

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«Запорізький національний університет»
Міністерства освіти і науки України

Заснований у
1997 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 15436-4008 ПР,
22 червня 2009 р.

Адреса редакції:
Україна, 69600,
м. Запоріжжя, МСП-41,
вул. Жуковського, 66

Телефони
для довідок:
(061)289-12-26
(061)289-12-53

В і с н и к

Запорізького національного університету

- Біологічні науки

№ 1,2013

Запоріжжя 2013

Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових праць. Біологічні науки. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2013. - 144 с.

Затверджено постановою президії ВАК України від 01.07.2010 р. №1-05/5 як наукове фахове видання в галузі «Біологічні науки», у якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.

Затверджено вченою радою ЗНУ (протокол засідання № 6 від 26.02.2013 р.)

РЕДАКЦІЙНА РАДА

Головний редактор - Омелянчик Л.О., доктор фармацевтичних наук, професор
Відповідальний редактор - Задорожня В.Ю., кандидат біологічних наук, ст. викладач

Редакційна колегія:

Лях В.О.	заступник головного редактора, доктор біологічних наук, професор,
Бессонова В.П.	доктор біологічних наук, професор,
Бовт В.Д.	доктор біологічних наук, професор.
Бражко О.А.	доктор біологічних наук, професор,
Долгова Л.Г.	доктор біологічних наук, професор,
Єщенко В. А.	доктор медичних наук, професор,
Колісник Н.В.	доктор біологічних наук, професор,
Маліков М.В.	доктор біологічних наук, професор,
Мицик Л.П.	доктор біологічних наук, професор.
Фролов О.К.	доктор медичних наук, професор.

ВПЛИВ ОСНОВНИХ АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЧЕРЕПАШКОВИХ АМЕБ (TESTACEALOBOSIA; SILICOFILOSEA) УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Алпатова О. М., к.б.н., асистент

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Встановлено вплив на щільність окремих видів черепашкових амеб температури, активної реакції водного середовища, вмісту розчинених у воді кисню та органічних речовин. Зареєстровано оптимальні значення цих абіотичних чинників для *Arcella discoides*, *Arcella hemisphaerica*, *Arcella megastoma*, *Arcella vulgaris*, *Centropyxis constricta*, *Centropyxis discoides*, *Centropyxis platystoma*, *Diffflugia acuminata*, *Diffflugia corona*, *Diffflugia oblonga*, *Diffflugia urceolata* та *Trinema enchelys*.

Ключові слова: черепашкові амеби, температура, активна реакція водного середовища, вміст розчинених у воді кисню та органічних речовин, Українське Полісся.

Алпатова О. М. ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВОДНОЙ СРЕДЫ НА РАКОВИННЫХ АМЕБ (TESTACEALOBOSIA; SILICOFILOSEA) УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ / Житомирский государственный университет имени Ивана Франко, Украина.

Установлено влияние на плотность отдельных видов раковинных амеб температуры, активной реакции водной среды, содержания растворенных в воде кислорода и органических веществ. Зарегистрированы оптимальные значения этих абитических факторов для *Arcella discoides*, *Arcella hemisphaerica*, *Arcella megastoma*, *Arcella vulgaris*, *Centropyxis constricta*, *Centropyxis discoides*, *Centropyxis platystoma*, *Diffflugia acuminata*, *Diffflugia corona*, *Diffflugia oblonga*, *Diffflugia urceolata* и *Trinema enchelys*.

Ключевые слова: раковинные амебы, температура, активная реакция среды, содержание растворенных в воде кислорода и органических веществ, Украинское Полесье.

Alpatova O. M. INFLUENCE OF BASIC FACTORS OF WATER ENVIRONMENT ON TESTATE AMOEBAE (TESTACEALOBOSIA; SILICOFILOSEA) OF UKRAINIAN POLISSYA AREA / Zhytomyr Ivan State University, Ukraine.

It is found that the basic factors influencing the density of different species of testate amoebae are temperature, pH, content in water of dissolved oxygen and organic matters. The optimum values of factors are registered for *Arcella discoides*, *Arcella hemisphaerica*, *Arcella megastoma*, *Arcella vulgaris*, *Centropyxis constricta*, *Centropyxis discoides*, *Centropyxis platystoma*, *Diffflugia acuminata*, *Diffflugia corona*, *Diffflugia oblonga*, *Diffflugia urceolata* and *Trinema enchelys*.

Key words: testate amoebae, temperature, pH, content in water of dissolved oxygen and organic matters, Ukrainian Polissya area.

ВСТУП

Черепашкові амеби здатні переносити значні коливання факторів навколишнього середовища, про що свідчить їх широке поширення по різним типам прісних водойм з властивими їм особливостями [1–11]. Тим не менш, не зважаючи на екологічну пластичність деяких видів тестацей, 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 [6].

