

Н.С. ЯКОВЕНКО

Інститут зоології НАН України ім. І.І. Шмальгаузена,
вул. Б. Хмельницького, 15, Київ-30, МСП, 01601

**ДИНАМІКА НАСЕЛЕННЯ КОЛОВЕРТОК ПІДСТИЛКИ СУБОРУ В
ЗИМОВИЙ ПЕРІОД**

Ключові слова: коловертки, лісова підстилка, сезонні зміни, динаміка, видовий склад, чисельність

Key words: rotifers, forest litter, seasonal changes, species composition, abundance

N.S. YAKOVENKO

**CHANGES IN ROTIFER POPULATION INHABITING PINE-OAK
FOREST LITTER DURING WINTER PERIOD**

Schmalhausen Institute of Zoology, NAS
15 Chmelnitskogo str., Kyiv-30, 01601, Ukraine

Changes in species composition and abundance of litter-inhabiting rotifer population in pine-oak forest near Kyiv, Ukraine were investigated during January and February, 2003. Number of species, whole rotifer abundance and abundance of dominant species increased during warm periods and decreased after freezing of litter. Mean rotifer abundance changed from $795,9 \pm 249,3$ to $209,9 \pm 51,9$ specimens/dm². Sub-dominant species composition changes during the period of investigations was also observed. Mean abundance of scrapers was stable, while filter-feeders had substantive ups and downs of it.

Вступ

Коловертки (*Rotatoria*) – тварини, що здатні до активної життєдіяльності тільки за наявності вологи. Представники групи мешкають не лише у водоймах, але й наземних біотопах, які хоча б періодично зволожуються (грунт, мохи, лишайники). У ґрунті коловертки концентруються у верхньому шарі підстилки, лише поодинокі особини трапляються глибше [14]. Коловертки живляться відфільтровуючи з ґрунтового розчину або зішкрябуючи з поверхні бактерії, одноклітинні водорості, гриби та поглинаючи продукти розкладу опадів; невелика кількість видів – хижі [4]. Хоча за показниками чисельності та біомаси ґрунтові коловертки дещо поступаються основним групам мікрофауни (найпростішим і нематодам), вони здатні утворювати популяції, в яких щільність досягає 300 000 особин на м² [9]. На думку деяких авторів, коловертки можуть бути індикаторами стану ґрунтів [7, 13].

За півтора сторіччя, з часу відкриття ґрунтових коловерток, вийшло близько сотні друкованих праць, присвячених цій групі [за 4, 9]. В окремих роботах наведено дані про видовий склад угруповань коловерток та їх таксономічну структуру, вплив фізичних і хімічних факторів на життєдіяльність особин у популяціях [2, 3, 8]. Деякі автори наводять у своїх роботах також значення щільності та біомаси коловерток у підстилці різних типів рослинних угруповань [7, 10, 11, 12, 13]. Але досі не досліджували довгострокових змін видового складу й чисельності популяцій ґрунтових коловерток, які необхідно

враховувати під час вивчення як систематики та екологічних особливостей окремих видів, так і ґрунтового населення загалом.

Особливо цікавим є функціонування популяцій ґрунтових коловерток узимку. На жаль, єдиною роботою з цього питання є публікація Доннера [5], в якій він описав результати нерегулярних спостережень за населенням коловерток у лучних ґрунтах Австрії у зимовий період і здатністю особин витримувати промерзання в анабіотичному стані.

Метою нашої роботи було проаналізувати динаміку видового складу та чисельності коловерток підстилки субору в зимовий період. Це необхідно для розуміння функціонування популяцій цікавої і маловивченої групи ґрунтової мікрофауни.

Методика досліджень

Дослідження проводили в січні-лютому 2003 р на ділянці дубово-соснового лісу під Києвом (масив Пуща-Водиця). Опис ділянки та методика збору наведені у попередній роботі [14]. За цей період проведено 8 відборів (15 повторностей кожен) з інтервалом в 1 тиждень. Усього відібрано та опрацьовано 120 проб підстилки. Під час досліджень також реєстрували температуру повітря та глибину снігового покриву.

