

УДК 576.895.122

ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГО-БІОГЕОГРАФІЧНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ УГРУПОВАННЯ ДЕННИХ МЕТЕЛИКІВ (LEPIDOPTERA, DIURNA) В ЛУЧНИХ ЕКОСИСТЕМАХ РОЗТОЧЧЯ

Юрій КАНАРСЬКИЙ

Оцінка рівня еколого-біогеографічної спеціалізації угруповання денних метеликів (Lepidoptera, Diurna) в лучних екосистемах Розточчя. — Ю. Канарський. — Запропоновано критерії та схема розрахунку хороекологічного індексу населення (угруповання) денних метеликів як комплексного показника рівня його біогеографічної й екологічної спеціалізації. На прикладі конкретних угруповань розглянуті й проаналізовані зміни їх хороекологічних індексів залежно від виду та інтенсивності негативного антропогенного впливу. Показано, що використання даного параметру дозволяє більш коректно оцінити якість біотопу в плані здатності до підтримання властивих йому біорізноманіття й структурної організації біоценозів, ніж традиційно вживаних синекологічних параметрів, і що він має високу біоіндикаційну інформативність.

Ключові слова: біоіндикація, денні метелики, екологічна спеціалізація, угруповання, хороекологічний індекс, якість біотопу.

Адреса: Інститут екології Карпат НАН України, вул. Козельницька, 4, Львів, 79026, Україна.
E-mail: mykola@mail.lviv.ua.

An estimation of the ecological-biogeographic specialization level of butterfly community (Lepidoptera, Diurna) in the grassland ecosystems within Roztocze ridge. — Y. Kanarsky. — The criteria and calculation scheme on the choroecological index (CEI) of butterfly community as a complex indicator of its biogeographical and ecological specialization level are offered. A CEI's changes depending of the kind and intensity of negative anthropogenic influence are considered and analysed on the example of concrete investigated communities. It is shown, that use of given parameter allows to estimate quality of a habitat in the sense of ability to support both biodiversity and biogeocoenosis structural organization which proper to it, more correctly, then traditionally used synecological parameters, and that the CEI has high information value for bioindication research.

Key words: bioindication, butterflies, ecological specialization, community, choroecological index, habitat quality.

Address: Institute of ecology of the Carpathians, NAS of Ukraine, 4 Kozel'nytska str., Lviv, 79026, Ukraine.
E-mail: mykola@mail.lviv.ua.

Вступ

В той час, як існує можливість забезпечити індивідуальну охорону рідкісних та зникаючих видів ссавців, птахів чи плазунів, дуже важко розробляти й здійснювати ефективні заходи з індивідуальної охорони окремих видів безхребетних тварин. Тому збереження різноманіття безхребетних здебільшого залежить від розвитку принципово іншого підходу щодо їх охорони: збереження природних угруповань певних індикаторних таксономічних груп, що базується на основі превентивних заходів з охорони їхніх біотопів [10].

Денні метелики (*Lepidoptera, Diurna*) з цього погляду є ідеальною індикаторною групою, оскільки їм властива значна таксономічна різноманітність, вони населяють майже всі основні типи наземних біотопів, виявляють значну екологічну гетерогенність, добре досліджені в систематичному та екологічному плані, будучи фітофагами, переважно виявляють значно вищі вимоги до середо-

вища порівняно з їхніми кормовими рослинами і багатьма іншими групами безхребетних, добре помітні й відносно легко визначувані в природі.

За даними О. Кудрни [10], збереження видового різноманіття денних метеликів як індикаторної групи у Середній Європі опосередковано забезпечує збереження всіх екологічно супутніх їм таксономічних груп комах, які загалом становлять 40% видового складу місцевої ентомофауни (на частку власне денних метеликів припадає всього близько 1%).

Важливим аспектом досліджень індикаторних таксономічних груп у природоохоронному контексті також є оцінка стану природних екосистем, їхньої здатності до підтримання властивих їм біотичного різноманіття та структурно-функціональної організації. Останнє М. Голубець із співавторами [1] трактує як складову біотичного потенціалу екосистеми.

