

УДК: 593.11(477.41/42)

## Основні екологічні групи черепашкових амеб (Testacealobosia; Silicofilosea) Українського Полісся О.М.Алпатова

*Житомирський державний університет імені Івана Франка (Житомир, Україна)  
alpatova\_o@mail.ru*

Досліджено вплив на найбільш поширені в регіоні види коренніжок таких екологічних чинників, як температура, активна реакція води (рН), вміст розчинених у воді кисню та органічних речовин. Розроблено екологічну класифікацію для 30 видів тестацій за цими параметрами середовища. Черепашкові амеби розподілені на 8 екологічних груп: евритермні (7 видів), стенотермні теплолюбні види (23 види); еврионні (22 види), стеноіонні (8 видів); евриоксидні (20 видів), стенооксидні (10 видів); 13 видів відмічено при вузькому діапазоні значень перманганатної окислюваності, а 17 – при широкому. Відмічено, що одні й ті ж види можуть бути стенобіонтами за одним фактором та еврибіонтами за іншим, що визначає їх поширення в регіоні та сезонний розподіл.

**Ключові слова:** черепашкові амеби, температура, активна реакція водного середовища, перманганатна окислюваність, Українське Полісся.

## Основные экологические группы раковинных амеб (Testacealobosia; Silicofilosea) Украинского Полесья О.Н.Алпатова

Исследовано влияние на наиболее распространенные в регионе виды корненожек таких экологических факторов, как температура, активная реакция воды (рН), содержание растворенных в воде кислорода и органических веществ. Разработана экологическая классификация для 30 видов тестацій по этим параметрам среды. Раковинные амебы распределены на 8 экологических групп: эвритермные (7 видов), стенотермные теплолюбивые виды (23 вида); эврионные (22 вида), стеноионные (8 видов); эвриоксидные (20 видов), стенооксидные (10 видов); 13 видов обнаружены при узком значении перманганатной окисляемости от, а 17 – при широком. Отмечено, что одни и те же виды могут быть стенобионтами по одному фактору и эврибионтами по другому, что определяет их распространение в регионе и сезонное распределение.

**Ключевые слова:** раковинные амебы, температура, активная реакция среды, перманганатная окисляемость, Украинское Полесье.

## Major ecological groups of testate amoebae (Testacealobosia; Silicofilosea) of Ukrainian Polissya Area O.N.Alpatova

The influence of such ecological factors as temperature, pH, content of dissolved oxygen and organic compounds in water on most distributed in the region testate amoebae has been studied. Ecological classification for 30 species of these testates according to these environmental factors has been obtained. Testate amoebae are divided into 8 ecological groups: eurythermal (7 species), stenothermal warm-requiring species (23 species); euryionic (22 species), stenoionic (8 species); euryoxidic (20 species), stenooxidic (10 species); 13 species are found in the narrow diapason of permanganate oxidity indices, and 17 in the broad one. The same species may be stenobionts according to one factor and eurybionts according to other, which determines their distribution in the region and seasonal distribution.

**Key words:** testate amoebae, temperature, pH, permanganate oxidity, Ukrainian Polissya.

### Вступ

Черепашкові амеби здатні переносити значні коливання факторів навколишнього середовища, про що свідчить їх широке поширення по різних типах прісних водойм з властивими їм особливостями (Aleksyev, Snegovaya, 1999; Bartoš, 1940; Bobrov et al., 1999, 2002; Dektyar, 1994; Heal, 1964; Mazei, Tsyganov, 2007; Schönborn, 1966; Tolonen et al., 1992).

Тим не менш, незважаючи на екологічну пластичність деяких видів тестацій, оптимальний

розвиток цих організмів спостерігається зазвичай у досить вузькому, специфічному для кожного виду діапазоні екологічних чинників, що слугує регулятором їх мешкання у конкретних біотопах та визначає кількісний розвиток (Викол, 1992).

