

**ТРАНСФОРМАЦІЇ УГРУПОВАННЯ КОЛЕМБОЛ  
ЗАПЛАВНИХ БІОТОПІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ  
ПІД ВПЛИВОМ ОСУШУВАЛЬНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ**

**К. Гоблик<sup>1</sup>, І. Капрусь<sup>\*2,3</sup>, О. Орлов<sup>3</sup>, М. Рагуліна<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Ужгородський національний університет  
вул. Університетська, 14, Ужгород 88000, Україна*

<sup>2</sup>*Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Саксаганського, 1, Львів 79005, Україна*

<sup>3</sup>*Державний природознавчий музей НАН України  
вул. Театральна, 18, Львів 79008, Україна*

*e-mail: kaprus63@gmail.com; ihor.kaprus@lnu.edu.ua*

Досліджено угруповання колембол (*Collembola*) заплавних лучних екосистем Закарпатської низовини та зміни їхньої таксономічної й екологічної структури під впливом осушувальної меліорації середовища у басейні р. Латориця. Розглядали два типи біотопів: природні (заплавні луки річкових долин) та гідромеліоровані (низинні сінокісні луки). У результаті проведених досліджень лучних екосистем дослідженого регіону виявлено 46 видів колембол. У меліорованих лучних біотопах (відгороджених від ріки дамбою) загальне видове багатство колембол є більшим, ніж на затоплюваних, і становить 37 видів. У спектрі життєвих форм досліджених угруповань затоплюваних ділянок лук за відносним видовим багатством і чисельністю переважають верхньопідстилкові та глибокогрунтові форми колембол. У спектрі біотопних груп затоплюваних лучних угруповань колембол за відносним видовим багатством переважають еври-топні та лучно-степові види, які разом становлять 46 % від загального різноманіття лучного угруповання цих тварин. Гідротехнічна меліорація заплавних лучних екосистем призводить до збільшення відносного видового багатства таких родин колембол як *Entomobryidae* і *Hurogastruridae* та зменшення *Neanuridae*, порівняно з немеліорованими їхніми ділянками, які періодично затоплюються. Встановлено, що найбільш чутливою до меліорації є екологічна структура населення колембол. Зокрема, осушення досліджених заплавних екосистем викликає різке збільшення часток чисельності лучних, лучно-степових і лучно-лісових видів у складі угруповання колембол, а також суттєве зменшення лісових, лучно-болотних та цілковиту елімінацію навколводних видів. Тобто у спектрах гігропреферендуму за визначеним екологічним вектором зафіксовано зменшення представленості гігрофільного та гігро-мезофільного комплексів видів колембол за рахунок їхнього заміщення представниками ксеромезофільного та ксерорезистентного комплексів. Порушення екологічної структури угруповань колембол, які виражаються через виразну перебудову їхніх угруповань, можна розглядати як індикатор змін ґрунтової біоти під впливом гідротехнічної меліорації.

*Ключові слова:* колемболи, заплавні екосистеми, Закарпатська низовина, меліорація

Антропогенні зміни природного середовища – одна із глобальних проблем сучасності. Серед різних способів впливу людини на природу важливе значення за своїм масштабом прояву мають урбанізація та гідромеліорація. Закарпатська низовина є однією з найбільш антропогенно трансформованих рівнин Європи [6]. Зміни середовища тут пов'язані насамперед із меліоративними заходами в долинах річок. Близько 80 % площі низовини освоєно відкритим дренажем і протипаводковими спорудами. Значні

зміни природного середовища в регіоні породжують багато проблем зі збереженням і відтворенням біотичного різноманіття.

Однією з провідних груп біоти за рівнем різноманіття у наземних екосистемах є ґрунтова фауна. Частка педобіонтів становить близько 95 % видового багатства і маси тварин, які населяють ландшафт [8]. Одним із важливих компонентів ґрунтових екосистем є ногохвістки, або колемболи (*Collembola*), які одними з перших реагують на зміну гідротермічного режиму, механічних та інших параметрів ґрунту як на рівні окремого організму, так і на рівні угруповань [3, 10, 16].

Інформації щодо впливу гідротехнічної меліорації заплавних комплексів на ґрунтове населення, зокрема, на колембол, доволі мало. З літератури відомо про населення ногохвісток заплав р. Латориці [4, 21–24] та Верхнього Дністра [7]. Встановлено, що гідромеліорація ґрунту в результаті будівництва дамб призводить до збільшення видового багатства й чисельності угруповань колембол і викликає перебудови у структурі домінування, спектрах життєвих форм і біотопних груп.

