.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено в рамках темы государственного задания 121040800147-0 и частично поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (№№ 20-54-53017 и 19-05-50093\20).

Список видов и инфравидовых таксонов раковинных амёб парка Битцевский лес:

Arcella arenaria, *A. arenaria* v. *compressa*, *A. arenaria sphagnicola* v. *undulata*, *A. artocrea* v. *catinus*, *A. discoides*, *A. hemicphaerica*, *A. infraterricola*, *A. cf. megastoma*, *A. pigmea*, *Trigonopyxis arcula*, *T. minuta*, *Centropyxis aculeata*, *C. aerophila*, *C. aerophila* v. *grandis*, *C. aerophila* f. *minor*, *C. aerophila* v. *sphagnicola*, *C. cassis*, *C. cassis* f. *minor*, *C. constricta*, *C. constricta* v. *major*, *C. constricta* v. *minima*, *C. delicatula*, *C. cf. discoides*, *C. cf. discoides minor*, *C. ecornis*, *C. ecornis* v. *quadrigipannosa*, *C. elongata*, *C. orbicularis*, *C. orchidensis*, *C. plagiostoma*, *C. plagiostoma* f. *minor*,

C. platystoma, *C. sylvatica*, *C. sylvatica* f. *major*, *C. sylvatica* v. *minor*, *Frenopyxis stirlizovi*, *Cyclopyxis arcelloides*, *C. eurystoma*, *C. eurystoma* v. *parvula*, *C. eurystoma* v. *deflandrei*, *C. cf. eurystoma* f. *A* (braun), *C. kahli*, *C. kahli* f. *A* (minor), *C. sp.*, *Plagiopyxis callida*, *P. callida* v. *grandis*, *P. callida* f. *minor*, *P. declivis*, *P. declivis* v. *oblonga*, *P. minuta*, *P. penardi*, *P. penardi* v. *oblonga*, *Geopyxella sylvicola*, *Schoenbornia humicola*, *Sch. viscicola*, *Diffflugia bipartita*, *D. brevicola*, *D. curvicaulis*, *Diffflugia gassowski*, *D. globulosa*, *D. globulus*, *D. globularis*, *D. gramen*, *D. lacustris*, *D. lanceolata*, *D. lata*, *D. linearis*, *D. litophila*, *D. lucida*, *D. microstoma*, *D. nana*, *D. oblonga*, *D. oblonga* v. *cornuta*, *D. paulii*, *D. penardi*, *D. perflieri*, *D. pristris*, *D. regularis*, *D. schurmani*, *D. smil-ion*, *D. sphincta*, *Lagenodiffflugia vas*, *Phryganella acropodia*, *Valkanovia delicatula*, *V. elegans*, *Assulina minuta*, *A. muscorum*, *Euglypha acantophora*, *E. ciliata*, *E. ciliata* f. *glabra*, *E. compressa* f. *glabra*, *E. cuspidata*, *E. laevis*, *E. strigosa* f. *glabra*, *E. tuberculata*, *E. sp.*, *Corythion dubium*, *C. dubium* v. *minima*, *Trinema complanatum*, *T. complanatum* v. *aerophila*, *T. complanatum* f. *minor*, *T. enchelys*, *T. lineare*, *T. lineare* v. *minuscule*, *T. penardi*, *Cryptodiffflugia oviformis* f. *fusca*, *Meisterfeldia bitsevi*, *Wailesella ebocacensis*, *Testacea* sp. 1, *Testacea* sp. 2, *Testacea* sp. 3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Жидков А.Н. Трансформации ландшафта и почв Битцевского лесопарка // Лесоведение и лесоводство. 2016. № 5. С. 117–121.
<https://doi.org/10.24419/LNI.2304-3083.2021.2.05>
- Корганова Г.А. Раковинные корненожки (Protozoa Testacea) как показатель почвенных условий. Обзор литературы // Итоги науки и техники ВИНТИ. 1978. Сер. Зоология беспозвоночных. М. № 5. С. 153–178.
- Корганова Г.А., Рахлеева А.А. Раковинные амёбы (Testacea) почв Мещерской низменности // Зоологический журн. М.: Наука, 1997. Т. 76. № 3. С. 261–268.
- Кузнецов В.А., Рыжова И.М., Стома Г.В. Изменение свойств почв лесопарков Москвы при высоком уровне рекреационной нагрузки // Почвоведение. 2017. № 10. С. 1270–1280.
<https://doi.org/10.31857/S0032180X22601256>
- Нагибина И.Ю. Значение парковых зон для жителей городской среды. 2014. И.Ю. Нагибина, Е.Ю. Жукова. Молодой ученый. 2014. № 20 (79). С. 84–85.
- Полякова Г.А. Флора и растительность старых парков Подмоскovie. 1992. М.: Наука, 225 с.
- Рахлеева А.А., Корганова Г.А. К вопросу об оценке численности и видового разнообразия раковинных амёб (Rhizopoda, Testacea) в таежных почвах // Зоологический журн. М.: Наука, 2005. Т. 84. № 12. С. 1427–1436.
- Balik V. The effect of the road traffic pollution on the communities of testate amoebae (Rhizopoda, Testacea) in Warsaw (Poland) // Acta Protozoologica. 1991. V. 30. P. 5–11.
<https://doi.org/10.4467/16890027AP>
- Bobrov A., Mazei Y. *Frenopyxis stierlitzii* gen. nov. sp. nov. — new testate amoeba (Amoebozoa: Arcellinida) from the