Для природоохоронної оцінки населення денних метеликів певної території був запропонований показник, який назвали хорологічним індексом (CI) [5, 10]. Його розраховують за критеріями розміру, просторової структури та відносної представленості ареалів окремих видів (range size (RS), range composition (RC), range affinity (RA)). Проте, як видно з набору критеріїв, хорологічний індекс не враховує екологічних особливостей видів. Тому на основі аналогічного підходу ми вирішили розширити цей набір і розробити комплексний біоіндикаційний показник, назвавши його хороєкологічним індексом (CEI).

Методика

Хороєкологічний індекс окремого виду розраховуємо за 6-ма критеріями, 2 з яких (RS, RC) у дещо видозміненому вигляді запозичені з оригінального хорологічного індексу (табл. 1). Третій критерій CI – представленість ареалу (RA) позбавлений будь-якого екологічного змісту, тому його не використовуємо. Розглянемо докладніше запропоновані критерії оцінки.

K₁. Відносний розмір ареалу (за відношенням до Палеарктики). Крім біогеографічного, має екологічний зміст, оскільки розмір ареалу опосередковано відображає ширину діапазону екологічної толерантності виду.

K₂. Характер розподілу популяцій. За змістом в основному відповідає критерію RC (range composition) хорологічного індексу [5, 10]. Має біогеографічний і демоекологічний зміст.

K₃. Трофічна спеціалізація. Поліфагами вважаємо види, які здатні жити на багатьох видах рослин з різних родин; широкими олігофагами – види, які живляться на значній кількості видів ро-

слин в межах однієї-двох родин; вузькими олігофагами – види, які живляться на обмеженій кількості видів рослин, що належать до одного або кількох близьких родів; монофагами – види, які живляться на 1–2 видах рослин в межах одного роду. Мірмекофільним видам за даним критерієм присвоюється додатковий бал, оскільки їхня екологічна спеціалізація не обмежується консортивними зв'язками 1-го порядку, а є вищою. Монофаги – консументи рудеральних видів рослин (напр., *Urtica dioica*) отримують на бал менше.

K₄. Топічний діапазон виду відповідає відносній кількості типів біотопів, які він здатний заселяти. В даному випадку використано типологічну схему, яка включає 28 типів біотопів денних лускокрилих [2] і є модифікованим варіантом еколого-синморфологічної схеми класифікації біотопів згідно з І. Бенешем, М. Конвічкою та співавт. [6].

K₅. Діапазон синантропності виду відповідає відносній кількості антропогенно трансформованих типів біотопів, які він здатний заселяти.

K₆. Швидкість обороту генерацій є показником стратегії життєвого циклу виду; колонізатори (r-стратегі) мають високу швидкість обороту, а перзистенти (K-стратегі) – низьку [4]. На основі співвідношення колонізаторів та перзистентів в угрупованні ґрунтових нематод був, зокрема, розроблений біоіндикаційний показник оцінки стану ґрунтів [7].

Перший критерій розраховуємо за глобальними біогеографічними особливостями виду, решту 5 – за регіональними особливостями в межах сектору природнокліматичної зони, в якому знаходиться досліджувана територія. В нашому випадку це – європейський сектор широколистяно-лісової зони Палеарктики.

Таблиця 1. Схема розрахунку хороєкологічного індексу виду

Бал	K ₁ Відносний розмір ареалу	K ₂ Характер розподілу популяцій	K ₃ Трофічна спеціалізація	K ₄ Топічний діапазон	K ₅ Діапазон синантропності	K ₆ Швидкість обороту генерацій
1	> 60%	суцільно-рівномірний	Поліфаги	95–100% (евритопні види)	95–100%	полівольтинні види
2	30–60%	суцільно-нерівномірний	широкі олігофаги	75–90% (евритопні види)	75–90%	бівольтинні види
3	15–30%	кластерний	вузькі олігофаги, широкі олігофаги-мірмекофіли, монофаги на рудеральних рослинах	55–70% (мезотопні види)	55–70%	моновольтинні види
4	5–15%	локальний	монофаги, вузькі олігофаги-мірмекофіли	35–50% (мезотопні види)	35–50%	субвольтинні види
5	1–5%	дуже локальний	монофаги-мірмекофіли	15–30% (оліготопні види)	15–30%	–
6	< 1%	–	–	5–10% (стенотопні види)	до 10%	–

Для зручності в застосуванні загальний хороєкологічний індекс виду розраховуємо так:

$$CEI = (1/3 \sum_{i=1}^6 K_i) - 1.$$

В такому разі значення CEI може знаходитись у межах від 1 до 9 балів.