Отже, метою нашої роботи була оцінка структурних змін угруповань колембол під дією гідротехнічної меліорації в лучних заплавних біотопах Закарпатської низовини.

#### Матеріал і методи

Матеріали для роботи зібрані упродовж 2008–2020 років у регулярно викошуваних (двічі на рік) природних і меліорованих заплавних луках Закарпатської низовини. Досліджувані біотопи розташовані поряд у заплаві р. Латориці поблизу м. Чопа.

Відбір ґрунтових проб проводили у весняний період (квітень–травень 2008–2009 рр.) лінійними серіями через кожні 10 м за допомогою металевого буру із об'ємом 385 см<sup>3</sup>. Ґрунтові зразки були відібрані серіями по 30 проб стандартного розміру в кожному біотопі.

Екстракцію колембол зі субстрату й виготовлення мікропрепаратів проводили відповідно до стандартних методик ґрунтово-зоологічних досліджень [12]. Систему таксонів класу колембол прийнято за спеціальним вебсайтом «Checklist of the Collembola of the World» [25]; життєвих форм (біоморф) – згідно з підходом С. К. Стебаєвої [19], біотопні групи колембол виділяли за підходом І. Я. Капруса [5]; типи організованості угруповань – за Н. О. Кузнецовою [10]. Структуру домінування оцінювали за критеріями Г. Штекера і А. Бергмана [29]. Для аналізу структури населення колембол використовували стандартизовані синекологічні показники та методи кількісного аналізу [11, 15, 20, 26]. Категорії інвентаризаційного та диференціюючого різноманіття прийнято за Віттекером [30].

Класифікацію природних біотопів Закарпаття прийнято за монографічною працею Р. Кіша, Є. Мандрика та В. Мірутенка [6]. Фітоценотичні описи та визначення рослинних угруповань здійснювали за флористичною класифікацією (методом Браун-Бланке). Назви видів судинних рослин наведено за «Определителем ...» [14], мохоподібних – за «Чеклістом мохоподібних України» [2].

Закладання та морфологічні описи ґрунтових розрізів проводили у 2018–2020 рр. згідно з методикою проведення польових досліджень ґрунтів [17]. Лабораторно-аналітичні дослідження відбувалися за загальноприйнятими методиками [1]. Для класифікації ґрунтів використовували факторно-екологічний принцип, розроблений УкНДІГА ім. О. Н. Соколовського [17], та профільно-генетичний принцип, прийнятий для світової реферативної бази ґрунтових ресурсів [18].

#### Результати і їхнє обговорення

Антропогенна трансформація заплав Закарпатської низовини спричинює зміни водного режиму та викликає перебудови структури й параметрів ґрунтово-рослинного комплексу, а відтак є чинником трансформації угруповань педобіонтів.

Періодично затоплювані заплавні луки формуються в прирусловій частині заплави Латориці. Вони збереглися малими фрагментами у міждамбовому просторі, де на них ведеться регулярне викошування. Рослинний покрив представлений злаками (*Poa pratensis* L., *Alopecurus pratensis* L., *Dactylus glomerata* L., *Lolium perenne* L.), осоками (*Carex hirta* L., *C. praecox* Schreb.) та мезофільним різнотрав'ям (*Lysimachia vulgaris* L., *Coronaria flos-cuculi* L., *Potentilla reptans* L., *Lathyrus palustris* L.). Моховий покрив формується амфібійними видами *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske., *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) у пониженнях і мезофільними видами родини Brachytheciaceae (*Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp, *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske) на луках.

Грунтовий покрив складений різними видами алювіальних дернових ґрунтів (Haplic Fluvisols (Eutric Arenic) та Haplic Fluvisols (Calcaric Arenic), які формуються в умовах зволоження поверхневими водами у прирусловій частині заплави. Для них характерні легкий гранулометричний склад, відсутність ознак оглеєння, нейтральна або слаболужна реакція ґрунтового середовища, низький вміст гумусу і високий ступінь насичення основами та близька до оптимальної щільність будови (табл. 1).

