

УДК 593.121

*М. К. Пацюк***СЕЗОННІ ЗМІНИ У ВИДОВОМУ КОМПЛЕКСІ ГОЛИХ АМЕБ (*PROTISTA*) У р. ТЕТЕРІВ (м. ЖИТОМИР)**

Наведено результати сезонних досліджень голих амєб у р. Тетерів (м. Житомир) впродовж 2012—2013 рр. Проаналізовано зв'язок між видовим різноманіттям голих амєб та фізичними і гідрохімічними параметрами водойми (температурою, концентрацією розчинених у воді кисню і органічних речовин).

Ключові слова: голі амєби, сезонна динаміка, видове різноманіття, кількість видів, р. Тетерів, гідрохімічні параметри.

Голі амєби є однією з найменш вивчених у фауністичному і екологічному плані і в той же час однією з найбільш поширених груп найпростіших у водних і ґрунтових екосистемах. Голі амєби населяють різні природні біотопи з широким діапазоном абіотичних чинників. Для них характерна швидка реакція на щонайменші впливи зовнішнього середовища, тому багато видів можуть бути використані як біоіндикатори в гідробіологічних, ґрунтознавчих, токсикологічних дослідженнях. Однак питання екології голих амєб залишаються практично невивченими, що пов'язано зі складністю видової ідентифікації та, особливо, оцінки їх чисельності.

Аналіз біотопічного розподілу голих амєб показав, що їх поширення, видове багатство, частота знахідок зумовлені абіотичними факторами водного середовища — температурою, рН, концентрацією розчиненого у воді кисню і органічних речовин [8] і дозволив встановити діапазони їх толерантності [7]. У зв'язку з цим виникла необхідність проаналізувати, яким чином сезонні зміни вказаних факторів впливають на розвиток цих найпростіших у водоймах Українського Полісся. Таким чином, метою роботи був аналіз сезонної динаміки видового багатства голих амєб у р. Тетерів в околицях м. Житомира.

Матеріал і методика досліджень. Натурні дослідження проводили з листопада 2012 р. по листопад 2013 р. у р. Тетерів (м. Житомир). Проби, в які входили верхній шар донного ґрунту і невелика кількість придонної води, відбирали вручну у скляні посудини ємністю до 500 мл і доставляли до лабораторії. Всього відібрано 110 проб у трьох постійних точках. Амєб виділяли з проб та культивували у чашках Петрі на непоживному агарі за методикою Пейджа [5, 6], визначення проводили за [5]. В якості показника різно-

© М. К. Пацюк, 2016

манітності застосовували інформаційну міру різноманіття Шеннона — Уівера (H_{sh}) [4].

При відборі проб визначали гідрофізичні і гідрохімічні параметри водойми (температуру, активну реакцію водного середовища, концентрацію розчиненого у воді кисню і органічних речовин (за перманганатною окиснюваністю)) [3].

Результати досліджень і їх обговорення

Всього за період досліджень було ідентифіковано 10 видів амеб — *Saccamoeba limax* Dujardin, 1841, *Saccamoeba lucens* Frenzel, 1892, *Korotnevella stella* Schaeffer, 1926, *Korotnevella* sp., *Vannella lata* Page, 1988, *Vannella* sp., *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Mayorella bigemma* Schaeffer, 1918, *Thecamoeba striata* Penard, 1890, *Thecamoeba* sp. Впродовж усіх сезонів зустрічались *K. stella*, *V. lata*, *M. cantabrigiensis*, *T. striata*, тоді як *Korotnevella* sp. і *Vannella* sp. знайдені лише у травні — липні, *M. bigemma* — у травні (табл. 1).

Значення гідрофізичних і гідрохімічних показників у місці відбору проб наведені в таблиці 2.