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 різноманіттям водойм різного типу. При цьому цілеспрямованого еколого-фауністичного дослідження тестацей Житомирського та Київського Полісся не проводилося, що і обумовило необхідність проведення спеціальних досліджень цієї групи в регіоні.

Метою роботи було з'ясувати вплив на щільність окремих видів черепашкових амеб температури, активної реакції водного середовища, вмісту розчинених у воді кисню та органічних речовин. Встановити оптимальні значення цих абіотичних чинників для черепашкових амеб в водоймах Українського Полісся.

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У 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 [12, 13].

Ідентифікацію видів тестацей 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 по перманганатній окислюваності колориметричним методом [14, 15].

Вплив певних гідрохімічних факторів на щільність черепашкових амеб визначали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу у програмі STATISTICA 6.0.

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 [16].

Ще Вангом при вивченні сезонних змін чисельності корененіжок було з'ясовано, що істотною властивістю відношення тестацей до температури зовнішнього середовища є наявність більш чи менш вираженого температурного оптимуму, при якому спостерігається масовий розвиток їх популяцій [17].

У результаті нашого дослідження з використанням однофакторного дисперсійного аналізу для видів *Arcella hemisphaerica* (рис. 1), *Centropuxis platystoma* (рис. 2) та *Trinema enchelys* (рис. 3) була встановлена наявність достовірного зв'язку між їх щільністю та температурою води: для *A. hemisphaerica* критерій Фішера становив $F=4,145$ при $p=0,024$; для *C. platystoma* $F=2,553$ при $p=0,027$; для *T. enchelys* $F=10,221$; $p=0,02$.

Як видно з рисунку 1, найбільша щільність (3867 екз/л) виду *A. hemisphaerica* спостерігається при температурі води $+15^{\circ}\text{C}$, яка, за нашими припущеннями, є оптимальною для даного виду.

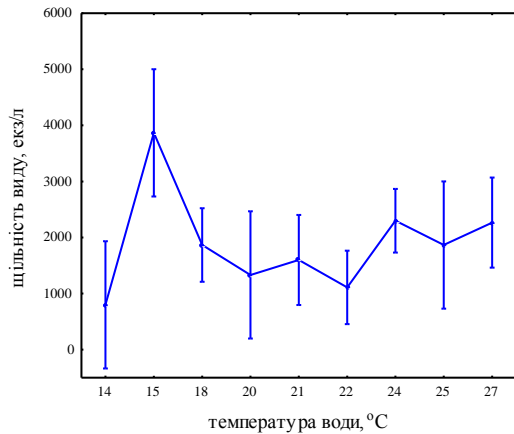


Рис. 1. Залежність щільності *A. hemisphaerica* від температури води (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

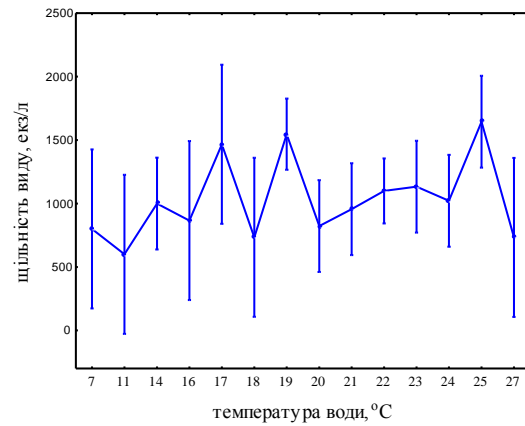


Рис. 2. Залежність щільності *C. platystoma* від температури води (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

C. platystoma зустрічається з максимальною щільністю (до 1733 екз/л) при температурі води +25°C, яка є оптимальною для виду (рис. 2).

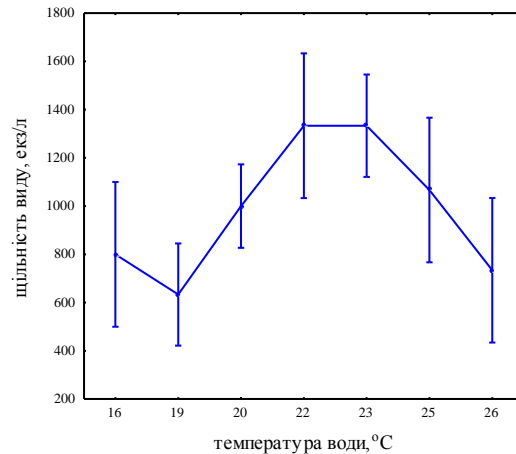


Рис. 3. Залежність щільності *T. enchelys* від температури води (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

Для *T. enchelys* нами зареєстровано оптимальні значення температури води, що коливаються в межах +22-23°C. У цьому діапазоні значень спостерігається значне підвищення кількості цього виду до 1393 екз/л (рис. 3).

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 [18] по поширенню та сезонній динаміці тетацей 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 кореніжок, 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 водною рослинністю, які у процесі фотосинтезу

поглинають з води вуглекислий газ, збільшуючи тим самим значення рН середовища [19].

