

НАЗЕМНЫЕ МОЛЛЮСКИ
(GASTROPODA, PULMONATA, STILLOMATOPHORA)
РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКА «ЗУЕВСКИЙ»

Назаренко Даниил Дмитриевич, руководитель Федорчук Анна Михайловна

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

«Станция юных натуралистов города Макеевки»

г. Макеевка, Донецкая Народная Республика; mak-un@yandex.ru

Аннотация: Статья посвящена изучению видового разнообразия мелких почвенно-подстилочных наземных моллюсков на территории республиканского ландшафтного парка «Зуевский» (Донецкая Народная Республика)

Ключевые слова: наземные моллюски; степные виды; видовое богатство; малакокомплекс.

D. Nazarenko, (Russia) TERRESTRIAL MOLLUSKS (GASTROPODA, PULMONATA, STILLOMATOPHORA) OF REPUBLICAN LANDSCAPE PARK "ZUEVSKY"

The article is devoted to the study of the species diversity of minute air-breathing soil-litter terrestrial mollusks on the territory of the republican landscape park "Zuevsky" (Donetsk People's Republic)

Keywords: terrestrial molluscs; steppe species; species richness; malacosocomplex.

Введение

Изучение биоразнообразия, особенно в условиях прогрессирующего загрязнения среды и разрушения естественных экосистем, становится первым шагом для его сохранения. Наземные моллюски играют важную роль в экосистемах – в почвообразовании, в качестве важного звена в пищевой цепи.

В настоящее время основная часть степных пространств Донецкой Народной Республики преобразована под сельскохозяйственные культуры. Оставшиеся нераспаханными земли используются под выпасы и сенокосы [5].

Осталось немного мест, где можно встретить целинные степные участки и естественные леса. Одним из них является Республиканский ландшафтный парк «Зуевский». На территории парка соседствуют скальные выходы Донецкого кряжа, степные участки, байрачные леса, три водохранилища. Ландшафтный парк находится недалеко от городов с развитой тяжелой металлургической и угледобывающей промышленностью: Донецк, Макеевка, Харцызск. Его территория в настоящее время испытывает достаточно высокую рекреационную нагрузку, поскольку здесь находятся популярные места для массовых спортивных и экологических мероприятий, располагается уникальная база для тренировки туристов-альпинистов и скалолазов «Скалодром». При этом в парке есть достаточное количество мест, где люди бывают редко и где воздействие человека на природу минимально [10]. Такое разнообразие местообитаний с разными микроклиматическими условиями и разным уровнем антропогенной нагрузки на относительно небольшой территории очень интересно с точки зрения изучения биоразнообразия.

Исследования фауны наземных моллюсков проводились для Донецкой возвышенности и прилегающих территорий в Шахтерском районе в каменистой степи, в окрестности городов Донецк, Ясиноватая, в заповеднике «Хомутовская степь». Данных об исследовании территорий РПЛ «Зуевский» нет.

По данным исследований, фауна наземных легочных моллюсков степной зоны, в которой находится Донецкая Народная Республика, представлена примерно 50 видами [3], из них около 80% - мелкие моллюски с размером раковины менее 10 мм. Таким образом, значительный вклад в видовое разнообразие наземных моллюсков вносят именно мелкие виды, обитающие преимущественно в почве, подстилке, листовом опаде.

Актуальность.

Изучение видового состава почвенных моллюсков территории РПЛ «Зуевский», рассмотрение их эколого-биологических особенностей, выявление редких видов необходимо для того, чтобы выяснить состав качественный и количественный малакокомплексов в естественных экосистемах, оценить

степень их сохранности. Данные могут быть использованы для проведения биомониторинговых исследований, в качестве материала для сравнения при проведении исследований в других местах на территории ДНР.

Собранные экземпляры раковин моллюсков войдут в коллекцию Музея Природы МБУДО «Станция юных натуралистов», фонды которого формируются в данное время, с целью демонстрации посетителям видового разнообразия моллюсков родного края.

Цель: Исследовать видовое разнообразие почвенных моллюсков на территории Республиканского ландшафтного парка «Зуевский» с использованием количественных методов.