Таблиця 1

Властивості ґрунтів Закарпатської низовини

Інд. горизонту	Глибина відбору, см	рН (KCl)	Н	S	V, %	Гумус, %	Груповий склад гумусу, % до С заг.			Гранулометричний склад, %		
							ГК	ФК	ГМ	пісок, 1–0,05 мм	пил, 0,05–0,01 мм	мул, <0,01 мм
Алювіальний дерновий насичений ґрунт												
Нр	2–8	6,8	0,4	16,8	98,0	2,4	35,0	28,7	36,3	45,0	37,2	17,8
Р	8–50	6,9	0,3	13,2	97,8	1,1	31,0	29,2	39,8	59,8	25,0	15,2
Алювіальний дерновий карбонатний ґрунт												
Н	0–10	7,5*	–	–	–	2,5	38,0	30,5	31,5	56,8	33,6	9,6
НР	10–31	7,5*	–	–	–	1,9	33,4	32,9	33,7	33,0	48,0	19,0
Р	31–86	7,5*	–	–	–	0,8	31,7	27,8	41,5	85,2	6,4	8,4
Лучнувато-буроземний оглеєний ґрунт												
He	0–13	3,7	7,5	13,7	64,8	6,4	39,9	27,9	32,2	30,2	40,6	29,2
Eh(gl)	13–27	3,7	8,5	12,8	60,0	2,2	37,7	30,7	31,6	29,4	43,0	27,6
IPgl	27–67	4,1	4,1	19,5	82,5	0,8	31,3	36,0	32,7	31,7	40,4	28,0
Pigl	67–80	4,9	1,5	20,2	93,2	0,3	30,3	36,6	33,1	10,8	58,4	30,8
Лучно-болотний ґрунт												
Hd(gl)	0–14	3,5	14,9	15,3	50,7	7,8	37,7	32,9	29,4	8,4	30,4	61,2
Hgl	14–27	3,8	10,0	24,3	70,9	4,2	27,9	34,6	37,5	9,6	34,4	56,0
Phgl	27–55	4,5	3,4	28,4	89,3	1,4	19,8	40,9	39,3	5,0	36,2	58,8
Pgl	55–71	4,7	2,5	35,4	93,4	1,1	17,8	41,4	40,8	9,7	29,5	60,8

**Примітка:** \* – рН (H<sub>2</sub>O); Н – гідролітична кислотність; S – сума ввібраних основ; V – ступінь насичення основами; ГК – гумінові кислоти; ФК – фульвокислоти; ГМ – гумін. Індекси горизонтів: Hd – гумусовий одернований зі слабкими ознаками оглеєння; Н – гумусовий; Hgl – гумусовий оглеєний; He – гумусовий елювіюваний; Нр – верхній перехідний до породи; НР – перехідний до породи; Eh(gl) – елювіальний гумусований зі слабкими ознаками оглеєння; IPgl – ілювіальний перехідний оглеєний; Р – ґрунтоутворююча порода; Pgl – ґрунтоутворююча порода оглеєна; Phgl – ґрунтоутворююча порода гумусована оглеєна; Pigl – ґрунтоутворююча порода ілювіювана оглеєна

У лучних біотопах меліорованих заплавних лук виявлено 31 вид колембол (табл. 2). Зокрема, на рівні ценотичного  $\alpha$ -різноманіття (у серії із 20 ґрунтових проб стандартного розміру) сумарно виявлено 17 видів, а на рівні точкового  $\alpha$ -різноманіття (у середньому на одну ґрунтову пробу) – 5,9 виду. Показник внутрішньоценотичного  $\beta$ -різноманіття становить 4,1 одиниці. Щільність населення не перевищувала 6 тис. ос./м<sup>2</sup>. До кола

потенційних домінантів входило 18 видів колембол, частка чисельності яких становить близько 83,5 % загальної чисельності угруповання. У різні періоди виявлено від 4 до 9 домінантів: 0–1 еудомінант, 1–2 домінанти, а також 2–7 субдомінантів.

Таблиця 2

Видовий склад і відносна чисельність (у % від загальної чисельності угруповання)  
угруповань колембол лучних біотопів заплави р. Латориці