Різні види тестацій відзначаються не однаковим ставленням до активної реакції водного середовища. Більшість видів ризопод мають досить чіткий діапазон рН, в межах якого вони зустрічаються [20].

У результаті нашого дослідження з використанням однофакторного дисперсійного аналізу для видів *Arcella discoides* (рис. 4), *A. hemisphaerica* (рис. 5), *Arcella megastoma* (рис. 6) та *Arcella vulgaris* (рис. 7) була встановлена наявність достовірного зв'язку між їх щільністю та активною реакцією середовища: для *A. discoides* критерій Фішера становив $F=10,633$ при $p=0,0002$; для *A. hemisphaerica* $F=7,229$ при $p=0,017$; для *A. megastoma* $F=10,318$; $p=0,001$; для *A. vulgaris* $F=7,686$; $p=0,002$.

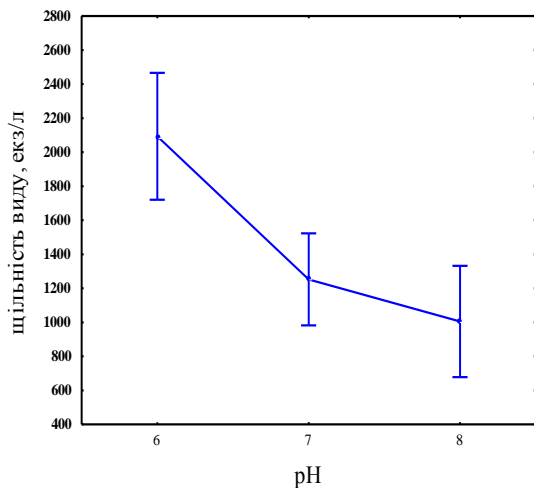


Рис. 4. Залежність щільності *A. discoides* від рН середовища (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

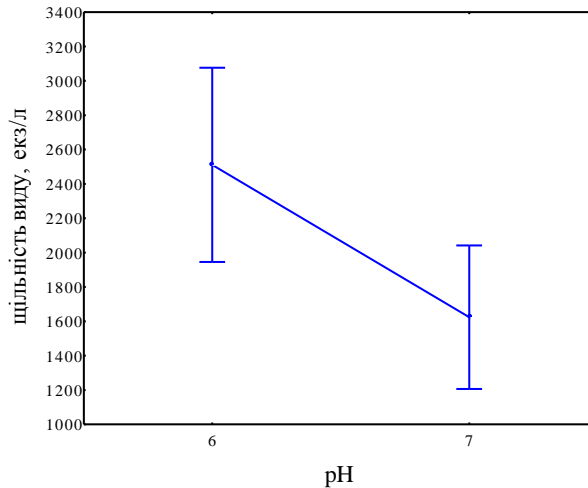


Рис. 5. Залежність щільності *A. hemisphaerica* від рН середовища (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

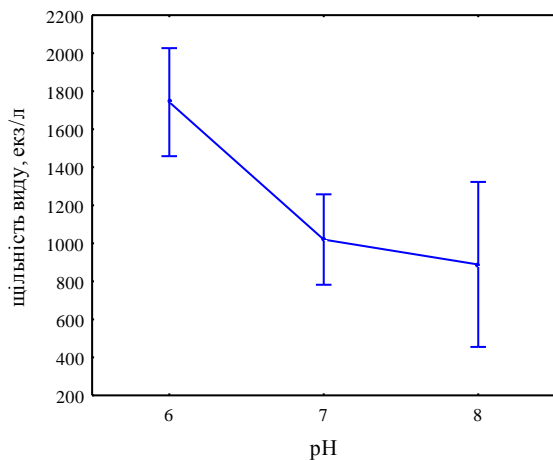


Рис. 6. Залежність щільності *A. megastoma* від рН середовища (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

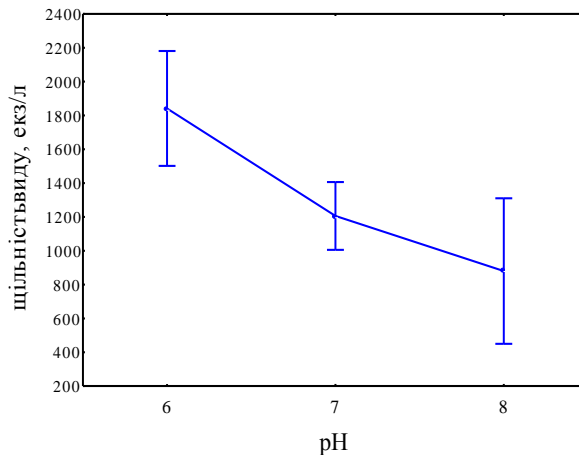


Рис. 7. Залежність щільності *A. vulgaris* від рН середовища (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

Для видів *A. discoides* ($F=10,633$; $p=0,0002$), *A. megastoma* ($F=10,318$; $p=0,001$) та *A. vulgaris* ($F=7,686$; $p=0,002$) з високим ступенем достовірності була встановлена залежність між їх щільністю та рН середовища. При чому, як і для попередньо розглянутого виду, так і для цих видів, спостерігається зниження їх щільності при

зростанні значень показників рН. Максимальна щільність всіх цих видів зафіксована при значеннях рН близьких до 6. Так, для *A. discoides* до 2200 екз/л, *A. megastoma* до 1800 екз/л, *A. vulgaris* до 2000 екз/л.

