Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки, 2020, 1 (389)

УДК 593.121 DOI https://doi.org/10.29038/2617-4723-2020-1-389-60-65

Населення голих амеб на межі зони «мох – ґрунт» у лісових екосистемах України

Марина Пацюк

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна
Адреса для листування: kostivna@ukr.net

Отримано: 20.05.20; прийнято до друку: 28.08.20; опубліковано: 02.09.20

Резюме. У досліджених мікробіотопах (мох, межа «мох – ґрунт», ґрунт) України нами знайдено 17 видів голих амеб. Це такі види: *Vahlkampfia* sp. (1), *Vahlkampfia* sp. (2), *Willaertia* sp., *Deuteramoeba mycophaga* (Pussard, Alabouvette & Pons, 1980) Page, 1988, *Saccamoeba stagnicola* Page, 1974, *Hartmannella vermiformis* Page, 1967, *Korotnevella* sp., *Vexillifera* sp., *Vannella* sp., *Ripella platypodia* Glaeser, 1912, *Cochliopodium* sp., *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Mayorella* sp., *Thecamoeba striata* (Penard, 1890) Schaeffer, 1926, *Stenamoeba stenopodia* (Page, 1969) Smirnov et al., 2007, *Acanthamoeba* sp. (1), *Filamoeba nolandi* Page, 1967. На межі мікробіотопів «мох – ґрунт» не формується специфічний варіант населення голих амеб і не спостерігається збільшення його видового багатства, а залишаються види, характерні для одного з сусідніх мікробіотопів. Для ґрунтової фауни характерні амеби *Willaertia* sp., *D. mycophaga*, *Korotnevella* sp., *M. cantabrigiensis*, *F. nolandi.* Не формується специфічний склад морфотипів голих амеб на межі «мох – ґрунт» і сусідні мікробіотопи за складом морфотипів подібні між собою. Амеба політактичного морфотипу надає перевагу ґрунту, язикоподібного та майорельного – ґрунту та межі «мох – ґрунт», що має пристосувальний характер до умов середовища.

Ключові слова: голі амеби, морфотипи, мікробіотопи, Україна.

The Communities of Naked Amoebas on the Border of the Zone "Moss – Soil" in the Forest Ecosystems of Ukraine

Maryna Patsyuk

Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine
Address for correspondence:e-mail: kostivna@ukr.net

Abstract. In microbiotopes of Ukraine we found 17 species of naked amoebae (moss, border “moss – soil”, soil). This species are: *Vahlkampfia* sp. (1), *Vahlkampfia* sp. (2), *Willaertia* sp., *Deuteramoeba mycophaga* (Pussard, Alabouvette & Pons, 1980) Page, 1988, *Saccamoeba stagnicola* Page, 1974, *Hartmannella vermiformis* Page, 1967, *Korotnevella* sp., *Vexillifera* sp., *Vannella* sp., *Ripella platypodia* Glaeser, 1912, *Cochliopodium* sp., *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Mayorella* sp., *Thecamoeba striata* (Penard, 1890) Schaeffer, 1926, *Stenamoeba stenopodia* (Page, 1969) Smirnov et al., 2007, *Acanthamoeba* sp. (1), *Filamoeba nolandi* Page, 1967. On the border of biotopes "moss – soil", a specific variant of the population of naked amoebas does not form and an increase in its species composition is not observed, but those species that are characteristic of one of the neighboring microbiotopes remain. The soil fauna is characterized by amoeba *Willaertia* sp., *D. mycophaga*, *Korotnevella* sp., *M. cantabrigiensis*, *F. nolandi.* The specific composition of morphotypes of naked amoebas is not formed on the "moss – soil" boundary and neighboring microbiotopes are similar in composition to each other. The amoeba of politactic morphotype prefers soil, lingulate and mayorellian – soil and the border "moss – soil".

Key words: naked amoebas, morphotypes, microbiotopes, Ukraine.

