

В.Р. ТРЕТЯК, А.Г. СІРЕНКО

Прикарпатський університет, природничий факультет, кафедра біології,
вул. Шевченка, 56, Івано-Франківськ, 76000

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТРУКТУРИ РІЗНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ВИДУ
ERISTALIS TENAX L. 1758 ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ключові слова: поліморфізм, популяція, *Eristalis tenax* L. 1758

Key words: polymorphism, population, *Eristalis tenax* L. 1758

V.TRETYAK, A.SIRENKO

**THE COMPARATIVE ANALYSIS OF STRUCTURE OF DIFFERENT
POPULATIONS OF SPECIES *ERISTALIS TENAX* L. 1758 IN IVANO-
FRANKIVSK REGION**

Prykarpatskij University, naturalistic department, chair of biology

56 Shevchenko str., Ivano-Frankivsk, 76000, Ukraine

The structure of five different populations of species *Eristalis tenax* L. 1758 (*Syrphidae*, *Diptera*) was researched in territory of Ivano-Frankivsk region (Ukraine). The compare analysis showed a difference of structures of these populations. The difference between populations is statistic trustworthy. It was discovered 16 phenotypical groups in these populations. These phenotypical groups are distinguished by colors of first and second tergite of belly.

Вступ

Дослідження поліморфізму природних популяцій комах важливе для вивчення еволюційного процесу та низки проблем генетики, екології та ентомології. Зокрема, дослідження поліморфізму важливе з точки зору вивчення збереження генетичної різноманітності видів. В умовах посилення антропогенного пресу й значних змін у біоценозах, які спричинені антропогенними факторами, генетична структура популяцій перебудовується. У нормальних, збалансованих стабільних біоценозах генетична структура популяцій лишається стійкою і зберігається сталою [1].

Мета цієї роботи – вивчити поліморфізм виду *Eristalis tenax* L. 1758 (*Syrphidae*, *Diptera*). Вид широко розповсюджений у Палеарктиці, трапляється в найрізноманітніших біоценозах. Цій меті були підпорядковані завдання – вивчити поліморфізм цього виду на прикладі окремих популяцій Івано-Франківської області, порівняти структуру цих популяцій і дослідити, які саме і скільки форм існує в кожній з них.

Вивчення поліморфізму природних популяцій комах зумовлює все більше зацікавлення широкого кола спеціалістів – у першу чергу популяційних генетиків. З'являється чимало робіт, що присвячені вивченню поліморфізму природних популяцій комах різних рядів (*Lepidoptera*, *Diptera*, *Coleoptera* та ін.). Вивченням поліморфізму виду *E. tenax* та інших видів родини *Syrphidae* займалися Neal J. [7] та Holloway G.J. зі співавторами [8]. Neal J. у своїй роботі переконливо довів, що поліморфізм виду *E. tenax* за забарвленням черевця зумовлений генетично [7].

Наукова новизна роботи полягає в тому, що поліморфізм і структуру прикарпатських і карпатських популяцій *E. tenax* раніше не досліджували. Перспективним є вивчення поліморфізму популяцій різних біоценозів, з різним ступенем антропогенного навантаження і в різних частинах ареалу.

Матеріали, методи та об'єкти досліджень

Протягом 2000-2003 рр. проведено дослідження поліморфізму виду *E. tenax* на прикладі різних популяцій Івано-Франківської області.

Виявлено наявність високого рівня поліморфізму в досліджених популяціях *E. tenax*. Хоча вивчали тільки один критерій поліморфізму – морфологічний, і досліджували лише поліморфізм за забарвленням першого і другого тергітів черевця, виявлено 16 різних фенотипних форм (рис.). Отримані результати свідчать про не випадковий характер різниці між частотою трапляння в популяції досліджених фенотипів. Не виключені наявність різного адаптивного значення досліджених фенотипів та існування певного добору.

Досліджені фенотипи відрізняються забарвленням черевця, зокрема забарвленням 1-го та 2-го тергітів черевця – формою, величиною та забарвленням жовтих плям на цих сегментах. Під час дослідження використовували бінокулярний мікроскоп фірми «Nikon» (Японія).