Для *A. hemisphaerica* нами зафіксовано різке зниження щільності виду при зменшенні кислотності середовища. Максимальна щільність (до 2600 екз/л) спостерігається при значеннях рН близьких до 6, що є оптимальними для *A. hemisphaerica*.

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 [21, 22].

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 [22].

Незначні відомості щодо впливу розчиненого у воді кисню на видове багатство та кількісні характеристики тестцеї містяться у працях М. М. Дехтяр [20, 23] та М. М. Вікола [16]. Так, першим дослідником спостерігався максимальний кількісний розвиток черепашкових амеб в умовах дефіциту кисню [23].

Є відомості про адаптивні реакції корененіжок для перенесення критичних концентрацій вмісту кисню. Так, наприклад, *Diffflugia acuminata*, *Diffflugia corona*, *Diffflugia oblonga*, *Diffflugia gramen*, *Diffflugia lobostoma* та ін. імплантують зоохлорели, фотосинтетична діяльність яких забезпечує їх певним запасом кисню, необхідного для дихання. При нестачі кисню у цитоплазмі таких тестцеї, як, наприклад, *A. vulgaris*, *Netzelia tuberculata*, *Diffflugia 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 [24], Аверинцев С. А. [25] та інші дослідники на початку минулого століття.

У результаті досліджень нами було встановлено, що для видів *Centropyxis discoides* (рис. 8), *C. platystoma* (рис. 9), *D. acuminata* (рис. 10), *D. corona* (рис. 11) та *T. enchelys* (рис. 12) існує достовірний зв'язок між їх щільністю та вмістом розчиненого у воді кисню: для *C. discoides* критерій Фішера становив $F=3,041$ при $p=0,023$; для *C. platystoma* $F=2,615$ при $p=0,037$; для *D. acuminata* $F=2,818$ при $p=0,023$; для *D. corona* $F=3,103$ при $p=0,009$; для *T. enchelys* $F=23,679$ при $p=0,041$.

Для виду *C. discoides* зареєстровано оптимальні значення вмісту розчиненого у воді кисню, що коливаються в межах 10,6-15 мг/л. У цьому діапазоні значень спостерігається значне підвищення щільності цього виду до 1400 екз/л.

Для виду *D. corona* з високим ступенем достовірності ($F=3,103$; $p=0,009$) було зафіксовано залежність між його щільністю та вмістом кисню у воді. Так, найбільша щільність цього виду (1866,7 екз/л) спостерігається при оптимальному вмісті розчиненого у воді кисню, що становить приблизно 6 мг/л.

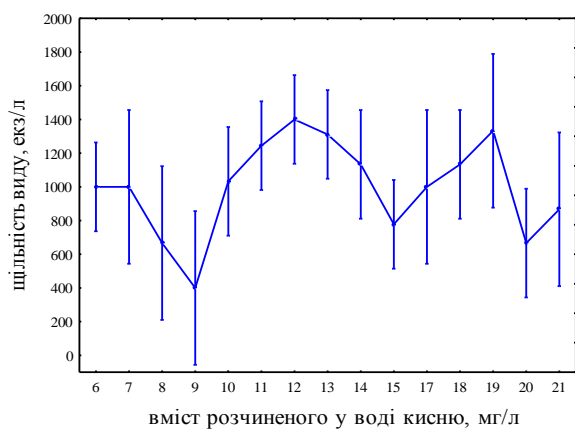


Рис. 8. Залежність щільності *C. discoides* від вмісту розчиненого у воді кисню (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

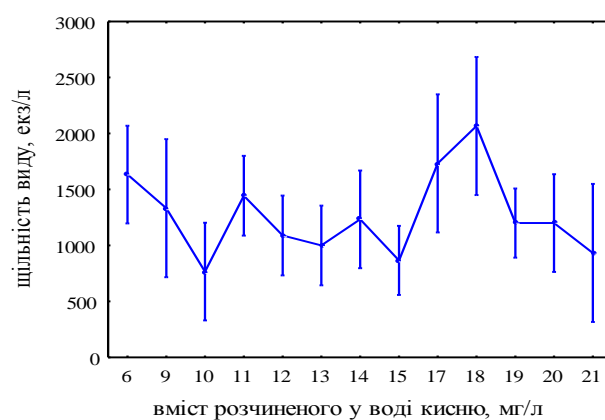


Рис. 9. Залежність щільності *C. platystoma* від вмісту розчиненого у воді кисню (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

