

ТРОФІЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ГУСЕНІ *LYCAENIDAE* (*LEPIDOPTERA*) У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Встановлено трофічні зв'язки 47 видів синявців із 13 родинами квіткових рослин в умовах степової зони України. Більшість видів *Lycaenidae* трофічно пов'язані з родиною *Fabaceae*. За характером живлення гусені виділено три типи: 1) живлення квітами з переходом на насіння; 2) живлення спочатку квітами, а потім листям; 3) живлення виключно листям.

Trophic relations of the *Lycaenidae* 47 species with 13 families of the flowering plants in the steppe zone of Ukraine were ascertained. Most species of the *Lycaenidae* are trophically related with the *Fabaceae* family. We have partitioned three types of the caterpillar's feeding nature: 1) feeding on flowers with a transition to seeds; 2) at first feeding on flowers, but then – on leaves; 3) feeding only on leaves.

Вступ

Для всіх видів *Lycaenidae* та денних лускокрилих взагалі властиве суттєве розмежування трофічних переваг між імаго та преімагінальними стадіями. Таку ситуацію можна пояснити існуванням певного балансу між споживанням консументами ресурсів продуцентів (речовинних, енергетичних тощо).

Відомо, що розвиток трофічних зв'язків відбувався поступово, а рослини з преімагінальними фазами *Lycaenidae* проходили певні етапи коеволюції. Методами філогенетичного аналізу N. Janz та S. Nylin [11] з'ясували, що прототип рослини-хазяїна належить до підкласу Розид (*Rosidae*) включно із родиною *Fabaceae* [10]. Дослідники наголошують, що викопні рештки цих квіткових рослин давніші, ніж лускокрилі, а отже *Lepidoptera* повинні були пристосовуватись до вже існуючого різноманіття рослин.

R. Kawai [13] вказує на те, що спектри кормових рослин двох великих груп синявців – *Theclinae* та *Polyommattinae* – перехрещуються у пункті поблизу родини *Hamamelidaceae*. Виникнувши як група кормових рослин *Lycaenidae*, ці автотрофи тісно пов'язані з кормовими рослинами інших родин булавовусих лускокрилих (*Riodinidae* та *Nymphalidae*).

Крім трофічного зв'язку *Lycaenidae* з автотрофними організмами, встановлено живлення гусені за рахунок паразитичної активності у мурашниках [8; 16; 18]. Існують факти, що підтверджують живлення гусені *M. arion* [19] личинками мурах-хазяїв роду *Myrmica*, у мурашнику яких гусінь мешкає на останній стадії розвитку. Причому встановлено [19], що таке хижацтво відносно хазяїна має досить високу «ціну», оскільки вже за один–два роки уражені *M. arion* мурашники зазвичай перестають існувати.

Слід також згадати численні повідомлення про зафіксовані випадки канібалізму серед гусені *Lycaeninae* [4]. На поточний момент такі випадки відомі для *Q. quercus*, *N. ilicis*, *P. vicrama* та деяких інших. Але всі ці факти зафіксовано у штучних умовах, при розведенні у садках. А якщо врахувати, що самиці відкладають яйця майже завжди по одному, то у природних умовах канібалізм має бути повністю виключеним.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились експедиційними та стаціонарними методами. Стаціонарні спостереження проводились на чотирьох пробних ділянках, закладених у Дніпропетровській (Новомосковський р-н, с. Андріївка; Дніпропетровський р-н, с. Волоське; околиці м. Дніпропетровськ) та Запорізькій обл. (Запорізький р-н, околиці с. Балабине). Спостереження здійснювали протягом теплого сезону (квітень–жовтень) з 1999 по 2005 рік.

Результати та їх обговорення

Підтвердженням літературних даних можна вважати отримані нами дані (табл.) з трофічної спеціалізації преімагінальних стадій розвитку видів *Lycaenidae* в умовах степової зони. Саме з *Fabaceae* зафіксовано трофічний зв'язок гусені більшості видів синявців.

