

М. М. Федоряк, Л. В. Брушнівська, С. С. Руденко

Трансформація угруповань павуків-герпетобіонтів як індикатор техногенного забруднення урбоекосистем (на прикладі м. Чернівці)

(Представлено членом-кореспондентом НАН України І. Г. Ємельяновим)

*На території промислових підприємств м. Чернівці сумарно ідентифіковано 22 види павуків-герпетобіонтів, на території умовно контрольних зелених масивів — 31 вид. Павуки родини **Linyphiidae** чутливі до техногенного забруднення і можуть слугувати індикаторами екосистем низького рівня гемеробії. *Xysticus kochi* Thorell, 1872 відзначається високою толерантністю до полотантів різної природи, що дозволяє рекомендувати його для біоіндикації техногенно забруднених територій.*

На сьогодні все гостріше відчувається антропогенна дія на біогеоценози. Передусім це стосується територій міст і розташованих у них промислових майданчиків. Вплив викидів промислових підприємств на живі складові урбоекосистем посилюється ущільненням забудови, збільшенням обсягів викидів від автотранспорту, значним рекреаційним навантаженням тощо [1, 2]. Виявлення закономірностей у змінах тваринних угруповань — важливе завдання моніторингових досліджень на антропогенно порушених територіях [3]. Використання павуків як вагомого компонента наземних екосистем з метою біоіндикації антропогенної дії тільки розпочато [3, 4].

Авторами даного повідомлення проаналізовано угруповання павуків-герпетобіонтів на території зелених масивів промислових підприємств м. Чернівці щодо територій зелених масивів міста, які не зазнають вираженого впливу промислових викидів.

Проведеними авторами протягом травня — листопада 2007 р. дослідженнями герпетобіонтів парків м. Чернівці [5] встановлено, що період максимальної динамічної щільності угруповань павуків припадає на травень — червень. Відтак на наступний рік було сплановано дослідження фауністичної різноманітності павуків-герпетобіонтів III й IV еколого-фітоценотичних поясів (ЕФП) відповідно поділу урбоекосистем за градієнтною ординацією біогеоценотичного покриву [6]. Матеріал збирали протягом квітня — червня на території зелених масивів промислових зон (ЗМПЗ) семи підприємств Садгірського, Центрального і Південного ландшафтних районів — екосистеми IV ЕФП, а також умовно контрольних зелених масивів (УКЗМ) — екосистеми III ЕФП відповідних районів м. Чернівці (районування за [7]). При цьому як кількість порівнюваних зелених масивів, так і їх розмір, а також характер рослинності й освітлюваності пригрунтового ярусу підбирали у відповідності до зазначених характеристик біотопів на території досліджуваних підприємств. У кожному ландшафтному районі дослідні ділянки закладали на території двох (у Південному — трьох) підприємств, які відрізняються характером виробничої діяльності та ступенем небезпеки, а саме: у Садгірському — на території ЗАТ “Чернівецький хімзавод” та ВАТ “Чернівецький ремонтно-механічний завод”; у Центральному — на території ВАТ “Цегельний завод № 1” та ВАТ “Чернівецький завод “Індустрія””; у Південному — на території ЧМК “Автобусно-тролейбусне підприємство”, ВАТ “Електронмаш” і ВАТ “Кварц”.

Характеристику досліджуваних підприємств на підставі даних чинних матеріалів, які обґрунтовують обсяги викидів, та звітів по інвентаризації викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел в атмосферне повітря наведено у праці [3]. Керуючись загальною подібністю досліджуваних біотопів (екосистеми з трав'янистою рослинністю і поодинокими деревами), у кожному ландшафтному районі закладали відповідну кількість умовно контрольних ділянок. У Садгірському ландшафтному районі — сквери по вул. Тольятті, 2 та по вул. І. Підкови, 11; у Центральному — Дендрологічний парк загальнодержавного значення “Чернівецький” по вул. Коцюбинського та штучне насадження дерев на території навчального корпусу № 3 Чернівецького університету по вул. Л. Українки, 25; у Південному — парк “Жовтневий” (лучна ділянка і деревні насадження) та насадження дерев на території ПТУ № 15 по вул. Південно-Кільцевій.

