

ПРІСНОВОДНІ ТА ГРУНТОВІ ВІДН ГОЛИХ АМЕБ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Пацюк Марнна,
кандидат біологічних наук, доцент
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Хомнч Тетяна,
учениця Наукового ліцею
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Кондратюк Мілана,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Голуб Людмила,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Актуальність дослідження. Голі амеби – група твариноподібних організмів, які не мають постійної форми тіла, переміщуються за допомогою амебоїдного руху, утворюють крупні неанастомозуючі псевдоподії лобозного типу та субпсевдоподії різної форми. Представники групи не мають позаклітинних покривних структур типу черепашки або тектуму; мають простий життєвий цикл, що включає стадії трофозойта і цисти (у багатьох видів інцистування не показано). Розмноження безстатеве, шляхом поділу клітини навпіл. Статевий процес не описаний [4, 5], хоча є неперевірені дані про його наявність у одного з видів – *Sappinia diploidea* Hartmann & Nägler, 1908 [3]. Сьогодні в Україні відомо 45 видів голих амеб [6–8]. Останні поширені в різних морських та прісних водоймах, ґрунтах, беруть участь в природному колообізі речовин і енергії як споживачі розчинених органічних речовин і детриту, бактерій, мікроскопічних водоростей і еукаріотичних організмів, співставних з ними за розміром. Багато видів цієї групи тварин можуть бути використані як біоіндикатори [4–5]. Відповідно, метою нашого дослідження було встановити видовий склад голих амеб у ґрунтах та прісних водоймах Житомирської області та з'ясувати абіотичні чинники середовища, які є найбільш сприятливими для розвитку цих протистів.

Матеріал і методи. Матеріал зібраний впродовж 2021–2022 рр. в різних природних біотопах (ґрунтах і прісних водоймах) Житомирської області. За допомогою сучасних методів світлової мікроскопії, зокрема диференційно-інтерференційного контрасту, досліджено біля 500 особин голих амеб. Розмноження амеб проводили в чашках Петрі діаметром 100 мм на непоживному агарі (non-nutrient agar) за методикою Пейджа [4–5]. Дослідження фізичних показників, а також визначення вмісту кисню та рН води проводилось

безпосередньо на водоймі. Температуру води вимірювали ртутним термометром на поверхні, в середніх та придонних горизонтах. рН води вимірювали за допомогою лабораторного рН-метра (рН-150М). Вміст розчиненого в воді кисню визначали йодометричним методом за Вінклером [1]. Для аналізу органічної речовини прісних вод використовували методику визначення органічної речовини за Кюбелем [1]. Температуру ґрунтів вимірювали на глибині до 5 см за допомогою ґрунтового термометра. Кислотність ґрунтів вимірювали за допомогою лабораторного рН-метра 150М. Вологість ґрунтів визначали ваговим методом.

Результати дослідження. У ґрунтах лісової зони Коростишівського району Житомирської області видовий склад голих амеб представлений 14 видами (*Deuteramoeba mycophaga* Pussard, Alabouvette et Pons, 1980, *Saccamoeba stagnicola* Page, 1974, *Saccamoeba* sp., *Korotnevella stella* Schaeffer, 1926, *Vexillifera bacillipedes* Page, 1969, *Vannella lata* Page, 1987, *Cochliopodium actinophorum* Auerbach, 1856, *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Mayorella* sp., *Thecamoeba striata* Penard, 1890, *Filamoeba nolandi* Page, 1967, *Vahlkampfia avara* Page, 1967, *Vahlkampfia* sp., *Naegleria gruberi* Schardinger, 1899). Біля 50 % видового складу амеб належить до групи *Discosea* Cavalier-Smith et al., 2004, групи *Tubulinea* Smirnow et al., 2005 та *Heterolobosea* Page et Blanton, 1985 представлені 3 видами і складають 21,5 % від усього списку амеб. Група *Variosea* Cavalier-Smith et al., 2004 представлена лише одним видом – *F. nolandi* (7 %).