Отже, хороєкологічний індекс є комплексним показником рівня біогеографічної та екологічної спеціалізації виду. Стосовно населення (угруповання) денних лускокрилих його можна використувати в 3-х представленнях:

1) тотальний CEI (за аналогією з CI [5, 10] – сума індексів усіх видів, що мешкають на дослідній ділянці – вказує на ступінь загальної різноманітності й багатства видового складу населення;

2) середній CEI – відношення тотального індексу до кількості видів, що мешкають на дослідній ділянці – вказує на середній ступінь спеціалізації видового складу;

3) інтегральний CEI – середньозважене значення хороєкологічних індексів населення (угруповання) дослідної ділянки.

Інтегральний хороєкологічний індекс враховує структуру домінування в угрупованні, тому за однакових значень тотального і середнього індексів він буде вищим там, де спеціалізовані види мають більшу частку в населенні. Його розраховуємо як:

$$CEI_{INT} = \sum_{i=1}^S CEI_i \times p_i,$$

де CEI_i – значення індексу i -го виду, p_i – частка i -го виду в населенні (угрупованні), S – загальна кількість видів у населенні (угрупованні).

Застосування хороєкологічного індексу розглянемо на прикладі результатів дослідження угруповань денних лускокрилих на ділянках лучних екосистем природного району Розточчя (Львівська область). Дослідження проводили шляхом відносних обліків чисельності протягом квітня – вересня з 20–30-денним інтервалом.

Об'єкти досліджень

Всі дослідні ділянки мають площі в межах 3–15 га і оточені лісовими масивами. Чотири з них (Заливки-1, Заливки-2, Горбки, Ставки) представляють екосистеми гідрофільних (бологистих і торфових) лук, ще 4 (Верещиця, Поляни, Ракова долина, Фійна) – мезофільних (справжніх) лук. Ділянки в межах кожної групи мають подібний ґрунтово-рослинний покрив. Ґрунти ділянок гідрофільних лук представлені потужними торфами з прошарками піскового елювію, в рослинному покриві домінують угруповання союзів *Molinion caeruleae* та *Calthion palustris*, трапляються фрагменти угруповань *Magnocaricion elatae*, *Caricion nigrae*, *Filipendulion*, *Alopecurion pratensis*¹.

¹ Синтаксони рослинних угруповань визначені за довідником В. Матушкевича [11].

Суттєва різниця між цими ділянками полягає у ступені їх осушеності внаслідок меліоративних робіт. Середній рівень ґрунтових вод змінюється від 5–15 см (слабо осушена ділянка “Заливки-1”) до 20–50 см (середньо осушені ділянки “Заливки-2” і “Горбки”) і 100–150 см (сильно осушена ділянка “Ставки”). Серед інших видів антропогенного впливу – незначне пасовищне навантаження (на всіх ділянках) і одноразове протягом вегетаційного сезону викошування травостою (часткове – на ділянках “Заливки-1”, “Заливки-2”, “Ставки” і суцільне – на ділянці “Горбки”).

Ділянки мезофільних лук сформовані на сірих лісових, місцями опідзолених та оглеєних ґрунтах. Основою їх рослинного покриву є угруповання союзу *Arrhenatherion elatioris*. На ділянці “Верещиця” це асоціація *Arrhenatheretum elatioris* з фрагментами пустинно-лучних угруповань союзу *Violion caninae*, на ділянках “Поляни” і “Ракова долина” – асоціація *Poo-Festucetum rubrae*, на ділянці “Фійна” – асоціація *Poo-Festucetum rubrae* з фрагментами остепнено-лучних угруповань асоціації *Anthyllido-Trifolietum montani*. Основним видом антропогенного навантаження є викошування травостою. На ділянці “Верещиця” суцільне викошування в першій половині літа поєднується з пасовищним навантаженням у другій його половині та восени; ділянки “Поляни” і “Ракова долина” регулярно викошують (першу частково, другу повністю), але худобу не випасають; ділянка “Фійна” зазнає мозаїчного нерегулярного косіння.

