

НОГОХВІСТКИ (COLLEMBOLA) ВЕСНЯНОЇ ФЕНОЛОГІЧНОЇ СИНУЗІЇ МЕЗОТРОФНОГО БОЛОТА У ПОЛІСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ ЗАПОВІДНИКУ

Тарашук М. В.

Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

Безкровна О. В.

Державна академія житлово-комунального господарства

Проаналізовано населення ногохвісток весняної фенологічної синузії у двох асоціаціях мезотрофних боліт Поліського природного заповідника. Зареєстровано 21 вид колембол 18 родів 10 родин 4 рядів. Показники відносної щільності, таксономічна структура, співвідношення біоморф, біотопічних і гігропреферентних груп весняних фенологічних синузій у двох біотопах свідчить про більшу евтрофність зеленомошної болотяної асоціації порівняно зі сфагнувою. Досліджені весняні болотяні синузії підтверджують неперервність сукцесій деструкції органіки у лісово-болотяних екосистемах.

Ключові слова: ногохвістки, Collembola, населення, фенологічна синузія.

Полісся є фізико-географічною провінцією зони мішаних лісів Східно-Європейської рівнини. Українське Полісся охоплює більшу частину південної і частину східної підпровінцій. За ландшафтними особливостями Українське Полісся поділяють на 5 фізико-географічних областей: Волинське Полісся, Житомирське, Київське, Чернігівське та Новгород-Сіверське. Особливості ландшафтної структури кожної з областей впливають на характер і спрямованість розвитку фізико-географічних процесів. Поліський державний заповідник – природно-заповідний об'єкт площею 20104 га, розташований в Олевському та Овруцькому р-нах Житомирської області.

Переважають у заповіднику типові поліські болота, більшість яких належить до мезотрофних. Загалом площа боліт і заболочених лісів становить близько 5 тис. га. Це насамперед рідколісні осоково-сфагнові болотні комплекси. На лісовкритій території поширеним едифікатором є сосна; часто субдомінує береза. Унікальними є опуклі оліготрофні болота, де домінують бурі й червоні сфагнові мохи (Андрієнко і др., 1986).

Матеріал для даного повідомлення був зібраний у середині квітня 2010 р. у двох біотопах мезотрофного лісового болота «Журавлинове» на плакорі неподалік с. Селезівка Овруцького району Житомирської області. Відібрано по 5 проб площею 10x10 см моху і поверхневого

гумусового шару в асоціаціях сфанового болота (*Sphagnum palustre*) і моху «зозулин льон» (*Polytrichum commune*). Екстракція і обробка матеріалу проведена за загальноприйнятими методами для мікроартропод (Бызова и др., 1987; Методы..., 1975; Определитель..., 1988). Препарати визначені на мікроскопах МБИ-15, Ахіо Imager M1.

Екологічні сукцесії, пов'язані з деструкцією органічних решток, що відбуваються на поверхні й у товщі ґрунту всіх наземних екосистем, найповніше описані й проаналізовані у монографії Н.М.Чернової (Чернова, 1977). У лісових листопадних та прилеглих болотяно-лучних біогеоценозах бореального і помірного поясів Голарктики такі сукцесії мають річний цикл, що умовно розпочинається з пори листопаду і частково завершується безпосередньо перед наступним листопадом. Поступові стадії таких сукцесій пов'язані з динамічним перерозподілом сапробних ресурсів екосистеми і характеризуються спрямованими змінами абсолютних і відносних показників населення сапротрофних таксоценів. Динаміка таксоцену колембол є одна з найпоказовіших у протіканні сапробних сукцесій у зв'язку з високими показниками їх біорізноманіття, швидкою зміною поколінь. Колемболи розмаїттям своїх екобіоморф охоплюють більшість щаблів трофічної піраміди деструкції органіки і гумусоутворення, стимулюючи діяльність ґрунтової мікрофлори (Козловская, 1980 а, б; Курчева, 1971; Определитель..., 1988; Паников, Симонов, 1986), поступово, від поверхневих до глибокоґрунтових сапротрофних екоморф, розщеплюють ланцюги органічних макромолекул (Гиляров, 1965, 1984; Симонов, 1984, 1989). Виходячи із зазначеного, сезонні стадії таксоцену колембол, або їхні фенологічні синузії віддзеркалюють динаміку щорічного протікання деструкційних сукцесій у біогеоценозах. Термін «синузія», вперше застосований у геоботанічних роботах Х. Гамса (H. Gams, 1918), Е. Дю Рійє (Du Rietz, 1930), означає екологічно відокремлену частину біоценозу, що складається з видів однієї чи кількох екологічно близьких життєвих форм (екобіоморф). Весняна фенологічна синузія характеризує проміжні стадії річної сукцесії, що продовжується від середини осені та взимку, під шаром снігу і під час відлиг або зимових потеплінь.