Матеріал зібрано методом ґрунтових пасток Барбера (пластикові стаканчики ємністю 200 мл; фіксатор — розчин етиленгліколю). Обліковано на підприємствах 941 пастку-добу (далі п-д) та зібрано 873 екз. павуків, на території зелених масивів — 802 п-д та зібрано 161 екз. Номенклатура прийнята, згідно з каталогом [8]. Угрупування павуків порівнювали з використанням загальноприйнятих при проведенні еколого-фауністичних досліджень індексів [9–11].

Найбільш простою мірою різноманіття екосистеми є загальна кількість видів — видове багатство. У складі угруповань павуків-герпетобіонтів ЗМПЗ і УКЗМ трьох ландшафтних районів м. Чернівці виявлено представників не менше 50 видів із 35 родів і 16 родин, з них за статевозрілими екземплярами ідентифіковано до видового рівня 41 (табл. 1). На території УКЗМ сумарно ідентифіковано 31 вид, а на території ЗМПЗ — 22 види.

У фауністичній структурі угруповань павуків-герпетобіонтів досліджуваних екосистем III й IV ЕФП міста кількість видів (з ідентифікованими до родового рівня включно) змінювалась від 8 (на підприємствах Центрального району) до 21 (на підприємствах Південного району). У Садгірському і Центральному ландшафтних районах на території УКЗМ відзначено більшу кількість видів павуків, ніж на території ЗМПЗ. У Південному ландшафтному районі кількість видів на території підприємств виявилася дещо вищою, порівняно з УКЗМ (21 та 19 відповідно). Ймовірним поясненням цього є специфіка виробництва, а отже, й викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря підприємствами досліджуваних районів міста. Так, за даними роботи [7], Садгірський ландшафтний район характеризується відносно великою кількістю підприємств різних галузей промисловості, які викидають в атмосферу пил, золу, оксиди вуглецю й азоту, сірчистий ангідрид, жирні кислоти, важкі метали, етилацетат, бутилацетат тощо; підприємства Центрального району викидають бензол, фенол, етилацетат, оксиди вуглецю, азоту, сірки тощо; більшість підприємств Південного району належать до електронної промисловості й викидають пил, вуглеводні, важкі метали, оксиди азоту тощо. Серед підприємств останнього району досліджені нами ВАТ “Кварц” та ВАТ “Електронмаш” характеризуються значними територіями та в 90-ті роки були одними із найбільших заводів України. Нині їх потужність зменшилась на третину при досить значній площі зелених насаджень, які на відміну від парків і скверів не доступні для вільного відвідування, а отже, і не зазнають рекреаційного впливу.

На території досліджених УКЗМ зустрічаються поодинокі представники 16 видів павуків, які не виявлені на території ЗМПЗ міста. *D. picinus* (18 екз.) і *X. cristatus* (2 екз.) спостерігаються на території зелених масивів двох з трьох досліджених районів і попередньо були виявлені на території парків міста. Поряд з цим *D. concolor* зустрічається не лише на території всіх досліджених зелених масивів, а й у значній кількості виявлена нами ра-