Результати і обговорення

Загалом на всіх дослідних ділянках відзначено 73 види денних лускокрилих (табл. 2). Синекологічні параметри і хороєкологічні індекси населення (угруповань) цих ділянок наведено в таблиці 3.

Як видно з таблиці 3, чіткої кореляції між кількістю видів, щільністю населення, параметрами видового багатства, вирівняності, різноманітності та інтенсивністю антропогенних впливів на дослідних ділянках немає. Натомість значення хороєкологічних індексів населення у всіх трьох представленнях демонструють закономірне послідовне зниження ступеня його еколого-біогеографічної спеціалізації із зростанням рівня антропогенної трансформації та навантаження на біоценоз. В окрему групу виділяємо тотальні та інтегральні хороєкологічні індекси населення денних лускокрилих на гідрофільних лучних ділянках середнього ступеня осушення (“Заливки-2”, “Горбки”) зменшуються порівняно зі слабо осушеною ділянкою “Заливки-1” на 10–20%, а на сильно осушеній ділянці “Ставки” – на 25–45%. За середнього рівня осушення інтегральний індекс помітно нижчий на ділянці з більшим сінокісним навантаженням (“Горбки”). Середні хороєкологічні індекси населення слабо- і середньо осушених ділянок практично однакові, проте на сильно осушеній ділянці цей показник зменшується на 15% порівняно з іншими.

Таблиця 2. Видовий склад і відносна чисельність окремих видів у населенні дослідних ділянок