Слід зауважити, що діапазони толерантності різних видів черепашкових амеб до абіотичних факторів все ще залишаються слабо вивченими. Відносно черепашкових корененіжок Українського Полісся такі дані майже відсутні.

Однією із найбільш перспективних територій України для вивчення прісноводних найпростіших є Українське Полісся з його різноманітним водойм різного типу. При цьому цілеспрямованого еколого-фауністичного дослідження тестацій Житомирського та Київського Полісся не проводилося, що і обумовило необхідність проведення спеціальних досліджень цієї групи в регіоні.

Нами встановлено, що різні види черепашкових амеб фауни Українського Полісся формують різні видові комплекси, що тяжіють до різних типів водойм. Також нами досліджено, що щільність ряду видів у значній мірі пов'язана зі значеннями гідрохімічних чинників, їх специфікою у водоймах різних типів і сезонними змінами у водоймах (Алпатова, 2012).

У зв'язку з цим цікаво встановити, яким чином різні види черепашкових амеб розподіляються по відношенню до тих або інших гідрохімічних факторів, тобто отримати їх екологічну класифікацію за цими параметрами середовища. Одним з шляхів побудови екологічних класифікацій гідробіонтів є аналіз екологічних спектрів окремих видів.

Отже, нами були побудовані екологічні спектри для 30 найбільш поширених і масових видів тестацій (Алпатова, 2012). Це дозволило певною мірою (по чотирьох параметрах) охарактеризувати екологічні ніші окремих видів, а також отримати їх графічну інтерпретацію. Порівняння конфігурації таких екологічних спектрів дозволяє також отримати попередню екологічну класифікацію організмів за параметрами, що реєструються.

Метою роботи було отримати екологічну класифікацію для 30 найбільш поширених і масових видів черепашкових амеб за основними параметрами середовища водойм Українського Полісся: температури, активної реакції водного середовища, вмісту розчинених у воді кисню та органічних речовин. в водоймах Українського Полісся.

#### Об'єкти та методи дослідження

В роботі представлений матеріал зібраний у 2007–2010 рр. у різних типах водойм Житомирського та Київського Полісся. Всього за період дослідження було відібрано та опрацьовано 982 якісних та кількісних проб у 67 пунктах збору. У водоймах відбирали проби бентосу та робили змиви з рослинності. Збір та обробку матеріалу проводили за методиками, рекомендованими для цієї групи протистів (Алекперов и др., 1996; Цееб, 1937).

Ідентифікацію видів тестацій проводили з використанням мікроскопу МБР-3 при збільшенні  $\times 180$  чи  $\times 450$ .

Температуру води визначали за допомогою ртутного водного термометру.

Вимірювання рН здійснювали електрометрично за допомогою рН-150М.

Визначення розчиненого у воді кисню проводили за методом Вінклера, концентрацію розчинених органічних речовин визначали за перманганатною окислюваністю колориметричним методом (Алекин и др., 1973; Драчев и др., 1960).

#### Результати та обговорення

**Температура води.** Температура – це найважливіший абіотичний фактор водного середовища. Температура здійснює безпосередній вплив на швидкість метаболічних процесів у черепашкових амеб й у значній мірі визначає характер їх реакцій на багато факторів навколишнього середовища. У природних умовах температура впливає на життєві процеси черепашкових амеб у комплексі з іншими факторами (Викол, 1990).

Ще Вангом при вивченні сезонних змін чисельності корененіжок було з'ясовано, що істотною властивістю відношення тестацій до температури зовнішнього середовища є наявність більш чи менш вираженого температурного оптимуму, при якому спостерігається масовий розвиток їх популяцій (Wang, 1928).

По відношенню до температурного фактора за отриманими нами значеннями всі види можна розділити на евритермні та стенотермні, теплолюбні види. До евритермних, що зустрічались у діапазоні температур від  $+3-7$  до  $+27^{\circ}\text{C}$ , ми відносимо: *Arcella discoidea*, *Centropyxis aculeata*,

*Centropyxis platystoma*, *Centropyxis ecornis*, *Diffflugia acuminata*, *Diffflugia corona*, *Diffflugia lithophila* (табл. 1).

