

*Іваненко Л.Д.,*  
старший викладач кафедри зоології Житомирського державного університету  
імені Івана Франка

*Іваненко О.А.,*  
студентка природничого факультету Житомирського державного університету  
імені Івана Франка

## **Подорож до країни Protozoa**

Вивчення зоології безхребетних в шкільному курсі біології ускладнюється тим, що безхребетні тварини в природі різноманітні та багаточисельні, багато об'єктів цього дивного світу живих істот дрібні за розмірами, часто ведуть прихований спосіб життя. Тому учні не завжди навіть чули про деякі групи безхребетних, тим більше далеко не завжди спостерігали за ними в природі. В зв'язку з цим здається доцільним використання додаткового матеріалу (відомості про будову, життя, особливості поведінки тварин, загадки, кросворди), який відкриває багато цікавих таємниць тваринного світу безхребетних. Цей матеріал допоможе вчителям біології загальноосвітніх шкіл при підготовці до уроків та проведенні позакласних заходів. Він активізує пізнавальну діяльність учнів, розвиває інтерес до предмету, розширює світогляд, полегшує розуміння та засвоєння складного курсу зоології.

У краплині води, яку розглядав під сконструйованим власноруч мікроскопом відомий учений Антоні Левенгук, було виявлено безліч різноманітних живих істот, яких назвали «малесенькими звірятками». Це найпростіші тварини, що об'єднуються в підцарство Protozoa. Вони належать на найменших живих істот, кожна з яких складається з однієї мікроскопічної клітини. До них належать корененіжки, джгутикові, споровики, інфузорії. Розміри їх тіла вимірюються мікронами - тисячними частинами міліметра. Зовнішній вигляд і будову цих організмів можна вивчити лише за допомогою мікроскопа. Так, довжина тіла інфузорії-туфельки становить у середньому 300 мк. Велетнями серед інфузорій є звичайні мешканці стоячих водойм: синьо-голубі інфузорії, трубачі і змієподібні спіростомуми. Вони досягають у довжину 1-2 мм, а тому помітні і без мікроскопа. Таку саму довжину мають плоскі, овальні інфузорії опаліни, які паразитують у клоаці жаби. Найбільші найпростіші зустрічаються серед морських черепашкових корененіжок, наприклад, батисифон, завдовжки 5 см і черепашки викопних нумулів, діаметром до 6 см. Одноклітинні зустрічаються у всіх водоймах та вологих місцях - морях, річках, ставках, ґрунті, у внутрішніх органах тварин, рослин та людини. Деякі їх види спричиняють захворювання. У кишечнику людини мешкає дизентерійна амеба, яка викликає хворобу дизентерію, паразитична інфузорія балантидія, яка, на відміну від туфельки, немає клітинного рота, глотки та травної вакуолі.

Одноклітинні здатні до «безсмертя». Дійсно, амебу може з'їсти хижак, вона може загинути випадково, але смерть через старість їй не загрожує. Кожна амеба після поділу продовжує існувати в обох нащадках, повністю переходячи в них.

В ґрунті найпростіші знищують бактерії, які спричиняють захворювання рослин. Ґрунтові найпростіші можуть виявляти різні впливи на ґрунт і процеси, які в ньому відбуваються. Відомо, що в ґрунті за сприятливих умов одноклітинні розвиваються у величезній кількості. Кількість амеб і джгутиконосців в 1г ґрунту досягає часто сотень тисяч і мільйонів. Якщо б зібрати всіх найпростіших з 1 га ґрунту, їх вага дорівнювала б приблизно одній тонні. Найпростіших найбільше в чорноземних ґрунтах. Живлячись бактеріями, вони знищують їх і, перетравлюючи, перетворюють у розчинну органічну речовину, яка збагачує ґрунт. Але в цей же час найпростіші зменшують чисельність не тільки шкідливих мікробів, а й і корисних, необхідних для родючості ґрунту. Питання, який вплив переважає – корисний чи шкідливий, вчені ще не розв'язали.