Трофічні уподобання гусені окремого виду часто визначаються загальнородовими тенденціями. Яскравим прикладом цього твердження можна вважати рід *Aricia*. Тільки цей рід *Lycaenidae* у степовій зоні України трофічно пов'язаний із родиною *Geraniaceae*, причому для всіх трьох видів зафіксовано зв'язок із цією групою рослин. Зафіксовано три випадки, коли на одну родину рослин припадає тільки один вид-споживач *Lycaenidae*. Така ситуація відома для *Ulmaceae* (*N. w-album*), *Crassulaceae* (*S. orion*) та *Asteraceae* (*A. agestis*) – тобто для всіх установлених для синявців у межах степової зони триб.

Цікавими є особливості просторового розподілу гусені у хортобії. Відомо, що саме положення преімагінальних стадій у цьому екологічному ярусі ґрунтується в першу чергу на подальшому розвитку трофічного зв'язку консорта з детермінантом. За характером живлення всіх зареєстрованих *Lycaenidae* степової зони України можна розподілити на три типи.

Види, гусінь яких під час свого розвитку не покидає суцвіття, а отже живлення відбувається тільки за рахунок ресурсів квіток. Також сюди можна віднести випадки, коли через фенологічні особливості розвитку рослини гусінь поступово переходить до живлення насінням. Усього такий тип живлення встановлено для 11 % видів, до складу яких входять такі рідкісні та зникаючі, як *T. n. dobrogensis*, *P. bavius*, *L. boeticus*, та інші.

Таблиця

Спектр трофічних зв'язків гусені *Lycaenidae* степової зони України

№	Вид	Родини квіткових рослин												
		<i>Ulmaceae</i>	<i>Fagaceae</i>	<i>Polygonaceae</i>	<i>Plumbaginaceae</i>	<i>Cistaceae</i>	<i>Crassulaceae</i>	<i>Rosaceae</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Geraniaceae</i>	<i>Rhamnaceae</i>	<i>Oleaceae</i>	<i>Lamiaceae</i>	<i>Asteraceae</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	<i>Thecla betulae</i> L.													
2	<i>Quercusia quercus</i> L.													
3	<i>Tomares nogeli dobrogensis</i> Car.													
4	<i>Callophrys rubi</i> L.													

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	<i>Nordmania spini</i> F.													
6	<i>N. w-album</i> Knoch*													
7	<i>N. pruni</i> L.													
8	<i>N. ilicis</i> Esp.*													
9	<i>N. acaciae</i> F.													
10	<i>Neolycaena rhymnus</i> Ev.*													
11	<i>Lycaena phlaeas</i> L.*													
12	<i>Heodes tityrus</i> Poda													
13	<i>H. alciphron</i> Rott.													
14	<i>Thersamonia thersamon</i> Esp.*													
15	<i>Thersamonolycaena dispar rutila</i> Haw.*													
16	<i>Lampides boeticus</i> L.*													
17	<i>Everes argiades</i> Pall.													
18	<i>E. alcetas</i> Hof.													
19	<i>E. decoloratus</i> Stgr.*													
20	<i>Cupido minimus</i> Meig.*													
21	<i>C. osiris</i> Füssly													
22	<i>Celastrina argiolus</i> L.													
23	<i>Pseudophilotes bavius</i> Ev.													
24	<i>P. vicrama</i> Moore													
25	<i>Scolitantides orion</i> Pall.													
26	<i>Glaucopsyche alexis</i> Poda													
27	<i>Maculinea arion</i> L.													
28	<i>M. telejus</i> Bgstr.													
29	<i>Plebeius argus</i> L.													
30	<i>P. argyrognomon</i> Bgstr.													
31	<i>P. idas</i> L.													
32	<i>Plebejides pylaon</i> Fisch. Von Wald.*													
34	<i>Aricia allous</i> Hb. *													
33	<i>A. agestis</i> Den. Et Schiff.*													
35	<i>A. eumedon</i> Esp.													
36	<i>Cyaniris semiargus</i> Rott.													
37	<i>Polyommatus icarus</i> Rott.													
38	<i>Plebicula amandus</i> Schn.													
39	<i>P. thersites</i> Cant.													
40	<i>Lysandra bellargus</i> Rott.													
41	<i>L. coridon</i> Poda													
42	<i>L. caucasica</i> Jach.*													
43	<i>Neolysandra coelestinus</i> Ev.*													
44	<i>Agrodiaetus damone</i> Ev.*													
45	<i>A. poseidon krymaeus</i> Schel.*													
46	<i>A. ripartii</i> Freyer													
47	<i>Meleageria daphnis</i> Den. et Schiff.													