У літературі відомі два методи екстракції ґрунтових коловерток: метод лі-йок Овергард-Нільсен та метод суспендування Доннера [9]. Перший є мало-придатним для екстрагування коловерток з соснової хвої. Для підвищення точності підрахунку особин ми дещо модифікували метод Доннера. Усю пробу (підстилка з площі 1 дм²) розмішували у 120 мл дистильованої води, після чого залишали на 1-2 години за кімнатної температури. Коловертки виходили із стану анабіозу й переходили з підстилки у воду. Пробу перемішували скляною паличкою, при цьому переходили у воду особини, що прикріпилися до субстрату. Негайно скляною піпеткою відбирали тричі по 3 мл суспензії та перемішували в чашці Петрі. Під бінокляром особин вибирали піпеткою на предметне скло, підраховували і визначали до виду під мікроскопом. Решту проби також переглядали під бінокляром, підраховували та визначали види, що не потрапили у відібрані 9 мл. Для ідентифікації видів коловерток використовували визначники Доннера [6] та Кутікової [1]. Домінантними вважали види, чисельність яких становила 10-15% загальної, субдомінантними – 5-10%.

Більшу частину двох зимових місяців 2003 р (рис. 1) на поверхні ґрунту ділянки зберігався сніговий покрив, який зник на нетривалий час під час відлиги наприкінці січня – на початку лютого. За подальшого зниження температури повітря велика кількість води, що утворилася від танення снігу, замерзла у вигляді льодяної корки, яка після чергового снігопаду лишилася під шаром снігу до кінця зими.

Результати досліджень

За період досліджень нами виявлено 28 видів коловерток, а кількість видів за один термін збору коливалася у межах 11-23 (рис.2). Виявлені види – типові мешканці підстилки хвойних лісів, за винятком *Mniobia scabrosa*, ксерофіла, що подекуди трапляється в лишайниках південних регіонів України.

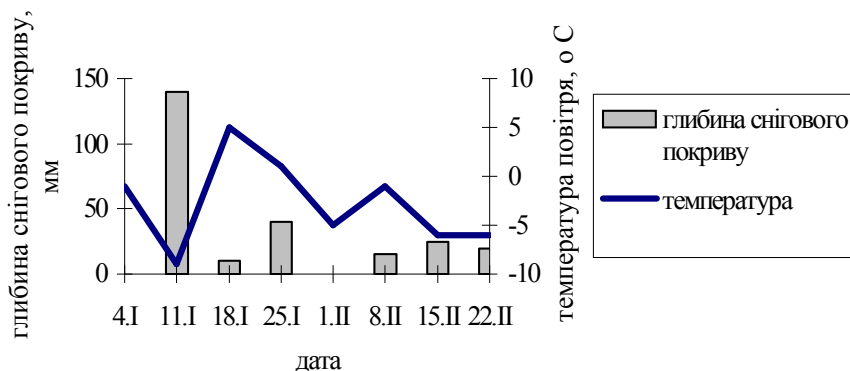


Рис. 1. Кліматичні умови на ділянці субору під час дослідження (зима 2003 р).

На початку зими видовий склад коловороток мало змінювався. Під час відлиги кількість видів збільшується до 22, а після утворення криги у верхньому шарі підстилки зменшується майже вдвічі (рис. 2). Зміни відбуваються переважно за рахунок малочисельних видів, які становили менше 0,5% загальної чисельності популяції: *Encentrum* sp., *Habrotrocha amphichlaena*, *H. flava*, *H. puel-la excedens*, *Mniobia russeola*, *M. scabrosa*, *R. sordida*. Протягом зими також відбувається зміна субдомінантів: майже зникають *Macrotrachela concinna* та *M. ehrenbergii*, з'являються *Habrotrocha tranquilla*, *M. induta*, *M. musculosa*. Склад видів-домінантів (*Adineta steineri*, *Habrotrocha thienemanni*, *Macro-trachela libera*, *M. plicata hirundinella*) залишається сталим протягом усього періоду.