Рід і вид	Природна заплава		Меліорована заплава	
	2008	2009	2008	2009
<i>Hypogastrura</i> sp.	-	-	1,3	-
<i>Schoettella ununguiculata</i> (Tullberg, 1869)	-	-	-	0,2
<i>Brachystomella parvula</i> (Schäffer, 1896)	-	-	2,6	<b>17,6</b>
<i>Pseudachorutes pratensis</i> Rusek, 1973	-	0,2	-	0,4
<i>Friesea truncata</i> Cassagnau, 1958	-	<b>4,7</b>	-	0,4
<i>Friesea afurcata</i> Tullberg, 1869	-	0,2	0,4	-
<i>Pratanurida cassagnau</i> Rusek, 1973	0,9	-	-	-
<i>Anurida tullbergi</i> Schött, 1891	-	0,4	-	-
<i>Protaphorura cancellata</i> (Gisin, 1956)	-	0,2	-	-
<i>Protaphorura sakatoi</i> (Yosii, 1966)	1,7	-	<b>18,1</b>	-
<i>Protaphorura subarmata</i> (Gisin, 1957)	-	-	-	0,2
<i>Doutnacia xerophila</i> Rusek, 1974	<b>3,5</b>	-	1,8	-
<i>Mesaphorura hylophila</i> Rusek, 1971	1,7	-	1,9	-
<i>Mesaphorura critica</i> Ellis, 1976	-	-	-	0,8
<i>Mesaphorura florae</i> Simon et al., 1994	2,6	<b>6,5</b>	<b>9,2</b>	0,4
<i>Mesaphorura macrochaeta</i> Rusek, 1976	<b>7,0</b>	-	1	0,8
<i>Tetracantella pericarpatica</i> Kaprus' et Tsalan, 2009	1,7	-	-	-
<i>Folsomia candida</i> Willem, 1902	-	-	-	<b>5,1</b>
<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg, 1871)	<b>26,1</b>	-	-	-
<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer, 1896)	<b>13</b>	-	<b>24,1</b>	<b>12,2</b>
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer, 1895)	<b>9,6</b>	-	1,3	0,2
<i>Isotoma anglicana</i> Lubbock, 1873	<b>7,8</b>	-	-	<b>14,5</b>
<i>Hemisotoma orientalis</i> (Stach, 1947)	-	-	-	0,2
<i>Hemisotoma thermophila</i> (Axelson, 1900)	-	0,2	2,6	-
<i>Proisotoma minuta</i> (Tullberg, 1871)	0,9	<b>13,9</b>	0,6	-
<i>Isotomodes productus</i> (Axelson 1906)	-	-	-	0,6
<i>Isotomurus palustris</i> Müller, 1776	-	2,9	-	-
<i>Pogonognathellus flavescens</i> (Tullberg, 1871)	-	-	-	0,2
<i>Orchesella cincta</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	2,3
<i>Orchesella multifasciata</i> Scherbakow, 1898	-	-	1,9	-
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> Tullberg, 1871	-	-	<b>5,8</b>	<b>9,5</b>
<i>Lepidocyrtus ruber</i> Schött, 1902	1,7	-	-	-
<i>Lepidocyrtus lignorum</i> (Fabricius, 1775)	-	-	-	2,1
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i> Uzel, 1891	-	-	-	1,5
<i>Pseudosinella alba</i> (Packard, 1873)	0,9	-	-	0,4
<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900	<b>6,1</b>	-	1,3	-
<i>Sphaeridia pumilis</i> (Krausbauer, 1898)	1,7	<b>63,6</b>	<b>17,4</b>	<b>22,9</b>
<i>Sminthurides parvulus</i> (Krausbauer, 1898)	0,9	-	1,3	-
<i>Sminthurides schoetti</i> Axelson, 1903	<b>7,0</b>	-	<b>4,5</b>	-
<i>Sminthurinus aureus</i> (Lubbock, 1862)	-	2,7	-	0,6
<i>Sminthurinus elegans</i> (Fitch, 1863)	-	2,5	-	<b>6,5</b>
<i>Ptenotrix setosa</i> (Krausbauer, 1898)	-	0,2	-	-
<i>Caprainea marginata</i> (Schött, 1893)	<b>5,2</b>	-	-	-
<i>Sminthurus multipunctatus</i> Schäffer, 1896	-	-	2,6	-
<i>Bourletiella arvalis</i> (Fitch, 1863)	-	0,7	0,3	-
<i>Deuterosminthurus pallipes</i> (Bourlet, 1842)	-	1	-	0,4
<b>Всього видів</b>	<b>31</b>		<b>37</b>	
<b>Щільність, тис. ос./м<sup>2</sup></b>	<b>4,8</b>		<b>5,7</b>	

**Примітка:** Сірим кольором виділено домінантні види колембол, відносна чисельність яких більша, ніж 3,2 % від сумарної кількості особин усього угруповання

Однак їхній склад у різні періоди дослідження не перекривається, що свідчить про непрогнозованість структури населення колембол. До числа специфічних домінантів меліорованих заплавної ділянки належать *Proisotoma minuta*, *Megalothorax minimus*, *Caprainea marginata* та *Sminthurides schoetti*. У спектрі життєвих форм за відносним видовим багатством і чисельністю переважають верхньопідстилкові та глибокогрунтові форми. У спектрі біотопних груп за відносним видовим багатством переважають групи евритопних і лучно-степових видів, які разом становлять 46 % від загального різноманіття. Понад 13 % усіх видів і 5,5 % їхньої чисельності належить спеціалізованим до даного типу умов лучно-болотним і наволоводним формам. Досліджене угруповання колембол можна залучити до евритопного типу за класифікацією Н. О. Кузнецової [9].