Материалы и методы

Сбор мелких наземных брюхоногих моллюсков-обитателей подстилки производили на территории ландшафтно-рекреационного парка «Зуевский» в июле 2021 г. в пяти точках, представляющих характерные особенности ландшафта данной территории: подножие скального выхода Донецкого кряжа – «Скалодром», опушка байрачного леса, дно оврага, опушка ветрозащитной полосы, берег ручья, протекающего по открытой местности. Сбор проводили в подстилке методом пробных площадок. в каждом отдельном месте сбора общая площадь учета составила 1 м², на площади ~ 500 м². Для выбора учетной площадки использовали рамку со стороной 10×10 см, площадью 0,10 м². Пробы подстилки и поверхностного слоя почвы упаковывали в пакеты и подписывали. Камеральную обработку проводили на базе МБУДО «СЮН», пробы разбирали вручную с использованием увеличительного стекла, раковины из разных мест сбора хранили в отдельных ёмкостях на вате. В ходе исследования было собрано 513 экземпляров раковин мелких почвенных моллюсков, 43 экземпляра были представлены сильно разрушенными и ювенильными раковинами ранних возрастов, непригодных для определения по конхологическим признакам. Для дальнейшего исследования были отобраны 470 экземпляров.

Расчет индексов видового разнообразия

Индексы «видового богатства» (Индекс Шеннона-Уивера, индексы разнообразия Симпсона, индекс Животовского; индексы «выровненности» (индекс Пиелу долю редких видов по Животовскому), вычисляли по формулам, предложенным в монографии «Методы экологических исследований. Основы статистической обработки данных» [2].

$$H = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}, (2.4)$$

где n_i – общая численность вида или внутривидовой разновидности; N – общая численность отмеченных особей; H – индекс Шеннона-Уивера.

$$E = \frac{H}{\ln S}, (2.5)$$

где H – индекс Шеннона-Уивера; S – число отмеченных в водном объекте видов; E – индекс выровненности Пиелу.

$$C = \sum p_i^2 = \left(\frac{n_i}{N} \right)^2, (2.6)$$

где C – концентрация доминирования (Мера доминирования Симпсона); p_i – относительная значимость (доля вида); n_i – общая численность особей вида или внутривидовой разновидности; N – общая численность отмеченных особей.

$$D = \frac{1}{C}, (2.7)$$

где C – мера доминирования (индекс Симпсона); D – индекс разнообразия Симпсона.

$$\mu = \left(\sum \sqrt{p_i} \right)^2, (2.8)$$

где p_i – относительная значимость (доля вида); μ – индекс Животовского.

$$h = 1 - \frac{\mu}{S}, (2.9)$$

где μ – индекс Животовского; S – количество видов и внутривидовых таксонов; h – доля редких видов.

Определение видовой принадлежности

Определение видовой принадлежности проводили по морфологическим признакам раковины по [4]. Для определения и фотографирования использовали цифровой USB-микроскопа DigiMicro Prof (увеличение $\times 200$ и $\times 300$). Был произведен подсчет количества видов и составлен систематический список

видов. Определение проводили по следующим признакам раковины: форма, количество и характер оборотов, строение устья, размеры раковины, окраска и поверхностная скульптура.

Результаты исследования

При определении видовой принадлежности нами были выявлены 13 видов мелких почвенных брюхоногих моллюсков, принадлежащих к 10 родам, 9 семействам. Качественный состав сборов представлен в Таблице 1, сигматический список приведен в Приложении 1.

Таблица 1. Видовой состав почвенно-подстилочных моллюсков на территории РЛП «Зуевский»

№ п/п	Вид	Место сбора				
		Скалодром	Опушка байрачного леса	Дно оврага	Опушка ветро- защитной полосы	Берег ручья
1	<i>Cochlicopa lubricella</i>	+	+	–	–	+
2	<i>Cochlicopa lubrica</i>	–	+	–	–	+
3	<i>Vallonia pulchella</i>	+	+	+	+	+
4	<i>Vallonia costata</i>	+	+	+	+	+
5	<i>Vertigo pygmaea</i>	–	+	+	–	–
6	<i>Truncatellina costulata</i>	+	+	–	+	–
7	<i>Truncatellina cylindrica</i>	+	+	+	+	+
8	<i>Pupilla triplicata</i>	+	+	–	–	–
9	<i>Punctum pygmaeum</i>	–	–	+	–	–
10	<i>Zonitoides nitidus</i>	–	–	–	–	+
11	<i>Perpolita hammonis</i>	–	–	+	–	–
12	<i>Vitrina pellusida</i>	+	–	+	–	+
13	<i>Oxyloma sp</i>	–	+	–	–	–