Із чотирнадцяти ідентифікованих нами видів *V. avara*, *Vahlkampfia* sp., *V. lata*, *M. cantabrigiensis*, *C. actinophorum* були відібрані в більшості досліджуваних проб, що складає 35,7 % від загальної кількості видів (рис. 1). Частота трапляння цих видів у досліджуваних ґрунтах відповідно складає 65,50 %; 53,58 %; 53,58 %; 61,9 % і 52,38 %. Середнє положення за частотою трапляння займає вид *T. striata* – 47,62 %. Малочисельними видами в досліджуваних ґрунтах можна вважати *N. gruberi* (13,10 %), *D. mycophaga* (15,48 %), *S. stagnicola* (16,67 %), *Mayorella* sp. (4,77 %); *V. bacillipedes* (15,48 %), *F. nolandi* (2,38 %), *Saccamoeba* sp. (2,38 %), *K. stella* (23,81 %), що складає 57 % від загальної кількості видів. У наших дослідженнях вони були відмічені декілька раз із усіх вивчених проб.

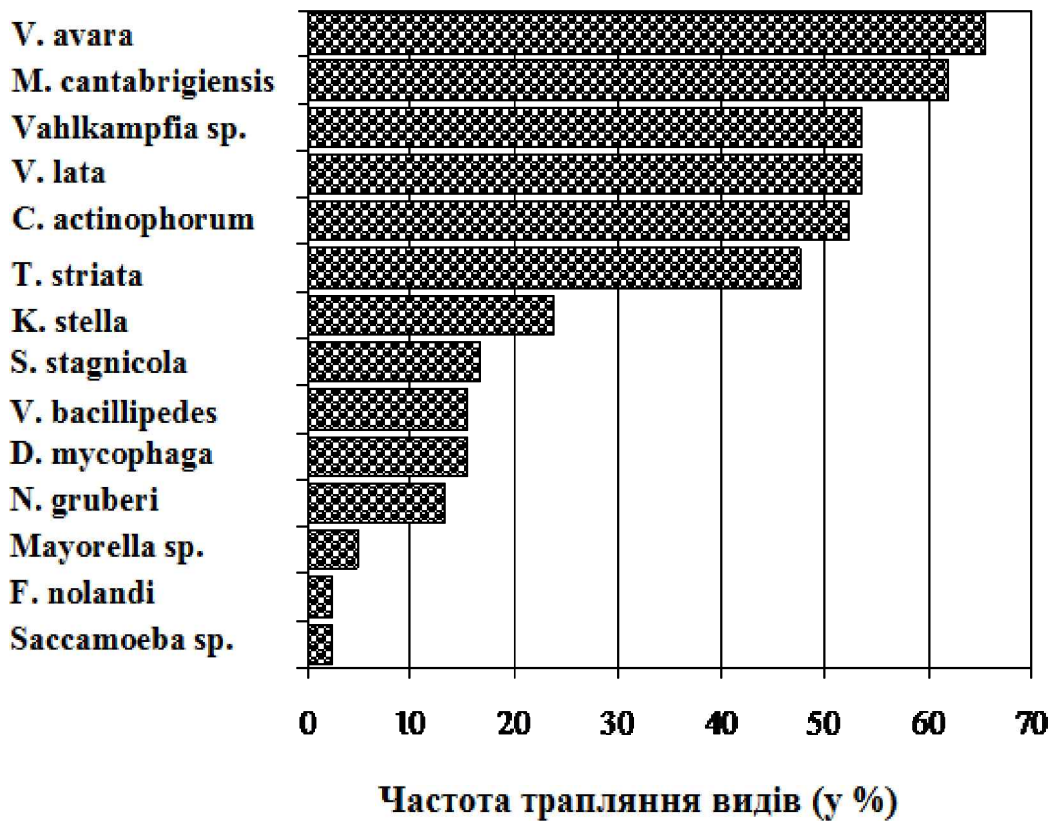


Рисунок 1. Частота трапляння голих амеб у ґрунтах Коростишівського району Житомирської області (Україна)

Видове багатство голих амеб у ґрунтах дослідженого регіону пов'язане з відносно високою температурою (від 13,50 °С до 17,00 °С), кислотністю (6,65–7,20) та достатньою вологістю (від 52,18 % до 80,25 %) ґрунтів, добре розвинутим підліском, наявністю трав'яного ярусу, змішаною підстилкою. Все це створює сприятливі умови для розвитку голих амеб.

