

ЯЩЕНКО С.А., аспірант

ДИМАНЬ Т.М., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ПАВУКИ ЯК ІНДИКАТОРИ БІОРІЗНОМАНІТНОСТІ АГРОЕКОСИСТЕМ ЗА ВИСОКО- ТА НИЗЬКОВИТРАТНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Досліджено інформативність та ефективність використання павуків як індикаторів біорізноманітності агроecosистем за високо- та низьковитратного землеробства на прикладі їх видової різноманітності в агроценозах, напівприродних біотопах та екотонах між ними. Виявлено найбільш типові види павуків і проаналізовано щільність їх популяцій упродовж сільськогосподарського сезону.

Ключові слова: індикатор біорізноманітності, павуки, агроценоз, напівприродний біотоп, екотон.

Постановка проблеми. Під час дослідження біорізноманітності агроecosистем часто враховують поняття вибірковості щодо збереження біологічних об'єктів. Біорізноманітність не розглядають у контексті загальної природної різноманітності на всіх таксономічних рівнях структурних і функціональних організацій, оскільки концепцію збереження всіх біологічних об'єктів неможливо реалізувати на практиці [7]. Тому доцільним є використання методу біоіндикації. Як індикатори під час проведення моніторингу агробіорізноманітності часто використовують вид (види), структурний компонент, процес або деякі інші властивості біологічних систем, розповсюдження яких гарантує збереження найважливіших аспектів біорізноманітності [9]. Водночас індикатори мають відображати вплив сільськогосподарської діяльності на біорізноманітність на рівні ферми чи земельної ділянки [1].

Шлях подальшої інтенсифікації землеробства за допомогою техногенно-хімічних засобів і заходів часто є економічно нераціональним і екологічно небезпечним. У цих умовах доцільні вивчення альтернативних екологічно безпечних, низьковитратних систем землеробства та їх вплив на сучасний стан біорізноманітності. Новітні методи оцінювання біорізноманітності передбачають використання індикаторів, які здатні виявляти якісні і кількісні зв'язки між різними системами ведення сільського господарства і біорізноманітністю, їх розвиток має відповідати міжнародним вимогам і зосереджуватись на рівні регіонального та національного моніторингу.

До індикаторів, які широко використовують під час досліджень біорізноманітності екосистем, належать павуки [2]. Вони виконують функцію регулювання чисельності різних комах та інших безхребетних в екосистемах, а також здатні характеризувати місця існування, зокрема, стосовно впливу на них хімічних речовин [3]. Завдяки поширеності у доквіллі павуків не складно відбирати для досліджень, їх можна виявити у більшості типів місць існування. Водночас більшість видів павуків мають чітко виражену реакцію на зміни умов середовища існування під впливом антропогенного навантаження на екосистеми [1].

Аналіз основних досліджень і публікацій. Дослідженню павуків як індикаторів якості місць існування, стану біорізноманітності і впливу землекористування на ефективність менеджменту присвячено низку зарубіжних публікацій, серед яких досліджено цінність павуків як індикаторів антропогенного впливу на навколишнє середовище Центральної Бельгії [4], доцільність використання павуків для оцінювання наслідків інтенсивного випасання тварин і випалювання рослинності на сільськогосподарських угіддях Австралії [3], використання угруповань павуків як індикаторів впливу фітофагів у ценозах сої агроecosистем США [6], різноманітність павуків у агроландшафтах Швейцарії [1], шляхи колонізації агроecosистем павуками та їх різноманітність у рисових фітоценозах [5]. Більшість досліджень фауни павуків в Україні присвячено обстеженню природних біотопів. Однак, враховуючи просторість територій, які використовують у сільському господарстві України, дослідження угруповань павуків в агроecosистемах є актуальним.

Метою роботи було дослідження видового складу угруповань павуків, їх видове багатство та щільність заселення культурних і напівприродних біотопів на території низько- та високовитратних сільськогосподарських підприємств Київської області.

Матеріал і методика досліджень. Павуків відловлювали на території 6 господарств Білоцерківського (ТОВ «Мрія», с. Блощенці; ННДЦ БНАУ, с. Бугаївка; ТОВ «Агрофірма Матюші», с. Матюші; СВК ім. Щорса, с. Яблунівка; ВАТ «Терезине», смт. Терезине) та

Миронівського (СТОВ «Агросвіт», с. Карапиші) районів Київської області. За інтенсивністю землекористування та сумарним показником витрат (на 1 га за рік) досліджені господарства ми розділили на високо- і низьковитратні. До уваги брали витрати, пов'язані з використанням мінеральних добрив, пестицидів та пального. Так, у високовитратних господарствах витрати на паливо-мастильні матеріали у середньому більші у 23 рази, пестициди і мінеральні добрива – у 4, концентровані корми – у 12, споживання електроенергії – у 4 рази, ніж витрати низьковитратних господарств. У середньому на 1 га у 2011 році високовитратні господарства витратили на пальне, мінеральні добрива, пестициди і концентровані корми понад 2500 грн, низьковитратні – менш ніж 800 грн.

