

Проведено дослідження стабільності і динаміки досліджуваної популяції *Trichius fasciatus* L. по відносній частоті зустрічі фенів. Порівняльний аналіз структур дослідженої популяції по відносній частоті зустрічі фенів було здійснено з використанням критерію Пірсона (табл. 3).

Таблиця 3. Аналіз динаміки популяції *Trichius fasciatus* L. долини р. Зубрівка в різні роки досліджень по відносній частоті зустрічі сукупності фенів. Показано значення критерію Пірсона.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
2000	-	1,414	20,116	1,657	3,643	1,617
2001		-	19,518	0,502	2,611	1,691
2002			-	21,218	17,306	15,255
2003				-	1,550	2,295
2004					-	4,647
2005						-

Аналіз показав відсутність статистично вірогідної динаміки – при кожному порівнянні $P > 0,05$ – популяція зберігала свою стабільну структуру по відносній частоті зустрічі фенів. Спостерігались лише незначна флуктуація 2002 році яка була статистично не вірогідна і яка зачіпала далеко не всі фени.

Висновки

Отримані результати підтверджують дослідження Новоженова В. І. про збалансований поліморфізм популяцій *Trichius fasciatus* L. і переконливо свідчать про генетичну природу досліджуваного поліморфізму і дозволяють пропонувати цей вид в якості модельного об'єкту для популяційних досліджень.

Література

- Бендат Дж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. – М.: Мир. – 1971. – 408 с.
- Береговой В. Е., Новоженов Ю. И. Элементарные популяции у полиморфных видов и их границы // Экологические адаптации животных. – М.: Наука. – 1976. – с. 124 – 134.
- Богданов-Катков Н. Н. Замѣтка о нѣкоторых формах *Trichius fasciatus* L. (Coleptera, Scarabaeidae) // Русск. Энт. Обозр. – 1913. – т.13, № 3-4. – с. 470 - 471.
- Кохманюк Ф. С. Изменчивость фенетической структуры популяций колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) в пределах ареала // Фенетика популяций. – М.: Наука. – 1982. – с. 233-245.
- Молодцов С. М. Экология и внутривидовая изменчивость восковика обыкновенного (Scarabaeidae, Coleoptera) на примере Верх-Нейвинской популяции (Средний Урал) // Экология. - 1995. - N 5. - С.390 - 394.
- Молодцов С. М. Особенности полового диморфизма у восковика обыкновенного *Trichius fasciatus* L. (Coleoptera, Scarabaeidae) // Энтомологическое обозрение. – 1998. – т. 77, № 2. – с. 280 – 288.
- Новоженов Ю. И. Популяционная структура вида и массовые размножения животных // Журнал общей биологии. – 1966. – т.27, в.1. – с. 48 – 57.
- Новоженов Ю. И. Роль пространственной и временной изоляции в дифференциации природных популяций // Труды Института экол. раст. и животных. – 1969. – в. 71. – с. 37 – 44.
- Новоженов Ю. И. Популяция – элементарная хорогенетическая единица эволюции, ее изменчивость и границы: Дисс. на соиск. уч. Ст. доктора биол. наук. – Свердловск, 1972. – 405 с.
- Новоженов Ю. И. Изучение популяционной структуры вида у насекомых с помощью полиморфизма // Иссле дование продуктивности вида в ареале. – Вильнюс. – 1975. – с. 87 – 105.
- Новоженов Ю. И. Географическая изменчивость сбалансированного полиморфизма на примере восковика обыкновенного (*Trichius fasciatus* L.) // Журнал общей биологии. – 1977. – т.38, №5. – с. 709 – 723.
- Новоженов Ю. И. Феногеография стабильного полиморфизма // Физиологическая и популяционная экология животных. – Саратов, 1978. – В. 5(7). – с. 45-49.
- Новоженов Ю. И. Полиморфизм и видообразование // Журнал общей биологии. – 1978. – т.40, №1. – с. 17 – 34.
- Новоженов Ю. И. Размеры природных популяций насекомых // фауна Урала и Европейского Севера. – 1981. – С. 83 – 102.
- Новоженов Ю. И. Географическая изменчивость и популяционная структура вида // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1982. – с. 78 – 90.
- Новоженов Ю. И. Адаптивность мультивариационного полиморфизма // Тез. докл. IV всес. общ-тва генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова. – Кишинев: Штиинца, 1982. – с. 178-179.
- Новоженов Ю. И. Полиморфизм и гомеостазис природных популяций // Экологические механизмы преобразования популяций животных при антропогенных воздействиях: Информ. материалы / Ин-т экологии растений и животных УНЦ АН СССР. – Свердловск. - 1987. - С.67 - 68.
- Новоженов Ю. И. Полиморфизм и адаптивность популяции // Фауна и экология насекомых Урала: Сб.науч.тр. / УрГУ им. А.М.Горького. - Свердловск: Изд-во УрГУ. - 1987. - С.3 - 15.