Примітки: сірим кольором виділено виявлені трофічні зв'язки; * – із використанням даних Ж. Балінта зі співавторами [1], А. Б. Жданко [2; 3], М. Г. Мігранова [5], Z. Balint [6], Z. Balint, V. A. Lukhtanov [7], D. Jutzeler [12], F. Koonig [14], T. Lafranchis зі співавторами [15], W. Tennent [17], T. Tolman [20].

Види з живленням спочатку генеративними частинами рослин, а потім листям пристосувались до обмеженої кількості ресурсів квітів у масштабі як однієї особини рослини, так і всього біогеоценозу. Такий тип живлення притаманний 21 % *Lycaenidae* степової зони України. Гусінь, що живиться виключно листям, складає найбільшу групу – 68 % *Lycaenidae*.

Висновки

Таким чином, *Lycaenidae* – єдина група булавовусих лускокрилих, що частково на певних стадіях перейшла від живлення рослинами до паразитизму. Причому, як вказує К. Fiedler [9], наявність дорсального органа слід розглядати як важливу синапоморфну ознаку найпрогресивнішої підродини *Lycaeninae*. Враховуючи таке зауваження, припустимо, що подальший розвиток хижацтва серед гусені синяців призведе до повного переходу личинкової стадії від фітофагії до паразитизму.

Бібліографічні посилання

1. **Балинт Ж.** Обзор голубянок подрода *Plebejides* Sauter, 1968 (*Lepidoptera, Lycaenidae*) / Ж. Балинт, А. Кертес, В. А. Лухтанов // Энтомологическое обозрение. – 1992. – Т. 61, № 4. – С. 863–886.
2. **Жданко А. Б.** Систематика и распространение голубянок рода *Thersamonolycaena* Vrtv. (*Lepidoptera, Lycaenidae*) // Энтомологическое обозрение. – 1993. – № 1. – С. 134–142.
3. **Жданко А. Б.** Обзор голубянок рода *Neolycaena* de Niceville, 1890 (*Lepidoptera, Lycaenidae*) с описанием новых подвидов // Энтомологическое обозрение. – 1998. – № 3. – С. 639–662.
4. **Коршунов Ю. П.** Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. – М.: КМК, 2002. – 424 с.
5. **Мигранов М. Г.** Булавоусые чешуекрылые Башкирии. – Уфа: УГУ, 1991. – 132 с.
6. **Balint Z.** Contribution a la connaissance des plantes-hotes des *Plebejides* Sauter, 1968 (*Lepidoptera: Lycaenidae*) // Linn. belg. – 1991. – Vol. 13, N 2. – P. 62–79.
7. **Balint Z., Lukhtanov V. A.** *Plebejus* (*Plebejides*) *pylaon* (Fischer von Waldheim, 1832) s. str. et ses sous-especes (*Lepidoptera: Lycaenidae*) // Linn. belg. – 1990. – Vol. 12, N 7. – P. 274–292.
8. **Elfferich N. W.** New facts on the life history of the dusky large blue *Maculinea nausithous* (*Lepidoptera: Lycaenidae*) obtained by breeding with *Myrmica* ants in plaster nests // Deinsa. – 1998. – N 4. – P. 2–13.
9. **Fiedler K.** Systematic, evolutionary, and ecological implications of myrmecophily within the *Lycaenidae* (*Insecta: Lepidoptera, Papilionoidea*) // Bon. zool. Monogr. – 1991. – N 31. – P. 1–210.
10. **Jakšić P.** Obrasci koevolucije *Fabaceae* i nekih *Lepidoptera* // XXII Skup. entomol. / Entomol. drus. Srbije – Novi Sad, Jugoslavije, 1995. – С. 19.
11. **Janz N.** Butterflies and plants: a phylogenetic study / N. Janz, S. Nylin // Evolution (USA). – 1998. – Vol. 52, N 2. – P. 486–502.
12. **Jutzeler D.** Einige weitere Eiablage- und Futterpflanzen von *Polyommatus eros* Ochs. und *Cupido minimus* Fuessl. (*Lepidoptera: Lycaenidae*) // Mitt. Entomol. Ges. – Basel, 1989. – Bd. 39, N 3. – S. 82–87.
13. **Kawai R.** Spectral sequence of the foodplants of the family *Lycaenidae* and relating families of butterflies and the appearance and the genealogy of diversity of the relating angiosperms // XX Int. Congr. entomol. – Firenze, Italia, 1996. – P. 99.
14. **Koonig F.** Date morfologice, biologice si ecologice referitoare la *Philotes bavius hungarica* Dioszeghyb 1913 (*Lepidoptera: Lycaenidae*) // IV Conf. nat. entomol. – Cluj-Napoca, Romania, 1988. – P. 175–182.