Такі види голих амеб, як *C. actinophorum*, *M. cantabrigiensis*, *V. avara* та *Vahlkampfia sp.* реєструвалися за широкого діапазону значень температури ґрунтів – від 13,50 °С до 17,00 °С; *D. mycophaga*, *S. stagnicola*, *Saccamoeba sp.*, *K. stella* – за вузького (від 14,65 °С до 15,00 °С). *V. bacillipedes* знайдена за температурного діапазону – від 13,50 °С до 14,80 °С; *V. lata* – від 14,65 °С до 15,50 °С; *Mayorella sp.* – від 14,65 °С до 17,00 °С; *T. striata* та *N. gruberi* – від 13,50 °С до 15,50 °С; *F. nolandi* – від 15,50 °С до 17,00 °С.

Нейтральну реакцію ґрунтів витримують такі види амеб: *Saccamoeba sp.* (7,18–7,20), *Mayorella sp.* (7,03–7,10), *T. striata* (7,03–7,18), *F. nolandi* (7,00–7,15), *N. gruberi* (7,00–7,15); у кислих ґрунтах траплялася *K. stella* (6,65–6,80). Всі ніші види голих амеб трапляються як у відносно кислих так і в нейтральних ґрунтах: *D. mycophaga* (6,85–7,00); *S. stagnicola* (6,85–7,20); *V. bacillipedes* (6,75–7,08); *V. lata*, *C. actinophorum* та *M. cantabrigiensis* (6,65–7,10); *V. avara* (6,85–7,20); *Vahlkampfia sp.* (6,65–7,20).

Увесь діапазон змін вологості ґрунтів витримує *N. gruberi* (52,18–80,25 %). Усі інші види голих амеб траплялися за таких значень вологості ґрунтів: *D. mycophaga* та *S. stagnicola* – 60,04–64,18 %; *Saccamoeba sp.* – 60,04–68,05 %;

K. stella – 64,18–68,05 %; *V. bacillipedes* – 52,18–73,14 %; *V. lata* – 60,04–73,14 %; *C. actinophorum* – 60,04–80,25 %; *M. cantabrigiensis* – 71,13–80,25 %; *Mayorella* sp. – 52,18–59,03 %; *T. striata* – 62,18–70,15 %; *F. nolandi* – 70,15–80,25 %; *V. avara* – 60,04–80,25 %; *Vahlkampfia* sp. – 60,04–80,25 %; *N. gruberi* – 52,18–80,25 %.

Виявлені пами види амеб належать до 8 морфотипів [2]: еруптивного (*V. avara*, *Vahlkampfia* sp., *N. gruberi*), мопоподіального (*S. stagnicola*, *Saccamoeba* sp.), майорельного (*M. cantabrigiensis*, *Mayorella* sp.), дактилоподіального (*K. stella*, *V. bacillipedes*), політактичного (*D. mycophaga*), стріатного (*T. striata*), віялоподібного (*V. lata*) і лінзоподібного (*C. actinophorum*). Найпоширенішими виявилися еруптивний (79,77 %), майорельний (61,91 %), віялоподібний (53,58 %) та лінзоподібний (52,38 %) морфотипи голих амеб, що складає 50 % від загальної кількості морфотипів; найменш поширеними – політактичний (15,47 %), дактилоподіальний (17,86 %) та моноподіальний (19,05 %), що складає 37,5 % від загальної кількості морфотипів; середнє положення за частотою трапляння займає стріатний (47,62 %) морфотип голих амеб. Слід зазначити, що морфотипи витримують подібні значення температури, кислотності та вологості ґрунтів із такими амеб.

У водоймах околиць м. Житомира нами ідентифіковано такі види голих амеб: *Saccamoeba stagnicola* Page, 1974, *Korotnevelia diskophora* Smirnov, 1999, *Vexillifera bacillipedes* Page, 1969, *Vannella lata* Page, 1988, *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Thecamoeba striata* Penard, 1890, *Vahlkampfia avara* Page, 1967, *Vahlkampfia* sp. Найбільшим видовим багатством характеризується група Discosea – п'ять видів (*K. diskophora*, *V. bacillipedes*, *V. lata*, *M. cantabrigiensis*, *T. striata*), з групи Tubulinea нами відмічено один вид голих амеб (*S. stagnicola*) та два види (*V. avara*, *Vahlkampfia* sp.) належать до амеб з групи Heterolobosea. Найбільш рідкісним є вид *S. stagnicola* (5 %), а найпоширенішими – *V. lata* (50 %), *T. striata* (52 %).

