Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, т. 2. – С. 29–32.
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology. – 2008. – Vol. 16, N 2. – P. 29–32.

УДК 591.531.1+591.553:595.789

К. К. Голобородько

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

РОЗВИТОК ТРОФІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ КОНСОРТИВНИХ ЗВ'ЯЗКІВ СИНЯВЦІВ (*LEPIDOPTERA*, *LYCAENIDAE*) ІЗ *SALVIA NUTANS* (*LAMIACEAE*)

На прикладі модельних індивідуальних консорцій *Salvia nutans* L. досліджено важливу складову механізму запилення – динаміку трофічних відносин агентів-антофілів з ентомофільним покритонасінним автотрофом. Установлено, що в умовно не змінених степових біогеоценозах колишньої порожистої частини р. Дніпро домінантні позиції запилювачів у видовій структурі булавовусих лускокрилих займає реліктовий *Tomares nogeli dobrogensis* Car.

K. K. Goloborod'ko

Oles' Gonchar Dnipropetrovsk National University

DEVELOPMENT OF THE TROPHIC PART OF CONSORTIA'S RELATIONS OF THE GOSSAMER-WINGED BUTTERFLIES (*LEPIDOPTERA*, *LYCAENIDAE*) WITH *SALVIA NUTANS* (*LAMIACEAE*)

On the basis of dummy individual consortia of *Salvia nutans* L. an important component of fertilization mechanism – the dynamics of trophic relations of antophylus agents with an entomophilous angiosperm autotroph was investigated. The dominant position in species structure of fertilizers in conditionally native steppe ecosystems is occupied by relict *Tomares nogeli dobrogensis* Car.

Вступ

У вступній доповіді на І Всесоюзній нараді з питань консортивних зв'язків Т. О. Работнов [4] указав, що серед консортивних найбільше значення мають зв'язки живлення – трофічні. Життєвий цикл усіх комах більш або менш чітко поділяється на дві фази: личинкову, протягом якої комаха накопичує біомасу, та імагінальну, під час якої не спостерігається процесів росту, але відбувається розмноження [10]. На кожній стадії вимоги до раціону досить різні. Личинці необхідна збалансована дієта для розвитку та росту. Імаго потрібне живлення переважно для підтримування життєвої активності.

Імаго лускокрилих займають провідне місце у процесі запилювання покритонасінних рослин. Запропонована К. Фегрі та Л. ван дер Пейлом [9] класифікація комах-запилювачів на сьогодні загально визнана. Цими авторами виділено наступні типи взаємовідносин рослин із комахами-запилювачами: 1) кантарофілія (запилювання *Coleoptera*); 2) психофілія (запилювання *Lepidoptera*: *Hesperioidea, Papilionoidea*); 3) фаленофілія (запилювання *Lepidoptera*: *Heterocera*); 4) мелітофілія (запилювання *Hymenoptera*: *Apoidea*); 5) міофілія (запилювання *Diptera*); 6) інші безхребетні.

Взаємовідносини «квітка – запилювач» установлюються за допомогою атрактантів. Існує думка [9], що ефективний атрактант повинен забезпечити запуск у запилювачів цілого ланцюжка реакцій, які викликають або задовольняють будь-яке спонукання

© К. К. Голобородько, 2008

до дії. До таких атрактантів належить нектар, який найбільше [5] приваблює психофільну групу запилювачів. До складу нектару входять поживні речовини [7]. Концентрація цукру у нектарі звичайно коливається від 25 до 75 % [14]. Крім цукру, як з'ясували H. G. Baker, та I. Baker [11], до складу нектару входять також випадкові пилкові зерна, амінокислоти, ліпіди. Також дослідники наголошують на винятковій важливості вуглецю саме для *Lepidoptera* (інші групи запилювачів здатні поповнювати його запас за рахунок рідини іншого походження).

В умовах степової зони України, залежно від періоду року, у зональних біогеоценозах постійно цвітуть різні рослини. Перед імаго *Lycaenidae* постає вибір конкретної рослини як трофічного ресурсу. Одними з можливих факторів, що впливають на вибір (за даними I. Sarto зі співавторами [13]), є особливості складу нектару, забарвлення квітки та її морфологічні особливості, довжина хоботка лускокрилого тощо.

Мета роботи – установити особливості участі різних видів *Lycaenidae* у процесі запилення шавлії пониклої (*Salvia nutans* L.) залежно від фази розвитку її суцвіть.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження провели спираючись на класичні методики вивчення консортивних зв'язків комах, розроблені Л. В. Арнольді [1], Л. В. Арнольді та І. В. Борисовою [2]. Ще на початку створення теоретичної бази з вивчення консорцій Л. В. Арнольді [1] розглядав комах як найсуттєвішу складову консортивних відносин вищих рослин із тваринами. Саме за цим твердженням ми обрали об'єкт досліджень – трофічну складову консортивних зв'язків синявців (*Lycaenidae*) з автотрофною рослиною.