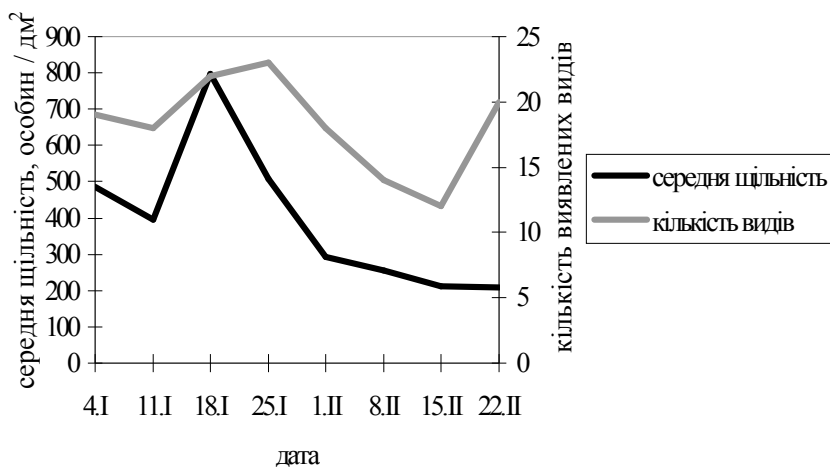


Рис. 2. Динаміка щільності та видового складу коловороток підстилки на ділянці субору (зима 2003 р).

Істотніші зміни протягом зими зазнає чисельність коловороток досліджуваної ділянки. За весь період досліджень загальна середня щільність особин колівалася від $209,9 \pm 51,9$ до $795,9 \pm 249,3$ особин/см². У середині січня, під час відлиги, коли температура повітря трималася вище 0°C і від танення снігу на

поверхні ґрунту утворився шар води в 1 см, у популяції спостерігається пік чисельності. Наші попередні дослідження [14] показують, що кілька таких спалахів відбуваються після випадіння снігу від листопада до кінця лютого, коли товщина снігового покриву становить 10-20 см, а температура повітря не нижче -5°C . Завдяки теплоізолювальним властивостям снігу та процесам розкладу органіки у підстилці температура верхніх її шарів істотно вища, ніж температура повітря, а під час танення нижнього шару снігу утворюється значна кількість вологи. Встановлено, що коловертки за таких умов продовжують активну життєдіяльність. Однак, за умов промерзання підстилки або утворення на її поверхні крижаної корки особини знову переходять в анабіотичний стан, а частина їх гине; таким чином, численність популяції знижується.

Зміни чисельності видів-домінантів та деяких субдомінантів представлені в таблиці.

Таблиця.

Динаміка середньої щільності ($M \pm m$, $n=15$) домінантних і субдомінантних видів коловерток підстилки дубово-соснового лісу (зима 2003 р)
(* стандартна похибка середньої понад 50%)