Таблиця 1. Видова структура досліджуваних аранеоценозів

Родина, вид	Ландшафтні райони					
	Садгирський		Центральний		Південний	
	УКЗМ	ЗМПЗ	УКЗМ	ЗМПЗ	УКЗМ	ЗМПЗ
1	2	3	4	5	6	7
Agelenidae						
<i>Malthonica ferruginea</i> (Panzer, 1801)			1/1,6*			
Anyphaenidae						
<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802)					1/1,5	
Clubionidae						
<i>Clubiona</i> sp.						3/0,5
Coriniidae						
<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch, 1835)	1/3,3	1/0,7				
Dictynidae						
<i>Lathys humilis</i> (Lehtinen, 1967)			1/1,6			
Dysderidae						
<i>Harpactea</i> sp.		1/0,7		1/1,0		
Gnaphosidae						
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell, 1856)						1/0,2
<i>Drassyllus pusillus</i> (C. L. Koch, 1833)			3/4,8		1/1,5	4/0,6
<i>Micaria nivosa</i> (C. L. Koch, 1866)						1/0,2
<i>Micaria pulicaria</i> (Sundevall, 1831)		1/0,7			1/1,5	1/0,2
<i>Zelotes</i> (s. lato) sp.						1/0,2
Hahniidae						
<i>Hahnina nava</i> (Blackwall, 1841)			2/3,2			
Linyphiidae						
<i>Dactylopiastes mirificus</i> (Georgescu, 1976)						1/0,2
<i>Dicymbium nigrum</i> (Blackwall, 1834)			2/3,2			
<i>Diplocephalus cristatus</i> (Blackwall, 1833)		1/0,7	2/3,2		4/5,9	
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O. P. - Cambr, 1863)	1/3,3					
<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall, 1841)	3/10,0		15/23,8			
<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	2/6,7		1/1,6		1/1,5	
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)			1/1,6			
<i>Lepthyphantes leprosus</i> (Ohlert, 1865)			1/1,6			
<i>Lepthyphantes</i> (s. lato) sp.	1/3,3					
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall, 1854)					1/1,5	
<i>Micrargus subaequalis</i> (Westring, 1851)					1/1,5	
<i>Nerienne clathrata</i> (Sundevall, 1830)						3/0,5
<i>Porhomma</i> sp.			1/1,6			
<i>Stemonyphantes lineatus</i> (L., 1758)					1/1,5	1/0,2
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)	3/10,0					
Gen. sp.	1/3,3		1/1,6			
Lycosidae						
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)		17/12,2		3/2,9	1/1,5	47/7,5
<i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer, 1805)					1/1,5	
<i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861)					2/2,9	
<i>Pardosa amentata</i> (Clerck, 1757)						40/6,4
<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	9/30,0	69/49,6	8/12,7	7/6,7	41/60,3	346/55,0
<i>Pardosa prativaga</i> (C. L. Koch, 1870)					1/1,5	108/17,2
<i>Pardosa</i> sp.	4/13,3					16/2,5
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer, 1878)		5/3,6	4/6,3	4/3,8		4/0,6
<i>Trochosa terricola</i> (Thorell, 1856)					1/1,5	
Gen. sp.				4/3,8		
Pisauridae						
<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)				1/1,0	2/2,9	6/1,0

Таблиця 1. Продовження

1	2	3	4	5	6	7
Salticidae						
<i>Asianellus festivus</i> (C. L. Koch, 1834)		5/3,6				
<i>Salticus scenicus</i> (Clerck, 1757)						1/0,2
Tetragnathidae						
<i>Pachygnatha clercki</i> (Sundevall, 1823)	2/6,7					
<i>Pachygnatha degeeri</i> (Sundevall, 1830)	1/3,3	26/18,7	19/30,2	84/80,0	4/5,9	35/5,6
Theridiidae						
<i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck, 1757)					1/1,5	
Thomisidae						
<i>Ozyptila praticola</i> (C. L. Koch, 1837)	1/3,3		1/1,6		2/2,9	6/1,0
<i>Xysticus audax</i> (Schrank, 1803)						3/0,5
<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757)	1/3,3				1/1,5	
<i>Xysticus kochi</i> (Thorell, 1872)		7/5,0		1/1,0		1/0,2
Zodariidae						
<i>Zodarion rubidium</i> (Simon, 1914)		5/3,6				
<i>Zodarion</i> sp.		1/0,7				
Усього екз.	30	139	63	105	68	629
Усього видів (з ідентифікованими до роду)	13	12	16	8	19	21

*Кількість екземплярів / частка екземплярів виду від загальної кількості відловлених павуків; УКЗМ — умовно контрольні зелені масиви (екосистеми III ЕФП), ЗМПЗ — зелені масиви промислових зон досліджуваних підприємств (екосистеми IV ЕФП).

ніше на території всіх парків міста (так, у ЦПКіВ ім. Шевченка її частка становила 19,6% загальної кількості відловлених павуків). Отже, цей фоновий для території міста вид може слугувати як біоіндикатор присутності або відсутності токсикантів [12] при виявленні територій, які зазнають значного забруднення.