У двох біотопах мезотрофного болота у квітні 2010 р. було зареєстровано 21 вид колембол 18 родів 10 родин і 4 рядів. У сфагновій асоціації відзначено 11 видів 11 родів 8 родин, а в зеленомошному угрупованні – 15 видів 14 родів 8 родин (Таблиця). Для порівняння : у зоні мішаних лісів України відомо 141 вид ногохвісток 56 родів, 15 родин і 4 рядів. Загальна середня щільність ногохвісток у ґрунті й підстилці сфагнового болота сягала у період збору 530 екз./м², у більш

еутрофному зеленомошному біотопі – 1277 екз./м². Такі невисокі показники загальної чисельності і таксономічного багатства імовірно пов'язані з екстремальними абіотичними умовами – надзвичайно суворою зимою 2010 р. із різкими перепадами відлиг і морозів (до – 40 ° С). Не дивно, що болотяні ґрунтові угруповання потерпіли значних втрат. Певна частина таксоцену колембол літньо-осінньої фенологічної групи, адаптована до вищих температур, вірогідно перебувала на той час у неактивному стані (яйця або анабіотичні стадії), з якого ще не встигла вийти.

Досить інформативним для угруповань колембол є аналіз таких синекологічних показників населення, як структура домінування, таксономічна структура, співвідношення біоморф, біотопічних та гігро-преферентних груп.

Таблиця 1

Біотопічний розподіл середньої чисельності (екз./м²) колембол у двох асоціаціях мезотрофного болота (Житомирська обл., Овручський р-н, с. Селезівка, «Журавлинове болото»)

№	Види, родини	Екологічні характеристики ¹			Біотопи	
		екобіоморфа	біотопна група	гігропреферендум	1. Сфагнове болото	2. Зеленомошне болото
Родина Hypogastruridae 2 / 1 / 2²						
1	<i>Ceratophysella denticulata</i> (Bagnall, 1941)	П-в	А-к	–	86 Д*	554 ЕД
2	<i>Hypogastrura viatica</i> (Tullberg, 1872)	П-в	Лс-луч	Г-м		12

¹ Умовні скорочення: для екобіоморф: П-поверхневі (П-в – поверхневі верхньопідстилкові й атмобіонти, П-к – поверхневі кортициколи, П-н – поверхневі нейстонні, Г – геміедафічні, Е-в –еудедафічні верхньогрунтові, Е-г – еудедафічні глибокогрунтові; для біотопних груп: Лс – лісові, Лс-луч – лісо-лучні, Л-б - лісо-болотяні, Л-к –лісові кортициколи, ев- еврибіонти, А-к – антропогенно-компостяні; для гігропреферендумів: М – мезофіли, Г- гігрофіли, К – ксерорезистенти, Г-м – гігромезофіли, М-г – мезогігрофіли, М-к – мезоксерофіли, К-м – ксеромезофіли.

² Цифри в рядках родин означають кількість видів родини: у загальному списку / в біотопі 1 / в біотопі 2.

* ЕД – еудомінант в угрупованні (> 40% від загальної чисельності); Д – домінант (10-40 %); СД – субдомінант (5-10 %); + – одиничні знахідки.