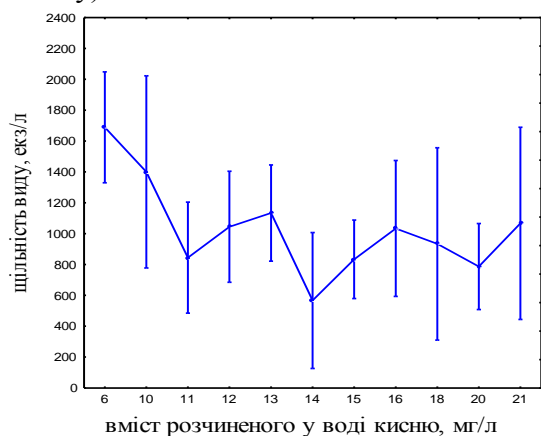


Рис. 10. Залежність щільності *D. acuminata* від вмісту розчиненого у воді кисню (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

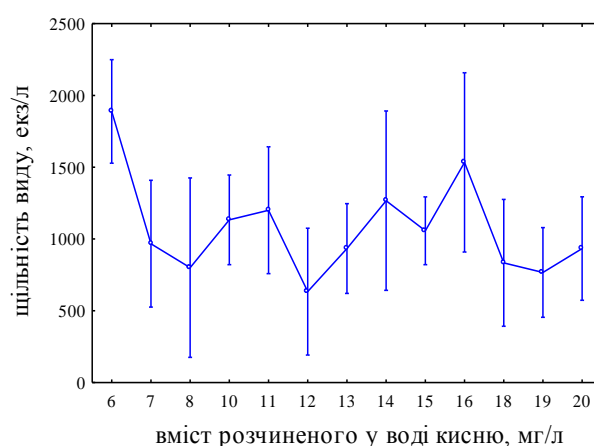


Рис. 11. Залежність щільності *D. corona* від вмісту розчиненого у воді кисню (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

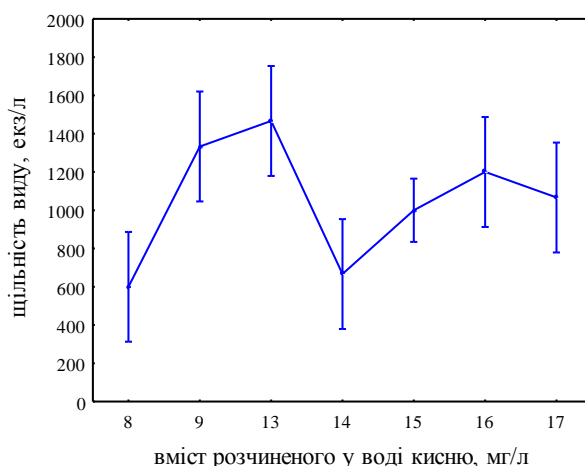


Рис. 12. Залежність щільності *T. enchelys* від вмісту розчиненого у воді кисню (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

D. acuminata зустрічається з максимальною щільністю (1400-1700 екз/л) при низьких значеннях концентрацій розчиненого у воді кисню (6-10 мг/л), яка є оптимальною для цього виду.

Найбільша щільність *C. platystoma*, на відміну від двох попередньо розглянутих видів *D. acuminata* та *D. corona*, зафіксована при значно вищих значеннях концентрації кисню у воді 17-18 мг/л.

Значне підвищення чисельності (1333,3-1466,7 екз/л) виду *T. enchelys* спостерігається при вмісті кисню у воді 9-13 мг/л, яка є оптимальною для виду.

Вміст розчинених органічних сполук. У континентальних водах міститься значна кількість розчинених органічних речовин – білків, амінокислот, гумінових кислот, вуглеводів, вітамінів та інших сполук, які потрапляють у воду після розкладу відмерлих організмів, а також з водозбірної площі [22].

Джерела органіки у водоймах різні за своїм походженням: природного і антропогенного. 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.

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.

У результаті нашого дослідження з використанням однофакторного дисперсійного аналізу для видів *A. discoides* (рис. 13), *Centropyxis constricta* (рис. 14), *D. acuminata* (рис. 15), *D. oblonga* (рис. 16) та *D. urceolata* (рис. 17) була встановлена наявність достовірного зв'язку між їх щільністю та вмістом органічних речовин: для *A. discoides* критерій Фішера становив $F=8,534$ при $p=0,00002$; для *C. constricta* $F=7,671$ при $p=0,011$; для *D. acuminata* $F=6,619$ при $p=0,001$; для *D. oblonga* $F=6,470$ при $p=0,001$; для *Diffflugia urceolata* $F=6,025$ при $p=0,006$.