Меліоровані ділянки заплави представлені мезофільними викошуваними луками союзу *Arrhenatherion elatioris* Koch, 1926. У складі рослинного покриву переважають злаки (*Arrhenatherum elatius* (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, *Festuca rubra* L., *A. pratensis*, *Bromus hordeaceus* L., *D. glomerata*, *Holcus lanatus* L., *P. pratensis*) та різнотрав'я (*Trifolium pratense* L., *Ranunculus acris* L., *Gallium mollugo* L. тощо). Приземний ярус утворюють лучні види мохоподібних із родини Brachytheciaceae (*Homalothecium lutescens* (Hedw.) H.Rob., *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp., *B. campestre* (Müll. Hal.) Schimp., *B. glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp., *O. hians* тощо). Проте моховий покрив наявний лише у розрідженому травостої. У щільному травостої бріобіоти немає.

Грунтовий покрив представлений лучнувато-буроземними кислими оглеєними та лучно-болотними ґрунтами (Endogleyic Cambisols (Distric Siltic) та Mollic Gleysols (Eutric Clayic). Тривале перезволоження, утруднений дренаж і постійне капілярне підживлення ґрунтовими водами призводить до повсюдного прояву процесів оглеєння, які часом охоплюють усю товщу ґрунтового профілю. Досліджені ґрунти є слабо- та середньокислими, зі середнім і підвищеним ступенем насичення основами, середнім вмістом гумусу, середньосуглинковим і легкоглинистим гранулометричним складом (табл. 1).

Загальне видове багатство лучних біотопів цієї заплави є більшим, ніж на затоплюваній, – 37 видів (табл. 2). Ємність середовища для ногохвісток також зростає, і на рівні точкового  $\alpha$ -різноманіття збільшується з 5,9 виду у природній заплаві (I) до 7,6 у трансформованій (II). Однак контрастність внутрішньоценотичних умов ( $\beta$ -різноманіття) в обох лучних біотопах залишається подібною (I – 4,1; II – 3,9). Зростання ємності середовища на рівні точкового  $\alpha$ -різноманіття позитивно скорельовано з показником загальної щільності населення.

У таксономічній структурі наявні представники майже всіх основних родин. Однак їхня частка є різною. Меліорація заплави призводить до збільшення відносного видового багатства родин Entomobryidae (у 3,5 разу) і Нурогаструридає (у 2 рази) та зменшення Neanuridae (в 1,7 разу), порівняно з природною. Аналогічні зміни відмічено і за показником відносної чисельності даних родин. Частка чисельності представників родини Entomobryidae зростає в екосистемах меліорованої заплави в 9 разів.

Можна виділити дві групи видів, які є екоіндикаторами едафічних умов, сформованих на різних ділянках заплави. До першої групи належать 9 видів, серед яких частина є гігрофілами (*A. tullbergi*, *I. palustris*, *L. ruber*, *C. marginata*); до другої – 15 видів, з перевагою ксерорезистентних форм (*H. orientalis*, *I. productus*, *M. critica*, *S. ununguiculata*, *I. anglicana*, *O. multifasciata*, *L. paradoxus*, *S. multipunctatus*). Тобто в результаті гідротехнічної меліорації колемболофауна стає більш ксерофільною внаслідок елімінації таксонів, які залежні від високої вологості середовища.

У заплавних лучних біотопах обох досліджуваних типів за весь період досліджень домінувало 18 видів колембол з часткою чисельності в конкретному біотопі 85-89 %. На ділянках природної заплави їх було тільки 13, а на меліорованих – 10. Серед них лише 5 видів могли домінувати одночасно в обох варіантах лук. Решта 13 видів були специфічними для окремих ділянок лучних біотопів. Цікаво відмітити, що еудомінування було відмічено лише для виду *S. pumilis* у лучному біотопі, що зазнає затоплення.

Під впливом осушувальної меліорації помітно змінюється не тільки склад, але й відносна чисельність деяких масових видів. Зокрема, з'являються доміанти, витривалі до сухості середовища (*B. parvula*, *L. cyaneus*, *S. elegans*), значно збільшується рівень домінування таких ксерорезистентних видів, як *P. sakatoi* та *I. anglicana*. Натомість, за вказаним вектором зменшується відносна чисельність домінантного гігрофіла *S. schoetii*, а на меліорованих луках зникає інший вологолюбний вид *C. marginata*, який домінує на ділянках заплавних лук. Таким чином, меліорація заплави впливає на структуру домінування шляхом збільшення частки видів, стійких до засушливих умов середовища.