Результати та їх обговорення

У результаті проведених досліджень виявлено певний спектр фенотипів, які характеризують досліджені популяції. Проведено порівняльний аналіз різних популяцій виду, що перебувають під різним антропогенним впливом і знаходяться в біоценозах з різним ступенем антропогенного забруднення (табл. 1).

Таблиця 1.

Структура популяцій *Eristalis tenax* у різних районах Івано-Франківської області в 2001 році (показана відносна частота трапляння різних фенотипів)

№	Умовна назва фенотипу	Популяції				
		Івано-Франківськ	Женець	Гута	Вишнів	Зубрівка
1	dark	0,104	0,114	0,046	0,093	0,065
2	broad	0,028	0,029	0,020	0,134	0,070
3	sharp	0,063	0,000	0,000	0,000	0,038
4	line	0,208	0,171	0,243	0,392	0,130
5	nonright	0,083	0,000	0,000	0,021	0,038
6	double	0,007	0,086	0,000	0,021	0,000
7	mask	0,111	0,229	0,106	0,093	0,070
8	contrast	0,111	0,014	0,007	0,041	0,054
9	colour	0,028	0,029	0,026	0,000	0,027
10	monk	0,042	0,086	0,099	0,010	0,070
11	cross	0,014	0,014	0,026	0,000	0,016
12	fresco	0,021	0,186	0,118	0,010	0,065
13	stairs	0,145	0,029	0,204	0,113	0,031
14	puddle	0,007	0,013	0,013	0,010	0,016
15	dog	0,021	0,000	0,053	0,031	0,000
16	whim	0,007	0,000	0,039	0,031	0,027

Оскільки вже доведено, що забарвлення черевця в *E. tenax* зумовлене генетично [7], ми вважали доцільним користуватися саме терміном “поліморфізм”, а не “поліфенізм”, хоча досліджували виключно фенотипи.

Отримані дані дозволяють стверджувати, що кожна популяція *E. tenax* має свою індивідуальну структуру (табл. 1, 2). Частоти трапляння одних і тих самих фенотипів у різних популяціях вірогідно різняться ($P < 0,01$). Ми не виявили популяцій, які б мали однакову структуру. Більше того, окремі фенотипи трапляються виключно в одних популяціях і не трапляються в інших. Так, фенотип sharp трапляється виключно в популяціях міста Івано-Франківська, долини річки Зубрівка і не трапляється в інших популяціях. Фенотип nonright трапляється виключно в популяціях м. Івано-Франківська, долини річки Зубрівка і околиць с. Вишнів.

Таблиця 2.

Порівняльний аналіз різних популяцій *Eristalis tenax* у 2001 році (значення критерію Пірсона під час порівняння структур різних популяцій)

Популяції	Женець	Гута	Вишнів	Зубрівка	Івано-Франківськ
Женець	–	41,3	55,6	64,5	56,4
Гута	41,3	–	53,3	46,9	61,9
Вишнів	55,6	53,3	–	61,1	40,1
Зубрівка	64,5	46,9	61,1	–	37,3
Івано-Франківськ	56,4	61,9	40,1	37,3	–

У табл. 2 наведено значення критерію Пірсона під час порівняння структур різних популяцій. Допустиме значення критерію Пірсона для цього аналізу – 25,0. Значення критерію Пірсона більше допустимого свідчить про статистично достовірну різницю між популяціями.

Цікавим є те, що найбільша різниця ($\chi^2=64,53$) виявлена між популяціями долин річок Женець і Зубрівка, хоча ці популяції розташовані поруч – на відстані всього 10 км, але розділені гірськими хребтами висотою до 1680 м над р.м. Це свідчить, зокрема, про високий ступінь мозаїчності гірських біоценозів і про досить високий ступінь ізоляції гірських популяцій комах.

Найменша різниця ($\chi^2=37,3$) відзначена між популяціями м. Івано-Франківськ і долиною р. Зубрівка, хоча ці популяції географічно віддалені (більше 100 км) і потік генів тут малоймовірний.

У різних популяціях домінують різні фенотипи. Так, у популяції долини річки Женець домінують три фенотипи: line, mask, fresco. У популяції м. Івано-Франківськ домінують фенотипи stairs і line. У популяції с. Вишнів абсолютно домінує один фенотип – line.

