

ФАКТОРЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ СООБЩЕСТВ СФАГНОБИОНТНЫХ РАКОВИННЫХ АМЕБ В КИЕВСОКМ ПОЛЕСЬЕ

Митяева О.А.* , Мазей Ю.А.* , Алпатова О.Н.** , Довгаль И.В.**

*Пензенский филиал «Академия МНЭПУ»,

г. Пенза, Россия

**Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины,

г. Киев, Украина

Раковинные амёбы – одна из групп организмов, обильно развивающихся в специфических кислых условиях в сфагновых биотопах (18). Изучение этих организмов имеет давнюю историю; выяснены особенности реакции корненожек на такие факторы среды, как уровень увлажнения, кислотность, содержание органических веществ; успешно применяется ризоподный анализ для палеореконструкции климата (2, 15, 16). Вместе с тем до последнего времени многие регионы в протозоологическом отношении остаются изученными явно недостаточно, что не позволяет оценить степень универсальности выводов, полученных в отдельных исследованиях.

На Украине исследования раковинных корненожек проводятся с конца XIX в. (1). При этом систематические исследования касались в первую очередь проблем организации сообществ в пресных биотопах (4, 5, 6, 11, 12) и таксономических вопросов (7, 8). Сфагновые местообитания при этом остаются наименее изученными (1). Целью настоящей работы явилось изучение видового состава, обилия и структуры сообщества раковинных амёб в сфагновых биотопах Романского болота, расположенного в окрестностях города Киева.

Материал был отобран 29 июня 2006 г. в Романовском болоте в окрестностях города Киева, на пяти станциях, где были развиты микрогруппировки сфагновых мхов. Исследованный биотоп представляет собой западину с открытыми участками воды (протока) в сосняке сложном с примесью дуба. Во втором ярусе встречаются крушина, ольха, боярышник. В травянистом ярусе доминирует черника. Станции 1–4 располагались на почве (сфагновые кочки), а 5 – в прибрежной части протоки (сфагнум, погруженный в воду). На всех станциях в сфагновых ассоциациях преобладал *Sphagnum squarrosum* Crome, а на третьей – *Sphagnum flexuosum* Dozy et Molk. Для отбора проб часть сфагнового

покрова (10 растений сфагнумов) выделяли и разрезали на вертикальные слои 0–3, 3–6, 6–9 и 9–16 см.

В составе сообщества сфагнобионтных раковинных амёб обнаружено 40 видов и внутривидовых таксонов из 12 семейств. Преобладающими по численности являются представители семейства *Nebelidae* Taranek, 1882, *Phryganellidae* Jung, 1942, *Euglyphidae* Wallich, 1864 и *Amphitrematidae* Poche, 1913, а по числу видов – *Centropyxidae* Jung, 1942. Видовое богатство колеблется от 12 видов (на станции 2) до 27 (на станции 5). Максимальное видовое разнообразие наблюдается в сообществе, формирующемся в самых влажных условиях (на станции 5). Оно формируется как за счет максимального числа видов, так и высокого значения выравненности. В остальных локальных ценозах видовое разнообразие находится на одном уровне, что свидетельствует о возможном их сходстве в характере распределения нишевого пространства между видами. Обилие организмов колеблется от 13 до 70 тыс. экз./г абсолютно сухого сфагнума. Причем высокие величины отмечаются как в сухих, так и в увлажненных условиях.

По составу доминирующего комплекса видов можно выделить 3 группы локальных сообществ. Наиболее специфичен состав доминантов в сообществе на увлажненной станции 5 (гидрофильная группировка – *Arcella arenaria* Greeff, 1866, *Zivkovicia compressa* (Carter, 1864) Ogden, 1987, *Nebela tinctoria major* Deflandre, 1936, *Cyphoderia ampulla* (Ehrenberg, 1840) Leidy, 1879, *Euglypha ciliata glabra* Wailes, 1915, *Euglypha tuberculata* Dujardin, 1841). В более сухих условиях станций 1, 2 и 3 преобладают *Assulina muscorum* Greeff, 1888, *Nebela militaris* Penard, 1902, *N. t. major*, *Phryganella acropodia* (Hertwig et Lesser, 1874) Hopkinson, 1909 и *Archerella flavum* Archer, 1877 (ксерофильная группировка). В сообществе на станции 4 помимо общих с ксерофильным вариантом сообщества видов *Ph. acropodia* и *A. flavum* обильно развиваются виды из гидрофильного ценоза – *E. tuberculata* и *E. ciliata glabra*, что позволяет рассматривать его как переходное.