© *Пацюк М., 2020*

ВСТУП

Голі амеби – одна з найпоширеніших груп найпростіших у водному та ґрунтовому середовищах. Екологія цих протистів мало вивчена. Більшість досліджень стосується вивченню їх філогенії [33–35]. У зарубіжній літературі є матеріали щодо поширення голих амеб поряд з іншими групами найпростіших (черепашковими амебами, гетеротрофними джгутиконосцями, інфузоріями) у водоймах і ґрунтах [14–17; 32]. Попередні наші дослідження стосувались лише прісноводної [2–11; 19–29] та частково ґрунтової фауни амеб [30, 31]. Так, за нашими даними у водоймах України ідентифіковано 47 видів голих амеб і на їх поширення впливають температура, концентрація розчинених у воді кисню та органічних речовин (за перманганатною окислюваністю) [2–11; 19–29]. У ґрунтах степової, лісостепової та зони мішаних лісів України нами знайдено 24 види амеб і на їх розподіл впливають температура, кислотність та вологість ґрунтів [30, 31]. Цікавим питанням залишається вивчення крайових ефектів просторового розподілу населення безхребетних. Відомо, що існує ефект екотону, характерний для черепашкових амеб на рівні мох – лишайник, мох – ґрунт. Збільшення видового багатства черепашкових амеб спостерігається в крайових зонах, зменшення – по мірі змішення сусідніх екотонів [1; 12–13]. Такі дані щодо голих амеб відсутні. Тому ми спробували з'ясувати видовий склад і поширення голих амеб та їх морфотипів на межі зони «мох – ґрунт» у лісових зонах України.

Мета та завдання дослідження: вивчити особливості населення голих амеб на межі зони «мох – ґрунт» у лісових зонах України. Ця робота є продовженням вивчення видового складу голих амеб та їх морфотипів у мохах і ґрунтах України.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Матеріал був відібраний у серпні 2019 року. Всього було вивчено три площадки. Перша розміщувалась у сосновому лісі лишайниковому (Рівненська область, Сарненський район). Досліджувана площадка розпочиналась на ділянці, яка утворена мохом (*Sphagnum* sp.) і закінчувалась на слабо підзолистому, глинисто-піщаному ґрунті з добре вираженою підстилкою до 4 см (опад хвої). Дві інші площадки знаходились у лісових екосистемах Житомирської області. Друга площадка розміщувалась у дубовому лісі ліщиново-мікелієво-сосновому (Житомирська область, Тригірське лісництво). Починалась на ділянці, яка вкрита мохом *Sphagnum* sp. і закінчувалась на сірому лісовому ґрунті з добре розвиненою підстилкою. Третя площадка була розміщена у межах грабово-дубово-сосновому лісі ліщиново-трясучкоподібноосоковому (Житомирська область, Житомирський ЛГ). Починалась з ділянки, вкритої мохом *Sphagnum* sp. і закінчувалась на сірому лісовому ґрунті з добре розвиненою підстилкою, представленою листяним опадом. Протяжність кожної площадки складала до 40 см. На кожній з них було відібрано по 5 проб (перші дві в межах мохової ділянки (М1, М2), третя на межі мохової та ґрунтової ділянок (М/Гр), останні дві – на ґрунтовій ділянці (Гр1, Гр2)) на відстані 8 см одна від одної [1].

5 г досліджуваного субстрату розміщували в закриту колбу на 100 мл, заливали дистильованою водою та залишали на добу для розмокання субстрату. Згодом суміш струшували впродовж 10 хвилин [1]. 5 мл досліджуваного розчину рівномірно розподіляли в чашки Петрі з непоживним агар-агаром. Розмноження амеб проводили за методикою Пейджа [18].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В результаті дослідження було ідентифіковано 17 видів голих амеб (табл. 1). Найбільшу кількість видів знайдено в першій площадці (сосновий ліс лишайниковий, Сарненський район, Рівненська область) – 15 видів. Це види: *Vahlkampfia* sp. (1), *Vahlkampfia* sp. (2), *Deuteramoeba mycophaga* (Pussard, Alabouvette & Pons, 1980) Page, 1988,

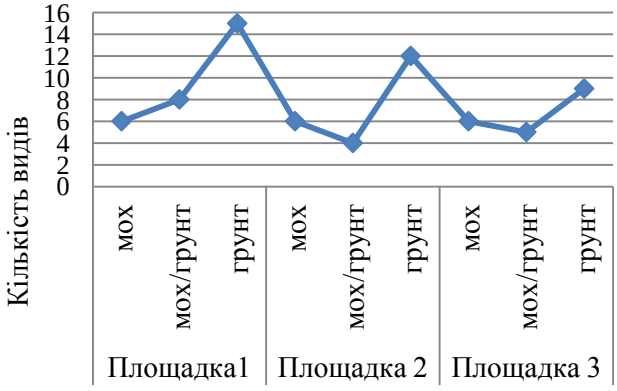

Рис. 1. Розподіл голих амеб у мікробіотопах лісових екосистем України

Таблиця 1

Поширення голих амеб на межі зон «мох – ґрунт» («+» – вид є, «–» – виду немає)