Для виду *A. discoides* було зафіксовано оптимальний діапазон кількості розчинених органічних речовин, що відповідає окислюваності 14,6-16 мг O_2 /л, при якому щільність цього виду сягає 3500 екз/л, тоді як при нижчих показниках органіки щільність *A. discoides* досягала лише 1500 екз/л.

Для *C. constricta* оптимальний діапазон вмісту розчинених органічних речовин становить 4-12 мг O_2 /л. Максимальна щільність (1533,3 екз/л) виду спостерігається при перманганатній окислюваності 4 мг O_2 /л.

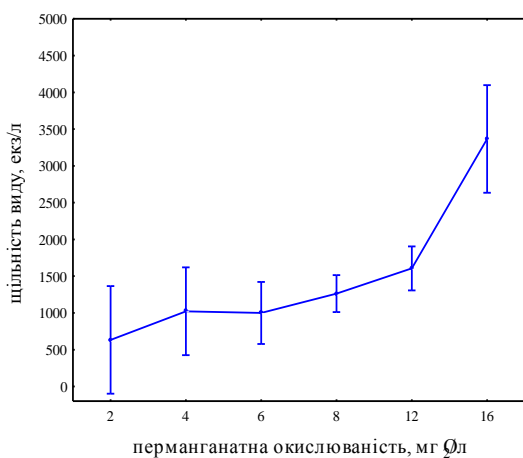


Рис. 13. Залежність щільності *A. discoides* від перманганатної окислюваності (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

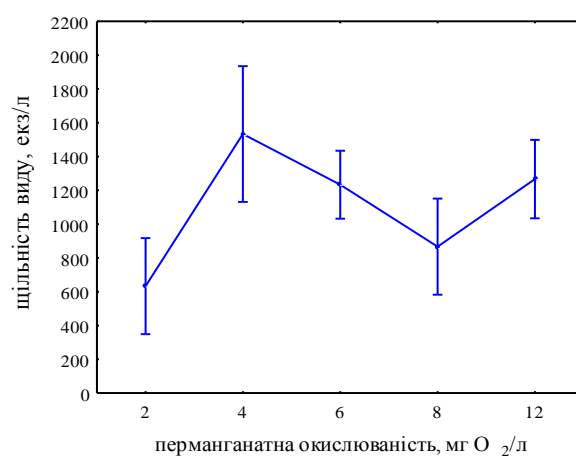


Рис. 14. Залежність щільності *C. constricta* від перманганатної окислюваності (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

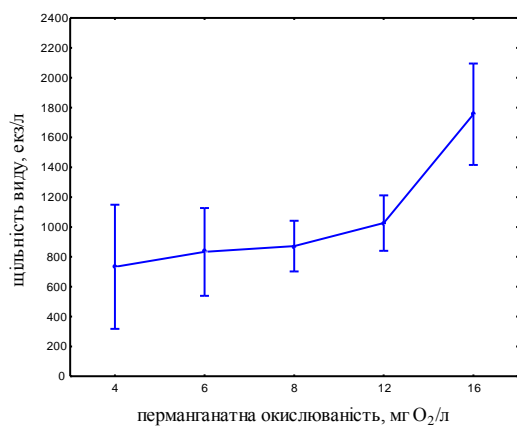


Рис. 15. Залежність щільності *D. acuminata* від перманганатної окислюваності (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

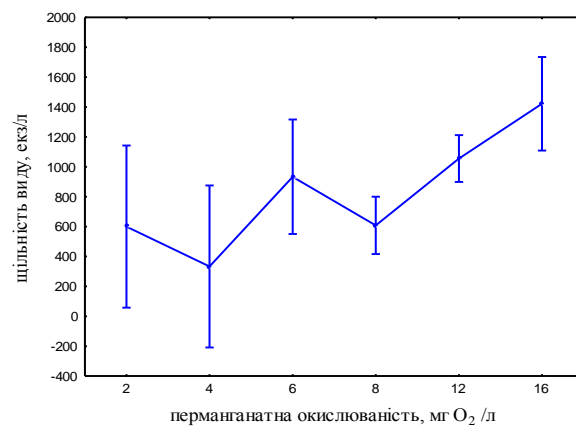


Рис. 16. Залежність щільності *D. oblonga* від перманганатної окислюваності (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

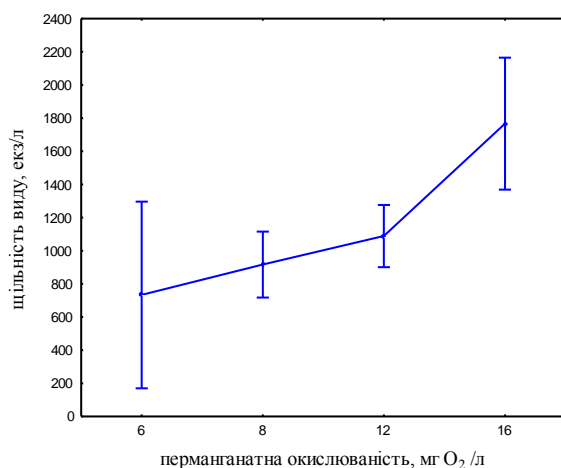


Рис. 17. Залежність щільності *D. urceolata* від перманганатної окислюваності (результати однофакторного дисперсійного аналізу).