Чотири види виявилися евритермними (*K. stella*, *V. lata*, *M. cantabrigiensis*, *T. striata*), оскільки реєструвалися в усьому діапазоні температури, що відповідає нашим попереднім даним по екології голих амеб [1]. Інші види у дослідженій водоймі відмічались при таких діапазонах: *S. limax* — 1—10°C,

1. Сезонні зміни видового складу голих амеб у р. Тетерів (м. Житомир)

Види	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Saccamoeba limax</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+
<i>S. lucens</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>Korotnevella stella</i>	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
<i>Korotnevella</i> sp.	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Vannella lata</i>	+	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—
<i>Vannella</i> sp.	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Mayorella cantabrigiensis</i>	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>M. bigemma</i>	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thecamoeba striata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thecamoeba</i> sp.	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+
Всього	6	5	6	5	8	6	6	3	5	6	6	6

2. Значення гідрохімічних показників р. Тетерів (м. Житомир) протягом 2012—2013 рр.

Місяці	Температура, °C	pH	Вміст розчиненого у воді кисню, мг O ₂ /дм ³	Вміст розчинених у воді органічних речовин, мг O/дм ³
Січень	+1	6,72	4,55	17,58
Лютий	+1	6,71	7,25	9,85
Березень	+6	7,10	5,39	21,13
Квітень	+8	7,16	10,48	23,13
Травень	+15	7,20	10,61	12,18
Червень	+18	7,20	12,12	24,69
Липень	+20	7,18	10,95	25,69
Серпень	+24	7,22	6,89	41,28
Вересень	+18	7,21	14,29	26,48
Жовтень	+10	7,30	11,28	10,98
Листопад	+5	7,25	10,39	10,66
Грудень	+2	6,96	7,48	8,35

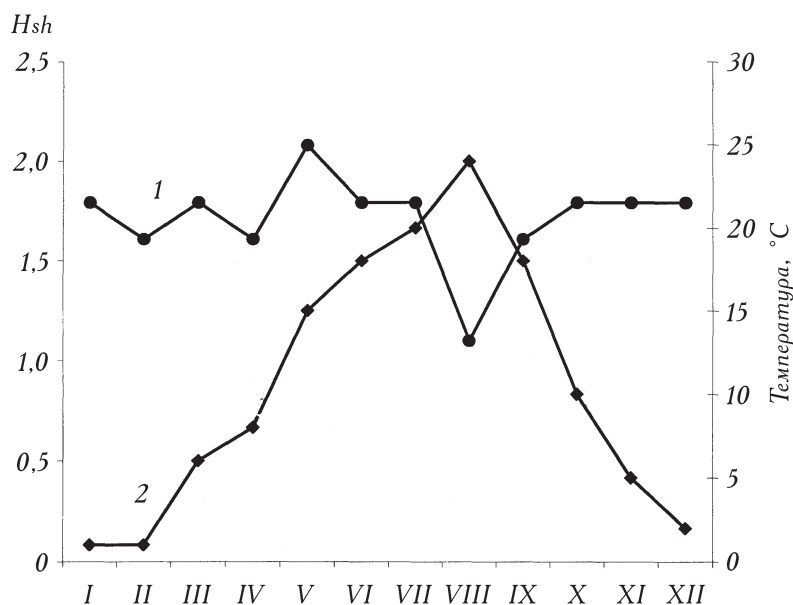
S. lucens — 1—5°C, *Korotnevella* sp. — 15—20°C, *Vannella* sp. — 15—20°C, *M. bigemma* — 15°C, *Thecamoeba* sp. — 1—18°C. Таким чином, види *S. limax*, *Korotnevella* sp., *Vannella* sp., *M. bigemma*, *Thecamoeba* sp. є теплолюбними стенотермними, а *S. lucens* — холодолюбним стенотермним.

Найбільша кількість видів припадала на травень (вісім), найменша — на серпень (три види). В інші місяці видове багатство голих амеб було близьким (п'ять — шість видів) (див. табл. 1).

Такі зміни пов'язані зі зниженням чисельності окремих видів при несприятливих для них умовах або з переходом у стадію цисти, що відмічається і в інших дослідженнях [1]. Кількість видів сильно залежала від чисельності окремих з них і обсягу вибірки, тому ми оцінювали сезонні зміни різноманітності голих амеб з використанням інформаційної міри різноманіття Шеннона — Уівера, яка використовується у більшості сучасних екологічних досліджень [2].

Значення pH впродовж року змінювалось від 6,71 (лютий 2013 р.) до 7,30 (жовтень 2013 р.). Залежності різноманіття голих амеб від активної реакції водного середовища не відмічено, можливо у зв'язку з невеликим діапазоном значення, тому його вплив нами не аналізувався.

