

# РІЗНОМАНІТТЯ ТУРУНІВ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЯК ПОКАЗНИК СТУПЕНЯ АНТРОПІЧНОГО ВПЛИВУ НА ТЕРИТОРІЮ РЛП «ТИЛГУЛЬСЬКИЙ»

**Бабко Р. В., Кириченко М. Б.**

*Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, м. Київ*

## **Вступ**

На сьогодні однією з глобальних проблем залишається невинне скорочення видового різноманіття сучасної флори і фауни. Не зважаючи на значні досягнення в галузі екології та біології охорони природи стримування процесу деградації ценотичних структур залишається лише побажанням, а «панацеєю» стало створення природних резерватів, які покликані зберегти в своїх межах ознаки аутентичних біогеоценозів. Однак біогеоценоз, незалежно від його типу, в сенсі ландшафтного різноманіття, існує як велика кількість динамічних станів (варіант), що забезпечують його необмежено довге існування з певним рівнем генетичного, біологічного і ценотичного різноманіття. Саме тому невеликі площі природних резерватів унеможливають повноцінне збереження біологічного, генетичного і ландшафтного різноманіття у повному обсязі.

Особливо актуальним це є для України, територія якої в другій половині ХХ ст. була більше ніж на половину перетворена на землі господарського призначення і селітебні зони. Більш за все постраждали плакори з родючими ґрунтами, де колосальні площі автентичних природних комплексів були знищені, а ландшафтне різноманіття нівельоване. У лісостеповій зоні практично зникли лучні степи, а в степовій – справжні степи. На сьогодні, коли Україна долучилась до Європейських програм по збереженню та відновленню біологічного різноманіття і зобов'язалась збільшити природно-заповідний фонд (ПЗФ), відсутність значних площ збережених територій змусила підвищувати загальний об'єм ПЗФ, за рахунок збільшення кількості об'єктів. Створення невеликих за площею об'єктів ПЗФ, що не відповідають вимогам мінімального стабілізуючого об'єму, достатнього для самовідновлення фрагментів біогеоценозів, потребує впровадження програм, спрямованих на контроль стану біотичної складової та заходів по її стабілізації. Існуючий на сьогодні моніторинг ПЗФ базується, переважно, на орнітологічних і геоботанічних дослідженнях, а критерієм погіршення стану природно-заповідних територій є скорочення популяцій видів, що підлягають охороні.

На сьогодні є ціла низка праць, в яких для контролю стану довкілля пропонуються індекси, що базуються на представленості різних груп організмів, але широко вживаними залишаються загально прийняті такі, як індекс Шеннона, Маргалефа, Сімпсона та деякі інші. Хоча відомо, що динаміка значень цих показників, не зрідка, є досить суперечливою. Також існує упередження і підстави вважати не завжди адекватними експертні оцінки, що базуються на орнітологічних дослідженнях. Наприклад, коли на сьогодні, за рахунок глобальних інженерних перетворень, більшість річкових екосистем фактично знищені, птахи, з їх високим адаптивним потенціалом, опанували більшість штучних водойм. Так само не є досконалим використання, в якості інтегрального показника змін у довкіллі, представників верхнього трофічного рівня – хижаків. Хоча б з тієї причини, що система трофічних пірамід існує бодай трьох рівнів – піраміда найпростіших, безхребетних з хижими комахами на верхівці і піраміда хребетних. На сьогодні великі хижаки, як індикатори, не актуальні, принаймні на щільно заселеному людиною Євразійському континенті. Саме це стало основною причиною використання в якості інтегрального показника структури асамблеї птахів.

Враховуючи наявність в Україні значної кількості невеликих за площею природно-заповідних територій, актуальним є питання пошуку показника і, відповідно, індикаторних організмів, дослідження і моніторинг яких дозволив би отримувати інформацію щодо спрямованості процесів, які відбуваються на таких територіях.