Найбільшою кількістю видів представлена родина **Linyphiidae** — загалом відловлено 48 екз., що належать до 15 видів. Частка лініфід від загальної кількості зібраних екземплярів на території УКЗМ становила, %: у Садгірському ландшафтному районі — 36,7, у Центральному — 38,1, у Південному — 11,8, тоді як на території ЗМПЗ: 0,7, 0, 0,8 відповідно. Високі видове багатство та чисельність зазначеної родини характерні лише для УКЗМ і досліджених нами раніше паркових екосистем м. Чернівці [5]. На території ж семи промислових підприємств нами відзначено лише шість особин чотирьох видів родини **Linyphiidae**. У промисловій зоні Садгірського району із **Linyphiidae** виявлено лише 1 екз. *D. cristatus*, Південного — по одній особині *D. mirificus*, *S. lineatus* і 3 екз. *N. clathrata*. На підприємствах Центрального району (крім промислових викидів район характеризується також високим забрудненням атмосфери викидами забруднюючих речовин від автотранспорту) не виявлено жодного представника цієї родини. Ймовірним поясненням повної відсутності **Linyphiidae** на підприємствах Центрального ландшафтному району може бути чутливість представників цієї родини до підвищеного вмісту у повітрі поллютантів хімічної природи, зокрема пилу неорганічного. Так, за даними [13, 14], ВАТ “Цегельний завод № 1” здійснює перевищення обсягів викиду пилу неорганічного у 18,3 раза, що, ймовірно, погіршує клейкі властивості ловецьких сіток цих павуків-тенетників і призводить до зниження ефективності захоплення здобичі.

Поряд з цим представників 5 видів павуків виявлено лише на території ЗМПЗ і жодного разу — ані на території УКЗМ, ані у парках міста (див. табл. 1). Особливої уваги заслуговує вид родини **Thomisidae** — *X. kochi*, представники якого виявлені на підприємствах усіх

трьох досліджених районів міста, проте жодного разу не були виявлені у складі екосистем III ЕФП. Очевидно, для цих видів притаманна толерантність відносно підвищеного вмісту поллютантів.

За показником індексу частоти трапляння (С), розрахованим на підставі видових списків семи досліджуваних підприємств і семи умовно контрольних біотопів, структури угруповань павуків-герпетобіонтів III й IV ЕФП чітко відрізняються (табл. 2). У складі угруповань павуків УКЗМ, згідно з класифікацією В. Тішлера, відзначено 1 абсолютно константний і 1 константний види (*P. lugubris* та *P. degeeri* відповідно), 3 другорядні види та 28 випадкових. У складі угруповань ЗМПЗ, крім *P. lugubris*, виявлено ще 2 абсолютно константні види (*A. pulverulenta* і *P. degeeri*), 2 константні — *P. mirabilis* і *X. kochi*, а також 7 другорядних та 7 випадкових видів.

Таким чином, угруповання пауків-герпетобіонтів промислових підприємств характеризуються зменшенням видового багатства й збільшенням кількості видів із високим показником індексу частоти зустрічальності, тобто має місце явище гомогенізації досліджуваних угруповань.

Відомо, що біотичні угруповання, які локалізуються в найбільш порушених людською діяльністю біотопах, характеризуються зменшенням кількості видів, різким зниженням індексів різноманітності численних груп живих організмів [2, 11]. Найчастіше використовують індекси, які ґрунтуються на видовому багатстві і відносній рясності видів — індекси видової різноманітності Шеннона та Сімпсона, індекс Бергера-Паркера [15]. Значення індексу видової різноманітності Шеннона досліджених угруповань павуків-герпетобіонтів змінювалося в межах від 0,84 — на підприємствах Центрального району до 2,26 — на території УКЗМ Садгірського району (табл. 3). У всіх ландшафтних районах міста угруповання павуків III ЕФП поясу характеризувалися вищим значенням індексу видової різноманітності Шеннона, порівняно з екосистемами IV ЕФП. Угруповання павуків III ЕФП поясу характеризувалися також вищим значенням індексу видової різноманітності Сімпсона, за винятком Південного ландшафтного району. Аналогічні тенденції встановлено й щодо показників індексу домінування Бергера-Паркера. Чутливість структури домінування до забруднення прослідковується при порівнянні чутливості різних індексів у відповідь на забруднення. Відомо, що видове багатство, індекси видової різноманітності Шеннона та Сімпсона й індекс

Таблиця 2. Павуки-герпетобіонти з високим показником індексу частоти зустрічальності