Для *D. acuminata* спостерігається поступове збільшення щільності із зростанням кількості розчинених органічних речовин, при чому найбільша його кількість (1748 екз/л) зафіксована при максимальному значенні перманганатної окислюваності 16 мг O₂/л.

Для виду *D. oblonga* з високим ступенем достовірності спостерігається залежність між його кількістю та вмістом органічних речовин. Так, підвищення щільності цього виду до 600-1400 екз/л спостерігається при оптимальних значеннях перманганатної окислюваності, що коливаються в межах 6-16 мг O₂/л.

Для *D. urceolata* максимальні показники щільності (до 1800 екз/л) спостерігаються при вмісті розчинених у воді органічних речовин, що відповідає окислюваності 16 мг O₂/л, що є оптимальним для цього виду.

У перспективі подальшого дослідження 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 із шляхів побудови екологічних класифікацій гідробіонтів є аналіз екологічних спектрів окремих видів.

ВИСНОВКИ

1. Основними чинниками, що впливають на щільність окремих видів черепашкових амеб є температура, активна реакція водного середовища, вміст розчинених у воді кисню та органічних речовин. Для видів *A. hemisphaerica*, *C. platystoma* та *T. enchelys* була встановлена наявність достовірного зв'язку між їх щільністю та температурою води. Для видів *A. discoides*, *A. hemisphaerica*, *A. megastoma* та *A. vulgaris* з високим ступенем достовірності була встановлена залежність між їх щільністю та рН середовища. Для видів *C. discoides*, *C. platystoma*, *D. acuminata*, *D. corona* та *T. enchelys* існує достовірний зв'язок між чисельністю та вмістом розчиненого у воді кисню. Для видів *A. discoides*, *C. constricta*, *D. acuminata*, *D. oblonga* та *D. urceolata* встановлений достовірний зв'язок між щільністю та вмістом розчинених у воді органічних речовин.

2. Відносно температурного фактору, найбільша щільність виду *A. hemisphaerica* спостерігається при температурі води +15°C. Для *T. enchelys* нами зареєстровано оптимальні значення температури води, що коливаються в межах +22-23°C. *C. platystoma* зустрічається з максимальною щільністю при температурі води +25°C, яка є оптимальною для виду.

3. Що ж до активної реакції середовища, то максимальна щільність *A. hemisphaerica*, *A. discoides*, *A. megastoma* та *A. vulgaris* зафіксована при значеннях рН близьких до 6.

4. По відношенню до вмісту розчиненого у воді кисню для *C. discoides* оптимальні значення коливаються в межах 10,6-15 мг/л. У цьому діапазоні значень спостерігається значне підвищення кількості цього виду до 1400 екз/л. Значне підвищення кількості (1333,3-1466,7 екз/л) виду *T. enchelys* спостерігається при концентрації кисню у воді 9-13 мг/л. Для виду *D. corona* найбільша щільність (1866,7 екз/л) спостерігається при оптимальних значеннях концентрацій розчиненого у воді кисню, що коливаються в межах 6 мг/л. *D. acuminata* зустрічається з максимальною щільністю (1400-1700 екз/л) при низьких значеннях концентрацій розчиненого у воді кисню (6-10 мг/л). Найбільша щільність *C. platystoma* зафіксована при концентрації кисню у воді 17-18 мг/л.

5. Відносно кількості розчинених органічних речовин для виду *A. discoides* зафіксовано оптимальний діапазон перманганатної окислюваності 14,6-16 мг O₂/л. Для *C. constricta* оптимальний діапазон вмісту розчинених органічних речовин становить 4-12 мг O₂/л. Для *D. acuminata* спостерігається поступове збільшення щільності із зростанням кількості розчинених органічних речовин, при чому найбільша його