- Новоженов Ю. И. Полиморфизм и микроэволюция // Онтогенез, эволюция, биосфера. – М.: Наука, 1989. – С. 144-156.
- Новоженов Ю. И. Хронографическая изменчивость популяций // Журнал общей биологии. – 1989. – Т. 50, в.2. – С. 171-183.
- Новоженов Ю. И. Основные итоги изучения полиморфизма у насекомых // Успехи энтомологии на Урале / Ин-т экологии растений и животных УрО РАН; УрГУ. – Екатеринбург. - 1997. - С.148 - 152.
- Новоженов Ю. И., Береговой В. Е., Хохуткин И. М. Обнаружение границ популяций у полиморфных видов по частоте встречаемости форм // Проблемы эволюции. – Новосибирск: Наука, 1973. - т. 3. – с. 252 – 260.
- Новоженов Ю. И., Коробицын Н. М. Аберативная изменчивость в природных популяциях насекомых // Журнал общей биологии. – 1972. – т.32, №3. – с. 315 – 324.
- Tower L. W. An investigation of evolution in Chrysomelid beetles of the genus *Leptinotarsa*. – Publ. Carnegie Inst. – 1906. – 158 p.
- Tower L. W. The mechanism of evolution in *Leptinotarsa*. – Publ. Carnegie Inst. – Wash. – 1918. – 384 p.

Was research the stability of structure of Carpathian populations *Trichius fasciatus* L. (Scarabaeidae, Coleoptera, Insecta) with using of frequency of different morphologic aberrations.

Key words: *Trichius*, population, polymorphism.

УДК 57.087.1

Володимир Третьак, Артур Сіренко

ДИНАМІКА ФЕНОГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ ВИДУ *ERISTALIS TENAX* (LINNAEUS, 1758) (DIPTERA, SYRPHIDAE)

В статті розглядаються результати порівняльного фенетичного аналізу популяції дзюрчалки *Eristalis tenax* L. 1758, зібраних на північній околиці міста Івано-Франківська. Виділено 14 основних фенотипів (морф) та 19 фенів з яких вони складаються, і є притаманними для популяцій області. Встановлено діапазони коливань фенотипових ознак для популяцій регіону.

Ключові слова: поліморфізм, поліфенізм, *Eristalis tenax*, Бейтсова мімікрія.

Вступ

Для розуміння початкових етапів мікроеволюційних процесів, що проходять в популяції, потрібно насамперед диференціювати популяційні угруповання найнижчого таксономічного рівня: виявляти підвиди що формуються. (Васильев, 1982). Кожна популяція є генетично унікальною одиницею виду, а отже є генетично диференційована від інших популяцій. В випадку *Eristalis tenax* така диференціація повинна сприяти пристосуванню до різних екологічних умов середовища. Але з іншого боку Бейтсова мімікрія передбачає збереження основних імітаційних фенотипічних малюнків, тому коливання фенотипічних зразків не можуть бути не контрольованими геномом. Бейтсова мімікрія зустрічається в багатьох комах, що характеризуються активністю під час світлої частини доби. Мімікрія в основному є більш ефективною в самок ніж у самців (Шмальгаузен, 1969), як наприклад у *Papilio dardanus* у яких мімікрійні тільки самки. Дослідження двох видів сирфід, що наслідують *Apis mellifera* – *Merodon equestris* (Fabricius, 1794) (Conn, 1972) та *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758) (Neal, 1979a) показали, що частота зразків забарвлення абдомену коливається між статями і обумовлена генетичними, віковим та температурним факторами.

Нами проведено дослідження динаміки феногенетичної структури популяції виду *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758) протягом 2000-2006 рр. Ми досліджували поліморфізм забарвлення тергітів абдомену і простежували зміни відносної частоти зустрічі фенотипічних абераций (морф), фенів у популяціях Прикарпаття з врахуванням статевої структури популяцій і статевого диморфізму по цих ознаках.

Матеріали і методи

Збір матеріалу проводився з 2000 по 2006 рік на північній околиці міста Івано-Франківська. Відлов імаго проводився на рослинах роду *Tagetes* – в основному *Tagetes signata*, *Bellis perennis* та *Senecio squalidus*.