Павуків відловлювали у суху, теплу погоду в три етапи, під час кожного з яких відбирали 5 зразків у 3 точках кожного з 10 місць існування відповідно до методу BioHab за допомогою модифікованого вакуумного шредера Stihl SH 85 (Німеччина) [8]. Для запобігання ефекту сезонної послідовності видів, які з'явилися під час одного періоду відбирання зразків у регіоні, павуків збирали упродовж 10 днів на всіх ділянках місць існування.

Таксономічні дослідження павуків проведено в Інституті зоології ім. Шмальгаузена (м. Київ) за допомоги і настанов наукового співробітника відділу аранеофауни канд. біол. наук Євтушенка К.В.

Дослідження проведено відповідно до проекту BioBio Сьомої Рамкової Програми ЄС «Індикатори біорізноманітності в системах органічного та низьковитратного сільського господарства» (Grant Agreement № 227161, www.biobio-indicator.org).

Результати досліджень та їх обговорення. Упродовж 2011 р. у досліджених господарствах нами було зібрано і досліджено 1508 особин павуків (ряд *Araneae*), які представлені 124 видами. У високовитратних господарствах зібрано та ідентифіковано 574 особини, які представлені 90 видами павуків, у низьковитратних – 934 особини, представлені 97 видами.

Найменшу кількість представників ряду *Araneae* було відібрано в агроценозах високо- і низьковитратних господарств – відповідно 75 і 132, дещо більшу – у напівприродних біотопах – 120 і 177, в екотонах між ними – 379 і 625.

Найширше як за видовою різноманітністю, так і чисельністю особин, представлені павуки родин *Linyphiidae*, *Salticidae*, *Araneidae* і *Lycosidae*. Представників лише одного типового хортобіонтного виду *Pisaura mirabilis* було виявлено у всіх обстежених біотопах. До масових видів, домінуючих за чисельністю в більшості обстежених біотопів, належать *Linyphia triangularis*, *Pardosa agrestis*, *Pisaura mirabilis* і *Tibellus oblongus*. Серед них лише *P. agrestis* можна віднести до звичайного мешканця полів. Серед досліджених видів вперше в Україні було зареєстровано представників *Ozyptila westringi* (родина *Thomisidae*), які зазвичай поширені на території Швеції, Нідерландів і Німеччини.

Під час порівняння видового багатства у низько- і високовитратних господарствах спостерігали збільшення кількості видів із зниженням інтенсивності агроменеджменту. Відмічено значний кореляційний зв'язок між кількістю видів і кількістю особин павуків та показниками витратності досліджених господарств (відповідно $r = -0,57$; $r = -0,76$).

У низьковитратних господарствах показники середньої кількості видів на одиницю площі у агроценозах були у 1,67 раза, у напівприродних біотопах – у 1,25 раза, у травостоях екотонів – у 1,54 раза вищими ($P < 0,05$) порівняно з цими показниками у високовитратних господарствах (табл. 1).

Таблиця 1 – Видове багатство *Araneae* у культурних і напівприродних місцях існування за різних систем агроменеджменту, видів/м²

Господарство	Місця існування		
	агроценози	екотони	напівприродні біотопи
Високовитратні господарства			
ТОВ «Агросвіт»	0,7±0,17	5,9±1,42	4,0±1,00
ТОВ «Агрофірма Матюші»	1,2±0,40	2,4±0,67	6,2±1,18
ВАТ «Терезине»	0,8±0,20	3,4±0,81	6,2±1,65

$X \pm S_{\bar{x}}$	0,9±0,17	3,9±1,05	5,5±0,74
Низьковитратні господарства			
ТОВ «Мрія»	0,8±0,23	3,8±1,02	10,7±1,70
СВК ім. Щорса	1,6±0,35	6,6±1,21	4,2±0,70
ННДЦ БНАУ	1,9±0,47	7,5±1,28	5,8±1,31
$X \pm S_{\bar{x}}$	1,5±0,31	6,0±1,12	6,9±1,94

У результаті аналізу кількісних показників видового складу угруповань ряду *Araneae* у агроценозах очевидно є їх залежність від особливостей прилеглих напівприродних біотопів, що знаходяться в умовах мінімального впливу антропогенних чинників. Спостерігали різницю між показниками середньої кількості видів на одиницю площі залежно від системи агроменеджменту в прилеглих екотонах (у 1,5 раза) та напівприродних біотопах (у 1,3 раза).

Упродовж сільськогосподарського сезону видове багатство у місцях існування досліджених господарств мало тенденцію до зростання (табл. 2).