По биотопической приуроченности найденные виды наземных моллюсков относятся преимущественно к эврибионтным видам (*Cochlicopa lubricella*, *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia pulchella*, *Vallonia costata*, *Perpolita hammonis*, *Vitrina*

pellusida); видам, предпочитающим подстилку в зарослях кустарников и на опушках сухих лесов (*Truncatellina cylindrica*, *Vertigo pygmaea*); степным видам (*Truncatellina costulata*, *Pupilla triplicata*); лесным видам (*Punctum pygmaeum*); околородным видам (*Zonitoides nitidus*, *Oxyloma sp.*). На долю эврибионтных приходится более половины всех найденных видов. По отношению к влажности обнаруженные наземные почвенно-постилочные моллюски принадлежат к экологическим группам ксерофильных, ксеромезофильных и мезофильных видов. Из исследованных видов к ксерофильным и ксеромезофильным относится более 70 % и более 90% всех найденных особей моллюсков. Необходимо отметить, что даже из 6 эврибионтных видов 4 (*Cochlicopa lubricella*, *Vallonia pulchella*, *Vallonia costata* и, в меньшей степени, *Cochlicopa lubrica*) также предпочитают сухие местообитания: опушки, сухие леса, открытые пространства. Это проявляется и в строении их раковины. Светлоокрашенные, толстостенные раковины с многочисленными выростами и рёбрами на поверхности раковины, маленьким устьем – это характерные черты ксерофильных и мезоксерофильных наземных моллюсков [6].

Всё это свидетельствует о приспособленности местных малакокомплексов к засушливым условиям степи. А именно в таких, нетипичных для большинства наземных моллюсков условиях, обитают редкие и интересные виды. Например, на территории РЛП «Зуевский» зафиксированы представители 2 редких степных видов – *Pupilla triplicata* и *Truncatellina costulata*, найдено местообитание не слишком многочисленного вида *Vertigo pygmaea*, который предпочитает более влажные местообитания и характерен для естественных экосистем.

Pupilla triplicata – это редкий вид наземных моллюсков, степной средиземноморский реликт, занимающий небольшие площади в ограниченном числе естественных степных и скальных местообитаний. Этот вид занесен в некоторые региональные красные книги – например, Белгородской области Это мелкий моллюск - высота раковины всего 2-3,3 мм, ширина - 1,3-1,6 мм, раковина вытянутая, от удлиненно-овальной до почти цилиндрической, умеренно блестящая, с закругленной слегка суженой вершиной. Окраска одноцветно-

роговая, разных оттенков. Оборотов 5,5-6, сильно или умеренно выпуклых, или уплощенных [8].



Рис.1 Раковины улитки моховой трёхзубой *Pupila triplicate* (фотографии сделаны с помощью цифрового USB-микроскопа DigiMicro Prof)

Интересны и находки 2 ксерофильных видов рода *Truncatellina* – *Truncatellina cylindrica* – широко распространенного, часто фонового вида для всех типов сухих биотопов: от меловых степей до сухих нагорных дубрав [7]. Раковина цилиндрическая, относительно тонкостенная, несколько просвечивающая, светло-коричневого цвета. Губа устья очень тонкая или отсутствует. Зубов нет. Затылочное утолщение отсутствует. Края устья не отвернуты или лишь немного отвернуты. Размеры – высота раковины 1,5–1,9 мм, ширина 0,7–1 мм.

Сходный с ним по строению *Truncatellina costulata* отличается очень широкой губой устья, и наличием в устье зубов. По размеру немного больше предыдущего вида, высота раковины 1,6–2 мм; ширина 0,8–1 мм. Относится к европейской группе ксерофильных моллюсков. В основном встречается в подстилке сухих широколиственных лесов и реже в открытых степных биотопах, его распространение имеет прерывистый, разбросанный характер [7].