Фактичний матеріал відбирався на пробних площах, протягом травня–червня 2004–2006 років у період цвітіння *S. nutans*. Три пробні площі закладено у Дніпропетровській та Запорізькій областях, на схилах давніх балок, укритих ковилово-кострицево-різнотравними асоціаціями з домінуванням *Koeleria gracilis, Linum hirsutum, Thymus marschalianus, Artemisia austriaca, Salvia nutans*. Пробні ділянки та їх розмір обирали за рекомендаціями Ю. А. Песенка зі співавторами [8].

Дослідження фауністичного складу *Lycaenidae* пробних площ здійснювали методом індивідуального обліку імаго ентомологічним сачком. Також у польових умовах втілено так званий метод маршрутного обліку булавовусих лускокрилих, запропонований О. П. Кузякіним та Л. М. Мазіним [6], H. Descimon і M. Napolitano [12]. Підрахунок імаго *Lycaenidae* на встановлених ділянках здійснювали в межах однієї години. Облік бюджетів часу, що витрачають імаго на один акт живлення, проводили на кожній пробній ділянці на випадково обраних, а потім маркованих особинах *S. nutans*. Графічна інтерпретація модельних індивідуальних консорцій *S. nutans* виконана за схемою В. Л. Булахова [3].

Результати та їх обговорення

Структура трофічних зв'язків *Lycaenidae* у мероконсорціях *S. nutans* не є сталою. Вона динамічно розвивається протягом існування суцвіть шавлії пониклої. На пробних площах усього встановлено 15 агентів-антофілів, що належать до родини синявців. Домінантом у системі трофічних зв'язків із мероконсорціями суцвіть шавлії пониклої за бюджетом часу є *T. n. dobrogensis* (рис. 1). Цей факт можна пояснити монолектичністю імаго, що є єдиним випадком серед зареєстрованих у модельних індивідуальних консорціях видів *Lycaenidae*.

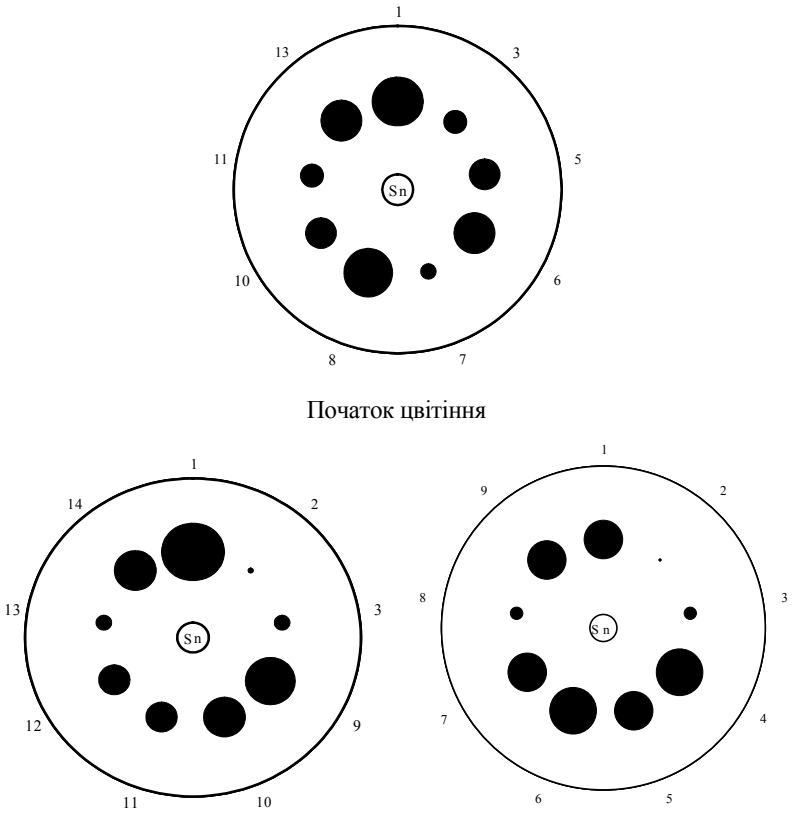

Рис. 1. Схема розвитку системи трофічних зв'язків *Lycaenidae* в індивідуальних консорціях *S. nutans* за бюджетом часу:
1 – *Tomares nogeli dobrogensis* (Caradja, 1895); 2 – *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758); 3 – *Thersamonia thersamon* (Esper, [1784]); 4 – *Thersamonolycaena dispar rutila* (Werneburg, 1864); 5 – *Everes argiades* (Pallas, 1771); 6 – *Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758); 7 – *Pseudophilotes bavius* (Eversmann, 1832); 8 – *Glaucopsyche alexis* (Poda, 1761); 9 – *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758); 10 – *Plebeius argus* (Linnaeus, 1758); 11 – *P. argyrognomon* (Bergsträsser, 1779); 12 – *Plebejides pylaon* (Fischer de Waldheim, 1832); 13 – *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775); 14 – *Plebicula thersites* (Cantener, 1834); 15 – *Lysandra bellargus* (Rottemburg, 1775)

Субдомінантами є *P. argus*, *P. argyrognomon*, *P. icarus*, які постійно беруть участь у процесі запилювання на всіх стадіях онтогенезу суцвіть *S. nutans*. Останні три види за своєю чисельністю на пробних площах перевищують кількість особин *T. n. dobrogensis*, але завдяки широкій полілектичності саме у мероконсорціях суцвіть піддослідного автотрофа займають тільки субдомінантні позиції.