### **Матеріал і методи**

Дослідження проводили у червні – травні 2008 та 2009 рр. На території парку обстежували елементи ландшафту – заплаву р. Цареги, берег і коси лиману (від с. Прогресівка до с. Червоноукраїнка), яри Велика і Мала Злодійка від схилів до дна.

Збір комах здійснювали з застосуванням стандартного обладнання – пасток Барбера ємкістю 750 мл, ентомологічного сачка та ексаустера. У кожному з названих елементів ландшафту встановлювали 1-3 ліній пасток. У кожній лінії виставляли від 5 до 7 пасток, які розташували на відстані 5 м. Відбір проб здійснювали щодобово. По берегах водойм матеріал збирали і за допомогою ексаустера на визначеній площі протягом певного проміжку часу – 30 хвилин. Вище описані методичні прийоми дають можливість коректного співставлення даних і аналізу кількісних даних.

Ідентифікацію видів здійснено, згідно з роботами (Freude et al., 1976; Hůřka, 1996). Показники видового різноманіття розраховували за допомогою статистичного пакету Diversity 3.0. Альфа різноманіття

оцінювали за індексами – Шеннона-Вінера і вирівняності. Бета-різноманіття досліджених територій оцінювали за індексами – Уїттекера (1) та Коуді (2) на онові кількісних даних:

$$\beta_w = S/\alpha - 1, \quad (1)$$

де S – загальна кількість видів, зареєстрованих в системі,  $\alpha$  – середнє різноманіття вибірок стандартного розміру, що вимірюється як видове багатство;

$$\beta_c = g(H) - l(H)/2, \quad (2)$$

де g(H) – число видів, що добавились уздовж градієнту місце-перебувань, а l(H) – число видів, які втрачено на цьому градієнті (статистичний пакет Diversity 3).

Порівняння видових складів жуків з досліджених елементів ландшафту здійснювали за індексом подібності Серенсена (Мэгарран, 1992).

### Результати

За період досліджень на території РЛП «Тилігульський» виявлено 111 таксонів турунів, які належать до 37 родів. Кількість видів, зареєстрованих у межах обстежених елементів ландшафту, представлено на діаграмі (рис. 1). Максимальна кількість видів траплялась по берегу лиману (рис. 1). У долині р. Цареги кількість видів знижується майже втричі, що, безумовно, є результатом порушення її природного гідрологічного режиму з майже повною втратою проточності.

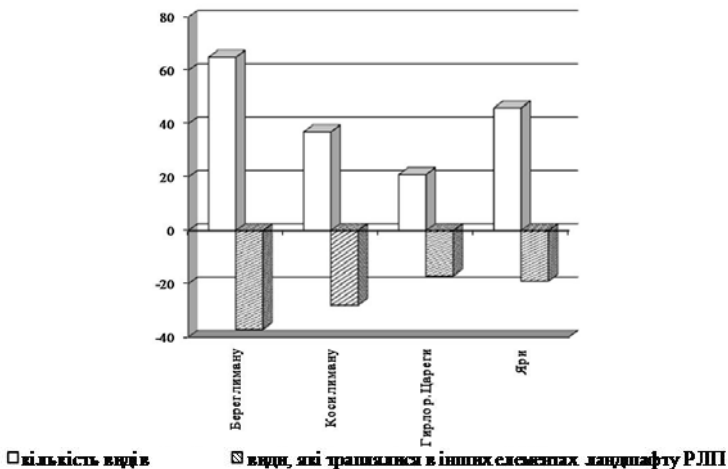


Рис. 1. Кількість зареєстрованих видів турунів по досліджених елементах ландшафту

На діаграмі негативна область демонструє кількість видів, популяції яких поширені поза межами даного елемента ландшафту. Таким чином, просторово детерміновані одним елементом ландшафту були популяції 60 видів, тоді як решта (51 вид) траплялись у межах інших обстежених територій. При цьому 9 з 51 виду були поширені одразу в трьох з обстежених елементів ландшафту – це *Scarites terricola* Bon., *Broscus semistriatus* Dej., *Tachys scutellaris* Steph., *Bembidion ephippium* Marsh., *B. subfasciatum* Chaud., *B. varium* Ol., *Pterostichus anthracinus* Ill., *P. elongatus elongatus* Duft., *Microlestes minutulus* Gz.

