



УДК 591.5

© 2009

А. З. Злотін, Т. Ю. Маркіна

Правило залежності інтенсивності прояву таксисів від рівня життєздатності популяцій, на прикладі комах

(Представлено академіком НАН України В. І. Монченком)

У результаті багаторічних досліджень встановлено існування залежності інтенсивності прояву таксисів комах від рівня життєздатності їх популяцій. Визначальне значення головних таксисів у житті комах є підставою для твердження про загальнобіологічний характер цього явища.

Таксиси — це рухові реакції, що виникають у відповідь на стимул. Вони притаманні організмам, які вільно пересуваються. Таксиси відіграють важливу роль в орієнтації комах, пошуку ними їжі, секс-партнерів, виборі місць відкладання яєць тощо. Механізми їх виникнення та прояву ретельно вивчалися [1–6].

Відомо, що природні популяції гетерогенні за ознакою інтенсивності прояву таксисів, у той же час саме вони пов'язані з механізмами адаптації комах до змінних умов середовища. З іншого боку, відзначається гетерогенність популяцій за показником життєздатності. Поняття життєздатність популяцій ми визначаємо як генетично обумовлену здатність популяцій виживати і залишати нащадків у мінливих умовах середовища. Саме життєздатність визначає адаптивні можливості популяцій [7]. Виходячи з цього, ми вважали за доцільне проаналізувати зв'язки між інтенсивністю прояву визначальних для комах таксисів та життєздатністю. До наших досліджень це питання в такому аспекті, на жаль, не вивчалось. У шовківництві було розроблено прийоми добору високожиттєздатних популяцій за інтенсивністю прояву хемотаксису (на запах листа шовковиці та статевого феромону самок), доведено існування прямої залежності між інтенсивністю хемотаксису гусениць і ступенем чутливості імаго-самців до статевого феромону самок [8–10]. Біохімічні дослідження імаго-самців з високою чутливістю до статевого феромону самок показали, що ці особини характеризуються більш високим рівнем метаболізму, що зумовлює інтенсивність проходження процесів сенсорної трансдукції [11].

Метою наших досліджень було доведення існування загальнобіологічної залежності між інтенсивністю прояву головних, життєво важливих для комах таксисів (хемотаксису як реакції на хімічні подразники — запах корму, статевого феромону — та фототаксису) і рівнем життєздатності популяцій.

Об'єктами дослідження були культура шовковичного шовкопряда (*Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) та біоматеріал — кладки недопарки (*Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae) з осередків різної фази градації (Куп'янський лісгосп Харківської області — початок росту чисельності; Цурюпінське лісництво Херсонської області — фаза кульмінації).

Для перевірки висунутих положень проведено серію досліджень, які спирались на залежності, встановлені нами при роботі з шовковичним шовкопрядом [8, 9, 10], та залежності між фазою градації вогнищ непарного шовкопряда й життєздатністю гусениць [12]. Для встановлення зв'язку між інтенсивністю трофотаксису (чутливістю до запаху шовковиці білої та дуба звичайного) та рівнем життєздатності було використано спосіб добору гусениць після виходу з яйця на пергаментний папір, натертий кормовою рослиною. На вигодівлю брали гусениць, які протягом 30 хв переповзли на не натертий бік паперу (для послаблення інтенсивності привабливості).

Для визначення зв'язку між показником життєздатності популяції та інтенсивністю прояву фототаксису використовували відомий спосіб добору гусениць після інкубації із затемненням. На вигодівлю брали гусениць, які вийшли в перші 40 хв після стандартного попереднього освітлення греди.

Кожен варіант брали у триразовому повторі по 50 мг гусениць для шовковичного шовкопряда (110 штук) та у десятиразовому повторі по 25 штук гусениць для непарного шовкопряда. Враховували життєздатність гусениць та інтенсивність прояву таксису за кількістю особин, що прореагували на подразник. Гігротермічні умови утримання комах відповідали оптимальним для виду. Середні дані (за три роки) досліджень наведені в табл. 1, 2.