Встановлено певний зв'язок між різноманіттям голих амеб і температурою, вмістом розчиненого у воді кисню і органічних речовин (рис. 1—3).

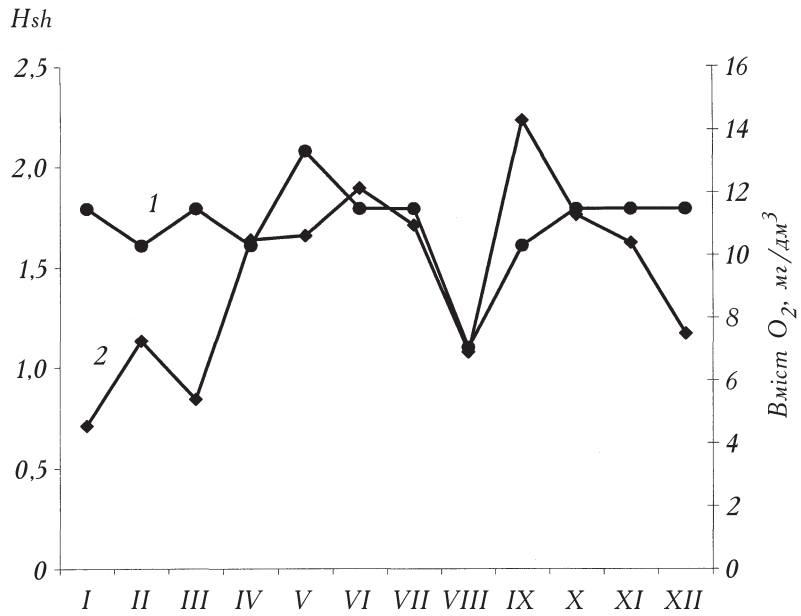


1. Сезонні зміни різноманіття голих амеб (1) і температури води (2) у р. Тетерів (м. Житомир) (2012—2013 рр.).

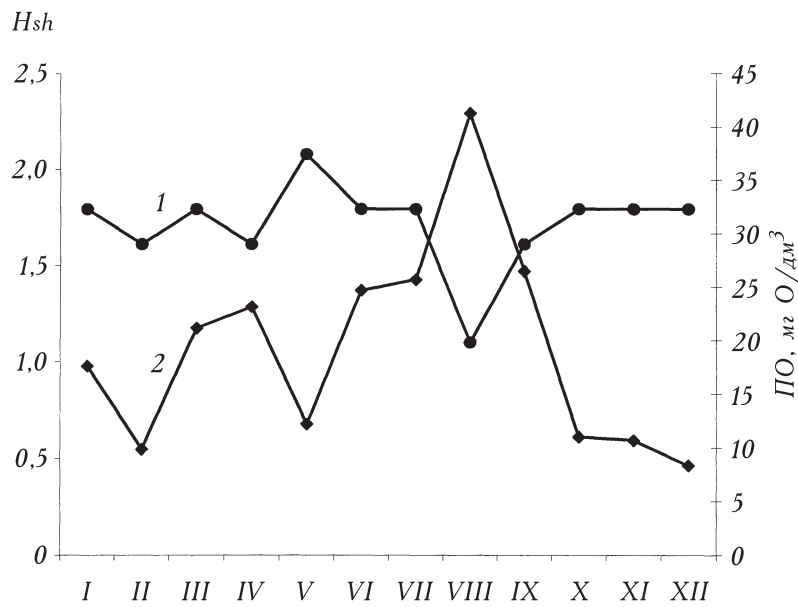
Максимум різноманітності амеб (2,079) припадав на травень. Деяке зниження порівняно з іншими місяцями спостерігалось у серпні (1,099). Такі зміни обумовлені абіотичними факторами середовища. Так, значення температури, розчиненого у воді кисню та органічних речовин у травні 2013 р. становили +15°C, 10,61 мг/дм³ і 12,18 мг О/дм³ (див. рис. 1—3). У той же час у серпні 2013 р. температура води була значно вищою, що призвело до значного зменшення вмісту розчиненого у воді кисню і підвищення вмісту органічних речовин (відповідно +24°C, 6,89 мг/дм³ і 41,28 мг О/дм³) (див. рис. 1—3).