№ з/п	Вид	Участь у населенні дослідних ділянок (р), %								СЕІ _i
		Заливки-1	Заливки-2	Горбки	Ставки	Верещиця	Поляни	Ракова долина	Фійна	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<i>Papilio machaon</i> L.	–	–	–	0,1	–	–	0,2	–	2
2	<i>Parnassius mnemosyne</i> L.	–	–	0,7	–	–	0,3	5,3	–	7
3	<i>Leptidea sinapis</i> L. (complex)	0,3	–	0,4	–	–	1,5	0,7	3,6	4
4	<i>Pieris brassicae</i> L.	0,04	–	0,2	0,2	–	0,1	0,3	–	2
5	<i>Pieris rapae</i> L.	0,5	0,2	2,8	14,0	–	11,5	8,2	8,1	2
6	<i>Pieris napi</i> L.	4,7	5,7	9,3	31,2	23,1	6,6	11,9	3,5	1
7	<i>Pontia edusa</i> F.	–	–	–	1,2	–	0,1	–	0,02	2
8	<i>Anthocharis cardamines</i> L.	0,5	–	1,0	0,6	1,6	–	0,6	0,1	4
9	<i>Colias hyale</i> L.	0,1	–	–	0,1	–	0,7	–	0,02	3
10	<i>Colias crocea</i> Geoffr.	0,1	0,5	–	0,1	–	–	–	–	2
11	<i>Gonepteryx rhamni</i> L.	1,3	3,2	1,2	0,4	0,1	2,0	0,3	0,4	4
12	<i>Lycaena helle</i> D.-S.	4,2	4,9	0,9	–	–	–	–	–	7
13	<i>Lycaena phlaeas</i> L.	1,1	0,5	0,3	1,0	–	0,5	–	0,1	2
14	<i>Lycaena dispar</i> Haworth	0,2	–	–	0,1	–	3,7	–	–	6
15	<i>Lycaena virgaureae</i> L.	1,9	4,3	1,2	2,9	7,6	0,5	–	5,0	6
16	<i>Lycaena tityrus</i> Poda	0,3	–	1,3	3,1	1,5	2,9	1,3	–	5
17	<i>Lycaena alciphron</i> Rott.	–	–	–	0,1	0,8	–	–	0,1	6
18	<i>Lycaena hippothoe</i> L.	0,6	1,2	–	–	–	3,3	–	0,05	6
19	<i>Satyrion w-album</i> Knoch	–	–	–	–	–	–	–	0,1	6
20	<i>Cupido argiades</i> Pall.	0,5	–	–	–	–	10,2	3,5	8,9	4
21	<i>Cupido minimus</i> Fuessly	–	–	–	–	–	–	–	0,1	5
22	<i>Celastrina argiolus</i> L.	0,2	0,4	0,1	0,6	–	–	0,1	0,3	3
23	<i>Maculinea arion</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	0,1	7
24	<i>Maculinea alcon</i> D.-S.	0,6	–	–	–	–	–	–	–	8
25	<i>Maculinea telejus</i> Bgstr.	1,9	0,9	0,1	–	–	–	0,9	–	7
26	<i>Maculinea nausithous</i> Bgstr.	1,1	–	–	–	–	–	0,2	–	7
27	<i>Plebejus argus</i> L.	–	–	–	–	0,9	–	–	6,9	5
28	<i>Cyaniris semiargus</i> Rott.	–	–	–	–	–	0,6	–	0,1	6
29	<i>Polyommatus coridon</i> Poda	–	–	–	–	–	–	–	0,1	6
30	<i>Polyommatus daphnis</i> D.-S.	–	–	–	–	–	–	–	0,4	7
31	<i>Polyommatus icarus</i> Rott.	2,0	2,5	1,0	0,1	2,0	10,6	0,2	2,0	2
32	<i>Apatura iris</i> L.	0,1	–	–	–	–	–	0,1	–	6
33	<i>Apatura ilia</i> D.-S.	–	–	–	–	–	–	0,1	–	6
34	<i>Limenitis populi</i> L.	–	–	–	–	–	0,2	–	0,02	6
35	<i>Nymphalis polychloros</i> L.	–	–	–	–	–	–	0,04	–	5
36	<i>Nymphalis xanthomelas</i> Esp.	–	–	0,3	–	–	–	–	–	6
37	<i>Inachis io</i> L.	0,6	0,7	0,3	0,9	–	0,1	1,6	1,8	2
38	<i>Aglais urticae</i> L.	–	–	–	0,1	–	0,3	0,5	0,1	2
39	<i>Vanessa atalanta</i> L.	0,2	0,7	–	0,3	–	0,5	2,1	0,1	2
40	<i>Vanessa cardui</i> L.	–	–	–	0,4	1,3	0,7	0,3	0,2	1
41	<i>Polygonia c-album</i> L.	0,5	–	–	–	0,5	0,5	2,1	0,2	3
42	<i>Araschnia levana</i> L.	1,0	0,5	0,5	–	–	1,1	10,0	0,8	3
43	<i>Argynnis paphia</i> L.	–	0,2	0,1	0,1	–	–	–	0,7	5
44	<i>Argynnis aglaja</i> L.	0,6	0,9	5,5	6,9	0,3	–	1,1	0,4	5
45	<i>Argynnis adippe</i> D.-S.	–	–	0,1	0,1	–	–	–	0,4	5
46	<i>Argynnis niobe</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	0,1	6
47	<i>Issoria lathonia</i> L.	0,1	–	–	1,2	1,9	2,0	1,6	0,7	2
48	<i>Brenthis ino</i> Rott.	3,3	2,6	16,3	1,5	–	0,4	–	–	6
49	<i>Boloria euphrosyne</i> L.	–	–	–	–	–	–	0,1	–	5
50	<i>Boloria selene</i> D.-S.	2,9	1,8	6,5	8,6	2,0	3,9	0,6	1,5	4
51	<i>Boloria dia</i> L.	–	–	–	1,0	–	–	–	0,7	4
52	<i>Proclissiana eunomia</i> Esp.	18,9	8,4	3,3	0,3	–	–	–	–	7
53	<i>Melitaea didyma</i> Esp.	–	–	–	0,2	–	–	–	–	5
54	<i>Melitaea diamina</i> Lang	3,0	3,1	1,7	–	–	–	–	–	6
55	<i>Melitaea athalia</i> Rott.	6,7	13,3	4,9	1,4	–	2,5	–	0,9	4
56	<i>Melanargia galathea</i> L.	–	0,3	–	–	–	1,3	–	0,6	5