Рис.2 Раковины *Truncatellina costulata* (вверху), *Truncatellina cylindrica* (внизу)
(фотографии сделаны с помощью цифрового USB-микроскопа DigiMicro Prof)

Vertigo pugnata, или завиток карликовый, как и два предыдущих вида, очень маленький моллюск, высота раковины 1,4 – 2,2 мм, ширина 0,9-1,1 мм. В устье есть 5 зубов.



Рис.3 Раковины *Vertigo pugnata*

(фотографии сделаны с помощью цифрового USB-микроскопа DigiMicro Prof)

Для данной местности довольно обычен, но встречается только в естественных, ненарушенных биотопах.

Для мелких степных почвенных и подстилочных моллюсков, в том числе предпочитающим жить на выходах песчаника и других скальных пород,

угрожающими факторами являются: уничтожение и трансформация местообитаний, распашка степей, лесоразведение в первично безлесных степных и скальных сообществах, добывание пород, перевыпас скота и кошение с последующим вывозом травы (не образуется достаточно подстилки и дерна), степные пожары, фрагментация и сокращение площади биотопов грунтовыми дорогами, загрязнение, чрезмерная рекреация [1, 9].

Количественный анализ показал невысокую степень видового разнообразия, что характерно для степей. В целом анализ показал невысокое видовое разнообразие, что характерно для степных сообществ моллюсков. Индекс Шеннона – изменяется в пределах 0,93 – 1,94, в целом для территории 1,71 (относительно низкий показатель), индекс разнообразия Симпсона в целом для территории низкий - 3,41 его максимальное значение равно количеству видов (в нашем случае 13), по отдельным точкам изменяется от 1,94 до 5,78 (см. Таблицу 1 Приложения 2). Выравненность, то есть равномерность распределения количества видов внутри малакокомплекса, для разных точек была неодинакова. Индекс Пиелу, который ее характеризует, колебался в широких пределах – от 0,53 (низкий показатель, есть виды, которые резко преобладают над другими по численности) до 0,95 (количество особей каждого вида в сообществе примерно одинакова).

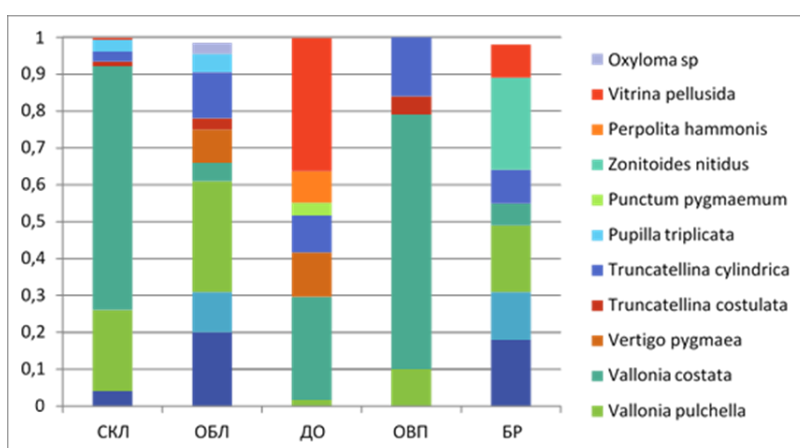


Рис. 4 Относительная численность видов в сообществах наземных почвенно- подстилочных моллюсков РЛП «Зуевский»

Условные обозначения: СКЛ – «Скалодром», ОБЛ – опушка байрачного леса, ДО – дно оврага, ОВП – опушка ветрозащитной полосы, БР – берег ручья

Как доминирующие виды, то есть составляющие более 10% от общего количества, во всех исследованных биотопах в достаточно больших количествах отмечены типичные фоновые виды *Vallonia costata* и *Vallonia pulchella*, а также приуроченные сухим местообитаниям *Cochlicopa lubricella* и *Truncatellina cylindrica*.

Локально доминировали такие виды, как *Vertigo pygmaea*, *Cochlicopa lubrica*, *Vitrina pellusida* (см. Таблицу 2 Приложения 2) Редким по встречаемости оказались виды, характерные для широколиственных лесов и более влажных мест обитания.