Порожні вапняні черепашки відмираючих морських кореніжок постійно день за днем, тисячоліття за тисячоліттями, спускаючись на дно, утворюють величезні товщі вапнякових гірських порід, які потім при геологічних переміщеннях земної кори можуть опинитися на суші. Вапняки з давніх давен мали величезне практичне значення як будівельний матеріал. З них побудовані гігантські споруди давнини – єгипетські піраміди. Вапняки Кримських гір, відомі як добрий будівельний матеріал, складаються з скупчення черепашок гігантських кореніжок нумулітів. Черепашки морських найпростіших радіолярій утворюють гірську породу трепел, або гірське борошно, з якого складаються деякі гори і, навіть, цілі острови, наприклад, острів Барбадос у Карибському морі. Звичайна крейда, якою ми пишемо на дошці, також є скупченням черепашок морських найдрібніших кореніжок. В одній столовій ложці морського піску нараховується 100-200 тисяч черепашок вимерлих морських кореніжок – форамініфер.

Одноклітинні, що живуть в інших організмах, можуть не тільки завдавати шкоди, а й приносити користь. Так, у кишечнику термітів мешкають симбіотичні джгутикові, які дозволяють термітам перетравлювати деревину. Джгутиконосці захоплюють дрібні шматочки та розщеплюють їх. Джгутикові використовують частину одержаних поживних речовин, а решта засвоюється термітами. Взаємна користь очевидна. Терміти, які штучно позбавлені цих найпростіших, гинуть через декілька днів з голоду, хоча інтенсивно поїдають деревину, а джгутикові в іншому середовищі, крім кишечнику термітів, жити не можуть.

Інфузорії відіграють важливу роль у переробці кормової маси у передшлунках, а тим самим – у фізіології живлення і обміні речовин жуйних тварин. Вони поїдають і переробляють у своєму тілі різні кормові речовини, якими живиться їх хазяїн. Мікроорганізми передшлунків надзвичайно швидко розмножуються і кількість їх при сприятливих умовах дуже велика. 1 см<sup>3</sup> вмісту рубця жуйних тварин містить до 2 млн. паразитичних інфузорій. Їх загальна вага складає майже 3 кг. Маса всіх мікроорганізмів рубця містить значну кількість білка, а також вуглеводів та жирів.

Якщо уявити, яку величезну кількість бактерій та інфузорій містить передшлунок – рубець і як швидко вони розмножуються, то стане ясно, що мікроорганізми роблять ще одну і чи не найбільшу послугу тварині: надходячи з кормовою масою в залозистий шлунок і кишки, вони перетравлюються там вже самі як цінні поживні речовини.

Цікаво, що інфузорія-туфелька (парамеціум) ділиться щоденно, деякі інші найпростіші – декілька разів на добу, а трубочка – один раз у декілька днів. Нащадки однієї інфузорії-туфельки за рік складають теоретичну цифру  $75 \cdot 10^{108}$  особин. Порожня куля, яка торкається одним боком до Сонця, а іншим до Землі (відстань від Землі до Сонця 170 млн. км), не змогла б вмістити цю кількість інфузорій.

Темп розмноження амеби звичайної залежить від умов харчування і температури. При температурі  $20-25^{\circ}\text{C}$  і доброму харчуванні вона ділиться 1 раз протягом доби.

Органелами руху у найпростіших є псевдоподії (несправжні ніжки), джгутики, війки. За допомогою псевдоподій вони рухаються дуже повільно. Найбільша швидкість руху амеби – 1 см/год. Інфузорія-туфелька плаває з великою швидкістю, яка складає 2 мм в секунду. Це означає, що туфелька пропливає за секунду відстань, яка в 10-15 разів перевищує довжину її тіла. Кількість її органел руху (війок) – 2000-12000. Одним з найшвидших серед найпростіших вважається представник джгутикових – монос стигматика. Цей одноклітинний організм може за 1 секунду подолати відстань, яка в 40 разів перевищує довжину його тіла.