№ п/п	Види амеб	Площадка 1					Площадка 2					Площадка 3				
		М 1	М 2	М/ Гр	Г р1	Гр 2	М 1	М 2	М/ Гр	Гр 1	Гр 2	М 1	М 2	М/ Гр	Гр 1	Гр 2
1.	*Vahlkampfia* sp. (1)	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	*Vahlkampfia* sp. (2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–
3.	*Willaertia* sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	+	+
4.	*Deuteramoeba mycophaga* (Pussard, Alabouvette& Pons, 1980) Page, 1988	–	–	–	+	+	–	–	–	+	+	–	–	–	+	+
5.	*Saccamoeba stagnicola* Page, 1974	–	–	–	+	+	–	+	–	+	+	–	–	–	+	+
6.	*Hartmannella vermiformis* Page, 1967	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7.	*Korotnevella* sp.	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8.	*Vexillifera* sp.	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	*Vannella* sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10.	*Ripella platypodia* Glaeser, 1912	–	–	+	+	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–
11.	*Cochliopodium* sp.	+	+	–	+	+	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+
12.	*Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13.	*Mayorella* sp.	–	–	–	–	–	+	+	–	+	+	+	+	–	+	+
14.	*Thecamoeba striata* (Penard, 1890) Schaeffer, 1926	+	+	+	+	+	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+
15.	*Stenamoeba stenopodia* (Page, 1969) Smirnov et al., 2007	–	–	+	+	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–
16.	*Acanthamoeba* sp. (1)	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
17.	*Filamoeba nolandi* Page, 1967	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всього		**6**	**6**	**8**	**15**	**14**	**5**	**6**	**4**	**12**	**12**	**6**	**6**	**5**	**9**	**9**
		15					**12**					**9**				

Saccamoeba stagnicola Page, 1974, *Hartmannella vermiformis* Page, 1967, *Korotnevella* sp., *Vexillifera* sp., *Vannella* sp., *Ripella platypodia* Glaeser, 1912, *Cochliopodium* sp., *Mayorella cantabrigiensis* Page, 1983, *Thecamoeba striata* (Penard, 1890) Schaeffer, 1926, *Stenamoeba stenopodia* (Page, 1969) Smirnov et al., 2007, *Acanthamoeba* sp. (1), *Filamoeba nolandi* Page, 1967. Найменша кількість видів характерна для третьої площадки (грабово-дубово-сосновий ліс ліщиново-трясучкоподібноосоковий, Житомирська область, Житомирський ЛГ) – 9 видів (табл. 1). Це види: *Vahlkampfia* sp. (1), *Willaertia* sp., *D. mycophaga*, *S. stagnicola*, *Vexillifera* sp., *Vannella* sp., *Cochliopodium* sp., *Mayorella* sp., *T. striata*. У другій площадці (дубовий ліс ліщиново-мікелієво-осоковий, Житомирська область, Тригірське лісництво) виявлено 12 видів амеб. Це види: *Vahlkampfia* sp. (1), *Vahlkampfia* sp. (2), *Willaertia* sp., *D. mycophaga*, *S. stagnicola*, *Vexillifera* sp., *Vannella* sp., *R. platypodia*, *Cochliopodium* sp., *Mayorella* sp., *T. striata*, *S. stenopodia*.

У всіх трьох площадках трапляються амеби *Vahlkampfia* sp. (1), *D. mycophaga*, *S. stagnicola*, *Vexillifera* sp., *Vannella* sp., *Cochliopodium* sp., *T. striata*, що складає 41% від загальної кількості знайдених видів.