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
57	<i>Erebia medusa</i> D.-S.	5,8	7,2	1,6	0,6	3,5	2,6	2,4	0,9	5
58	<i>Maniola jurtina</i> L.	5,2	8,4	10,1	9,1	35,2	3,0	30,4	5,0	3
59	<i>Aphantopus hyperantus</i> L.	8,1	7,9	12,3	2,8	6,0	2,7	4,4	36,8	3
60	<i>Coenonympha pamphilus</i> L.	4,0	4,8	3,6	5,4	10,3	12,0	5,1	1,9	2
61	<i>Coenonympha tullia</i> Muell.	2,1	2,2	2,1	–	–	–	–	–	7
62	<i>Coenonympha hero</i> L.	9,6	4,6	–	–	–	–	–	–	7
63	<i>Coenonympha arcania</i> L.	–	–	3,2	–	–	–	0,3	1,0	5
64	<i>Coenonympha glycerion</i> Bkh.	0,4	1,4	–	2,4	0,4	0,8	–	–	4
65	<i>Pararge aegeria</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	0,04	5
66	<i>Lasiommata megera</i> L.	0,1	–	–	–	–	–	0,2	–	4
67	<i>Erynnis tages</i> L.	1,9	2,2	0,7	0,4	–	3,0	–	2,0	5
68	<i>Pyrgus malvae</i> L.	2,5	3,2	5,8	–	–	–	0,6	0,2	4
69	<i>Cartocephalus palaemon</i> Pall.	–	0,3	–	–	–	–	–	0,6	4
70	<i>Thymelicus flavus</i> Brunn.	–	0,8	–	–	1,0	–	0,4	0,6	5
71	<i>Thymelicus lineola</i> L.	–	–	–	0,3	–	2,8	1,2	1,6	3
72	<i>Hesperia comma</i> L.	–	–	–	0,5	–	–	0,3	0,2	5
73	<i>Ochlodes sylvanus</i> Esper	–	0,3	0,5	–	–	4,4	0,7	0,03	3

Примітка. Оцінки видів за окремими критеріями CEI були проведені на підставі літературних джерел [6, 8–10, 12].

Таблиця 3. Синекологічні параметри та хороєкологічні індекси угруповань дослідних ділянок

Параметр	Дослідні ділянки							
	Заливки-1	Заливки-2	Горбки	Ставки	Верещиця	Поляни	Ракова долина	Фійна
Загальна кількість видів (S)	42	34	34	38	19	36	38	50
Сумарна середньосезонна щільність населення (N), особин на 1 га ¹	394	324	566	524	401	307	523	1500
Видове багатство (D) ²	6,86	5,71	5,21	5,91	3,00	6,11	5,91	6,70
Вирівняність (E) ³	0,73	0,75	0,72	0,62	0,55	0,74	0,63	0,59
Різноманітність (H) ⁴	3,02	3,05	2,85	2,48	2,04	3,02	2,58	2,55
Тотальний хороєкологічний індекс (CEI _T)	179	143	146	136	70	130	142	202
Середній хороєкологічний індекс (CEI _M)	4,26	4,21	4,29	3,58	3,68	3,61	3,74	4,04
Інтегральний хороєкологічний індекс (CEI _{INT})	4,96	4,42	4,05	2,66	2,81	3,15	3,01	3,41

¹ Розрахована з урахуванням середніх дистанцій виявлення окремих видів [3] і з використанням алгоритму модулювання за параметрами сезонності та вольтиності.

² Індекс Маргалєфа, $D = (S-1) / \ln N$ [4].

³ Доповнення індексу Сімпсона, $E = 1 - (\sum p_i^2)^{1/2}$ [4].

⁴ Індекс Шеннона, $H = -\sum p_i \ln p_i$ [4].

Значення хороєкологічних індексів населення мезофільних лучних ділянок демонструють аналогічний тренд: найвищі показники у всіх представленнях має ділянка з мінімальним навантаженням “Фійна”, найнижчі значення тотального й інтегрального індексів – ділянка з найбільшим (сінокісним і пасовищним) навантаженням “Верещиця”, і приблизно однакові посередні їх значення – ділянки “Поляни” і “Ракова долина” з однаковим видом навантаження (викошування). Як і в попередньому разі, населення ділянки з більшим сінокісним навантаженням (“Ракова долина”) має помітно нижчий інтегральний індекс, ніж населення подібної ділянки з меншим навантаженням (“Поляни”). Середні хороєкологічні індекси населення всіх ділянок з відчутним антропогенним навантаженням приблизно на 10% нижчі, ніж на слабо використовуваній ділянці “Фійна”.