У звичайної амеби виявлений так званий вібротаксис у вигляді позитивної реакції на джерело механічних коливань частотою 50 Гц. Це зрозуміло, якщо врахувати, що у деяких видів інфузорій, які є їжею для амеби, частота биття війок коливається як раз в межах 40-60 Гц. У амеби спостерігається також негативний фототаксис. Це явище спостерігається у тому випадку, коли тварина намагається переміститися з освітленої частини водойми в темряву. Термотаксис у амеби також негативний: вона переміщується із більш теплої в менш нагріту частину водойми. Цікаво спостерігати гальванотаксис амеби. Якщо через воду пропустити слабкий електричний струм, амеба випускає псевдоніжки тільки з того боку, який звернений до негативного полюсу – катоду.

Морська вода іноді світиться ночами. Корабель, човен, які плывуть, опиняються в оточенні загадкового сяйва. Ця властивість води пов'язана з одноклітинними організмами. Вода світиться тоді, коли в ній інтенсивно розмножуються ночесвітки. Це морські джгутиконосці, далекі родичі евглени. Вони світяться за допомогою масляних крапель, які знаходяться в середині клітини. Потурбовані ночесвітки випромінюють у вигляді світла частину енергії, отриманої від їжі.

Не лише високоорганізовані тварини об'єднуються разом для полювання на велику здобич. Крихітні сонячники тимчасово збираються групами по 10-20 особин, нападають навіть на багатоклітинних коловерток, рачків. Торкаючись здобичі аксоподіями, сонячники паралізують її, а потім вже з'їдають. Після спільного перетравлення здобичі, вони знову розходяться.

Професор Плавильщиков Н.Н. провів дослід з сувоїками. Освітлюючи їх червоним або зеленим світлом, він одночасно торкався до них гострою голкою. На це сувоїки відповідали скороченням стебельця. Після 100-150 уколів, які супроводжувалися освітленням, сувоїки скорочувалися, якщо на них падало червоне або зелене світло, не чекаючи дотиків голки.

### Загадки до теми «Найпростіші»

Мікроскопічні є тварини,  
Назва їх – одноклітинні.  
Хто здогадається,  
Чому так називаються?  
*(Тіло складається з однієї клітини,  
що виконує всі життєві функції організму)*

Одноклітинні є тварини.  
Нам цікаво з'ясувати,  
В яких вони середовищах  
Здатні існувати.  
*(Прісні й солоні водойми, ґрунти, організми інших істот)*

Про тварин одноклітинних  
З'ясуємо питання:  
Які є в них органели  
Для пересування?  
*(Несправжні ніжки, джгутики, війки)*