До стенотермних теплолюбних належать 23 види: *Arcella hemisphaerica*, *Arcella megastoma*, *Arcella polypora*, *Arcella vulgaris*, *Centropyxis constricta*, *Centropyxis discoides*, *Centropyxis hirsuta*, *Centropyxis marsupiformis*, *Centropyxis minuta*, *Cyclopyxis arcelloides*, *Cyclopyxis kahli*, *Cucurbitella mespiliformis*, *Cyphoderia ampulla*, *Diffflugia lobostoma*, *Diffflugia oblonga*, *Diffflugia globulosa*, *Diffflugia gramen*, *Diffflugia pyriformis*, *Diffflugia urceolata*, *Lesquereusia spiralis*, *Netzelia wailesi*, *Trinema enchelys* та *Zivkovicia compressa*, що зустрічалися при +11–+27°C (табл. 1).

Таблиця 1.

Екологічні групи найбільш поширених і масових видів черепашкових амеб Українського Полісся по відношенню до основних екологічних чинників

№ п/п	Вид	Еври-				Стено-			
		Температура, °С	pH	Вміст розчиненого у воді кисню, мг/л	Вміст розчинених у воді органічних сполук, мг O <sup>2</sup> /л	Температура, °С	pH	Вміст розчиненого у воді кисню, мг/л	Вміст розчинених у воді органічних сполук, мг O <sup>2</sup> /л
1	<i>Arcella discoides</i>	+	+	+	+				
2	<i>Arcella hemisphaerica</i>		+	+		+			+
3	<i>Arcella megastoma</i>		+			+		+	+
4	<i>Arcella polypora</i>		+	+	+	+			
5	<i>Arcella vulgaris</i>		+	+		+			+
6	<i>Centropyxis aculeata</i>	+	+	+	+				
7	<i>Centropyxis constricta</i>			+	+	+	+		
8	<i>Centropyxis discoides</i>		+	+	+	+			
9	<i>Centropyxis ecornis</i>	+	+	+	+				
10	<i>Centropyxis hirsuta</i>				+	+	+	+	
11	<i>Centropyxis marsupiformis</i>			+	+	+	+		
12	<i>Centropyxis minuta</i>		+	+	+	+			
13	<i>Centropyxis platystoma</i>	+			+		+		
14	<i>Cucurbitella mespiliformis</i>			+		+	+		+
15	<i>Cyclopyxis arcelloides</i>		+			+		+	+
16	<i>Cyclopyxis kahli</i>				+	+	+	+	

17	<i>Cyphoderia ampulla</i>		+	+		+			+
18	<i>Diffflugia acuminata</i>	+	+	+	+				
19	<i>Diffflugia corona</i>	+	+	+	+				
20	<i>Diffflugia globulosa</i>		+	+	+	+			
21	<i>Diffflugia gramen</i>		+	+	+	+			
22	<i>Diffflugia lithophila</i>	+	+					+	+
23	<i>Diffflugia lobostoma</i>			+	+	+	+		
24	<i>Diffflugia oblonga</i>		+	+	+	+			
25	<i>Diffflugia pyriformis</i>		+			+		+	+
26	<i>Diffflugia urceolata</i>		+			+		+	+
27	<i>Lesquereusia spiralis</i>		+			+		+	+
28	<i>Netzelia walesi</i>		+			+		+	+
29	<i>Trinema enchelys</i>			+		+	+		+
30	<i>Zivkovicia compressa</i>		+	+		+			+

**Активна реакція водного середовища.** Активна реакція середовища (рН) є одним із найважливіших абіотичних факторів, який визначає межі поширення гідробіонтів у водоймах, здійснюючи суттєвий вплив на характер їхньої життєдіяльності (обмін речовин, ріст, розмноження, швидкість травлення і засвоєння їжі, тощо). Зокрема, у праці О.Хіля (Neal, 1964) по поширенню та сезонній динаміці тестацей із боліт Північної та Південної Англії встановлено, що одним із факторів, що лімітує інтенсивність життєдіяльності деяких черепашкових амеб, є величина рН. Автор також розглядає величину рН як фактор, що зумовлює видовий склад фауни корененіжок, їх розподіл, а також рівень фізіологічної активності.