кількість (1748 екз/л) зафіксована при максимальному значенні перманганатної окислюваності 16 мг O_2 /л. Для *D. oblonga* підвищення щільності до 600-1400 екз/л спостерігається при оптимальних значеннях вмісту розчинених у воді органічних речовин, що відповідає перманганатній окислюваності в межах 6-16 мг O_2 /л. Для *D. urceolata* максимальні показники щільності (до 1800 екз/л) спостерігаються при максимальному значенні перманганатної окислюваності 16 мг O_2 /л.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bartoľ E. Studien ьber die moosbewohnenden Rhizopoden der Karpaten / E. Bartoľ // Arch. Protistenk. – 1940. – Bd. 94. – S. 93–160.
2. Chardez D. Ecologie generale des Thecamoebiens (Rhizopoda, Testacea) / D. Chardez // Bull. Inst. Agron. – 1965. – № 3. – S. 306–341.
3. Schцnborn W. Beschalte amцben (Testacea) / W. Schцnborn. – Wittenberg Lutherstadt: Ziemsenverlag, 1966. – 112 s.
4. Гурвич В. В. Формирование таксоценозов раковинных амёб (Rhizopoda: Testacea) в Каховском водохранилище / В. В. Гурвич // Acta protozool. – 1975. – Vol. 14, № 3/4. – С. 297–311.
5. Fenchel T. The ecology of Protozoa / T. Fenchel. – Berlin: Madison/Springer – Verlag, 1987. – 197 p.
6. Викол М. М. Корненожки (Rhizopoda, Testacea) водоемов бассейна Днестра / М. М. Викол. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 128 с.
7. Tolonen K. Ecology of testaceans (Protozoa: Rhizopoda) in mires in southern Finland 1. Autecology / K. Tolonen, B. G. Warner, H. Vasander // Arch. Protistenk. – 1992. – Bd. 142. – S. 119–138.
8. Bobrov A. A. Ecology of testate amoebae (Protozoa: Rhizopoda) on peatlands in western Russia with special attention to niche separation in closely related taxa / A. A. Bobrov, D. J. Charman, B. G Warner // Protistology. – 1999. – Vol. 150. – P. 125–136.
9. Mitchell E. A. D. Ecology of testate amoebae (Protozoa: Rhizopoda) in Sphagnum peatlands in the Jura mountains, Switzerland and France / E. A. D. Mitchell, A. J. Buttler, B. G. Warner [et al.] // Ecoscience. – 1999. – Vol. 6. – P. 565 – 576.
10. Bobrov A. A. Ecology of testate amoebae from oligotrophic peatlands: specific features of polytypic and polymorphic species / A. A. Bobrov, D. J. Charman, B. G Warner // Biol. Bull. – 2002. – Vol. 29. – P. 605–617.
11. Мазей Ю. А. Пресноводные раковинные амёбы / Ю. А. Мазей, А. Н. Цыганов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 300 с.
12. Алекперов И. Х. Методы сбора и изучения свободноживущих инфузорий и раковинных амёб / И. Х. Алекперов, Э. С. Асадуллаева, Т. Ф. Заидов // Методологическое пособие. – С. - Петербург: Сайгон, 1996. – 51 с.
13. Цееб Я. Я. К методике количественного учета микрофауны пелогена в связи с ее применением на соленых озерах Крыма / Я. Я. Цееб // Зоолог. журнал. – 1937. – Т. 16, № 3. – С. 499 – 509.
14. Алекин О. А. Руководство по химическому анализу суши // О. А. Алекин, А. Д. Семенов, Б. А. Скопинцев. – М.: Гидрометеиздат, 1973. – 269 с.
15. Приемы санитарного изучения водоемов / С. М Драчев, А. С. Разумов, В. А. Скопинцев [и др.]. – М.: Медгиз, 1960. – 355 с.

16. Вико́л М. М. Раковинные корненожки (Rhizopoda, Testacea) и их роль в продукционно-деструкционных процессах водоемов / М. М. Вико́л // Экология морских и пресноводных свободноживущих простейших: сб. научных трудов. – Л.: Наука, 1990. – С. 118–132.
17. Wang Ch. Ecological studies of the seasonal distribution of Protozoa in a freshwater pond / Ch. Wang // J. Morph. – 1928. – Vol. 46, № 1. – P. 431–478.
18. Heal O. W. Observation on the seasonal and sparial distribution of Testacea (Protozoa: Rhizopoda) in sphagnum / O. W. Heal // J. Animal Ecol. – 1964. – Vol. 33. – P. 395-412.
19. Жа́дин В. И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР / В. И. Жа́дин // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 46–376.
20. Дехтя́р М. Н. Экология Rhizopoda (Testacea) водоемов Ки́лийской дельты Дуна́я / М. Н. Дехтя́р // Гидробиолог. журн. – 1969. – Т. 5, № 4. – С. 55–64.
21. Зерно́в С. А. Общая гидробиология / С. А. Зерно́в. – Изд-во АН СССР, М.: Ленинград, 1949. – 587 с.
22. Рома́ненко В. Д. Основи гідроекології / В. Д. Рома́ненко. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.
23. Дехтя́р М. Н. Микро- и мезобентос водоемов Ки́лийской дельты Дуна́я (состав, количественная характеристика экология организмов): автореф. дис. на соиск. канд. биол. наук: спец. 03.105 «Гидробиология» / М. Н. Дехтя́р. – Днепрпетровск-Киев, 1969.– 15 с.
24. Penard R. Faune rhizopodique du bassin du Lj́man / R. Penard. – Genéve: Kъndig, 1902. – 714 P.
25. Аверинце́в С. А. Rhizopoda пресных вод / С. А. Аверинце́в // Тр. Имп. Спб о-ва естествоисп. – 1906. – Т. 36, № 2. – 351 с.