Биотопы, характеризующиеся наибольшей плотностью моллюсков, одновременно демонстрировали и очень низкое видовое разнообразие (см. Рис. 4, Таблицу Приложения). При этом именно в них отмечены редкие виды. Резкое доминирование всего двух массовых эврибионтных видов, которые склонны образовывать совместные популяции, на фоне низкой численности остальных, говорит о нарушении экосистемы [2]. Такую закономерность можно связать в высокой рекреационно нагрузкой на данные местообитания – популярное туристическое место «Скалодром» и ветрозащитную полосу рядом со степным участком.

Степные моллюски на исследованных территориях могут быть использованы для биоиндикации, так как характеристики сообществ заметно различаются в биотопах с антропогенной нагрузкой и без нее, в биотопах с разной влажностью.

Заключение

Сообщества мелких степных моллюсков на территории РЛП «Зуевский» нуждаются в дальнейшем изучении. Особый интерес вызывают скальные выходы и растительные сообщества вокруг них, овраги, поскольку в них к, вероятно, концентрирует большое количество разнообразных видов моллюсков, а также байрачные леса, так как даже при поверхностном исследовании там обнаружены редкие виды.

Литература

1. Балашов И. Охрана наземных моллюсков / И. Балашов. – Киев: Институт зоологии НАН, 2016.
2. Методы экологических исследований. Основы статистической обработки данных: учебно- методическое пособие/ [Р.М. Городничев и др.]. – Якутск, Издательский дом СВФУ ,2019.– 94 с.
3. Гураль-Сверлова Н.В., Мартынов В.В., Мартынов А.В. Наземные моллюски (Gastropoda, Pulmonata) Донецкой возвышенности и прилегающих территорий // Вестн. зоологии. – 2012. – Т. 46, № 4. – С. 319-326.
4. Лихарев, И. М. Наземные моллюски фауны СССР/ И. М. Лихарев, Е. С. Раммельмейер.- М.-- Л., 1952.
5. Остапко, В.М. Фитосозологическая оценка регионального ландшафтного парка «Зуевский» (Донецкая обл.) / В.М. Остапко, А.К, Поляков // Промышленная ботаника. - 2003. - Вып. 3. - С. 44-51. <https://elibrary.ru/contents.asp?id=37266591&ysclid=ld1fsmw2tx941924033>
6. Сачкова Ю. В. Исследование наземных моллюсков на Самарской Луке // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2009. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-nazemnyh-mollyuskov-na-samarskoj-luke> (дата обращения: 20.01.2023).
7. Сычев А.А., Снегин Э.А. Новые сведения об охраняемых видах ксерофильных моллюсков Белгородской области // Региональные геосистемы. 2015. №9 (206). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-svedeniya-ob-ohranyaemyh-vidah-kserofilnyh-mollyuskov-belgorodskoy-oblasti> (дата обращения: 19.01.2023).
8. Сычев А.А., Снегин Э.А. Наземные моллюски кальцефитных сообществ юга Среднерусской возвышенности // Вестник российских университетов. Математика. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nazemnye-mollyuski-kaltsefitnyh-soobschestv-yuga-srednerusskoj-vozvyshennosti> (дата обращения: 24.03.2023).

Интернет-ресурсы

9. Официальная страница Республиканского ландшафтного парка «Зуевский» на сайте Государственного комитета по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики <https://gkecopoldnr.ru/nrf-dpr/?ysclid=ld1hsl8x2123398062>
10. «Рекреационный потенциал ландшафтного парка «Зуевский» Зубкова Елена Александровна, начальник отдела рекреации и экологического просвещения ландшафтно- рекреационного парка «Зуевский» <http://lib-dpr.ru/docs/reading/ecology/rept/Zubkova.pdf>

Систематический список видов почвенно-подстилочных моллюсков на территории РЛП «Зуевский»

Тип: Моллюски (Mollusca)

Класс: Брюхоногие (Gastropoda)

Клада: Лёгочные (Pulmonata)

Отряд: Стебельчатоглазые (Stylommatophora Schmidt, 1855)