Відомо, що активна реакція води у природі є непостійним чинником, який характеризується добовими та сезонними змінами. Добові коливання його значень сягають 0,1–3 одиниць і призводять до підлужнення середовища вдень. Це проявляється у водоймах, зарослих водяною рослинністю, які у процесі фотосинтезу поглинають з води вуглекислий газ, збільшуючи тим самим значення рН середовища (Жадин, 1952).

Різні види тестацей відзначаються не однакою ставленням до активної реакції водного середовища. Більшість видів ризопод мають досить чіткий діапазон рН, в межах якого вони зустрічаються (Дехтяр, 1969а, 1969б).

За показниками рН всі види можна розділити на дві групи: стеноіонні та еврііонні. Першу групу утворюють види, що зустрічаються при значеннях рН вище 6,8 – *C. constricta*, *C. hirsuta*, *C. marsupiformis*, *C. platystoma*, *D. lobostoma*, *C. kahli*, *C. mespiliformis*, *T. enchelys*; до другої групи належать *A. discoides*, *A. hemisphaerica*, *A. megastoma*, *A. polypora*, *A. vulgaris*, *C. aculeata*, *C. discoides*, *C. ecornis*, *C. minuta*, *C. arcelloides*, *C. ampulla*, *D. acuminata*, *D. corona*, *D. gramen*, *D. lithophila*, *D. oblonga*, *D. globulosa*, *D. pyriformis*, *D. urceolata*, *L. spiralis*, *N. walesi*, *Z. compressa* – знайдені нами при показниках рН від 6,1 до 8,5 (табл. 1).

### Вміст розчиненого у воді кисню

Розчинений у воді кисень – один із найважливіших факторів водного середовища, адже підтримання життєдіяльності гідробіонтів тісно пов'язане з енергетичними процесами, які ґрунтуються на окисно-відновних реакціях, що протікають за участю кисню (Зернов, 1949; Романенко, 2001).

Рівень вмісту кисню підпадає добовим коливанням: вдень він більший, ніж уночі. Кисневий режим придонного шару водойм перебуває у прямій залежності від природи донних відкладень – мул поглинає багато кисню, а пісок – ні, і через це біля піщаного дна кисню більше. Характеризується кисневий режим також й певними сезонними особливостями. Так, в літній, найбільш теплий сезон головну роль виконує фотосинтез водоростей та вищих водних рослин, завдяки чому вода збагачується киснем. Натомість у спекотні літні дні часто відбувається значне зниження насичення води киснем, що обумовлюється зменшенням його поглинання, а також збільшенням витрат на окиснення органічних сполук. Взимку, коли кисень витрачається на окиснення відмерлих та дихання живих організмів, а надходження його до води припиняється через льодяний покрив водойм, дефіцит кисню може сягати критичного рівня і викликати масову загибель різних водних організмів (Романенко, 2001).

Незначні відомості щодо впливу розчиненого у воді кисню на видове багатство та кількісні характеристики тестацей містяться у працях М.М.Дехтяр (Дехтяр, 1969а, 1969б) та М.М.Вікола (Вікол, 1990). Так, перший дослідник спостерігав максимальний кількісний розвиток черепашкових амеб в умовах дефіциту кисню.

