

дослідження 2022 : збірник наук. праць. Житомир : ПП «Євро-Волинь», 2022. С. 79–81.

3. Дудник С. В., Євтушенко М. Ю. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їх практичне застосування: монографія. Київ : Вид-во Укр. фітосоціологічного центру, 2013. 297 с.

4. Фосфор мийних засобів та його вплив на водяні організми. / М. О. Савлущинська та ін. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія*. 2013. Т. 56, № 3. С. 119–125.

5. Babych Yu., Kyrychuk G., Romaniuk R., Stadnychenko A., Uvayeva O. Impact of some mineral fertilizers on the pulmonary and direct surface respiration of the allospecies of *Planorbarius corneus* superspecies (Gastropoda: Pulmonata: Planorbidae) from the Ukrainian water bodies. *Folia Malacologica*. 2023. Vol. 31, № 1. P. 9–18.

6. Mousavi S. A., Khodadoost F. Effects of detergents on natural ecosystems and wastewater treatment processes: a review. *Environmental Science and Pollution Research*. 2019. Vol. 26. P. 26439–26448.

УДК 593.121

## РЕАКЦІЯ ГОЛИХ АМЕБ НА ТЕМПЕРАТУРУ СЕРЕДОВИЩА В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

**М. К. Пацюк, Ю. О. Гнатюк, Ю. О. Жигунова**

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Існують небагаточисельні праці, в яких описані особливості росту вільноживучих голих амеб у лабораторних умовах. Такі дослідження відомі для *Chaos carolinense* King & Jahn, 1948, *Acanthamoeba* sp., *Amoeba proteus* Leidy, 1878, *Polyhaos fasciculatum* Penard, 1902, *Acanthamoeba polyphaga* Puschkaew, 1913, *Cochliopodium minus* Page, 1976, *Saccamoeba limax* Dujardin, 1841, *Vannella* sp., *Vexillifera bacillipedes* Page, 1969 [1, 3, 4, 6].

Ми спробували оцінити темпи росту та розмноження 12 видів голих амеб, виділених з прісних водойм України. Це такі види: *Saccamoeba stagnicola* Page, 1974, *Saccamoeba* sp., *Vexillifera bacillipedes* Page, 1969, *Acanthamoeba* sp., *Cochliopodium actinophorum* Auerbach, 1856, *Thecamoeba striata* Schaeffer, 1926, *Thecamoeba quadrilineata* Lepši, 1960, *Stenamoeba stenopodia* Page, 1969, *Vannella lata* Page, 1988, *Mayorella vespertilioides* Page, 1983, *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Vahlkampfia avara* Page, 1967. Розмножували види голих амеб на непоживному агар-агарі за методикою Ф. Пейджа [5]. У культури додавали зерна рису. Усі культури були штамми. Темпи росту усіх видів оцінювали з використанням методу прямого підрахунку [1], при цьому слідували за швидкістю збільшення числа особин в кожній з 10-15 культур, закладених для кожного виду за температури +5 °С, +10 °С та +20 °С. Були розраховані регресії на основі всіх даних для кожного виду амеб при кожній температурі. Для усіх видів продемонстрована залежність між кількістю клітин

(log<sub>10</sub>) та часом генерації (log<sub>10</sub>). Швидкість руху клітин голих амеб визначали за [2].

Час генерації залежав від виду амеби та температури середовища.

Так, для *S. stagnicola* час генерації варіював від 7,12 год. при +20 °C до 30,1 год. при +5 °C; *Saccamoeba* sp. – від 6,06 год. при +20 °C до 25,64 год. при +5 °C; для *V. bacillipedes* – від 6,83 год. при +20 °C до 14,2 год. при +5 °C; для *Acanthamoeba* sp. – від 3,98 год. при +20 °C до 12,3 год. при +5 °C; для *S. actinophorum* – від 11,2 год. при +20 °C до 38,9 год. при +5 °C; для *T. striata* – від 10,8 год. при +20 °C до 33,8 год. при +5 °C; для *T. quadrilineata* – від 8,3 год. при +20 °C до 38,3 год. при +5 °C; *S. stenopodia* – від 5,15 год. при +20 °C до 28,2 год. при +5 °C; *V. lata* – від 10,8 год. при +20 °C до 34,8 год. при +5 °C; для *M. vespertilioides* – від 6,18 год. при +20 °C до 28,54 год. при +5 °C; для *M. cantabrigiensis* – від 7,32 год. при +20 °C до 29,82 год. при +5 °C; для *V. avara* – від 7,83 год. при +20 °C до 16,3 год. при +5 °C.