Категорії величини індексу С	III ЕФП*	IV ЕФП**
Абсолютно константні види: 75,1–100%	<i>Pardosa lugubris</i>	<i>Alopecosa pulverulenta</i> <i>Pardosa lugubris</i> <i>Pachygnatha degeeri</i>
Константні види: 50,1–75,0%	<i>Pachygnatha degeeri</i>	<i>Pisaura mirabilis</i> <i>Xysticus kochi</i>
Другорядні види: 25,1–50,0%	<i>Diplocephalus cristatus</i> <i>Diplostyla concolor</i> <i>Ozyptila praticola</i>	<i>Drassyllus pusillus</i> <i>Micaria pulicaria</i> <i>Nerienne clathrata</i> <i>Pardosa amentata</i> <i>Pardosa prativaga</i>
	7 <i>Trochosa ruricola</i>	<i>Ozyptila praticola</i>
Випадкові < 25%	28 видів	7 видів

*Екосистеми III ЕФП, які обрано за умовний контроль; ** екосистеми промислових зон досліджуваних підприємств.

Таблиця 3. Показники структури досліджуваних угруповань павуків трьох ландшафтних районів м. Чернівці

Показник	Садгірський		Центральний		Південний	
	УКЗМ*	ЗМПЗ**	УКЗМ*	ЗМПЗ**	УКЗМ*	ЗМПЗ**
Сумарна динамічна щільність, екз./100 п-д	0,10	0,54	0,29	0,39	0,24	1,57
Індекс видової різноманітності Шеннона	2,26	1,60	1,96	0,84	1,69	1,57
Індекс видової різноманітності Сімпсона	6,92	3,30	5,75	1,54	2,66	2,89
Індекс домінування Сімпсона	0,15	0,30	0,17	0,65	0,38	0,35
Індекс вирівнювання Пієлу	0,88	0,65	0,71	0,41	0,58	0,51
Індекс домінування Бергера-Паркера	0,30	0,50	0,30	0,80	0,60	0,55

*Умовно контрольні зелені масиви (екосистеми III ЕФП); **зелені масиви промислових зон досліджуваних підприємств (екосистеми IV ЕФП).

Бергера-Паркера є ентропіями розподілу видів нульового, першого, другого порядків і порядку, що прямує до нескінченності [15]. Кожен із згаданих показників відображає певний аспект різноманіття, і цей аспект у вказаному порядку розташування індексів все більшої уваги приділяє домінантним видам, а меншій — рідкісним видам.

Встановлено, що забруднення призводить не лише до зниження видової різноманітності угруповань павуків-герпетобіонтів, а й до збільшення домінування окремих видів. Так, значення індексу домінування Сімпсона на території екосистем IV ЕФП Садгірського, Центрального і Південного ландшафтних районів становило 200, 382 і 92% порівняно з екосистемами III ЕФП відповідних районів. Мінімальним значенням показника домінування Сімпсона (0,15) характеризуються УКЗМ Садгірського району, максимальним — підприємства Центрального району (0,65).

Ще одним вагомим показником стану угруповань тварин є їх щільність. Угруповання УКЗМ м. Чернівці характеризувалися нижчими показниками усередненої динамічної щільності павуків, порівняно з угрупованнями ЗМПЗ (0,20 екз./п-д і 0,93 екз./п-д відповідно). Усереднена динамічна щільність угруповань павуків-герпетобіонтів ЗМПЗ Садгірського, Центрального та Південного ландшафтних районів становила 540, 135 та 654%, порівняно з екосистемами III ЕФП відповідних районів. Максимальну сумарну динамічну щільність угруповань виявлено на підприємствах Південного ландшафтного району (1,57 екз./п-д). Це зумовлено істотним збільшенням динамічної щільності трьох видів: *P. degeeri*, *A. pulverulenta* і *P. lugubris* (див. табл. 1).