Отримані дані свідчать про існування чіткої залежності між рівнем життєздатності комах та інтенсивністю прояву досліджених таксисів. Процеси коадаптацій у системі “фітофаг — кормова рослина” у ході еволюції були пов'язані з формуванням найефективніших способів пошуку та подоланням імуногенетичних бар'єрів. Підвищення рівня адаптованості супроводжувалося встановленням оптимального для виду рівня генетичної пристосованості популяцій, що його складають. Це ж стосується й інтенсивності сприйняття статевого феромону та реакції на світло, відомо, що прояв таксисів пов'язаний з активністю процесів

Таблиця 1. Залежність інтенсивності прояву таксисів від рівня життєздатності шовковичного шовкопряда

Варіант досліджу	Життєздатність гусениць, %	Інтенсивність прояву таксису, %
Контроль	75,28 ± 1,82	45 ± 1,21
Добір за трофотаксисом	83,05 ± 1,76*	55 ± 1,34*
Добір самців за чутливістю до статевого феромону самок	86,21 ± 1,39*	60 ± 1,17*
Добір за фототаксисом	83,33 ± 1,68*	57 ± 1,62*

* $p < 0,001$ за t -критерієм Стьюдента (по відношенню до контролю).

Таблиця 2. Залежність інтенсивності прояву таксисів від рівня життєздатності непарного шовкопряда

Варіант досліджу	Життєздатність гусениць, %	Інтенсивність прояву таксису, %		
		трофотаксис	чутливість до статевого феромону	фототаксис
Матеріал з фази кульмінації	5,6 ± 4,3	8 ± 2,1	12 ± 1,5	9 ± 2,4
Матеріал з фази початку росту чисельності	71,3 ± 2,8*	84 ± 3,2*	97 ± 1,3*	78 ± 3,8*

* $p < 0,001$ за t -критерієм Стьюдента.

сенсорної трансдукції в організмі, а інтенсивність проходження цих процесів визначається життєздатністю біоматеріалу.

Аналіз даних літератури та багаторічні особисті спостереження дозволяють нам зробити висновок про існування загальнобіологічного правила (закону) залежності інтенсивності прояву таксисів у комах від рівня їх життєздатності. Популяції з більшою інтенсивністю прояву таксисів більш адаптовані до умов середовища і мають більше шансів для виживання. У практичному аспекті ступінь прояву таксисів може розглядатись як критерій стану життєздатності популяції та використовуватися для прогнозу динаміки чисельності виду в цілому.

1. *Мазохин-Поршняков Г. А.* Тропизмы, таксисы и ольфакторная ориентация насекомых // Хеморецепция насекомых: Материалы IX энтомолог. съезда. – Вильнюс: Мокслас, 1971. – С. 7–71.
2. *Шапиро И. Д.* Иммунитет полевых культур к насекомым и клещам. – Ленинград: Зоол. ин-т АН СССР, 1985. – 321 с.
3. *Иванов В. П.* Органы чувств насекомых и других членистоногих. – Москва: Наука, 2000. – 279 с.
4. *Чернышев В. Б.* Экология насекомых. Учебник. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1996. – 304 с.
5. *Kafka W. A.* Physicochemical aspects of reception in insects // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 1974. – **237**. – P. 115–128.
6. *Kaissling K. E.* Sensory transduction in insect olfactory receptors // Biochem. Sensory Funct. – 1974. – No 4. – P. 243–270.
7. *Злотин А. З., Головки В. О.* Экология популяций и культур насекомых. – Харьков: РИП “Оригинал”, 1998. – 232 с.
8. *Злотин А. З., Кораблева В. С., Акименко Л. М.* Новый способ отбора высокожизнеспособного потомства тутового шелкопряда // Докл. ВАСХНИЛ. – 1974. – № 3. – С. 30–33.
9. *Остапенко Л. Н., Злотин А. З.* Новый способ отбора высокожизнеспособных гусениц тутового шелкопряда по реакции хемотаксиса // Изв. Харьков. энтомол. о-ва. – 2000. – **8**, вып. 1. – С. 73–75.
10. *Зуб О. В.* Оптимізація фізіологічного стану культур шовковичного шовкопряда. – Харків: СП Клуб “Гармонія”, 2004. – 50 с.
11. *Злотин А. З.* Разработка и биологическое обоснование приемов повышения жизнеспособности и продуктивности насекомых при разведении на примере *Bombyx mori* L., *Ocneria dispar* L., *Sitotroga cerealella* Oliv.: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ленинград, 1982. – 43 с.
12. *Злотин А. З., Тремль А. Г.* Развитие непарного шелкопряда в лабораторных условиях // Зоол. журн. – 1964. – **43**, № 2. – С. 287–290.

Харківський національний педагогічний
університет ім. Г. С. Сковороди

Надійшло до редакції 23.04.2008

A. Z. Zlotin, T. Yu. Markina

A rule for the dependence of the taxes manifestation intensity on the population viability level by the example of insects

The dependence of the display intensity of taxes on the level of population viability is proved in many-year investigations of insects. The determinative meaning of main taxes in the insect life is a ground for the assertion that this phenomenon is a biological rule.