Таку тенденцію відмічали інші дослідники [13, 21–24, 27, 28] під час вивчення змін населення колембол гідромеліорованих лісових біотопів. Зокрема, в осушених лісах, порівняно з заплавними, зафіксовано розширення кола мезофільних і ксерорезистентних домінантних видів колембол і звуження – гігрофільних. Тобто відбувається «ксерофілізація» населення ногохвісток за рахунок розмноження видів, які преферують сухі біотопи.

Проведені дослідження свідчать, що меліорація заплави р. Латориці призвела до збільшення загального різноманіття угруповання колембол. Це пов'язано не тільки зі збільшенням видового багатства, але й із більшою вирівняністю населення ногохвісток у біотопах меліорованих заплавних комплексів.

Під впливом гідротехнічної меліорації заплавних лук відбуваються структурні зміни у спектрах життєвих форм (табл. 3). Спостерігається помітне збільшення відносного видового багатства атмобіонтних видів за рахунок зменшення нейстонних і підстилково-грунтових. Також відмічено незначне збільшення частки глибокогрунтових і нижньопідстилкових форм колембол і зменшення – верхньопідстилкових. Подібні зміни під впливом осушення зафіксовано і за показником відносної чисельності окремих біоморф (табл. 3). Однак вони виражені значно краще, ніж за індексом відносного видового багатства.

Таблиця 3

Представленість життєвих форм і біотопних груп колембол (% від загальної кількості особин) у досліджених біотопах заплави р. Латориці у весняний період

Життєві форми	Природна заплава	Фрагментована заплава
Верхньопідстилкова	38,7	35,1
Нижньопідстилкова	6,5	8,1
Підстилково-грунтова	6,5	2,7
Верхньогрунтова	9,7	10,8
Глибокогрунтова	16,1	18,9
Коргицикольна	3,2	2,7
Атмобіонтна	9,7	16,2
Нейстонна	9,7	5,4
<b>Біотопні групи</b>	<b>Природна заплава</b>	<b>Фрагментована заплава</b>
Евритопна	22,6	21,6
Лучно-лісова	12,9	16,2
Лісова	12,9	8,1
Лучна	9,7	13,5
Лучно-степова	22,6	32,4
Степова	3,2	2,7
Лучно-болотна	9,7	5,4
Навколоводна	6,5	-

Найбільш чутливою до гідротехнічної меліорації виявилась екологічна структура населення колембол. Осушувальні заходи в районі досліджень призвели до різкого зменшення представленості гігрофільного та гігромезофільного комплексів ногохвісток (сумарно від 23,6 % відносної чисельності в біотопі 1 до 5,7 % у біотопі 2) за рахунок збільшення – ксерорезистентного і ксеромезофільного (від 17,5 % до 32,1 %). Якщо до останньої групи додати ще мезофільний комплекс, тоді частка його зростає до 45,8 %. Тобто відбувається ксеро- та мезофілізація фауни колембол і зникнення з її складу специфічних для заплавно-лучних біотопів гігрофільних і навколоводних видів. Аналогічні трансформації відмічено й у спектрах біотопних груп (табл. 3). Незважаючи на переважання в обох типах біотопів евритопних форм колембол, співвідношення т. зв. диференціюючих таксонів (лісових, лучних, болотних і ін.) є різним.

Отже, осушувальна меліорація річкових заплавл призводить до зростання часток лучних, лучно-лісових, степових і лучно-степових видів у складі угруповання (з 48,4 до 64,8 %) за рахунок ксерофітизації біотопів та відповідного зменшення – лісових і лучно-болотних (з 22,6 до 13,5 %) та цілковитого випадання навколоводних видів (з 6,5 до 0 %). Тобто такі зміни екологічної структури населення колембол під впливом гідротехнічної фрагментації заплави, які призводять до зміни типу таксоцену з гігромезофільного до ксерорезистентного, можна залучити до деструктивних. За певних умов вони можуть мати незворотний характер [9].