Для мікробіотопів (мох, межа «мох – ґрунт», ґрунт) соснового лісу лишайникового

Таблиця 2

Поширення морфотипів голих амеб на межі зон «мох – ґрунт» («+» – морфотип є, «–» – морфотипу немає)

№ п/п	Морфотипи амеб	Площадка 1					Площадка 2					Площадка 3				
		М 1	М 2	М/ Гр	Гр 1	Гр 2	М 1	М 2	М/ Гр	Гр 1	Гр 2	М 1	М 2	М/ Гр	Гр 1	Гр 2
1.	Еруптивний	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Політактичний	–	–	–	+	+	–	–	–	+	+	–	–	–	+	+
3.	Моноподіальний	+	+	+	+	+	–	+	–	+	+	–	–	–	+	+
4.	Стріатний	+	+	+	+	+	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+
5.	Віялоподібний	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	Язикоподібний	–	–	+	+	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–
7.	Майорельний	–	–	–	+	+	+	+	–	+	+	+	+	–	+	+
8.	Дактилоподіальний	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	Лінзоподібний	+	+	–	+	+	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+
10.	Акантоподіальний	+	+	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всього		**6**	**6**	**6**	**10**	**10**	**4**	**5**	**3**	**9**	**9**	**6**	**6**	**5**	**8**	**8**
		10					**9**					**8**				

(Сарненський район, Рівненська область) характерні 5 видів амеб, які не траплялись у площадках 2 і 3: *H. vermiformis*, *Korotnevella* sp., *M. cantabrigiensis*, *Acanthamoeba* sp. (1), *F. nolandi*. Для мікробіотопів площадок 1 і 2 спільним є: *Vahlkampfia* sp. (2), *R. platypodia*, *S. stenopodia*, для площадок 2 і 3 – *Willaertia* sp., *Mayorella* sp.

Розглянемо особливості населення амеб у кожній площадці (табл. 1). У першій площадці в усіх мікробіотопах траплялись *Vahlkampfia* sp. (2), *H. vermiformis*, *Vannella* sp., *T. striata*, *Acanthamoeba* sp. (1), що складає 33% від 15 ідентифікованих видів у мікробіотопах соснового лісу лишайникового Сарненського району Рівненської області. Видове багатство в мохах – 6 видів, у ґрунтах – 14–15 видів, на межі «мох – ґрунт» – 8 видів. Специфічними в цій площадці є види *D. mycophaga*, *S. stagnicola*, *Vexillifera* sp., *Korotnevella* sp., *M. cantabrigiensis*, *F. nolandi*, які надають перевагу лише ґрунтам. Ці види відсутні в мохах і на межі «мох – ґрунт». *Vahlkampfia* sp. (1), *R. platypodia* та *S. stenopodia* траплялись як у ґрунтах, так і на межі «мох – ґрунт».

У другій площадці (дубовий ліс ліщиново-мікелієво-осоковий, Житомирська область, Тригірське лісництво) у мохах трапляються 5–6 видів голих амеб, на межі «мох – ґрунт» – 4 види, у ґрунтах – 12 видів (табл. 1). *Willaertia* sp., *D. mycophaga*, *R. platypodia*, *S. stenopodia*, *Cochliopodium* sp., *T. striata* трапляються лише в ґрунтах; у мохах і ґрунтах трапляються *S. stagnicola*, *Mayorella* sp., ці види відсутні на межі «мох – ґрунт». У всіх мікробіотопах трапляються види *Vahlkampfia* sp. (1), *Vahlkampfia* sp. (2), *Vexillifera* sp., *Vannella* sp.

У третій площадці (грабово-дубово-сосновий ліс ліщиново-трясучкоподібний, Житомирська область, Житомирський ЛГ) в усіх мікробіотопах трапляється 5 видів амеб: *Vahlkampfia* sp. (1), *Vexillifera* sp., *Vannella* sp., *Cochliopodium* sp., *T. striata*, що складає 56% від усіх знайдених у цій площадці видів амеб. Видове багатство в мохах – 6 видів, на межі «мох – ґрунт» – 5 видів, у ґрунтах – 9 видів. Для ґрунтів характерні види *D. mycophaga*, *Willaertia* sp. Ці види відсутні в інших мікробіотопах третьої площадки. *Mayorella* sp. характерна для мохів і ґрунтів, відсутня на межі «мох – ґрунт».

Нами ідентифіковані амеби, які належать до 10 морфотипів (табл. 2): еруптивного (*Vahlkampfia* sp. (1), *Vahlkampfia* sp. (2), *Willaertia* sp.), політактичного (*D. mycophaga*), моноподіального (*S. stagnicola*, *H. vermiformis*), стріатного (*T. striata*), віялоподібного (*Vannella* sp., *R. platypodia*), язикоподібного (*S. stenopodia*), майорельного (*M. cantabrigiensis*, *Mayorella* sp.), дактилоподіального (*Korotnevella* sp., *Vexillifera* sp.), лінзоподібного (*Cochliopodium* sp.), акантоподіального (*Acanthamoeba* sp. (1), *F. nolandi*).