Зв'язок між видовим різноманіттям голих амеб і вказаними гідрохімічними і гідрофізичними параметрами вивчали з допомогою кореляційного аналізу, зокрема непараметричного методу рангової кореляції Спірмена (рис. 4—6).

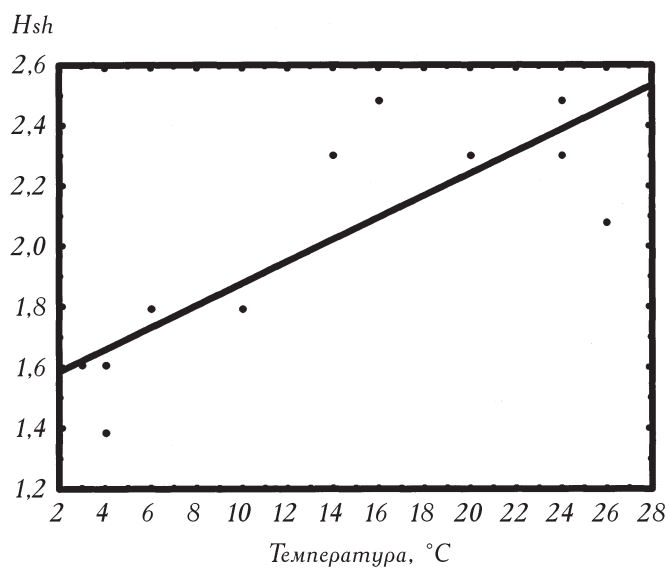
Нами було встановлено, що різноманіття голих амеб позитивно корелює з температурним фактором ($r = 0,79$; $p = 0,001$) та концентрацією розчиненого у воді кисню ($r = 0,62$; $p = 0,03$) (див. рис. 4—5), про що свідчить лінія тренду. Кореляція з концентрацією розчинених у воді органічних речовин виявилася недостовірною ($r = 0,51$; $p = 0,08$), оскільки вплив цього фактору є опосередкованим через концентрацію розчиненого кисню, а сама залежність нелінійна. Зміни вмісту органічних речовин впродовж дослідження були досить нерегулярними (див. рис. 3). Проте протягом року спостерігався позитивний тренд різноманіття при його підвищенні (див. рис. 6).



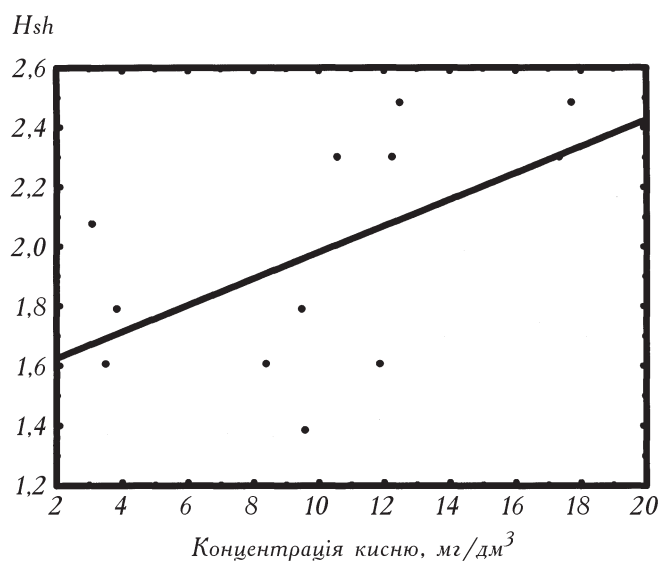
2. Сезонні зміни різноманіття голих амєб (1) і концентрації розчиненого у воді кисню (2) у р. Тетерів (м. Житомир) (2012—2013 рр.).



3. Сезонні зміни різноманіття голих амєб (1) і концентрації розчинених у воді органічних речовин (2) у р. Тетерів (м. Житомир) (2012—2013 рр.).