Таким чином, осушувальна меліорація заплавлних лучних екосистем р. Латориця, спричинена гідромеліоративними заходами, є вагомим фактором деструктивних змін населення колембол. Такі зміни лучних угруповань колембол можуть бути індикатором руйнування структурно-функціональної цілісності усієї ґрунтової біоти. Встановлено, що найбільші зміни угруповань колембол відбуваються на структурному рівні. У спектрах життєвих форм виявлено збільшення в 1,7 разу відносної чисельності атмобіонтних видів за рахунок зменшення – нейстонних в 1,7 разу та підстилково-ґрунтових у 2,4 разу. У спектрах гігропреферендуму за визначеним екологічним вектором зафіксовано зменшення представленості гігрофільного та гігромезофільного комплексів ногохвісток за рахунок збільшення ксерорезистентного і ксеромезофільного. Осушення заплавлних комплексів впливає на збільшення у 2 рази сумарної частки чисельності лучних і лучно-степових видів у складі меліорованого угруповання колембол і на відповідне зменшення у 3 рази – навколоводних і лучно-болотних. Встановлено, що трансформація заплави впливає на структуру домінування шляхом збільшення частки видів, стійких до засушливих умов середовища. Зокрема, з'являються доміанти, витривалі до сухості середовища (*B. parvula*, *L. cyaneus*, *S. elegans*), і збільшується рівень домінування таких ксерорезистентних видів, як *P. sakatoi* та *I. anglicana*. Натомість, за вказаним вектором зменшується в 1,6 разу відносна чисельність домінантного гігрофіла *S. schoetti*, а на меліорованих луках зникає інший вологолюбний вид *C. marginata*, який домінує на ділянках заплавлних лук.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Александрова Л. Н., Найденова О. А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. 4-е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат, 1986. 295 с.
2. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України. Херсон: Айлант, 2008. 232 с.
3. Гиляров М. С. Почвенные беспозвоночные как индикаторы почвенного режима и его изменений под влиянием антропогенных факторов // Биоиндикация состояния окружающей среды Москвы и Подмосковья. М.: Наука, 1982. С. 8-12.

4. Гоблик К. М., Капрусь І. Я. Угруповання ногохвісток (Collembola) лучних ценозів заплави ріки Латориці (Закарпатська низовина) // Проблеми вивчення еволюції та хорології таксономічного різноманіття біоти: матеріали міжнар. наук. конф. Львів, 2011. С. 21–24.
5. Капрусь І. Я. Хорологія різноманіття колембол (філогенетичний, типологічний і фауністичний аспекти): автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.08. К., 2013. 41 с.
6. Кіш Р., Мандрик Є., Мірутенко В. Біотопи Natura 2000 на Закарпатській низовині. Ужгород: Мистецька Лінія, 2006. 64 с.
7. Козловський М. П., Капрусь І. Я., Рот М. Антропогенні зміни ґрунтових безхребетних у заплавної лісових екосистемах басейну Верхнього Дністра // Дослідження басейнової екосистеми Верхнього Дністра: зб. наук. пр. Львів, 2000. С. 123-137.
8. Криволюцький Д. А., Покаржевський А. Д., Сизова М. Г. Почвенная фауна в кадастре животного мира. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростов. ун-та, 1985. 96 с.
9. Кузнецова Н. А. Биотопические группы коллембол (Collembola) в подзоне широколиственно-хвойных лесов Восточной Европы // Зоол. журнал. 2002. Т. 81. № 3. С. 306–315.
10. Кузнецова Н. А. Организация сообществ почвообитающих коллембол. М.: ГНО Прометей, 2005. 244 с.
11. Лебедева Н. В., Дроздов Н. Н., Криволюцький Д. А. Биологическое разнообразие. М.: ГИЦ Владос, 2004. 432 с.
12. Методы почвенно-зоологических исследований / под ред. М. С. Гилярова. М.: Наука, 1975. 280 с.
13. Надточий С. Э. Население коллембол сосняков различных типов и его изменение в результате мелиорации : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. М., 1992. 17 с.
14. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин (отв. ред.) и др. К.: Наук. думка, 1987. 548 с.
15. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
16. Покаржевський А. Д., Гонгальський К. Б., Зайцев А. С., Савин Ф. А. Пространственная экология почвенных животных. М.: Т-во науч. зданий КМК, 2007. 174 с.
17. Полевой определитель почв / Полупан Н. И. и др. К.: Урожай, 1981. 320 с.
18. Світова реферативна база ґрунтових ресурсів 2006 (World reference base for soil resources 2006) / перекл. С. М. Польшина, В. А. Нікорич. Чернівці: Рута, 2007. 200 с.
19. Стебаева С. К. Жизненные формы ногохвосток (Collembola) // Зоол. журнал. 1970. Т. 44. № 10. С. 1437–1454.
20. Чернов Ю. И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. С. 160–216.
21. Цалан Ю. В., Шрубович Ю. Ю. Колемболи (Collembola) заплавної долини ріки Латориці // Наук. записки Держ. природозн. музею. Львів, 2008. Вип. 24. С. 177–184.
22. Цалан Ю. В. Вплив гідромеліорації на угруповання ногохвісток (Collembola) заплавної діброви Закарпаття // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. біол. 2008. Вип. 23. С. 254–258.
23. Цалан Ю. В. Таксономічна і типологічна структура фауни Collembola заплавної долини ріки Латориці // Наук. записки Держ. природозн. музею. Львів, 2010. Вип. 26. С. 51-60.
24. Цалан Ю. В. Антропогенні трансформації угруповань колембол (Collembola) в заплавної лісах Закарпаття : автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16. К., 2011. 20 с.