15. **Lafranchis T.** Biologie, ecologie et repartition du Cuivre des marais (*Lycaena dispar* Haworth, 1803) en Quercy (sud-ouest de la France) (*Lepidoptera: Lycaenidae*) / T. Lafranchis, V. Heaulme, J. Lafranchis // Linn. belg. – 2001. – Vol. 18, N 1. – P. 27–36.
16. **Nash D.** Mutualists on the edge, or why are there so few parasites? // VI Congr. eur. soc. evol. biol. Progr. Abstr. – Heteren, Wageningen, 1997. – P. 12–19.
17. **Tennent W.** Previously unrecorded hostplants of three endemic North African Lycaenid butterflies (*Lepidoptera, Lycaenidae*) // Linn. belg. – 1994. – Vol. 14, N 8. – P. 421–426.
18. **The ecology** and evolution of ant association in the *Lycaenidae* (*Lepidoptera*) / N. E. Pierce, M. F. Braby, A. Heath et al. // Annual review of entomology. – 2002. – Vol. 47. – Palo Alto, Calif., 2002. – P. 733–741.
19. **Thomas J. A.** Higher productivity at the cost of increased hostpedificity when *Maculinea* butterfly larvae exploit ant colonies through trophallaxis rather than by predation / J. A. Thomas, G. W. Elmes // Ecol. Entomol. – 1998. – Vol. 23, N 4. – P. 457–464.
20. **Tolman T.** On the life-history of *Pseudophilotes bavius* (Eversmann, 1832) in S. Greece, its distribution in the Peloponnesos and a new record for N. Greece (*Lepidoptera: Lycaenidae*) // Phegea. – 1992. – Vol. 20, N 1. – P. 35–39.

Надійшла до редколегії 25.02.06.

УДК 581.144.3:632.15

Т. А. Демура

Криворізький ботанічний сад НАН України

СПІЛЬНА ДІЯ НІКЕЛЮ ТА КАДМІЮ НА РІСТ І РОЗВИТОК ПРОРОСТКІВ КУКУРУДЗИ

Досліджено міру токсичного впливу спільної дії нікелю та кадмію на ріст і розвиток про-
ростків кукурудзи та можливість адаптації рослин до негативного впливу важких металів.
Показано специфічність протекторної дії регуляторів росту Емістиму С та Зеастимуліну за умов
спільного впливу нікелю та кадмію.

Extent of toxic influence of cadmium and nickel joint action on growth and development of the
maize germinant and plants' adaptation capabilities to negative influence of heavy metals was studied.
Specific protective activity of the phytohormones Emistim C and Zeastimulin under conditions of the
cadmium and nickel joint action was shown.

Вступ

Забруднення навколишнього середовища, особливо хімічними речовинами, –
один із найсильніших факторів порушення компонентів біосфери. Серед усіх
хімічних забруднювачів важкі метали мають особливе екологічне та біологічне
значення. В останні роки техногенний тиск на агроценози набуває все більших
масштабів [6]. Тому не викликають сумнівів питання встановлення ступеня нега-
тивної дії важких металів на ріст і розвиток рослин і пошуку заходів підвищення їх
металотолерантності. Одні з найтоксичніших серед важких металів – кадмій і
нікель. Окремі питання впливу надлишкового вмісту нікелю та кадмію в середо-
вищі вирощування на інтенсивність ростових процесів вивчались різними
дослідниками [2; 3]. Але токсичність спільної дії зазначених металів залишається
ще до сьогодні не з'ясованою. Відомо, що деякі регулятори росту можуть
підвищувати стійкість рослин до негативних факторів (посухи, високих і низьких
температур) [1]. Однак можливість використання вітчизняних регуляторів росту як

© Т. А. Демура, 2006