Даний вид характеризується значним ступенем статевого диморфізму – у ♂♂ частота розподілу фенотипічних зразків була різною (в основному ♂♂ характеризуються більш світлими зразками, тоді як ♀♀, більш темні), тому дані по статтям подаються окремо. Для виділення фенів використовувалась стандартна методика (Климец, 1997, Ларина, 1978): спочатку розглядався повний малюнок на черевці мухи, потім відбирались форми що відрізнялись декількома елементами малюнка, ці форми замальовувались і класифікувались. Потім всі фени другого тергіта були об'єднані в групу А, а фени третього в групу В. Кожен фен в групі мав свій індекс (рис. 1).

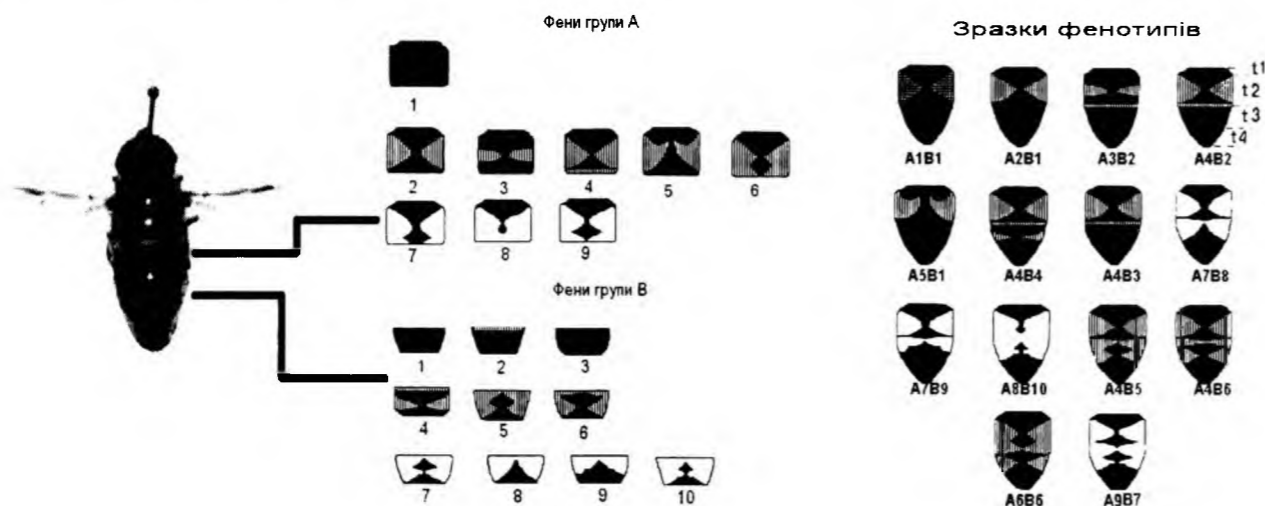


Рисунок 1. Варіанти забарвлення другого та третього тергіту абдомену у *Eristalis tenax*. Густа штриховка – темно-коричневий, вертикальна – помаранчевий, біла частина – жовтий колір.

Результати та обговорення

При наявності 19 фенів теоретично можлива величезна кількість фенотипів, проте нами було виявлено 14, кореляційний аналіз частот фенів підтвердив гіпотезу про те що на забарвлення в цілому буде впливати якийсь фактор (суперген, температура розвитку лялечки) (Третяк, Сіренко, 2007). Тому в даній статті описується фенотипічний (композицій фенів) аналіз популяції *Eristalis tenax*, як найбільш практично зручний і правильний з точки зору еволюції захисного міметичного забарвлення.

Загалом для самців характерний повний спектр фенотипів, тоді як для самок у досліджених популяціях були виділені тільки перші шість та дванадцятий фенотипи, також плями на абдомені у ♂♂ були більш трикутними а у ♀♀ мали більш прямокутну форму.

Протягом періоду 2000 – 2006 років, популяція змінювала свою фенетичну структуру (рис. 1 – 2). Як уже відзначалось вище для ♂♂ ми спостерігали досить значну частку усього спектра фенотипів (хіба що за винятком фенотипу **A3B2** що взагалі не траплявся протягом досліджень, та фенотипу **A2B1**, частка якого становила 1,4% тільки у вибірці 2003 року). Найбільша частка у популяції (для ♂♂) на протязі всіх років належала морфі **A4B6** що коливалась в межах 26,9 – 51,4%.

Вибірki 2000 – 2001 року статистично достовірно відрізнялись ($\chi^2=47$, $P > 0,1$, при d.f. = 13), тоді як у наступні роки з 2002 по 2004 статистично достовірної різниці не було (χ^2 коливався в межах 15,5 – 24,5, при d.f. = 13, $P > 0,1$). 2005 – 2006 роки не відрізнялись між собою ($\chi^2=22,06$ $P > 0,1$, при d.f. = 13), але були статистично відмінними від попередніх.