Ценоз гидрофилов отличается и общим набором видов. Только здесь встречаются такие типично водные формы как *Centropyxis aculeata* (Ehrenberg, 1838) Stein, 1857, *Centropyxis constricta* (Ehrenberg, 1841) Deflandre, 1929, *Cyphoderia ampulla* (Ehrenberg, 1840) Leidy, 1879, представители родов *Diffflugia* Leclerc, 1815 и *Zivkovicia* Ogden, 1987. В остальных биотопах видовой состав весьма схож, что позволяет рассматривать сообщества, формирующиеся в эпигейных сфагнумах как единый ксерофильный вариант.

Во всех сообществах выражена вертикальная зональность. В ксерофильных вариантах сообщества в верхнем трехсантиметровом слое доминирует *A. flavum*, а глубже – *Ph. hemisphaerica* или *N. t. major*. При этом вид *A. muscorum* встречается на всех горизонтах. В гидрофильном

варианте сообщества в верхнем девятисантиметровом слое обильно развиваются *Centropyxis sylvatica* (Deflandre, 1929) Bonnet et Thomas, 1955, *Z. compressa* и *E. c. glabra*, а в более глубоких горизонтах – *N. t. major*, *C. ampulla* и *A. arenaria*.

С глубиной возрастает видовое разнообразие (индекс Шеннона возрастает с 1.7 до 2.7), видовое богатство (число видов растет с 8 до 27) и численность (от 14 до 74 тыс. экз. в г абсолютно сухого субстрата) раковинных амеб.

Видовой состав сообщества раковинных амеб Романовского болота весьма характерен для сфагнобионтных ценозов тестаид (16). При этом общий видовой список оказался значительно короче, чем в отдельном верховом (клюквенном) болоте Харьковской области (1).

Некоторые закономерности в распределении видов подтвердили выдвинутые ранее предположения о расхождении экологических ниш по параметру увлажнения (3). Так в наиболее сухих условиях преобладали ксерофильные виды (*A. muscorum*, *N. militaris*, *N. t. major*), а во влажных – гидрофилы *A. arenaria*, *C. ampulla* и *Z. compressa*. Однако, *A. flavum* обычно обитающая во влажных биотопах, в нашем случае тяготела к более сухим условиям, тогда как типичные ксерофильные виды *N. t. major*, *E. c. glabra* обильно развивались во влажном биотопе.

Уровень увлажнения оказывает влияние и на интегральные характеристики сообществ. В некоторых работах авторы отмечают увеличение видового разнообразия в более сухих местообитаниях, что обуславливается, главным образом, увеличением выравненности обилий видов (например, 19). В других, напротив, подчеркивается возрастание видового разнообразия и выравненности в более увлажненных биотопах (9). В Романовском болоте с увеличением влажности биотопа видовое разнообразие возрастало за счет, как увеличения видового богатства, так и выравненности распределения обилий видов. Здесь встречались как типичные сфагнобионтные организмы, так и виды, характерные для детритных донных осадков водоемов.

Данные о том, что плотность организмов в более сухих местообитаниях выше, чем в сильно увлажненных (например, 17, 10), в нашем случае не нашла подтверждения. В Романовском болоте степень увлажнения не оказывала направленного влияния на численность раковинных корненожек.

Известно, что вертикальная структура сообществ раковинных амеб определяется градиентом факторов среды и наличием в биотопе структурных материалов для построения раковинки (14). К нижним слоям

обычно тяготеют виды с агглютинированными и кремниевыми раковинками, для построения которых необходимы структурные компоненты (песчинки, кремнезем), а также виды, тяготеющие к влажным биотопам. В верхних слоях преобладают виды, имеющие в цитоплазме симбиотические зоохлореллы, а также формы, предпочитающие сухие биотопы и виды с органической раковинкой. В Романовском болоте вертикальная дифференциация сообществ проявляла те же закономерности, хотя в некоторых биотопах была выражена не столь явно.

Все отмеченные специфические черты в организации сообщества раковинных амёб в исследуемом болоте, по всей видимости, связаны со спецификой местообитаний, представляющих, по сути, переходные условия между водными и наземными. Одни и те же биотопы периодически затапливаются и осушаются, что может приводить к более сложным, не характерным для типичных сфагновых биотопов верховых болот, закономерностям.

Таким образом, сообщество раковинных амёб в сфагновых биотопах Романовского болота образовано 40 видами и внутривидовыми таксонами. Наибольшее количество видов из семейства Centropuxidae. Преобладающими по численности являются представители семейств Nebelidae, Phryganellidae, Euglyphidae и Amphitrematidae. В наиболее увлажненном биотопе формируется сообщество с максимальным видовым богатством и разнообразием. Обилие организмов изменяется независимо от уровня увлажнения. В пределах болота формируется два варианта сообщества. В эпигейных сфагнумах доминируют *Assulina muscorum*, *Nebela militaris*, *Nebela tinctoria major*, *Phryganella acropodia*, *Phryganella hemisphaerica*, *Archerella flavum*. В погруженном в воду сфагнуме преобладают *Arcella arenaria*, *Zivkovicia compressa*, *Cyphoderia ampulla*, *Euglypha ciliata glabra*.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 09-04-90404-Укр-ф-а).