Є відомості про адаптивні реакції корененіжок для перенесення критичних концентрацій вмісту кисню. Так, наприклад, *Diffugia acuminata*, *Diffugia corona*, *Diffugia oblonga*, *Diffugia gramen*, *Diffugia lobostoma* та ін. імплантують зоохлорели, фотосинтетична діяльність яких забезпечує їх певним запасом кисню, необхідного для дихання. При нестачі кисню у цитоплазмі таких тестацей, як, наприклад, *A. vulgaris*, *Netzelia tuberculata*, *Diffugia globulosa* та інших, утворюються газові пухирці, що виконують роль гідростатичного апарату, за допомогою якого вони мігрують у товщі води, де кислородні умови більш сприятливі. Подібні явища спостерігали Пенар (Penard, 1902), С.А.Аверинцев (Аверинцев, 1906) та інші дослідники на початку минулого століття.

Отримані нами дані щодо вмісту розчиненого у воді кисню свідчать про те, що черепашкові амеби зустрічаються в широкому діапазоні значень цього фактора. Так, *A. megastoma*, *C. hirsuta*, *C. arcelloides*, *C. kahli*, *C. mespiliformis*, *D. lithophila*, *D. pyriformis*, *D. urceolata*, *L. spiralis*, *N. walesi* зафіксовані нами при вмісті кисню у воді не вище, ніж 16,6 мг/л; вони складають групу стенооксидних. Всі інші: *A. discoides*, *A. hemisphaerica*, *A. polypora*, *A. vulgaris*, *C. aculeata*, *C. constricta*, *C. discoides*, *C. ecornis*, *C. marsupiformis*, *C. minuta*, *C. platystoma*, *C. ampulla*, *D. acuminata*, *D. corona*, *D. globulosa*, *D. gramen*, *D. lobostoma*, *D. oblonga*, *T. enchelys* та *Z. compressa* віднесені нами до евриоксидних (табл. 1).

### Вміст розчинених органічних сполук

Джерела органіки у водоймах різні за своїм походженням: природним і антропогенним. У процесі життєдіяльності гідробіонти виділяють у воду різні органічні речовини. У водоймі наявний детрит – мертва органічна речовина, яка утворюється внаслідок розкладу залишків організмів рослинного і тваринного походження. У воду надходять органічні речовини, які вимиваються з торф'яників, лісового перегною, чорноземних ґрунтів, а також з атмосферними опадами. До антропогенного джерела надходження органіки у водойми слід віднести стічні води промислових підприємств, виробничі і господарсько-побутові стоки, органічні добрива, які вимиваються талими і дощовими водами з полів (Романенко, 2001).

Особливістю хімічного складу води річок Житомирського Полісся є зростання вмісту органічних сполук у їх воді при перетині річками заболоченої Поліської низовини. Болота, особливо мезо- та евтрофного типу, продукують велику кількість органічної речовини у вигляді рослинних організмів. Саме продукційно-деструкційні процеси в болотах є джерелом надходження в річки великої кількості сполук азоту, фосфору, заліза, марганцю, фульво- та гумінових кислот. Це відбивається на підвищенні колірності води, загалом не погіршуючи суттєво її якість.

Процеси біохімічного розкладу розчинених органічних речовин протікають в водоймах за участі значної кількості кисню. Окислюваність води підпадає сезонним коливанням, збільшуючись влітку і зменшуючись взимку (Сніжко та ін., 2002).

Види *A. hemisphaerica*, *A. megastoma*, *A. vulgaris*, *C. mespiliformis*, *C. arcelloides*, *C. ampulla*, *D. urceolata*, *D. lithophila*, *D. pyriformis*, *L. spiralis*, *N. wailesi*, *T. enchelys* та *Z. compressa* були знайдені нами при показниках перманганатної окислюваності води не нижче 6,1 мг О<sub>2</sub>/л; всі інші види зафіксовані при вмісті органічних речовин, що відповідає окислюваності 2–16 мг О<sub>2</sub>/л (табл. 1). Це свідчить про те, що більшість корененіжок віддають перевагу водоймам з високим вмістом органічних речовин.

Підсумовуючи викладене вище, зауважимо, що різноманітність і кількісний розвиток корененіжок в регіоні наших досліджень зумовлені сукупною дією багатьох чинників водного середовища, особливо температурою води, рН середовища та вмістом розчинених у воді кисню й органічних речовин. Одні й ті ж види можуть бути стенобіонтами за одним фактором та еврібіонтами за іншим, що визначає їх поширення в регіоні та сезонний розподіл.