В усіх площадках трапляються амеби 9 морфотипів, амеба ящикоподібного морфотипу трапляється лише в першій та другій площадках, амеби акантоподіального морфотипу – в першій площадці (табл. 2). У

всіх мікробіотопах (мох, межа «мох – ґрунт», ґрунт) трапляються амеби еруптивного, моноподіального, стріатного, віялоподібного, дактилоподіального, лінзоподібного, акантоподіального морфотипів, що складає 70% від загальної кількості виявлених морфотипів амеб. Тоді як, амеба політактичного морфотипу трапляється лише в ґрунтах, язикоподібного – в ґрунтах і на межі «мох – ґрунт», майорельного – в мохах і ґрунтах.

Отже, наше дослідження показує, що на межі мікробіотопів «мох – ґрунт» не формується специфічний варіант населення голих амеб. У цьому мікробіотопі, як правило, наявні види, що характерні для сусідніх мікробіотопів. Тут не спостерігається збільшення видового багатства амеб, але можуть зникати види, які характерні для мохів і ґрунтів. Серед усіх знайдених амеб *Willaertia* sp., *D. mycophaga, Korotnevella* sp., *M. cantabrigiensis, F. nolandi* характерні лише для ґрунтової фауни. Загалом збільшення видового багатства амеб у ґрунтах пов'язано з умовами ґрунту: температурою, кислотністю, вологістю, що аналізується в наших попередніх дослідженнях [30, 31]. Не формується специфічний склад і морофтипів голих амеб на межі «мох – ґрунт» і сусідні мікробіотопи за складом морфотипів подібні між собою. Встановлено, що амеба політактичного морфотипу надає перевагу ґрунту, язикоподібного та майорельного – ґрунту та межі «мох – ґрунт», що також може мати пристосувальний характер до умов середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Малышева, Е. А.; Мазей, Ю. А. Особенности структуры сообществ раковинных амеб в микроэкотонах «моховая подушка – почвенная подстилка». *Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского*; 2010, 17, 51–53.
2. Пацюк, М. К. Голі лобозні амеби (Lobosea, Gymnamoebia) деяких водойм околиць м. Радомишль. *Наукові записки Тернопільського Національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Спец. вип.: Гідроекологія*; 2010, 2 (43), 390–395.
3. Пацюк, М. К. Виявлення голих амеб в озері Світязь. *Наукові записки Тернопільського Національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*; 2011, 3 (48), 27–30.
4. Пацюк, М. К. Таксономічний склад голих амеб Шацьких озер. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр.* Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки: Луцьк, 2012, 9, 177–180.
5. Пацюк, М. К. Голі амеби Шацьких озер. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузука*. Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки: Луцьк, 2014, 11, 239–243.
6. Пацюк, М. К. Сезонні зміни у видовому комплексі голих амеб у р. Кам'янка (м. Житомир). *Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки*; 2014, 2, 98–107.
7. Пацюк, М. К. Голі амеби фауни Київського Полісся. *Наукові записки Тернопільського Національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*; 2014, 2 (59), 49–52.
8. Пацюк, М. К. Голі амеби фауни Рівненської області. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф В. Зузука.* Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки: Луцьк; 2015, 12, 154–157.
9. Пацюк, М. К. Просторовий розподіл голих амеб у донному ґрунті стоячої водойми поблизу м. Дніпро (Україна). *Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. пр. / за заг. ред. Ф. В. Зузука.* Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки: Луцьк; 2017, 7 (356), 128–133.
10. Пацюк, М. Видовий склад і поширення голих амеб (Tubulinea, Discosea, Heterolobosea) у водоймах Львівської області. *Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна*; 2018, 79, 141–149.
11. Пацюк, М.; Уваєва, О. Прісноводні голі амеби (Tubulinea, Discosea, Heterolobosea) Закарпатської області та прилеглих територій (Україна). *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки*; 2019, 3 (387), 109–115.
12. Balik, V. Testate amoebae communities (Protozoa, Rhizopoda) in a meadow – spurce forest mesoecotone. *Biologia, Bratislava*; 1996, 51, pp 117–124.
13. Balik, V. Testate amoebae communities (Protozoa, Rhizopoda) in two moss – soil microecotones. *Biologia, Bratislava*; 1996, 51, pp 125–133.
14. Brown, S.; Smirnov, A. V. Diversity of Gymnamoebae in Grassland Soil in Southern Scotland. *Protistology*; 2004, 3 (3), pp 191–195.
15. Brown, T. J.; Cursons, R. T. M.; Keys, E. A. Notes Amoebae from Antarctic Soil and Water. *Applied and Environmental Microbiology*; 1982, 44 (2), pp 491–493.
16. Clarholm, M.; Bonkowski, M.; Griffiths, B. S. Protozoa and other Protista in Soil. *In book: Modern Soil Microbiology, Publisher: Marcel Dekker, Amsterdam, Editors: van Elsas J. D., Trevors J. T., Wellington E. M. H.*; 2007, pp 147–175.
17. Mrva, M. Diversity of Active Gymnamoebae (Rhizopoda, Gymnamoebia) in Mosses of the Malé Karpaty Mts (Slovakia). *Ekologia Bratislava*; 2005, 24, pp 51–58.
18. Page, F. C.; Siemensma, F. J. Nackte Rhizopoda und Heliozoea (Protozoenfauna Band 2). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 1991; pp 3–170.
19 Patcyuk, M. K. New Gymnamoebae species (Gymnamoebia) in the fauna of Ukraine. *Vestnik zoologii*; 2012, 46 (2), pp 105–111.