Литература

1. Бассин Ф.Н. Географическое распространение раковинных корненожек. Дис. ... докт. биол. наук. Архангельск: Арх. мед. ин-т, 1944. 449 с.
2. Бобров А.А. Историческая динамика озерно-болотных экосистем и сукцессии раковинных амёб (Testacea) // Зоол. журн. 2003. Т. 82. С. 215–223.

3. Бобров А.А., Чармен Д., Уорнер Б. Экология раковинных амёб олиготрофных болот (особенности экологии политипических и полиморфных видов) // Изв. АН. Сер. Биол. 2002. № 6. С. 738–751.
4. Гурвич В.В. Видовой состав и численность раковинных корненожек (Rhizopoda) Днепра на участке от Жлобина до Канева // Вестн. зоол. 1971. № 3. С. 70–75.
5. Гурвич В.В. Формирование таксоценозов раковинных амёб (Rhizopoda: Testacea) в Каховском водохранилище // Acta Protozool. 1975. Vol.1 4. P. 297–311.
6. Дехтяр М.Н. Экология Rhizopoda, Testacea водоёмов Килийской дельты Дуная // Гидробиол. журн. 1969. Т. 5. С. 55–64.
7. Дехтяр М.Н. Новые виды семейства Diffugiidae (Lobosea, Rhizopoda) с замечаниями о валидности рода *Protocucurbitella* // Зоол. журн. 1993. Т. 72. С. 5–15.
8. Дехтяр М.Н. Новые и редкие виды раковинных амёб из семейства Arcellidae, Centropyxidae, Lesquereusiidae, Hyalospheniidae (Rhizopoda, Testacealobosia) // Зоол. журн. 1994. Т. 73. С. 3–15.
9. Мазей Ю.А., Цыганов А.Н. Изменения видовой структуры сообщества раковинных амёб вдоль средовых градиентов в сфагновом болоте, восстанавливаемом после выработки торфа // Поволж. экол. журн. 2007. № 1. С. 24–33.
10. Мазей Ю.А., Цыганов А.Н., Бубнова О.А. Видовой состав, распределение и структура сообщества раковинных амёб мохового болота в Среднем Поволжье // Зоол. журн. 2007. Т. 86. С. 1155–1167.
11. Мовчан В.А. Характеристика таксоценозов Testacea облицованного канала // Гидробиол. журн. 1981. Т. 17. С. 20–25.
12. Мовчан В.А. Раковинные амёбы канала Северский Донец–Донбасс // Гидробиол. журн. 1982. Т. 18. С. 91–92.
13. Рахлеева А.В., Корганова Г.А. К вопросу об оценке численности и видового разнообразия раковинных амёб (Rhizopoda, Testacea) в таежных почвах // Зоол. журн. 2005. Т. 84. С. 1427–1436.
14. Booth R.K. Testate amoebae as paleoindicators of surface-moisture changes on Michigan peatlands: modern ecology and hydrological calibration // J. Paleolimnol. 2002. Vol. 28. P. 329–348.
15. Charman D.J. Biostratigraphic and palaeoenvironmental applications of testate amoebae // Quat. Sci. Rev. 2001. Vol. 20. P. 1753–1746.
16. Gilbert D., Mitchell E. Microbial diversity in Sphagnum peatlands // Peatlands: Evolution and Records of Environmental and Climatic Changes / I.P. Martini, A. Martínez Cortizas, W. Chesworth. Amsterdam: Elsevier, 2006. P. 289–320.
17. Meisterfeld r. Die Struktur von Testaceenzonosen (Rhizopoda, Testacea) in *Sphagnum* unter besonderer Berücksichtigung ihrer Diversität // Verh. Ges. Ökologie. 1978. Bd. 7. S. 441–450.

18. Mitchell E., Gilbert D., Buttler A., Grosvernier P., Amblard C., Gobat J.-M. Structure of microbial communities in *Sphagnum* peatlands and effect of atmospheric carbon dioxide enrichment // Microb. Ecol. 2003. Vol. 16. P. 187–199.

19. Warner B.G. Abundance and diversity of testate amebas (Rhizopoda, Testacea) in *Sphagnum* peatlands in south-western Ontario, Canada // Arch. Protistenk. 1987. Bd. 133. S. 173–189.