Аналіз змін хороєкологічних індексів та синекологічних параметрів дозволяє на даному прикладі зробити такі узагальнення:

1) посилення негативного впливу осушення та викошування лук в першу чергу супроводжується змінами в структурній організації їх населення (угруповання) – відбувається послідовне зменшення участі спеціалізованих видів за рахунок неспеціалізованих, в той час як на рівні видового складу (тотальний і середній CEI) ці зміни не так різко виражені;

2) середній рівень спеціалізації видового складу дослідних ділянок може не змінюватися або навіть підвищуватися за умови помірного осушення та збільшення сінокісного навантаження, проте помітно знижується при подальшому посиленні цих впливів;

3) у всіх випадках тренд інтегрального хороєкологічного індексу населення найкраще співпадає з трендом антропогенного впливу, що не завжди однозначно виявляють показники СЕІ в загальному й середньому представленнях;

4) зміни синекологічних параметрів угруповань залежно від інтенсивності негативних впливів не виявляють чітких закономірностей: зокрема, загальна кількість видів на найбільш трансформованій ділянці гідрофільних лук ("Ставки") є більшою, ніж на двох менше трансформованих ("Заливки-2", "Горбки"); сумарна щільність населення в найбільш деградованих варіантах гідрофільних і мезофільних лук ("Ставки", "Верещиця") виявляється більшою, ніж на деяких ділянках з помірним навантаженням; показник вирівняності найнижчий з усіх на одній з "еталонних" ділянок ("Фійна") і найвищий – на одній з помірно транс-

формованих ("Горбки-2"); подібна ситуація з показниками видового багатства і різноманітності.

Висновки

Отже, використання хороєкологічного індексу населення (угруповання) денних лускокрилих дозволяє краще оцінити якість біотопу в плані здатності до підтримання властивих йому біотичного різноманіття і структурної організації угруповання, ніж використання традиційних синекологічних показників. Даний індекс, як узагальнений показник рівня еколого-біогеографічної спеціалізації, має високу інформативність в контексті біоіндикаційних досліджень. Зміни інтегрального хороєкологічного індексу угруповання виявляють найтіснішу кореляцію із змінами рівня антропогенного навантаження на біотоп, порівняно з загальним і середнім представленнями цього показника.

1. Голубець М. А., Марискевич О. Г., Крок Б. О. та ін. Екологічний потенціал наземних екосистем. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.
2. Канарський Ю. В. Класифікація біотопів денних лускокрилих (Lepidoptera, Diurna) та оцінка репрезентативності їх видового складу // Наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2004. – 19. – С. 139–148.
3. Малков Ю. П. К методике учета булавоусых чешуекрылых // Животный мир Алтае-Саянской горной страны. – Горно-Алтайск: Изд-во Горно-Алтайского гос. ун-та, 1994. – С. 33–36.
4. Одум Ю. Экология (пер. с англ.). – М.: Мир, 1986. – Том 1. – 328 с.; Том 2. – 378 с.
5. Плющ И. Г. Проблемы и перспективы охраны насекомых в СССР. – Киев: Ин-т зоологии АН УССР, 1989. – Препринт № 9/89. – 28 с.
6. Beneš, J., Konvička, M. (ed.). Butterflies of the Czech Republic: Distribution and conservation I, II. – Praha: SOM, 2002. – 857 p.
7. Bongers T. The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition // Oecologia. – 1990. – Vol. 83. – P. 14–19.
8. Ebert G. (ed.). Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. – Schtuttgart: Ulmer, 1993. – Tagfalter I. – 552 s. Tagfalter II. – 535 s.
9. Gorbunov P. Y. The butterflies of Russia: classification, genitalia, keys for identification (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea). – Ecaterinburg: Thesis, 2001. – 320 p.
10. Kudrna, O. (ed.). Aspects of the Conservation of Butterflies in Europe. – Wiesbaden: AULA-Verlag, 1986. – 325 p. – (Butterflies of Europe. Vol. 8).
11. Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. – Warszawa: PWN, 2002. – 540 s.
12. Tolman T. Butterflies of Britain & Europe. – London: Harper Collins Publishers, 1997. – 320 pp., 104 col. pts.

Отримано: 6 грудня 2004 р.

Прийнято до друку: 3 лютого 2005 р.