- urban parks with notes on the systematics of the family Centropyxidae Jung, 1942 // *Zootaxa*. 2020. V. 85. № 3. P. 384–394.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4885.3.4>
- Bobrov A., Mazei Y.* *Meisterfeldia bitsevi* – new testate amoeba of the family Cryptodiffugiidae Jung, 1942 (Amoebozoa: Arcellinida) from the tree hollow in the urban park (Moscow, Russia) with a key to species of the genus *Meisterfeldia* // *Zootaxa*. 2021. № 4908 (4). P. 595–600.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.5254.2>
- Bobrov A., Wetterich S., Schirrmeyer L.* Testate Amoebae in Historical parks of Potsdam, Germany // 2022. *Protist*. V. 173. Iss. 6: 125911. P. 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.protis.2022.125911>
- Chardez D.* Ecologie generale des Thecamoebiens (Rhizopoda, testacea) // *Bulletin Institut Agronomique Stations de Recherches Gembl.* 1965. № 3. P. 306–341.
- Kosakyan A., Goma F., Lara E., Lahr D.* Current and future perspectives on the systematics, taxonomy and nomenclature of testate amoebae // *European Journal of Protistology*. Urban & Fisher. 2016. V. 55. P. 105–117.
- Ndayishimiye J.C., Mazei Y., Babeshko K., Tsyganov A., Bobrov A., Mazei N., Kexim R., Abdullah M., Chen H., Wenping W., Saidaev D., Ivanovskii A., Nyirabuhoro., Yang J.* Stochastic and deterministic processes shaping the testate amoebacommunities across different biotopes of urban parks in Moscow and Xiamen cities // *Urban Ecosystems*. 2022. P. 1–12.
<https://doi.org/10.1007/s11251-022-01306-8>
- Schröter D.* Structure and function of decomposer food webs of forests a long a European North-South-transsect with special focus on testate amoebae (Protozoa) // PhD-thesis. 2001. Department of Animal Ecology, University of Giessen. 172 p.
- Smith H.G., Bobrov A., Lara E.* Diversity and biogeography of testate amoebae // *Biodiversity and Conservation*. 2008. № 17. Iss. 2. P. 329–343.
<https://doi.org/10.1080/23766808.2021.2006550>

Shell Amebas of the Natural and Historical Park “Bitsevsky Forest”, Moscow

A. A. Bobrov[#]

Department of Soil Science, Lomonosov Moscow State University, Leninskiye Gory, 1/12, Moscow, 119992 Russia

[#]*e-mail: anatoly-bobrov@yandex.ru*

For the first time in protozoology, research was carried out on the fauna of testate amoebae in a city park. One hundred and nine species and infraspecific taxa of this group of free-living protozoa were found in various types of habitats in the Bitsevsky Forest park in Moscow. To assess the species diversity of testate amoebae, samples were taken from tree hollows; small oligo-mesotrophic swamps; epiphytic mosses from tree trunks; mosses on deadwood; bottom samples from reservoirs; soil samples near tree trunks, as well as directly in the area of the Yasenevo park estate. Various ecological groups of testate amoebae have been identified, the richest communities of eurybionts inhabited soils, as well as mosses on deadwood. Bottom sediments of man- or ponds were inhabited mainly by hydrophilic species of the genus *Diffugia*.

Keywords: testate amoebae, nature reserve – city park “Bitsevsky forest” in Moscow