№	Вид	Середня щільність							
		4.01.	11.01.	18.01.	25.01.	1.02.	8.02.	15.02.	22.02.
Види – зішкрябувачі:									
1	<i>Adineta steineri</i>	93,4± 19,2	59,8± 13,0	120,9± 33,4	93,3± 18,6	42,9± 11,7	51,0± 12,3	64,1± 18,1	34,7± 8,8
Види – фільтратори:									
- дрібні									
2	<i>Habrotrocha constricta</i>	74,0± 30,9	48,0± 15,9	140,4± 34,2	112,1± 26,5	48,5± 15,0	28,5± 13,5	25,8± 7,3	37,7± 13,8
3	<i>H. thienemanni</i>	101,1± 34,1	24,9± 13,4	*	79,1± 28,4	55,6± 14,3	35,1± 12,5	26,2± 12,1	*
4	<i>Macrotrachela ehrenbergii</i>	40,6± 31,6	26,7± 14,0	64,9± 34,8	*	*	0	*	*
5	<i>M. libera</i>	70,4± 24,5	92,4± 22,8	104,0± 34,9	96,1± 28,1	*	66,2± 15,3	25,8± 7,3	24,4± 9,4
Разом		243,5± 58,4	172,5± 29,8	268,5± 57,0	288,9± 58,3	179,5± 43,7	134,3± 25,2	86,6± 23,5	91,5± 25,4
- середніх розмірів									
6	<i>H. tranquilla</i>	*	3,5± 2,0	7,1± 4,8	0	4,4± 3,6	19,7± 9,2	0	*
7	<i>M. festinans</i>	12,5± 5,8	0	11,6± 8,1	13,8± 6,8	17,7± 10,4	18,3± 5,2	18,2± 6,8	18,7± 6,0
Разом		112,9± 32,8	64,9± 14,7	108,9± 41,7	74,4± 21,4	44,4± 14,3	39,9± 10,2	27,6± 8,6	32,1± 7,7
- великі									
8	<i>M. musculosa</i>	0	4,5± 4,5	0	5,3± 3,8	0,1± 0,1	8,5±3,5	10,6± 5,3	10,9± 5,1
9	<i>M. plicata hirundinella</i>	6,4± 3,5	24,1± 10,4	33,0± 13,9	*	*	*	*	11,5± 6,2
Разом		28,4± 11,3	66,7± 16,0	156,9± 66,4	*	12,8± 5,4	27,5±8,8	22,3± 10,4	38,5± 12,3
Загальна щільність		484,4± 11,1	395,1± 47,7	795,9± 249,9	507,7± 111,2	293,5± 63,7	255,5± 47,2	211,1± 45,3	209,9± 51,9

Стандартна похибка середньої має значення 20-30%, а в деяких випадках і вище за рахунок значної агрегованості особин коловерток у підстилці.

Як видно з таблиці, середня щільність домінантних видів змінюється аналогічно загальній щільності, тобто збільшується під час відлиги та знижується під час промерзання підстилки. Інша картина спостерігається у випадку субдомінантних видів: чисельність *Macrotrachela ehrenbergii*, *Mniobia obtusicornis* до кінця зими поступово знижується, *Macrotrachela festinans*, *M. musculosa* – навпаки, зростає, а у випадку *Habrotracha tranquilla* коливається хвилеподібно.

Як видно з рис.3, протягом періоду досліджень у підстилці чисельно переважали дрібні фільтратори.

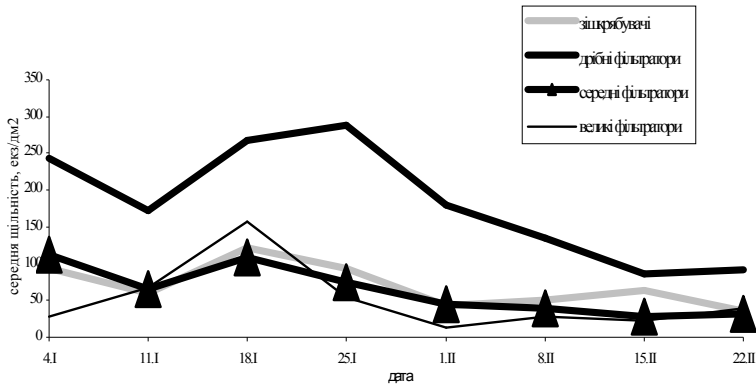


Рис.3 Динаміка середньої щільності різних трофічних груп коловерток підстилки субору (зима 2003 р.).