У підсумку, виключно у ярах – Велика і Мала Злодійки траплялись 25 видів турунів, на березі лиману – 22 види, на косах лиману – 9 видів, а по берегах гирлової ділянки р. Цареги – 4 види.

### **Обговорення**

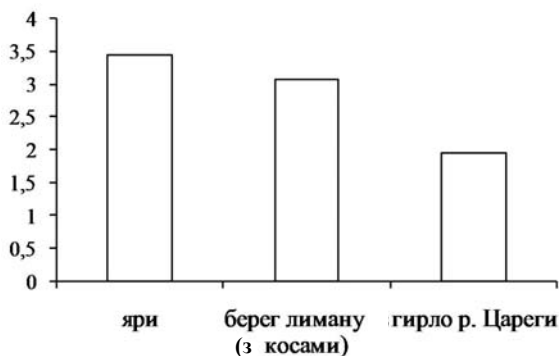
Виявлена протягом короткочасного періоду досліджень кількість видів вочевидь не може розглядатись як така, що відповідає реальному різноманіттю турунів на території РЛП «Тилігульський», і, вірогідніше за все, буде скорегована в ході подальших досліджень. Про це свідчить те, що порівняно з 2008 р. у 2009 список турунів, виявлених на території РЛП, доповнився 38 видами.

Оскільки одним з критеріїв значимості і природності ландшафту охоронної території є різноманіття видів, які на ній трапляються, наведемо ряд відомостей про різноманіття турунів на інших територіях ПЗФ. Так, у відділеннях Українського степового природного заповідника зареєстровано в «Хомутовському степу» 41 вид з 26 родів (Петрусенко та ін., 1980; Петрусенко, Петрусенко, 1989), на території «Михайлівської цілини» – 134 види з 41 роду (Кириченко, 2009). А для відділення «Кам'яні могили» у роботі К. Савченко (2008) номінально вказано 72 види турунів з 34 родів. Для двох відділень Луганського природного заповідника – «Стрільцівський степ» і «Провальський степ» вказано 92 види з 33 родів і 87 видів з 28 родів відповідно (Кириченко та ін., 2007). Не зважаючи на довготривалу історію досліджень комах на території «Стрільцького степу» Центрально-Чорноземного заповідника (Курська область, Росія), загалом на цій території було виявлено 176 видів турунів з 2 родин і 48 родів (Арнольди и др., 1972; Гусева, 1984; Гречаниченко, Гусева, 1999). На сьогодні серед степових резерватів України найбільша кількість видів відома для біосферного заповідника «Асканія-Нова» – 232 види з 2 родин і 58 родів (Хоменко, Вакаренко, 1993).

Отже недовготривалість досліджень і виявлення 111 таксонів турунів свідчать про відносно добру збереженість ряду елементів ландшафту в РЛП «Тилігульський». На сьогодні територія парку представлена

залишками трьох типових ландшафтних елементів – береги лиману, що місцями переходять у коси, долина р. Цареги і залишки степу по схилах ярів.