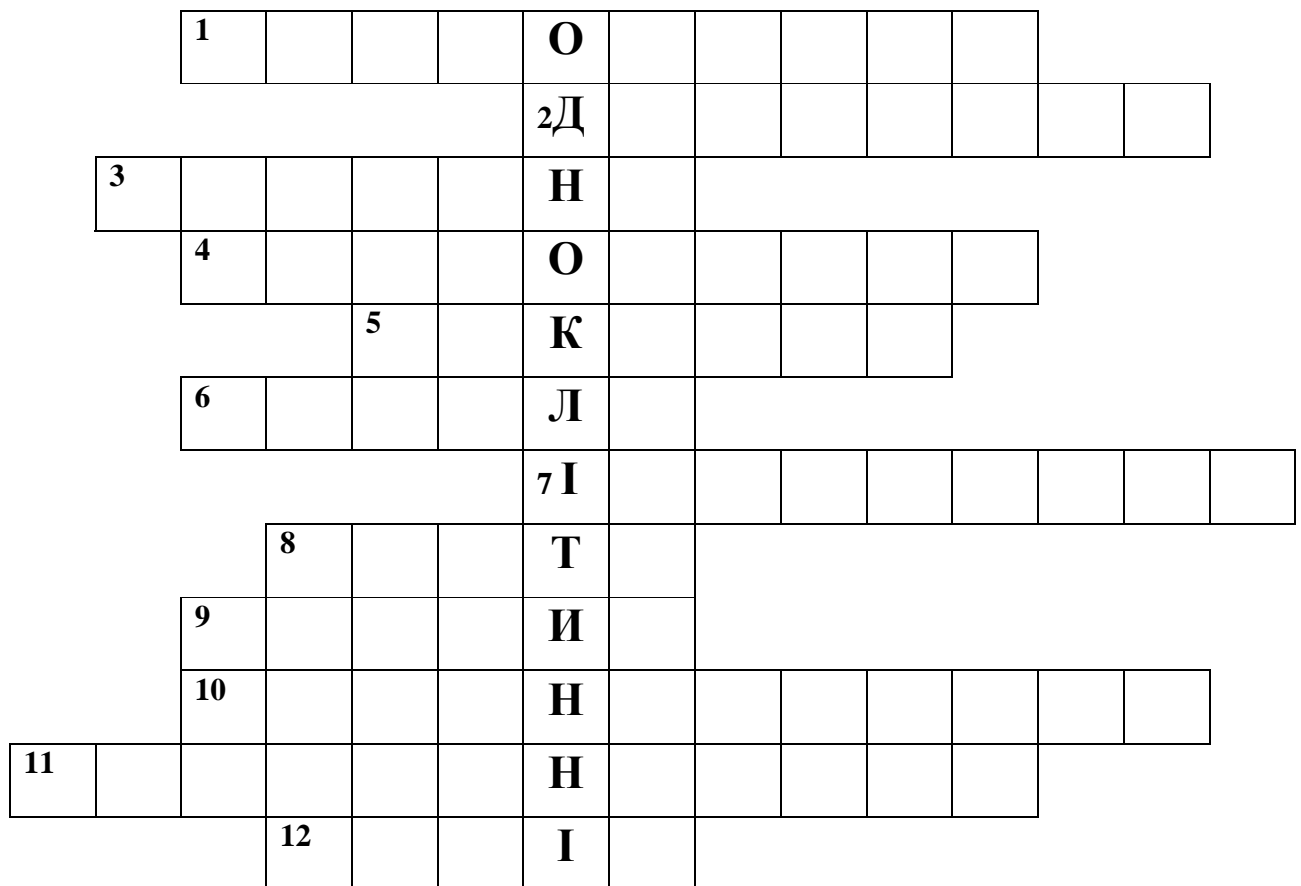
Є в тварин одноклітинних  
У клітинах порожнини,  
Що мембрану власну мають,  
Рідину в собі тримають.  
Клітини ж інших тварин  
Цих не мають порожнин.  
Хто здогадається,  
Як називаються?  
*(Вакуолі)*

У ґрунтах і водоймах  
Найпростіші живуть.  
Скоротливі вакуолі  
Яку роль відіграють?  
*(Видалення надлишку води з продуктами обміну речовин)*

Маю багато війок,  
 У мене є маленький ротик.  
 А непотрібні речовини з клітини  
 У мене видаляються через порошицю.  
 Хто я?  
 (Инфузорія-туфелька)

## Кросворди до теми «Найпростіші»

### Кросворд «Одноклітинні»



1. Морські одноклітинні товщі води з внутрішньоклітинним скелетом.
2. Органели руху деяких одноклітинних.
3. Представник одноклітинних зі змішаним типом живлення.
4. Гетеротрофи, що живляться органічними рештками.
5. Порожнини в клітинах, обмежені мембраною, заповнені рідиною.