Родина Onychiuridae 2 / 0 / 2						
3	<i>Orthonychiurus</i> <i>sp. sf.</i> <i>rectorapillatus</i> (Stach, 1933) (juv.)	Е-в	Лс	М		78 СД
4	<i>Protaphorura</i> <i>sp.</i> (juv.)	Е-в	–	–		+
Родина Tullbergiidae 1 / 1 / 1						
5	<i>Mesaphorura</i> <i>sp.</i> (juv.)	Е-г	–	–	+	+
Родина Neanuridae 2 / 0 / 2						
6	<i>Anurida tullbergi</i> Schött, 1894	Г	Л-б	Г		+
7	<i>Neanura</i> <i>muscorum</i> (Templeton, 1835)	Г	Л-б	М-г		5
Родина Isotomidae 4 / 2 / 3						
8	<i>Anurophorus</i> <i>laricis</i> Nicolet, 1842	П-к	Л-к	М-к		167 Д
9	<i>Anurophorus</i> <i>sp.</i> <i>cf. septentrionalis</i> Palissa, 1966 (juv.)	П-к	Л-к	К	27 СД	
10	<i>Parisotoma</i> <i>notabilis</i> (Schäffer, 1896)	Г	єв	М	45 СД	15
11	<i>Desoria hiemalis</i> (Schoett, 1893)	П-в	Л-б	К		+
Родина Tomoceridae 2 / 1 / 2						
12	<i>Tomocerus</i> <i>vulgaris</i> (Tullberg, 1876)	Г	Лс	М	15	11
13	<i>Pogonognathellus</i> <i>flavescens</i> (Tullberg, 1871)	Г	Л-б	М-г		+
Родина Entomobryidae 3 / 2 / 1						
14	<i>Entomobrya</i> <i>cf.</i> <i>arborea</i> (Tullberg, 1871) (juv.)	П-к	Лс	К-м	23	

15	<i>Lepidocyrtus</i> (<i>Lepidocyrtus</i>) sp. <i>cf. curvicollis</i> Bourlet, 1839 (juv.)	П-в	Лс-луч	К-м	42 СД	
16	<i>Lepidocyrtus</i> (<i>Lanocyrtus</i>) sp. <i>cf. lanuginosus</i> (Gmelin, 1788) (juv.)	П-в	ев	–		155 Д
Родина Neelidae 1 / 1 / 0						
17	<i>Megalothorax</i> <i>minimus</i> Willem, 1900	Е-г	ев	К-м	273 ЕД	
Родина Sminthuridae 3 / 2 / 2						
18	<i>Sminthurides</i> <i>aquaticus</i> (Bourlet, 1842)	П-н	Л-б	Г	16	274 Д
19	<i>Sminthurides</i> <i>malmgreni</i> (Tullberg, 1876)	П-н	Л-б	Г		+
20	<i>Sphaeridia</i> <i>pumilis</i> (Krausbauer, 1898)	П-в	ев	М	+	
Родина Dicyrtomidae 1 / 1 / 0						
21	<i>Dicyrtoma fusca</i> (Lubbock, 1871)	П-в	Л-б	М	+	
Загальна чисельність					530	1277
Всього видів					11	15
« – « родів					11	14
« – « родин					8	8

У асоціації сфагнового болота ядро домінування формували 5 видів: еудомінант *Megalothorax minimus*, домінант *Ceratophysella denticulata* і три субдомінанти *Parisotoma notabilis*, *Lepidocyrtus sp. cf. curvicollis*, *Anurophorus sp. cf. septentrionalis*. Останні два види були представлені майже виключно ювенільними особинами 2-4 личиночної стадії, що затруднювало видову ідентифікацію. У зеленомошнику також спостерігалось виразне еудоміннування *Ceratophysella denticulata* на тлі трьох домінантів *Sminthurides aquaticus*, *Anurophorus laricis*, *Lepidocyrtus sp. cf. lanuginosus* і субдомінанта *Orthonychiurus sp. sf. rectorapillatus* (Табл. 1). Виразне домінування переважно

ювенільних популяцій в обох варіантах боліт свідчить про початок процесу самовідновлення у екосистемі невдовзі після дії стрес-факторів. Полідомінантна структура таксоцену колембол обох угруповань свідчить про відносно стабільний стан у досліджених асоціаціях, незважаючи на нещодавні кліматичні експеси.