### Список літератури

- Аверинцев С.А. Rhizopoda пресных вод // Тр. Имп. Спб о-ва естествоисп. – 1906. – Т.36, №2. – 351с. /Averintsev S.A. Rhizopoda presnykh vod // Tr. Imp. Spb o-va yestestvoisp. – 1906. – Т.36, №2. – 351s./
- Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу суши. – М.: Гидрометеиздат, 1973. – 269с. /Alekin O.A., Semenov A.D., Skopintsev B.A. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu sushi. – М.: Gidrometeoizdat, 1973. – 269s./
- Алекперов И.Х., Асадуллаева Э.С., Заидов Т.Ф. Методы сбора и изучения свободноживущих инфузорий и раковинных амеб. – С.-Петербург: Сайгон, 1996. – 51с. /Alekperov I.Kh., Asadullayeva E.S., Zaidov T.F. Metody sbora i izucheniya svobodnozhyvushchikh infuzoriy i rakovinnykh ameb. – S.-Peterburg: Saygon, 1996. – 51s./
- Алпатова О.М. Черепашкові амеби (Testacealobosia; Silicofilosea) Житомирського та Київського Полісся (фауна, таксономія, екологія). Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 2012. – 20с. /Alpatova O.M. Cherepashkovi amebi (Testacealobosia; Silicofilosea) Zhitomyrs'kogo ta Kyivs'kogo Polissya (fauna, taksonomiya, ekologiya). Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. – Kyiv, 2012. – 20s./
- Викол М.М. Корненожки (Rhizopoda, Testacea) водоемов бассейна Днестра. – Кишинев: Штиінца, 1992. – 128с. /Vikol M.M. Kornenozhki (Rhizopoda, Testacea) vodoyemov basseyna Dnestra. – Kishinev: Shtiitsa, 1992. – 128s./
- Викол М.М. Раковинные корненожки (Rhizopoda, Testacea) и их роль в продукционно-деструкционных процессах водоемов // Экология морских и пресноводных свободноживущих простейших: Сб. научных трудов. – Л.: Наука, 1990. – С. 118–132. /Vikol M.M. Rakovinnye kornenozhki (Rhizopoda, Testacea) i ikh rol' v produktсионno-destruktsionnykh protsessakh vodoyemov // Ekologiya morskikh i presnovodnykh svobodnozhyvushchikh prosteyshek: Sb. nauchykh trudov. – L.: Nauka, 1990. – S. 118–132./
- Дехтяр М.Н. Экология Rhizopoda (Testacea) водоемов Килийской дельты Дуная // Гидробиолог. журн. – 1969. – Т.5, №4. – С. 55–64. /Dekhtyar M.N. Ekologiya Rhizopoda (Testacea) vodoyemov Kiliyskoy del'ty Dunaya // Gidrobiol. zhurn. – 1969. – Т.5, №4. – С. 55–64./
- Дехтяр М.Н. Микро- и мезобентос водоемов Килийской дельты Дуная (состав, количественная характеристика, экология организмов). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Днепропетровск-Київ, 1969. – 15с. /Dekhtyar M.N. Mikro- i mezobentos vodoyemov Kiliyskoy del'ty Dunaya (sostav, kolichestvennaya kharakteristika, ekologiya organizmov). Avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. – Dnepropetrovsk-Kyiv, 1969. – 15s./
- Драчев С.М., Разумов А.С., Скопинцев В.А. и др. Приемы санитарного изучения водоемов. – М.: Медгиз, 1960. – 355с. /Drachev S.M., Razumov A.S., Skopintsev V.A. i dr. Priemy sanitarnogo izucheniya vodoyemov. – М.: Medgiz, 1960. – 355s./
- Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 46–376. /Zhadin V.I. Mollyuski presnykh i solonovatykh vod SSS. Opredeliteli po faune SSSR, izdavaemye Zoologicheskim institutom AN SSSR. – М.-Л.: Izd-vo AN SSSR, 1952. – С. 46–376./
- Зернов С.А. Общая гидробиология. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 587с. /Zernov S.A. Obshchaya gidrobiologiya. – М.-Л.: Izd-vo AN SSSR, 1949. – 587s./
- Романенко В.Д. Основи гідроекології. – К.: Обереги, 2001. – 728с. /Romanenko V.D. Osnovy gidroekologii. – К.: Oberegy, 2001. – 728s./
- Сніжко С.І., Орлова О.О., Закревський Д.В. та ін. Гідрохімія та радіогеохімія річок і боліт Житомирської області. – Житомир: Вид-во «Волинь», 2002. – 264с. /Snizhko S.I., Orlova O.O., Zakrevs'ky ta in. Gidrokhiimiya ta radiogeokhiimiya richok i bolit Zhitomyrs'koi oblasti. – Zhitomyr: Vyd-vo Volyn', 2002. – 264s./
- Цееб Я.Я. К методике количественного учета микрофауны пелогена в связи с ее применением на соленых озерах Крыма // Зоолог. журн. – 1937. – Т.16, №3. – С. 499–509. /Tseyeb Ya.YA. K metodike kolichestvennogo ucheta mikrofauny pelogena v svyazi s yeye primeneniym na solenykh ozerakh Kryma // Zoolog. zhurn. – 1937. – Т.16, №3. – С. 499–509. /