Семейство Cochlicopidae Pilsbry, 1900

Подсемейство Cochlicopinae Pilsbry, 1900

Род *Cochlicopa* Férussac, 1821

1. *C. lubricella* (Porro, 1838)

2. *C. lubrica* (Müller, 1774)

Семейство Valloniidae Morse, 1864

Подсемейство Valloniinae Morse,
1864

Род *Vallonia* Risso, 1826

3. *V. pulchella* (Müller, 1774)

4. *V. costata* (Müller, 1774)

Семейство Vertiginidae Fitzinger, 1833

Род *Vertigo* Müller, 1773

5. *V. pygmaea* (Draparnaud, 1801)

Семейство Truncatellinidae Steenberg,
1925

Род *Truncatellina* Lowe, 1852

6. *T. costulata* (Nilsson, 1823)

7. *T. cylindrica* (Férussac, 1807)

Семейство Pupillidae Turton, 1831

8. *P. triplicata* (Studer, 1820)

Семейство Punctidae Morse, 1864

Род *Punctum* Morse, 1864

9. *P. rugmaeum* (Draparnaud, 1801)

Семейство **Gastrodontidae** Tryon,

1866

Род *Zonitoides* Lehmann, 1862

10. *Z. nitidus* (Müller, 1774)

Семейство **Zonitidae** Mörch, 1864

Род *Perpolita* Baker, 1928

11. *P. hammonis* (Strøm, 1765)

Семейство **Vitrinidae** Fitzinger, 1833

Род *Vitrina* Draparnaud, 1801

12. *V. pellucida*

Семейство **Succineidae** Beck, 1837

Род *Oxyloma* Westerlund, 1885

13. *Oxyloma*. *Sp*

Таблица 1.
Индексы видового разнообразия
почвенно-подстилочных моллюсков
на территории РЛП «Зуевский»

Индексы биоразнообразия	«Скалодром»	Опушка байрачного леса,	Дно оврага,	Опушка ветрозащитной полосы	Берег ручья	В общем для территории
Количество видов и экземпляров раковины	7 видов, 216 экз.	9 видов, 64 экз.	7 видов 58 экз.	4 вида, 100 экз.	7 ВИДОВ, 32 экз.	13 видов, 470 экз.
Индекс Шеннона, Н	1,03	1,94	1,53	0,93	1,85	1,71
Индекс Пиелу, Е	0,53	0,88	0,79	0,67	0,95	0,66
Мера доминирования по Симпсону, С	0,49	0,17	0,23	0,51	0,17	0,29
Индекс разнообразия Симпсона, D	2,04	5,78	4,27	1,94	5,89	3,41
Индекс Животовского, μ	4,07	7,85	5,95	3,13	6,68	8,24
Доля редких видов по Животовскому, h	0,42	0,13	0,15	0,22	0,05	0,37

Таблица 2.

Доминирующие виды сообществ
почвенно-подстилочных моллюсков
на территории РЛП «Зуевский»

Местообитание	Доминирующие виды (более 10%)	%	Доля от общего количества видов	Доля от общей численности
«Скалодром»	<i>Vallonia costata</i>	0,66	0,29	0,88
	<i>Vallonia pulchella</i>	0,22		
Опушка байрачного леса	<i>Vallonia pulchella</i>	0,30	0,44	0,71
	<i>Cochlicopa lubricella</i>	0,20		
	<i>Truncatellina cylindrica</i>	0,125		
	<i>Cochlicopa lubrica</i>	0,11		
Дно оврага	<i>Vitrina pellusida</i>	0,36	0,57	0,716
	<i>Vallonia costata</i>	0,28		
	<i>Vertigo pygmaea</i>	0,12		
	<i>Truncatellina cylindrica</i>	0,10		
Опушка ветрозащитной полосы	<i>Vallonia costata</i>	0,69	0,29	0,79
	<i>Vallonia pulchella</i>	0,10		
Берег ручья	<i>Zonitoides nitidus</i>	0,25	0,57	0,75
	<i>Vallonia pulchella</i>	0,18		
	<i>Cochlicopa lubricella</i>	0,18		
	<i>Cochlicopa lubrica</i>	0,13		