Поширення голих амеб у досліджуваних водоймах зумовлене абіотичними факторами водного середовища, такими як температура, концентрація розчиненого в воді кисню та органічних речовин. Нами були встановлені діапазони толерантності голих амеб до цих чинників. Діапазони толерантності до такого фактору як температура можуть оцінюватись тільки за умови цілорічних спостережень. Такі спостереження проводились в р. Кам'янка, р. Тетерів і р. Гуйва (м. Житомир) впродовж 2021–2022 рр. Температурний діапазон у водоймах за період дослідження становив від +3 °C до +26°C. Всі виявлені нами види (*S. stagnicola*, *K. diskophora*, *V. bacillipedes*, *V. lata*, *M. cantabrigiensis*, *T. striata*, *V. avara*, *Vahlkampfia* sp.) виявилися евритермними, оскільки реєструвалися в усьому діапазоні зміни температури води. Частина видів голих амеб витримує значні зміни вмісту в воді кисню (від 2,35 мг/л до 28,02 мг/л). Це такі види: *K. diskophora*, *T. striata*, *V. lata*, *V. avara*, *Vahlkampfia* sp. й відносяться до евріоксидних. Такі види голих амеб як, *S. stagnicola*, *V. bacillipedes*, *M. cantabrigiensis* зафіксовані нами за вмісту кисню в воді не вище ніж 18,04 мг/л – вони складають групу стенооксидних. Концентрація розчинених у воді органічних сполук визначалася нами за перманганатною окислюваністю,

тобто визначалася кількість кисню, що йде на окиснення розчиненої органіки. У досліджуваних водоймах значення цього показника коливалися від 1,32 мг O₂/л до 50,01 мг O₂/л. Шість видів голих амеб (*K. diskophora*, *V. bacillipedes*, *M. cantabrigiensis*, *T. striata*, *V. lata*, *V. avara*) траплялися за найбільших показниках концентрації розчинених у воді органічних сполук, які є найбільш сприятливими для їх розвитку. *S. stagnicola* надає перевагу водоймам з вмістом розчинених у воді органічних сполук від 2,43 до 30,52 мг O₂/л, *Vahlkampfia* sp. – від 3,15 до 38,03 мг O₂/л. Ці види віднесені до стенобіонтних.

Фауна вивчаємих біотопів не вичерпується 15 видами. Невелика кількість виявлених видів та морфотипів голих амеб у нашому випадку може бути пов'язана з коротким періодом відбору проб. У пробах ідентифіковані представники більшості основних груп, яких виділяють у складі голих амеб. Із досліджень видно, що фауна амеб водойм і ґрунтів України подібна. Вивчення географічно віддалених місцезнаходжень та різних природних біотопів, можливо, дозволить суттєво розширити уявлення про біорізноманіття голих амеб.

Література:

1. Хільчевський В. К. Основи гідрохімії : підручник. В. К. Хільчевський, В. І. Осадчий, С. М. Курило. К. Ніка-Центр, 2012. 312 с.
2. Dyková I., Kostka M. Illustrated Guide to Culture Collection of Free-living Amoebae. Praha: Academia, 2013. 363 pp.
3. Goodfellow L., Belcher J., Page F. A light- and electron-microscopical study of *Sappinia diploidea*, a sexual amoeba. Protistologica. 1974. Vol. 10. P. 207–216.
4. Page F. C. A New Key to Freshwater and Soil Gymnamoebae. Freshwater Biological Association, Ambleside, Cumbria, UK. 1988. 122 p.
5. Page F. C., Siemensma F. J. Nackte Rhizopoda und Heliozoa (Protozoenfauna Band 2). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 1991. P. 3–170.
6. Patsyuk M.K. New Gymnamoebae species (Gymnamoebia) in the fauna of Ukraine. Vestnik zoologii. 2012. 46 (2). P. 105–111.
7. Patsyuk M. K. Morphotypes in Naked Amoebas (Protista): Distribution in Water Bodies of Zhytomyr and Volyn Polissia (Ukraine) and Possible Ecological Significance. Vestnik zoologii. 2014. 48 (6). P. 547–552.
8. Patsyuk M. K. Seasonal changes in the species composition of naked amoebas (Amoebina) of the Teterev river (the Town of Zhitomir). Hydrobiological Journal. Vol. 52 (4), 2016. P. 55–62.