Співвідношення представлених родин у досліджуваних біотопах у весняний період демонструє спорідненість із лісовими угрупованнями зони мішаних лісів, перш за все, – переважанням у фауністичному списку частки гумідофільної родини *Isotomidae* (Рис. 1). При цьому таксономічні структури у двох досліджених біотопах свідчать про порівняно більшу зволоженість зеленомошної асоціації (частка *Isotomidae* більша, ніж у сфагновій), а на користь її вищої евтрофності свідчить дещо збагачений видовий склад і вдвоє більша щільність угруповання ногохвісток. Але у порівнянні із загальним таксономічним спектром колембол зони мішаних лісів, ізотоміди дещо зменшують свій внесок у фауну весняної синузії боліт (25 % та 18-21 % від загального списку відповідно).

Співвідношення біоморф, представлених у двох болотних асоціаціях, навесні досить вирівняні (рис. 2), з деяким переважанням геміедафічних та поверхневих верхньопідстилкових видів. Помітне переважання геміедафобіонтів, що здійснюють проміжні етапи де-струкції органічних решток, особливо у зеленомошному угрупованні, відповідає піврічному зрізу лісової сукцесії.

Біотопічні та гігропреферентні характеристики представлених видів універсалізовані за літературними даними (Кузнецова, 2005; Карусь та ін., 2006) та за власними спостереженнями. Серед біотопічних преференцій у досліджених асоціаціях найбільше значення мають лісо-болотяні види (*Anurida tullbergi*, *Neanura muscorum*, *Desoria hiemalis*, *Pogonognathellus flavescens*, *Sminthurides aquaticus*, *Sminthurides malmgren*, *Dicyrtoma fusca*), найрізноманітніші у зеленомошній асоціації (6 видів) (рис. 3).

За біотопічними та гігропреферентними (рис. 4) структурами досліджені угруповання демонструють очікуваний динамічний баланс між лісовими (*Orthonychiurus sp. cf. rectorpapillatus*, *Entomobrya cf. arborea*, *Tomocerus vulgaris*) і лісо-лучними видами (*Hypogastrura viatica*, *Lepidocyrtus sp. cf. curvicollis*), що здебільшого відповідають мезофільним та ксеро-мезофільним преференціям. Декілька видів-еврибіонтів (*Parisotoma notabilis*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Megalothorax minimus*, *Sphaeridia pumilis*) із експлерентною екологічною стратегією (за класифікацією Л.Г.Раменського (1938, 1971)) зміцнюють загальну стійкість угруповання до стресових факторів. Домінуючий в обох

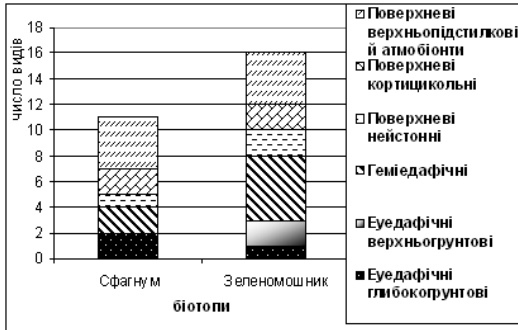


Рис. 2. Спектри екобіоморфних груп у таксоценах весняної фенологічної синузії двох болотяних асоціацій.

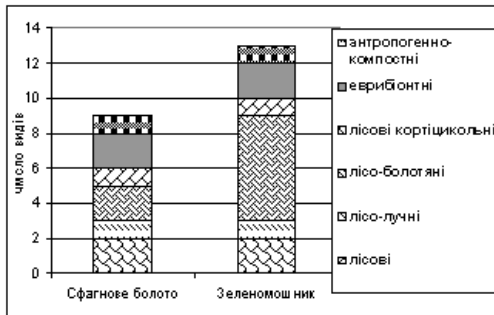


Рис. 3. Співвідношення біотопічних груп колекторів у таксоценах весняної фенологічної синузії двох болотяних асоціацій.