Таблиця 2 – Видове багатство павуків упродовж сільськогосподарського сезону за різних систем агроменеджменту, видів/м²

Місця існування	Період відбирання зразків		
	травень	липень	вересень
Високовитратні господарства			
Агроценози	0,4±0,11	1,0±0,38	1,3±0,21
Екотони	1,9±0,58	5,5±1,37	4,3±0,94
Напівприродні біотопи	0,9±0,35	6,4±0,29	9,1±0,95
$X \pm S_{\bar{x}}$	1,0±0,18	3,4±0,42	3,3±0,36
Низьковитратні господарства			
Агроценози	1,2±0,36	1,6±0,45	1,6±0,30
Екотони	4,1±1,17	6,3±1,25	7,5±1,18
Напівприродні біотопи	4,2±0,85	8,2±0,70	8,2±2,32
$X \pm S_{\bar{x}}$	2,6±0,34	4,2±0,44	4,6±0,50

Порівнюючи динаміку зростання видового багатства у культурних біотопах, було встановлено, що у травні показники середньої кількості видів на одиницю площі агроценозів низьковитратних господарств досягали значень, характерних для агроценозів високовитратних господарств з липня по вересень. Таким чином, видове багатство агроценозів високовитратних господарств упродовж всього сезону було меншим порівняно із низьковитратними.

Висновки. 1. Павуки як індикатори біорізноманітності агроєкосистем є зручними та інформативними за систем високо- та низьковитратного землекористування. 2. Видове багатство павуків більше на сільськогосподарських територіях із меншою інтенсивністю землекористування. 3. У досліджених низьковитратних господарствах середня кількість видів на м² у агроценозах, напівприродних біотопах і травостоях екотонів відповідно у 1,67; 1,25 та 1,54 раза більша, ніж у високовитратних. 4. Упродовж сільськогосподарського сезону видове багатство у місцях існування досліджених господарств мало тенденцію до зростання, проте його значення для високовитратних господарств було нижче упродовж всього сезону порівняно із низьковитратними (в середньому на 7,24 %).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Arthropod reaction to landscape and habitat features in agricultural landscapes / P. Jeanneret et al. // *Landscape Ecology*. – 2003. – Vol. 18. – P. 255–263.
2. Churchill T. B. Measuring spider richness: effects of different sampling methods and spatial and temporal scales / T. B. Churchill, J. M. Arthur // *Journal of Insect Conservation*. – 1999. – № 3. – P. 287–295.
3. Harris R. Impacts of grazing and burning on spider assemblages in dry eucalypt forests of north-eastern New South Wales, Australia / R. Harris, A. York, A. J. Beattie // *Austral Ecology*. – 2003. – Vol. 28. – P. 526–538.
4. Maelfait J.P. Spiders as bio-indicators of anthropogenic stress in natural and semi-natural habitats in Flanders (Belgium): some recent developments / J.P. Maelfait, F. Hendrickx // *Bulletin of the British Arachnological Society*. – 1998. – Vol. 11. – P. 293–300.
5. Misra A.K. Composition and dynamics of spider fauna in the rice field / A.K. Misra, S. K. Srivastava // *Journal of Applied Zoological Researches*. – 1993. – Vol. 4. – P. 105–106.
6. Rypstra A. L. The web-spider community of soybean agroecosystems in southwestern Ohio / A. L. Rypstra, P. E. Carter // *Journal of Arachnology*. – 1995. – Vol. 23. – P. 135–144.
7. Sarkar S. Defining ‘Biodiversity’; Assessing Biodiversity / S. Sarkar. – *Monist*, 2002 a. – P. 85, 131–155.
8. Schmidt-Entling M.H. Sown wildflower areas to enhance spiders in arable field / M.H. Schmidt-Entling, J. Döbeli // *Agriculture, Ecosystems and Environment*. – 2009. – Vol. 133. – P. 19–22.
9. Букша І.Ф. Теоретичні основи та практичні аспекти моніторингу біорізноманіття лісової рослинності / І.Ф. Букша // *Лісова типологія, екологія та біологія лісу*. – 2003. – № 13(3). – С. 69–75.

Пауки как индикаторы биоразнообразия в агроэкосистемах при высоко- и низкозатратном земледелии

С.А. Ященко, Т.Н. Дымань

Исследовано информативность и эффективность использования пауков в качестве индикаторов биоразнообразия агроэкосистем при высоко- и низкозатратном земледелии на примере их видового разнообразия в агроценозах, полуприродных биотопах и экотонах между ними. Обнаружены наиболее типичные виды пауков и проведен анализ плотности их популяций на протяжении сельскохозяйственного сезона.

Ключевые слова: индикатор биоразнообразия, пауки, агроценоз, полуприродный биотоп, экотон.

Spiders as indicators of biodiversity of agroecosystems in low- and high-input farming systems

S. Yashchenko, T. Dyman

The effectiveness of spiders using as indicators of biodiversity in agroecosystems for low- and high-input farming is investigated. The analysis of spiders' species diversity of different agroecocenosis, semi-natural territories and ecotones between them is conducted in the article. The correlated quantity between species richness of spiders, it's density in biotopes and indicators of agromanagement in according to low- and high-input farming are researched. The structural opportunities of spiders communities are analyzed, the most common and dominant species of spiders are defined. For the first time in Ukraine *Ozyptila westringi* (Thomisidae) was registered, that is more common in the territories of Sweden, Nederland and Germany. The tendency to grow for species richness density of spiders in habitats during agricultural season is revealed.

Key words: biodiversity indicator, spiders, agroecocenosis, semi-natural habitats, ecotones.