Проведено дослідження динаміки популяцій виду *E. tenax*. Була досліджена динаміка популяції північної околиці м. Івано-Франківськ у 2000, 2001, 2002, 2003 роках. Виявлено, що різниця структур популяції у різні роки статистично недостовірна ($P > 0,05$). Зміни в популяції незначні, мають випадковий характер, що свідчить про стабільність популяції, підтверджує теорію про виключно генетичну природу поліморфізму *E. tenax* і заперечує теорію про модифікаційну природу поліморфізму за забарвленням тергітів черевця *E. tenax* – температурні режими в різні роки істотно відрізнялися. Виявлено

лише статистично вірогідні відмінності між структурою популяції у 2001 та 2002 роках ($P < 0,05$). Це суперечить загальноприйнятим уявленням про те, що структура популяцій лишається стабільною досить тривалий час, навіть в умовах тиску певного фактора середовища й змінюється повільно. Отримані результати можна пояснити дією таких факторів. Згідно з даними, наведеними в літературі [4], поліморфізм *E. tenax* визначається не тільки генетичними факторами, але й температурою, за якої розвивається лялечка. Крім того, досліджена популяція є популяцією урбоценозу і перебуває під посиленням антропогенним тиском, який посилює дрейф генів у популяції.

Ще однією ймовірною причиною динаміки дослідженої популяції може бути масова міграція. В окремих дослідженнях автори [4, 8] виявили і вивчили у сирфід масову міграцію. Очевидно, подібні процеси мають місце і в популяціях *E. tenax* в Івано-Франківській області. Але цікавим є те, що в наступному, 2003 році, структура популяції стабілізувалася і повернулася в початковий стан. Очевидно, коливання чисельності популяції є незначною осциляцією під впливом певного фактора.

У популяції м. Івано-Франківськ були виявлені аномальні фенотипи *E. tenax* (з частотою 0,005) – у цих фенотипах ліва й права частини черевця різко відрізнялися за структурою. Наприклад, ліва частина за будовою належала до фенотипу nonright, а права до фенотипу dark. У гірських популяціях подібних аномалій не було виявлено. Можливо, такі аномалії виникають за механізмом, що близький до механізму виникнення гінандроморфів. Можливо, збільшення числа таких латеральних мозаїків зумовлено забрудненням навколишнього середовища.

Таблиця 3.

Аналіз динаміки популяції *Eristalis tenax* м. Івано-Франківськ (значення критерію Пірсона при порівнянні структур популяції в різні роки)

Популяції	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.
2000 рік	–	11,9	10,5	21,5
2001 рік	11,9	–	26,6	20,2
2002 рік	10,5	26,6	–	9,8
2003 рік	21,5	20,2	9,8	–

Отримані дані дозволяють стверджувати, що температура не може бути єдиним фактором, який зумовлює поліморфізм *E. tenax*. Гірські популяції, що перебувають у приблизно однакових температурних умовах, але ізольовані одна від одної, істотно відрізняються за структурою. У той же час деякі гірські популяції і популяції Передкарпаття, що перебувають в дуже різних температурних умовах, подібні між собою. Це дозволяє дійти висновку, що поліморфізм *E. tenax* має швидше генетичну природу, аніж модифікаційну. Можливо, наявність жовтих плям на черевці зумовлена суто генетичними причинами, а площа цих плям залежить від температурного фактора.