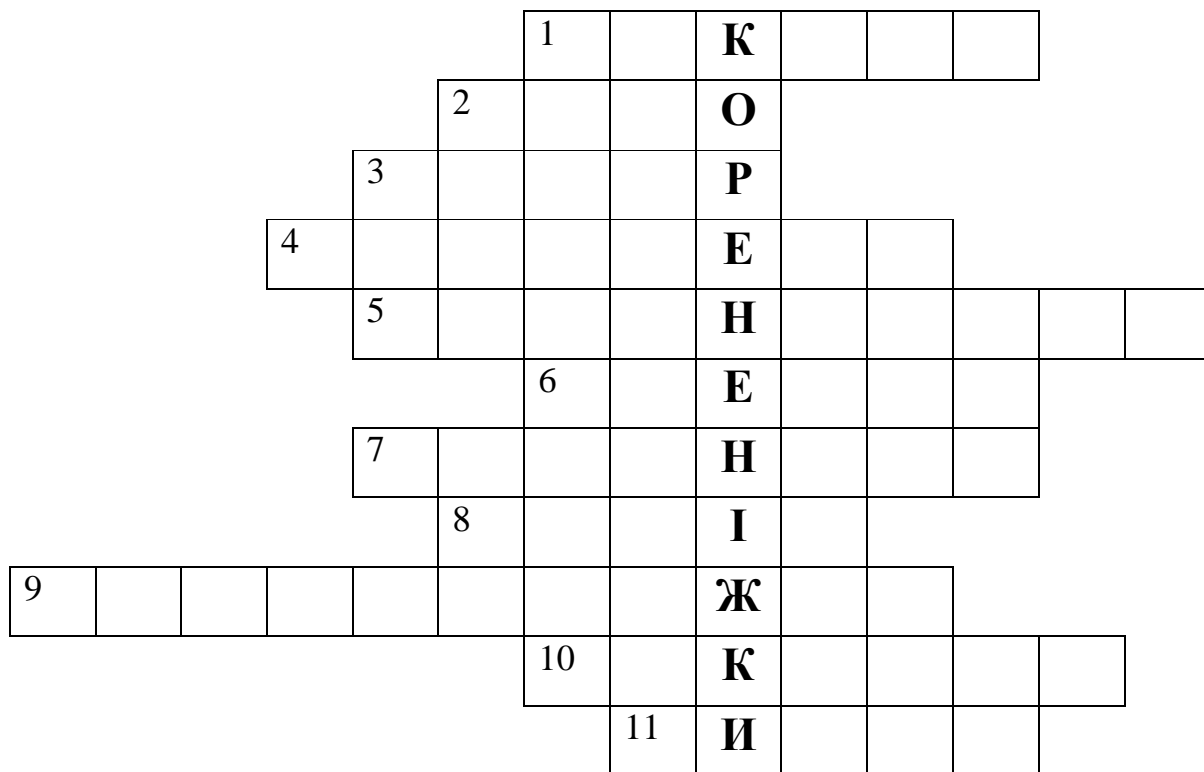
6. Представник прісноводних одноклітинних з несправжніми ніжками, захисною черепашкою, має два однакових ядра.
7. Представник прісноводних одноклітинних, має клітинний рот, порошицю, дві скоротливі вакуолі, два ядра.
8. Тимчасова форма існування, пристосована для перенесення несприятливих умов життя.
9. Реакція одноклітинних на дію подразника у формі руху до джерела подразнення або у протилежний бік.
10. Амеба – збудник захворювання травної системи людини.
11. Одноклітинні придонних шарів морів, які мають черепашку.
12. Нестатеве розмноження одноклітинних.

**Відповіді:** 1. Радіолярії. 2. Джгутики. 3. Евглена. 4. Сапротрофи. 5. Вакуолі.  
6. Арцела. 7. Інфузорія. 8. Циста. 9. Таксис. 10. Дизентерійна. 11. Форамініфери.  
12. Поділ.

### ***Кросворд «Корененіжки»***

1. Реакція амеби на подразнення.
2. Обов'язкова частина клітини найпростіших.
3. Переносник малярії.
4. Структурні компоненти клітини.
5. Хвороба, яку спричинює один з видів амеб.
6. Скупчення черепашок відмерлих морських корененіжок.
7. Учений, який відкрив найпростіших істот.
8. Форма розмноження корененіжок.
9. Органели руху корененіжок.
10. Органела клітини, яка видаляє надлишок води.
11. Форма існування корененіжок у природі.