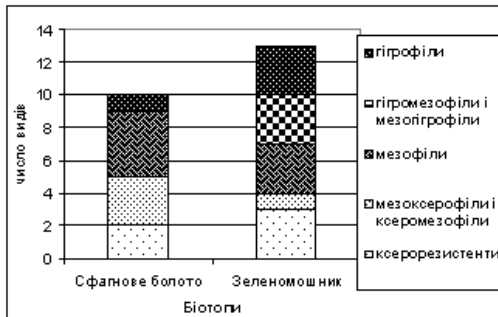


Рис. 4. Співвідношення груп гігропреферендумів ногохвісток у таксоценах весняної фенологічної синузії двох болотяних асоціацій

Загалом досліджені весняні болотяні синузії колембол підтверджують послідовність стадій сукцесії деструкції органіки та її неперервність у лісово-болотяних екосистемах, що гарантує відновлення шару ґрунтового гумусу, необхідного для протікання колообігу речовин у природі задля еволюційних процесів філоценогенезу.

Література

1. Андриенко Т. Л., Попович С. Ю., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Полесский государственный заповедник. Растительный мир. – К. : Наук. думка, 1986. – 208 с.
2. Бызова Ю. Б., Гнеяров М. С., Дунгер В. и др. Количественные методы в почвенной зоологии. – М. : Наука., 1987. – 288 с.
3. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. – М. : Наука, 1965. – 264 с.
4. Гиляров М. С. Коллемболы, их место в системе, особенности и значение // Фауна и экология ногохвосток. – М. : Наука, 1984. – С. 3–11.
5. Капрусь І. Я. Каталог колембол (Collembola) і протур (Protura) України / Капрусь І. Я., Шрубович Ю. Ю., Тарашук М. В. // Львів, 2006. – 161 с.
6. Козловская Л. С. Отношения почвенных беспозвоночных с микроорганизмами // Структурно-функциональная организация биогеоценозов. – М. : Наука, 1980а. – С. 237–250.
7. Козловская Л. С. Отношения некоторых почвенных беспозвоночных с микроорганизмами // Болотно-лесные системы Карелии и их динамика. – Л.: Наука, 1980б. – С. 124–139.
8. Кузнецова Н.А. Организация сообществ почвообитающих коллембол. – Москва. – 2005. – 243 с.
9. Курчева Г. Ф. Роль почвенных животных в разложении и гумификации растительных остатков. – М. : Наука, 1971. – С. 21, 25–26.
10. Методы почвенно-зоологических исследований. – Москва, 1975. – 275 с.
11. Определитель коллембол фауны СССР. – Москва: Наука, 1988. – 214 с.
12. Паников Н. С., Симонов Ю. В. Влияние микроартропод на скорость разложения растительного опада // Экология. – 1986. – Вып. 4. – С. 10–17.
13. Раменский Л. Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Избранные работы. / Раменский Л. Г. // Л. : Наука, 1971. – 334 с.
14. Симонов Ю. И. Количественная оценка участия микроартропод в гумификации растительных остатков // Докл. АН СССР, 1984. – Т. 277, вып. 4 – С. 1017–1019.
15. Симонов Ю. И. Сравнительная характеристика деятельности микроартропод и микроорганизмов в процессе гумификации лесной подстилки // Экология, 1989. – № 4 (отдельный оттиск) – С. 28–33.
16. Чернова Н. М. Экологические сукцессии при разложении растительных остатков. – М. : Наука, 1977. – 200 с.

17. Du Rietz G. E., Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage, в кн.: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. II, Bd 5. H. 2, B. – W., 1930.
18. Gams H., Prinzipienfragen der Vegetationsforschung, Z., 1918.