Найменшу частину населення коловерток підстилки становлять великі за розмірами фільтратори, які за погіршення кліматичних умов першими зникають з угруповання. Під час відлиги, коли об'єм заповнених водою проміжків між різними фракціями підстилки різко зростає, фільтратори отримують можливість плавати й відфільтровувати харчові об'єкти з більшою ефективністю. На цей період припадає пік їхньої чисельності (рис. 2). Зникнення рідкої вологи підстилки під час її промерзання, спричиняє загибель частини особин і перехід залишку популяції до неактивного стану. Найгомогенніший горизонтальний розподіл у підстилці спостерігався протягом усього періоду для *Adineta steineri*, типового виду-зішкрябувача хвойних лісів, що живиться переважно бактеріями та спорами грибів. Цьому виду для руху та живлення вистачає невеликого об'єму вологи.

Висновки

Протягом двох зимових місяців (січень-лютий 2003 р) у популяції коловерток підстилки субору (Київська обл.) кількість видів, загальна чисельність і чисельність видів-домінантів змінювалися відповідно до коливання температури й кількості вологи, зростаючи під час відлиги та знижуючись в разі промерзання підстилки. Спостерігали поступову зміну видового складу субдомінантних видів, проте видовий склад домінантних видів лишався стабільним. Зішкрябувачі (*Adineta steineri*) протягом періоду досліджень зберігали

стабільний рівень чисельності, тоді як чисельність фільтраторів мала різко виражені підйоми та спади.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Кутикова Л.А.** Коловратки фауны СССР. – Л.: Наука, 1970. – 744 с.
2. **Bartoš E.** Bdelloidea českých mečů. II. Bdelloidea aerophytických mečů okolí lázni Mšené u Budyně n/Ohři. – Věstník čsl. zool. spol. – 1941/1944. – 9. – S. 3-9.
3. **Dobers E.** Über die biologie der Bdelloidea // Inter. Rev. ges. Hydrobiol. biol. – 1915. – 7. – S. 1-128.
4. **Donner J.** Erste Übersicht über die Rotatorienfauna einiger Humusböden // Österreich. Zool. Ztschr. – 1951. – 3, № 1/2. – S. 175-240.
5. **Donner J.** Bodenrotatorien im Winter // Mikrokosmos. – 1952. – 42. – S. 29-33.
6. **Donner J.** Ordnung Bdelloidea (Rotatoria, Rädertiere). Beschimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, L. – 6. – Berlin: Akademie-Verlag, 1965. – 297 s.
7. **Franz H.** Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege. – Berlin: Akademie-Verlag., 1950. – 316 s.
8. **Pourriot R.** Recherches sur l'Ecologie des Rotiferes. These... doct. sci. natur. – Paris, 1965. – 224 p.
9. **Pourriot R.** Rotifères du sol // Rev. ecol. biol. sol. – 1979. – 16, № 2. – P. 279-312.
10. **Schulte H.** Beiträge zur Ökologie und Systematik der Bodenrotatorien // Zoologische Jahrbücher (Systematik). – 1954. – 82, № 6. – S. 552-617.
11. **Varga L.** Untersuchungen über die Mikrofauna der waldstreu einiger Waldtypen im Bükkgebirge (Ungarn) // Acta Zool. Acad. Sci. Hungaricae. – 1959a. – 4, № 3-4. – P. 443-478.
12. **Varga L.** Über die microfauna der Waldstreu einiger auf szikböden Angelegter Waldtypen // Acta Zool. Acad. Sci. Hungaricae. – 1959b. – 4, № 1-2. – P. 211-225.
13. **Volz P.** Über die Rolle der Tierwelt in Waldböden besonders beim Albau der Fallstren // Z. Pflernähr. Düng. Bodenk. – 1954. – 64. – P. 230-237.
13. **Yakovenko N.S.** Seasonal changes in the litter-dwelling rotifer population of two pine-oak forest habitats near Kyiv, Ukraine / Rotifera – X International conference on rotifers, Illmitz, Austria, 7-13 June 2003. Abstracts. – Illmitz, 2003. – P. 111.