- 
- Alekperov I., Snegovaya N. Specific composition and number of testaceous amoebae (Testacea Lobosia, Protozoa) of Ganli-Gol Lake // Tr. J. of Zoology. – 1999. – Vol.23. – P. 313–319.
- Bartoš E. Studien über die moosbewohnenden Rhizopoden der Karpaten // Arch. Protistenk. – 1940. – Bd.94. – S. 93–160.
- Bobrov A.A., Charman D.J., Warner B.G. Ecology of testate amoebae (Protozoa: Rhizopoda) on peatlands in western Russia with special attention to niche separation in closely related taxa // Protistology. – 1999. – Vol.150. – P. 125–136.
- Bobrov A.A., Charman D.J., Warner B.G. Ecology of testate amoebae from oligotrophic peatlands: specific features of polytypic and polymorphic species // Biol. Bull. – 2002. – Vol.29. – P. 605–617.
- Dektyar M.N. Shelled amoebas (Testacea, Rhizopoda) in the Dnieper reservoirs // Hydrobiolog. Journal. – 1994. – Vol.30, №1. – P. 34–41.
- Heal O.W. Observation on the seasonal and sparial distribution of Testacea (Protozoa: Rhizopoda) in sphagnum // J. Animal Ecol. – 1964. – Vol.33. – P. 395–412.
- Mazei Yu.A., Tsyganov A.N. Species composition, spatial distribution and seasonal dynamics of testate amoebae community in sphagnum bog (Middle Volga region, Russia) // Protistology. – 2007. – Vol.5. – P. 156–206.
- Penard R. Faune rhizopodique du bassin du Léman. – Genève: Kündig, 1902. – 714p.
- Schönborn W. Beschalte amöben (Testacea). – Wittenberg Lutherstadt: Ziemsenverlag, 1966. – 112s.
- Tolonen K., Warner B.G., Vasander H. Ecology of testaceans (Protozoa: Rhizopoda) in mires in southern Finland 1. Autecology // Arch. Protistenk. – 1992. – Bd.142. – S. 119–138.
- Wang Ch. Ecological studies of the seasonal distribution of Protozoa in a freshwater pond // J. Morph. – 1928. – Vol.46, №1. – P. 431–478.

---

**Представлено: І.В.Довгаль / Presented by: I.V.Dovgal'**  
**Рецензент: А.Ю.Утєвський / Reviewer: A.Yu.Utevsky**  
*Подано до редакції / Received: 03.07.2014*