Морфологічних змін у клітинах усіх видів голих амеб ми не спостерігали. З підвищенням температури середовища швидкість руху голих амеб збільшувалась. Швидкість руху *S. stagnicola* складала від 22±3,5 до 72±8,9 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *Saccamoeba* sp. – від 58±3,8 до 148±8,5 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *V. bacillipedes* – від 30±1,5 до 81±3,9 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *Acanthamoeba* sp. – від 34±2,4 до 89±8,4 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *S. actinophorum* – від 22±2,7 до 82±4,0 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *T. striata* – від 37±4,2 до 89±6,8 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *T. quadrilineata* – від 34±3,4 до 92±5,6 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *S. stenopodia* – від 40±3,6 до 113±6,3 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *V. lata* – від 45±6,2 до 123±10,2 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *M. cantabrigiensis* – від 39±2,8 до 119±9,3 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *M. vespertilioides* – від 40±4,1 до 125±8,8 мкм/хв.<sup>-1</sup>, *V. avara* – від 42±6,0 до 104±6,8 мкм/хв.<sup>-1</sup>.

Таким чином, для росту та розвитку більшості видів голих амеб оптимальною температурою є +15 °C, а для *V. lata* +20 °C. Це значно перевищує температуру водного середовища, яку зазвичай витримують ці протисти. Середньорічна температура досліджуваних водойм, з яких виділені голі амеби, складає від +12 °C до +13 °C. Така особливість не може застосовуватись лише для невеликої кількості видів. Ріст у лабораторних умовах відбувається за відсутності комплексу чинників, які діють, наприклад, у водоймах. Відсутня міжвидова конкуренція й їжа не є лімітуючим фактором, що може спостерігатися у природних умовах. З'ясовано, що швидкість руху голих амеб збільшується з підвищенням температури середовища. Максимальна швидкість руху для всіх видів голих амеб зафіксована при температурі +20 °C.

#### Література

1. Baldock B. M., Baker J. H. The occurrence and growth rates of *Polychaos fasciculatum*, a re-discovered amoeba. *Protistologica*, 1980. Vol. 16. P. 79-83.
2. Cowie P. R., Hannah F. Responses of four isolates of marine naked amoebae to reductions in salinity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2006. Vol. 337. P. 196-204.
3. Heal O. W. Quantitative feeding studies on soil amoebae. In: O. Graff and J. E. Satchell (eds.), *Progress in soil biology*. Vieweg, Braunschweig, 1967. P. 120-126.

4. Pace D. M., Frost B. L. Effects of ethyl alcohol on growth and respiration of *Pelomyxa carolinensis*. *Biol. Bull. mar. Biol. Lab.; Woods Hole*, 1952. Vol. 103. P. 97-103.
5. Page F. C. A New Key to Freshwater and Soil Gymnamoebae. Freshwater Biological Association, Ambleside, Cumbria, UK, 1988. 122 p.
6. Rogerson A. Generation times and reproductive rates of *Amoeba proteus* (Leidy) as influenced by temperature and food concentration. *Can. J. Zool.*, 1980. Vol. 58. P. 543-548.

УДК 593.121

## СКЛАД ГОЛИХ АМЕБ РІЗНИХ МОРФОТИПІВ В ЕПІФІТНИХ ТА ЕПІЛІТНИХ МОХАХ

**М. К. Пацюк, Г. С. Федорович**

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

У ході ідентифікації голих амеб для визначення систематичної приналежності зручно використовувати поняття морфотипу, останній описує біологічну різноманітність амеб в цілому [1]. Екологія голих амеб до цього часу залишається маловивченою [3, 4], а їх морфотипів – відсутня. Ми вперше спробували проаналізувати як висота над рівнем землі та вологість субстрату впливають на склад видів голих амеб різних морфотипів в епіфітних та епілітних мохах.

Дослідження проводили в 2023 році в межах лісових зон. Проаналізовано 235 проб. Вивчали населення голих амеб різних морфотипів у мохах, які обростають дерева та валуни. Моховий покрив переважно представлений *Sphagnum* spp.

Розмноження амеб проводили за методикою Ф. Пейджа [2]. Аналізували частоту трапляння голих амеб різних морфотипів у епіфітних й епілітних мохах (частка проб, в яких були виявлені види певних морфотипів, від загального числа проб) [5].

В епіфітних мохах нами ідентифіковані види голих амеб моноподіального (*S. stagnicola*), стріатного (*T. striata*), язикоподібного (*S. stenopodia*), ланцетоподібного (*P. levis*), майорельного (*M. cantabrigiensis*, *Mayorella* sp. (1)), дактилоподіального (*K. diskophora*, *V. bacillipedes*), віялоподібного (*R. platypodia*, *Vannella* sp.), акантоподіального (*A. polyphaga*), лінзоподібного (*C. actinophorum*) та еруптивного (*V. avara*) морфотипів. Склад видів амеб різних морфотипів в епіфітних мохах на рівнях від 0 м до 1,5 м над поверхнею землі різний. На всіх рівнях трапляються голі амеби стріатного, майорельного, дактилоподіального, віялоподібного, акантоподіального, лінзоподібного та еруптивного морфотипів. Види моноподіального, язикоподібного та ланцетоподібного морфотипів в епіфітних мохах зникають на рівні 1,5 м над рівнем землі.

Ми проаналізували частоту трапляння голих амеб виявлених морфотипів в епіфітних біотопах на різних рівнях (0-1,5 м). Так, в епіфітних мохах (0 м)