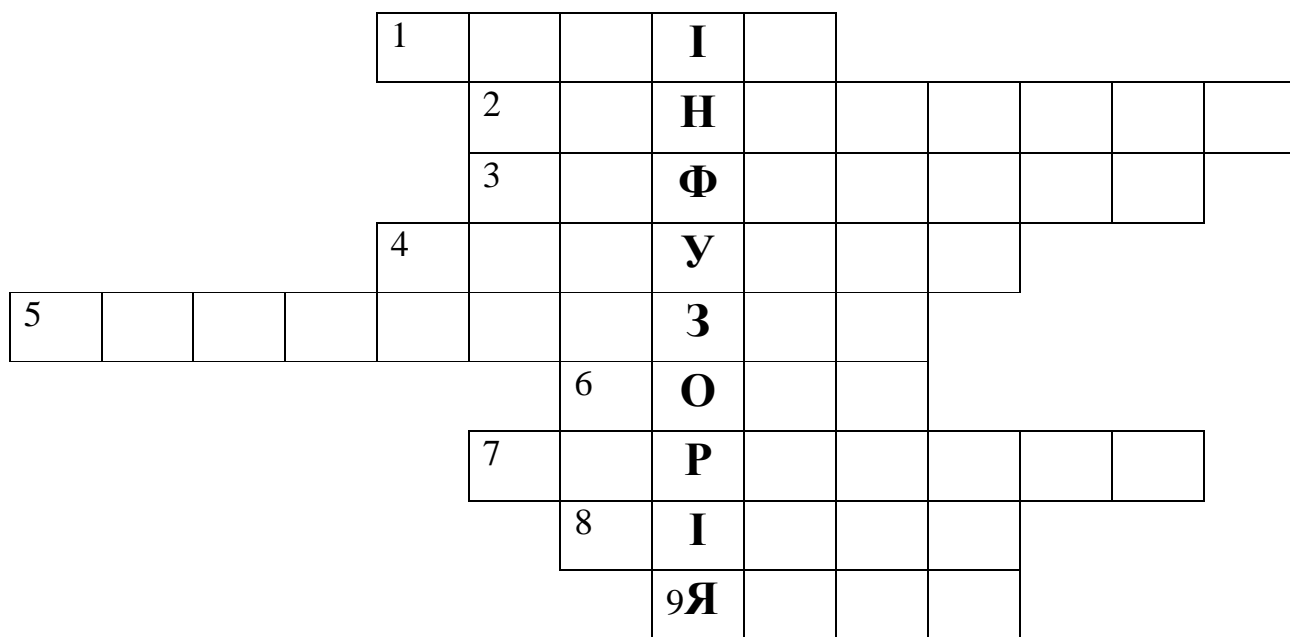
**Відповіді:** 1. Таксис. 2. Ядро. 3. Комар. 4. Органели. 5. Дизентерія. 6. Крейда.  
7. Левенгук. 8. Поділ. 9. Псевдоніжки. 10. Вакуоля. 11. Циста.



### ***Кросворд «Інфузорія»***

1. Нестатеве розмноження інфузорій.
2. Статевий процес у інфузорій.
3. Форма тіла найбільш розповсюдженої інфузорії.
4. Органели, які мають здатність скорочуватись.
5. Внутрішній вміст клітини.
6. Середовище існування інфузорій.
7. Органела для видалення непотрібних речовин з клітини.
8. Органели руху інфузорії.
9. Макро- і мікронуклеус.

**Відповіді:** 1. Поділ. 2. Кон'югація. 3. Туфелька. 4. Вакуолі. 5. Цитоплазма. 6. Вода. 7. Порошиця. 8. Війки. 9. Ядра.



### Література:

1. Абдуліна Ю.М., Базь М.В., Вербицька З.В. та інш. Відкриті та нестандартні уроки з біології у 7 класі: Метод. посіб. – Харків: Вид.гр. «Основа», 2004. – 144 с.
2. Марисова І.В., Татаринів К.А. та інш. Хрестоматія з зоології. – К.: Радянська школа, 1964. – 263 с.
3. Молис С.А. Книга для чтения по зоологии (пособие для учащихся). – М.: Просвещение, 1981. – 224 с.
4. Охрименко А.М., Шухова Є.В. Хрестоматія із зоології. – К.: Радянська школа, 1988. – 272 с.