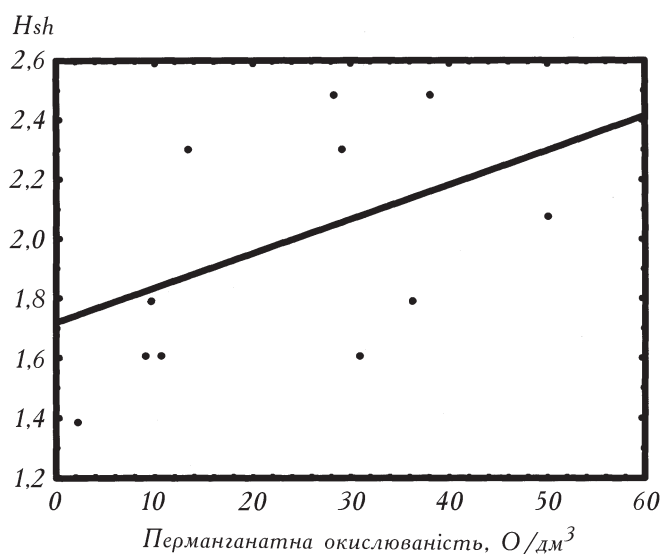


4. Залежність різноманітності голих амеб від температури.



5. Залежність різноманітності голих амеб від концентрації розчиненого у воді кисню.

Отже, існує зв'язок між різноманіттям голих амеб у р. Тетерів і основними чинниками середовища. Різноманіття цих організмів збільшується зі зростанням температури, концентрації розчиненого кисню та, певною мірою, концентрації розчинених у воді органічних речовин. Різке зниження різноманіття у серпні пов'язане зі зниженням концентрації розчиненого у воді кисню, спричиненим підвищенням концентрації органічних речовин у воді.



6. Залежність різноманітності голих амеб від концентрації розчинених у воді органічних речовин.

Висновки

У видовому комплексі голих амеб у р. Тетерів переважають stenothermні теплолюбні і оксифільні види, що підтверджують і інші дослідження аутоекології цієї групи найпростіших [1, 7, 8].

Для сезонної динаміки різноманіття голих амеб у р. Тетерів характерний пік у травні. Встановлено достовірний позитивний зв'язок між різноманіттям і температурою і концентрацією розчиненого у воді кисню. Відмічене значне зниження різноманіття у серпні, пов'язане зі зменшенням концентрації розчиненого у воді кисню, спричиненим підвищенням концентрації розчинених органічних речовин.

**

Приведены результаты сезонных исследований голых амеб в р. Тетерев (г. Житомир) в 2012—2013 гг. Проанализирована связь между видовым разнообразием голых амеб и гидрофизическими и гидрохимическими параметрами водоема (температурой, концентрацией растворенных в воде кислорода и органических веществ).

**

The paper presents results of seasonal studies of naked amoebas in the Teteriv River (Zhytomir, Ukraine) in 2012—2013. Correlations between naked amoebas species diversity and hydrophysical and hydrochemical parameters of reservoir (temperature, O₂ and organic matter concentration) are analyzed.

**

1. Пацюк М.К. Сезонні зміни у видовому комплексі голих амеб у р. Кам'янка (м. Житомир) // Вісн. Запорізьк. нац. ун-ту. Біол. науки. — 2014. — № 2. — С. 98—107.
2. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. — М.: Наука, 1982. — 285 с.
3. Строганов Н.С., Бузинова Н.С. Практическое руководство по гидрохимии. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. — 196 с.
4. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis // Palaeontol. electronica. — 2001. — Vol. 4, Iss. 1. — P. 1—9.
5. Page F.C. A new key to freshwater and soil gymnamoebae, with instructions for culture. — Freshwater Biological Association, Ambleside, 1988. — 122 p.
6. Page F.C., Siemensma F.J. Nackte Rhizopoda und Heliozoa. Protozoenfauna Band 2). — Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1991. — 297 p.
7. Patsyuk M.K. Tolerance of naked amoebas (Protista) to the abiotic factors // Nature Montenegrina. — 2013. — Vol. 12, N 2. — P. 319—323.
8. Patcyuk M.K., Dovgal I.V. Biotopic distribution of naked amoebas (Protista) in Ukrainian Polissya area // Vestnik zoologii. — 2012. — Vol. 46, N 4. — P. 355—360.