25. *Bellinger P. F., Christiansen K. A., Janssens F.* 1996-2013. Checklist of the Collembola of the World [Electronic resource]. Режим доступу: <http://www.collembola.org>
26. *Magurran A. E.* Measuring Biological diversity. Blackwell Publishing company, 2004. 256 p.
27. *Russell D. J., Hauth A., Fox O.* Community dynamics of soil Collembola infloodplains of the Upper Rhine Valley // *Pedobiologia*. 2004. Vol. 48. P. 527–536.
28. *Sterzynska M., Shrubovych J., Kaprus' I.* Effect of hydrologic regime and forest age on Collembola in riparian forests // *Appl. Soil Ecol.* 2014. Vol. 75. P. 199–209.
29. *Stöcker G., Bergmann A.* Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung, Modellrealisierung, Dominanzklassen // *Arch. Naturschutz u. Landschaftsforschung*. 1977. Vol. 17. N 1. S. 1–26.
30. *Whittaker R. H.* Evolution and measurement of species diversity // *Taxon*. 1972. N 21. P. 213–251.

*Стаття надійшла до редакції 26.01.22*

*доопрацьована 03.05.22*

*прийнята до друку 04.05.22*

## **TRANSFORMATION OF COLLEMBOLA COMMUNITIES OF FLOOD HABITATS OF THE TRANSCARPATION LOWLAND UNDER THE INFLUENCE OF DRAINING MELIORATION**

**K. Goblyk<sup>1</sup>, I. Kaprus<sup>2,3</sup>, O. Orlov<sup>3</sup>, M. Ragulina<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Uzhgorod National University  
14, Universytetska St., Uzhgorod 88000, Ukraine*

<sup>2</sup>*Ivan Franko National University of Lviv  
4, Hrushevskiyi St., Lviv 79005, Ukraine*

<sup>3</sup>*State Museum of Natural History, NAS of Ukraine  
18, Teatralna St., Lviv 79008, Ukraine*

*e-mail: kaprus63@gmail.com; ihor.kaprus@lnu.edu.ua*

Collembola's communities of flood complexes in the Transcarpathian lowlands and changes in their taxonomic, biotopic and ecological structures under the influence of hydrotechnical melioration on the example of Latoritsa River were investigated. Two types of biotopes: natural (floodplain meadows of river valleys) and hydro-ameliorated (lowland hay meadows) have been studied. Because of our research, 46 species of Collembola were discovered in the meadow biotopes of natural and transformed floodplain complexes. In the meadow habitats of the meliorated floodplain (dammed from the river), the total species richness is greater than in the flooded (37 species). The upper litter and deep-soil forms of collembols are predominated in the life forms spectrum of the natural floodplain. The spectrum of biotope groups, which dominated eurytopic and meadow-steppe species groups, together make up 46% of the total diversity. Hydrotechnical melioration of the floodplain leads to an increase in Entomobryidae and Hypogastruridae families and a decrease in Neanuridae, compared to undrained part of floodplain.

Members of all major families of Collembola presented in a composition of investigated taxonomical groups. Hydrotechnical melioration of the floodplain leads to an increase in the species richness of the Entomobryidae and Hypogastruridae families and the reduction of Neanuridae. Thus, the transformation of the investigated floodplain complexes causes a noticeable increase in the number of meadow, meadow-steppe and meadow-forest species in

the fragmented Colembolla taxocenes, a significant decrease in the forest, meadow-bogs species and the total elimination of near-water ones. So, in the spectra of the hygropreference, a decrease in the representation of hygrophilic and hygromesophilic Collembola complexes due to their substitution by xeromesophilic and xeroresistant groups were recorded for a certain ecological vector. The ecological structure destruction of Collembola communities, which are reflected through appreciable reconstructions of taxocenes and changes of their structural and functional integrity, indicate a negative transformation in floodplain complexes under the hydrotechnical melioration.

*Keywords:* Collembola, floodplain complexes, Transcarpathian lowlands, melioration