Отже, в мозаїчних умовах міського середовища нами встановлено зменшення видової різноманітності та гомогенізацію угруповань павуків-герпетобіонтів екосистем IV ЕФП (промислові зони підприємств), у порівнянні з екосистемами III ЕФП (парки, сквери). На території семи підприємств м. Чернівці сумарно ідентифіковано 22 види павуків-герпетобіонтів, на території умовно контрольних зелених масивів — 31 вид. Виявлено збільшення показника усередненої динамічної щільності угруповань павуків-герпетобіонтів територій промислових підприємств у 1,5–6,5 разів у порівнянні з умовно контрольними угрупованнями. Високе видове багатство родини **Linyphiidae** характерне лише для екосистем II й III ЕФП; види цієї родини чутливі до техногенного забруднення і можуть слугувати індикаторами екосистем низького рівня гемеробії. *Xysticus kochi* Thorell, 1872 (**Thomisidae**) відзначається високою толерантністю до полутантів різної природи, що дозволяє рекомендувати його для біоіндикації техногенно забруднених територій.

1. Блинова С.В. Муравьи в условиях влияния свинцово-цинкового предприятия // Экол. мониторинг и биоразнообразие. – 2009. – 4, № 1./2. – С. 74–76.

2. *McKinney M. L.* Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals // Urban ecosystems. – 2008. – **11**, No 2. – P. 161–176.
3. *Брушнівська Л. В., Федоряк М. М., Хлус Л. М., Анюк О. О.* Мезофауна поверхні ґрунту території деяких підприємств м. Чернівці // Науковий вісник Чернівецького університету : Зб. наук. праць. Вип. 416: Біологія. – Чернівці: Рута, 2008. – С. 124–133.
4. *Maelfait J.-P., Hendrickx F.* Spiders as bio-indicators of anthropogenic stress in natural and semi-natural habitats in Flanders (Belgium): some recent developments // Proc. of the 17th Europ. Colloq. of Arachnology. – Edinburgh: Dorset Press, 1998. – P. 293–300.
5. *Федоряк М. М., Брушнівська Л. В.* Павуки-герпетобіонти парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва “Жовтневий” м. Чернівці // Природничий альманах. Біологічні науки : Зб. наук. праць. Вип. 11. – Херсон: ПП Вишемирський, 2008. – С. 164–171.
6. *Кучерявий В. П.* Урбоекологія. – Львів: Світ, 2001. – 440 с.
7. *Ландшафти міста Чернівці* / За ред. В. М. Гуцуляка. – Чернівці: Рута, 2006. – 168 с.
8. *Platnick N. I.* The World Spider Catalog, Version 9.0., 2000. – 2008. – Amer. Museum of Natural History, online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>.
9. *Песенко Ю. А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – Москва: Наука, 1982. – 287 с.
10. *Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. – Москва: Мир, 1992. – 184 с.
11. *Емельянов И. Г.* Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. – Киев: Междунар. Соломон. ун-т, 1999. – 168 с.
12. *Grodzinska W., Yorks T.* Species and ecosystems levels of bioindicators and airbornt pollution: An analysis of two major studies // Water, Air and Soil Pollut. – 1981. – **16**. – P. 33–53.
13. *Матеріали з впровадження нового механізму регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря* / За ред. С. С. Куруленка. – Київ: ДЕІ Мінприроди України, 2007. – 216 с.
14. *Документи, в яких обґрунтовуються обсяги викидів для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами ВАТ “Цегельний завод № 1”.* – Чернівці: КНВКФ “Нью Коменко”, 2002. – 41 с.
15. *Кунах О. М.* Экологическое разнообразие животного населения почвы в условиях загрязнения среды тяжелыми металлами // Екологія та ноосферологія. – 2005. – **16**, № 3./4. – С. 188–201.

Чернівецький національний університет
ім. Юрія Федьковича

Надійшло до редакції 07.09.2009

M. M. Fedoriak, L. V. Brushnivska, S. S. Rudenko

Transformation of spiders-herpetobionts communities as an indicator of technogenic pollution of urboecosystems (by the example of the Chernivtsi city)

We have identified 22 species of spiders-herpetobionts on the territory of industrial enterprises in the Chernivtsi city and 31 species on the territory of city green zones (conventional control). Linyphiidae species are sensitive to the technogenic pollution and can be used as indicators of ecosystems with low-level hemeroby. Xysticus kochi Thorell, 1872 is determined by high tolerance towards pollutants of different nature, which gives the possibility to recommend it for the bioindication of technogenically polluted territories.