20 Patsyuk, M. K.; Dovgal, I. V. Biotopic distribution of naked amoebes (Protista) in Ukrainian Polissya area. *Vestnik zoologii*; 2012, 46 (4), pp 355–360.

21 Patsyuk, M. K. Tolerance of Naked Amoebas to the Abiotic Factors of Water Environment. *V International Symposium of Ecologists of the Republic of Montenegro : the Book of Abstracts and Programme*; 2013, p 137.

22 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), pp 547–552.

23 Patsyuk, M. K. Species of naked amoeba (Protista) new for the fauna of Ukraine. *Vestnik zoologii*; 2015, 49 (2), pp 451–456.

24 Patsyuk, M. K. New Finds of Naked Amoebae (Protista) in Water Reservoirs of Ukraine. *Vestnik Zoologii*; 2016, 50 (4), pp 291–300.

25 Patsyuk, M. K. Seasonal changes in the species composition of naked amoebas (Amoebina) of the Teterev river (the Town of Zhitomir). *Hydrobiological Jornal*; 2016, 52 (4), 55–62.

26 Patsyuk, M. K. Naked Amoebae of Ukrainian Polissya Fauna. *Protistology*; 2016, 10 (2), p 58.

27 Patsyuk, M. K. Parasitic Amoebae Found in Water Bodies of Ukraine. *Experimental parasitology*; 2017, 183, pp 81–84.

28 Patsyuk, M. K. Peculiarities of the Spatial Distribution of Naked Amoebas in Sandy Bottom Sediments of a Small River. *Hydrobiological Jornal*; 2018, 54 (5), pp 102–111.

29 Patsyuk, M. K.; Onyshchuk, I. P. Diversity and Distribution of Naked Amoebae in Water Bodies of Sumy Region (Ukraine). *Vestnik Zoologii*; 2019, 53 (3), pp 177–186.

30 Patsyuk, M. Changed species composition of naked amoebae in soils of forest-and-steppe zone of Ukraine. *Acta Biologica*; 2019, pp 57–64.

31 Patsyuk, M. Diversity of Naked Amoebae in Soils of Forest Areas of Zhytomyr Region (Ukraine). *Zootaxa*; 2020, pp 257–265.

32 Smirnov, A.; Brown, S. First isolation of a cyst-forming *Vannella* species, from soil – *Vannella persistens* n. sp. (Gymnamoebia, Vannellidae). *Protistology*; 2000, 1 (3), pp 120–123.

33 Smirnov, A.; Nassonova, E.; Chao, E.; Cavalier-Smith, T. Phylogeny, Evolution, and Taxonomy of Vannellid Amoebae. *Protist*; 2007, 158, pp 295–324.

34 Smirnov, A. Amoebas, Lobose. Encyclopedia of Microbiology. M. Schaechter (ed.). Elsevier: Oxford; 2008, pp 558–577.

35 Smirnov, A.; Nassonova, E.; Chao, E.; Cavalier-Smith, T. A Revised Classification of Naked Lobose Amoebae (Amoebozoa: Lobosa). *Protist*; 2011, 162, pp 545–570.