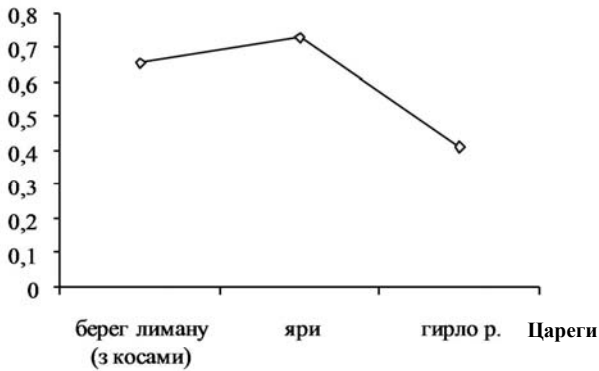
Незважаючи на максимальну кількість видів, зареєстрованих по берегах лиману і на косах, інформаційний індекс Шеннона-Вінера демонструє найвищу структурну цілісність асамблей турунів у межах ярів Велика і Мала Злодійка (рис. 2). Тоді як асамблея турунів по берегу лиману, незважаючи на значну перевагу в кількості видів, продемонструвала тенденції до певної розбалансованості структури, про що й свідчить зниження значення інформаційного індексу. Однією з причин падіння значень інформаційного індексу є те, що коси лиману інтенсивно використовуються як рекреаційні зони і, не зрідка, витримують надмірне антропоічне навантаження. Максимально розбалансованою виявилась структура асамблеї турунів, локалізована по берегах р. Цареги (рис. 2), оскільки береги річки, так само як і береги лиману, є шляхами систематичної міграції великої рогатої худоби.



**Рис. 2. Індекс Шеннона-Вінера на основі кількісних даних по населенню турунів з трьох елементів ландшафту РЛП**

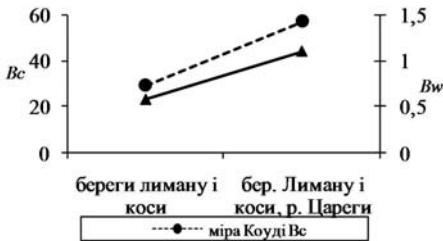
Графік, що зображує криву індексу вирівняності, підтверджує наявність негативного впливу на береги р. Цареги, береги лиману і коси (рис. 3).

Питання про включення до територій природно-заповідного фонду деградованих ділянок завжди залишається дискусійним і вимагає додаткової аргументації. Вирішення його є актуальним, оскільки частіш за все землі, що оточують існуючі об'єкти ПЗФ, представлені переважно сільгоспугіддями. В контексті цієї проблеми аналізували показник  $\beta$ -різноманіття, який є функцією площі та різноманіття умов на певній території.



**Рис. 3. Індекс вирівняності на основі кількісних даних по населенню турунів з трьох елементів ландшафту РЛП.**

Як зазначено вище, найбільш деградованим елементом ландшафту в парку можна вважати береги р. Цереги. З цією метою розрахували індекси  $\beta$ -різноманіття для берегу лиману і кіс, а далі встановлювали рівень  $\beta$ -різноманіття за умови приєднання до цих елементів ландшафту берегів р. Цереги. Як виявилось, не зважаючи на невисоке  $\alpha$ -різноманіття на березі р. Цереги, в разі приєднання цієї території до берегів лиману і кіс, значення індексів  $\beta$ -різноманіття Коуді і Уїттекера зростають удвічі (рис. 4).



**Рис. 4. Оцінка  $\beta$ -різноманіття за мірою Уїттекера і мірою Коуді дослідженого ряду елементів ландшафту РЛП «Тилігульський»**

Це свідчить на користь того, що не залежно від якості території, яка має бути приєднана, збільшення площі урізноманітнює умови і суттєво збільшує кількість потенційних і реалізованих екологічних ніш, що відбивається на зростанні значень індексів  $\beta$ -різноманіття.

На користь важливості збереження усіх ландшафтних елементів, а в разі можливості і приєднання додаткових територій, говорить виявлення критично низьких значень індексу подібності Серенсена. Так, між берегами лиману і берегом р. Цареги значення індексу дорівнювало 30%, між берегами лиману і ярами – 27%. Мінімальна подібність виявилась між берегом Цареги і ярами – 12%. І лише між ярами Велика і Мала Злодійки значення індексу досягало 50%, що є закономірним явищем для схожих ландшафтних елементів.