Окремо слід розглянути групу *Lycaenidae,* представники якої впливають на структуру трофічних зв'язків тільки на окремих стадіях онтогенезу суцвіть *S. nutans.* На початку цвітіння досить важливими запилювачами можна вважати перші генерації *C. argiolus* і *G. alexis.* Але поступово ці види зникають зі структури трофічних зв'язків. Їх зникнення можна пояснити фенологічними особливостями існування імаго. Приблизно за такою ж схемою на піку цвітіння з'являються перші особини *P. pylaon*, поступово імаго цього виду стають впливовішими при розподілі трофічного ресурсу, а згодом – домінантним видом (на стадії закінчення цвітіння *S. nutans*).

Висновки

На всіх стадіях розвитку суцвіття *S. nutans* найпотужніший вплив на процес запилювання у модельних мероконсорціях мали імаго *T. n. dobrogensis*. Таку домінантну роль можна пояснити їх монолектичністю, у той час як усі інші зафіксовані види є полілектами. Субдомінантні позиції (завдяки своїй великій чисельності) займають найпоширеніші у степовій зоні України види *Lycaenidae*: *P. argus, P. argyrognomon*, *P. icarus*. Таким чином, майбутні дослідження особливостей трофічних зв'язків *Lycaenidae* повинні призвести до впровадження оптимального охоронного режиму для територій існування рідкісних і зникаючих видів: *T. n. dobrogensis*, *P. bavius*, *P. pylaon*.

Бібліографічні посилання

1. **Арнольди Л. В.** Краткие методические указания по изучению консортивных связей насекомых при биокомплексных исследованиях // Программно-методическая записка по биокомплексному и геоботаническому изучению степей и пустынь Центрального Казахстана. – М.–Л.: АН СССР, 1960. – С. 9–14.
2. **Арнольди Л. В.** Опыт исследования консортивных связей степных растений и животных / Л. В. Арнольди, И. В. Борисова // Бюллетень МОИП. Отд. биологии. – 1966. – Т. 77, № 4. – С. 109–122.
3. **Булахов В. Л.** Консортивные связи в средообразующей деятельности позвоночных животных в степных лесах УССР // Материалы Всесоюзного совещания по проблеме изучения консорций. Значение консортивных связей в организации биогеоценозов. – Пермь: ПГПИ, 1976. – С. 274–277.
4. **Воронов А. Г.** Роль консорций в биогеоценозе // Бюллетень МОИП. Отд. биологии. – 1973. – Т. 78, № 3. – С. 157–159.
5. **Гринфельд Э. К.** Происхождение и развитие антофилии у насекомых. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. – 193 с.
6. **Кузякин А. П.** Маршрутный учет имаго булавоусых чешуекрылых методом вылова за единицу времени / А. П. Кузякин, Л. Н. Мазин // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование экосистем и их отдельные компоненты. – М.: МГПУ, 1993. – С. 61–66.
7. **Панкратова Н. М.** Исследования процесса выделения нектара // Журнал общей биологии. – 1950. – Т. 11, № 4. – С. 292–305.
8. **Песенко Ю. А.** Экология опыления *Strigosella grandiflora* и *Erysimum badghysi* (*Brassicaceae*) пчелиными (*Hymenoptera*, *Apoidea*) в Бадхызе: измерение напряженности конкурентных отношений / Ю. А. Песенко, В. Г. Радченко, М. С. Кайгородова // Энтомологическое обозрение. – 1980. – Т. 59, № 4. – С. 768–782.
9. **Фегри К.** Основы экологии опыления / К. Фегри, Л. Ван Дер Пэйл. – М.: Мир, 1982. – 375 с.
10. **Шванвич Б. Н.** Курс общей энтомологии. – М.–Л., 1949. – 900 с.
11. **Baker H. G.** Amino acids in nectar and their evolutionary significance / H. G. Baker, I. Baker // Nature. – 1973. – Vol. 241. – P. 543–545.
12. **Descimon H.** L'etude quantitative des populations de Papilons (*Lepidoptera*) / H. Descimon, M. Napolitano // Alexanor. – 1990. – Vol. 16, N 7. – P. 413–426.
13. **Factors** affecting flower choice in butterflies / I. Sarto, V. Monteys, V. E. Jones et al. // Nota Lepidopterolog. – 1989. – Suppl. 1. – P. 70.
14. **Gottsberg G.** Die Zucker-Bestandteile des Nektars einiger tropischen Blüten / G. Gottsberg, J. Schrauwen, H. F. Linskens // Port. Act. Biol. – 1973. – Ser. A. – Bd. 13. – S. 1–8.

Надійшла до редколегії 10.03.2008