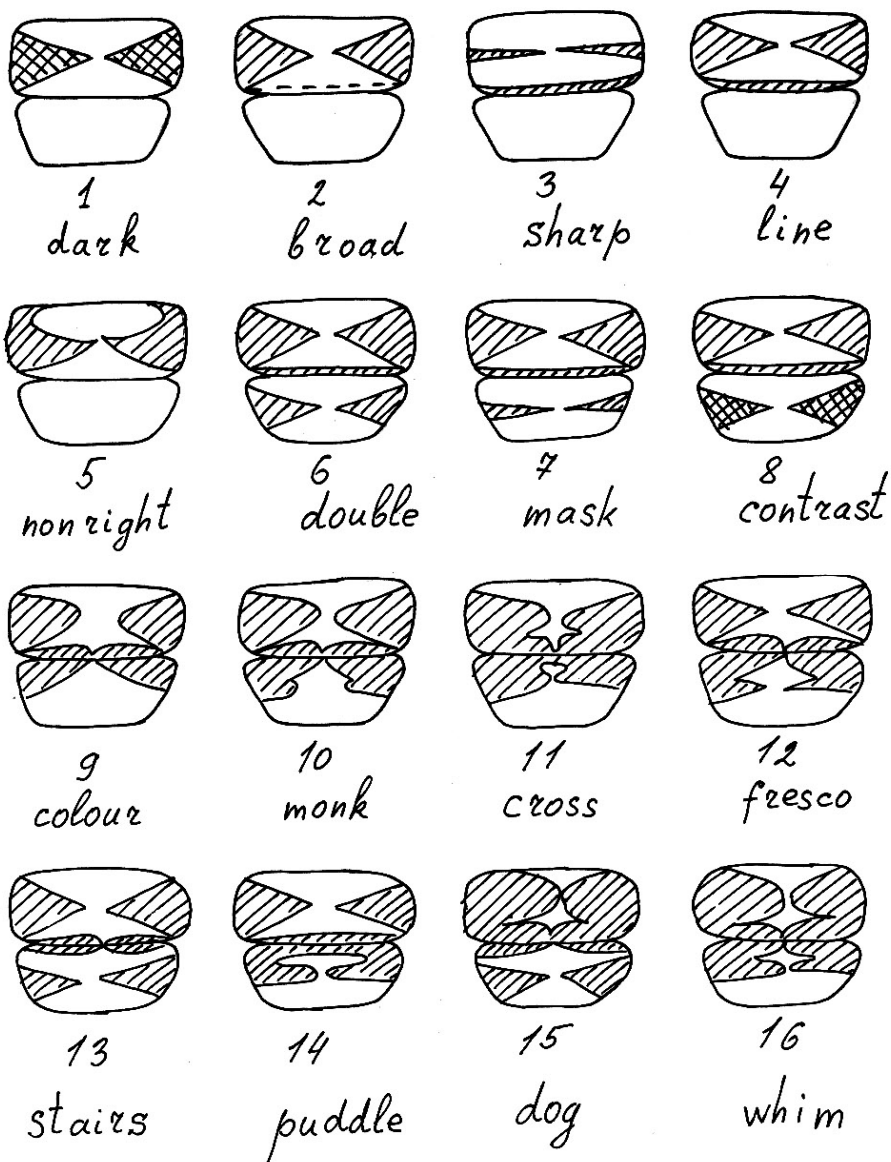


Рис. Поліморфізм виду *Eristalis tenax* за першими двома тергітами черевця.

Висновки

1. Кожна з досліджених популяцій *E. tenax* L. відрізняється за структурою від інших. Різниця між популяціями статистично вірогідна ($P < 0,01$).
2. Виявлені фенотипові форми трапляються в досліджених популяціях з різною частотою.
3. Кожна популяція характеризується певним спектром фенотипних класів.
4. Вид *E. tenax* L. є перспективним модельним об'єктом для досліджень у галузі популяційної генетики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. – М: Наука, 1989. – 327 с.
2. **Определитель** насекомых европейской части СССР / Ред. Бей-Биенко Г.Я. / Т. 2. – М. – 1970. – С. 1-535.
3. **Гиляров А.М.** Популяционная экология. – М.: МГУ, 1990.
4. **Мутин В.А.** Фенологические аспекты фауны мух-журчалок (*Diptera, Syrphidae*) юга Дальнего Востока // Систематика, зоогеография и кариология двукрылых насекомых. – С-Пб., 1992. – С. 119-121.
5. **Новоженков Ю.В.** Полиморфизм и его эволюционное значение // Природа. – 1983. – №3. – С. 50-58.
6. **Heal J.** Colour patterns of Syrphidae: I. Genetic variation in the dronefly *Eristalis tenax* // Heredity. – 1979. – № 42. – P. 223-236.
7. **Heal J.** Variation and seasonal changes in hoverfly species: interactions between temperature, age and genotype // Biol. Journ. Linn. Soc. – 1989. – Vol. 36, № 3. – P. 251-269.
8. **Holloway G.J., Marriott C.G., Crocker H.J.** Phenotypic plasticity in hoverflies: the relationship between colour pattern and season in *Episyrphus balteatus* and other *Syrphidae* // Ecol. Entomol. – 1997. – № 22. – P. 425-432.