### **Висновки**

Таким чином, попередній аналіз отриманих результатів з використанням індексів різноманіття підтверджує показовість обраної групи твердокрилих (Eyre, Luff, Rushton, Topping, 1989; Dufrene, Baguette, Desender, Maelfait, 1990; Rykken, Capen, Mahabir, 1997). Збільшення площі резервату, навіть за рахунку територій з підвищеним антропоїчним навантаженням, обумовлює загальне підвищення кількості екологічних ніш і сприяє зростанню  $\beta$ -різноманіття території.

### **Література**

1. Арнольди К. В., Шарова И. Х., Клюканова Г. Н., Бутрина Н. Н. Жужелицы (Carabidae, Coleoptera) Стрелецкой степи под Курском и их сезонная динамика активности // Фауна и экология животных. – М. : Наука, 1972. – С. 215–230.
2. Гречаниченко Т. Э., Гусева Н. А. Структура и динамика населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) луговой степи // Зоол. журн. – 1999. – 78, № 4. – С. 442–450.
3. Гусева Н. А. Жужелицы (Carabidae, Coleoptera) Центральночерноземного заповедника // Сб. «Эколого-фаунистические исследования Центральной лесостепи Европейской части СССР». – М., 1984. – С. 12–17.
4. Кириченко М. Б. Жуки-стрибуни та туруни (Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae) відділення Українського степового природного заповідника «Михайлівська цілина» // Вестн. зоології. – 2009. – Отд. вып. № 22. – С. 17–26.
5. Кириченко М. Б., Бабко Р. В., Форошук В. П. Жуки стрибунки і туруни (Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae) Луганського природного заповідника // Вестн. зоології. – 2007. – 41, № 3. – С. 277–282.
6. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение: Пер. с англ. – М. : Мир, 1992. – 184 с.
7. Петрусенко С. В., Петрусенко А. А. К изучению почвенно-подстилочной мезофауны Приазовской заповедной степи // Проблемы общ. и молекул. биологии. – Киев, 1989. – Вып. 8. – С. 64–68.

8. Петрусенко С. В., Петрусенко О. А., Михалевич О. А. Гігротермічні угруповання зоокомпонентів ґрунту і рослинного опаді в степових екосистемах // Вісник КДУ, сер. біол. – 1980. – № 22. – С. 90–96.
9. Савченко Е. Ю. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) заповідника «Каменные могилы» // Природничий альманах. Серія : Біол. науки, вип. 10. – Херсон : ПП Вишемирський, 2008. – С. 174–184.
10. Хоменко В. Н., Вакаренко Е. Г. Карабидофауна (Coleoptera, Carabidae) заповідника Асканія-Нова: структура и тенденции изменения // Вестн. зоологии. – 1993. – № 5. – С. 26–35.
11. Dufrene M., Bagueette M., Desender K., Maelfait J.-P. Evaluation of Carabida as Bioindicators: a case study in Belgium. In: Stork N. E. (Ed.), The role of ground beetles in ecological and environmental studies. Andover, Hampshire (Intercept). – 1990. – P. 377-381.
12. Eyre M. D., Luff M. L., Rushton S. P., Topping C. J. Ground beetles and weevils (Carabidae and Curculionidae) as indicators of grassland management practices. // J. Appl. Entomol. – 1989. – 107. – P. 508-517.
13. Freude H., Harde K. W., Lohse G. A. Die Käfer Mitteleuropas. B 2. Adepaha 1. – Krefeld, 1976. – 302 p.
14. Hůrka K. Carabidae of the Czech and Slovak Republics. – 1996. – 565 p.
15. Rykken J. J., Capen D. E., Mahabir S.P. Ground beetles as indicators of land type diversity in the Green Mountains of Vermont. // Conserv. Biol. – 1997. – 11. – P. 522-530.