Для самок відзнялись більш темніші морфи в порівнянні з самцями (рис. 3); домінував протягом 2000 – 2006 років фенотип **A4B2**, що коливався в межах 42,9 – 61,7%. Статистично достовірної різниці між ♂♂ відзначено не було (χ^2 коливався в межах 3,7 – 22,69, при d.f. = 13, $P > 0,1$).

Слід відзначити, що фенетичні структури самців і самок виявились не повозами між собою, що свідчить про високий рівень статевого диморфізму та абсолютно різний вплив факторів зовнішнього середовища на генотип різних статей.

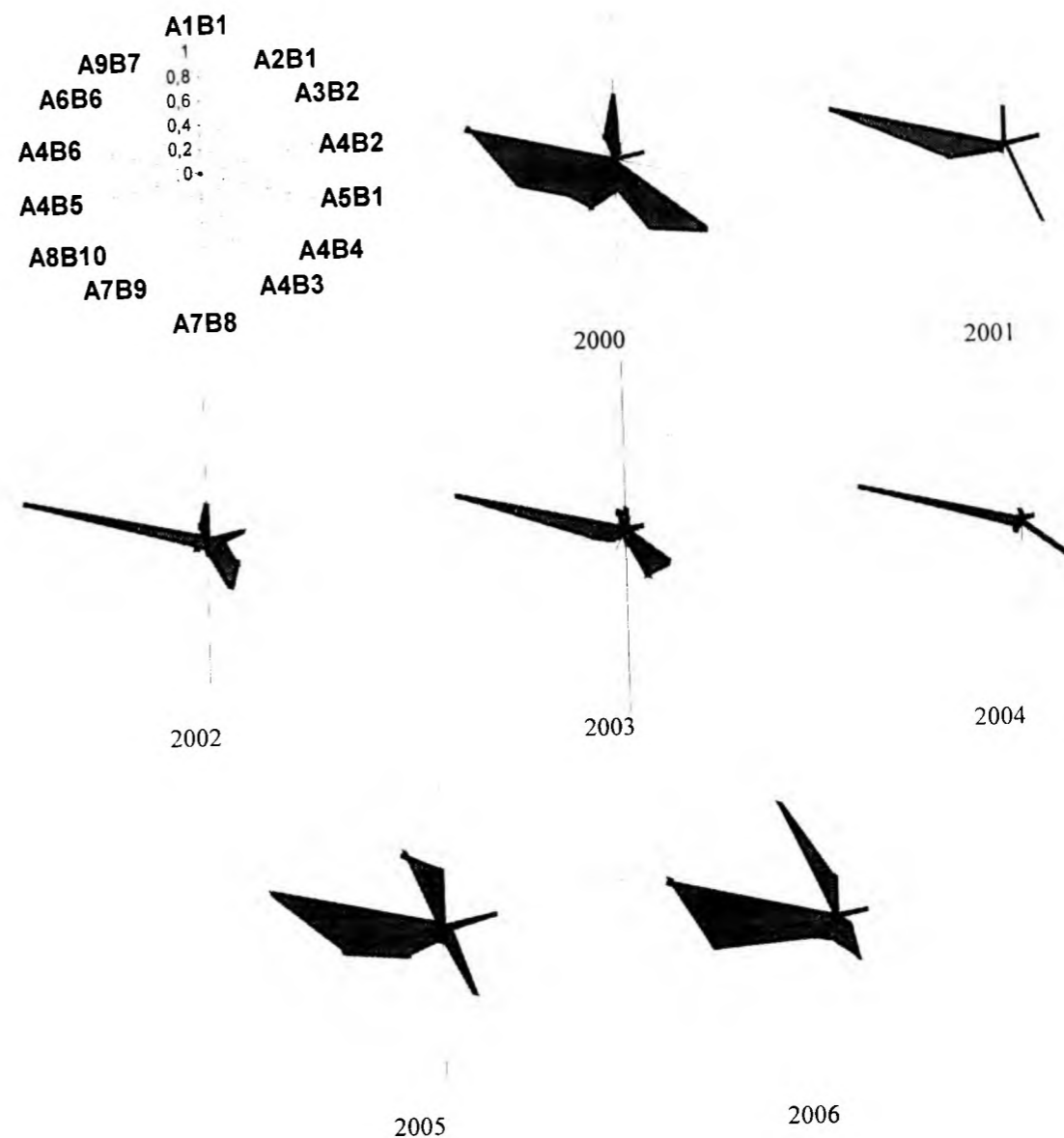


Рисунок 2. Хронологічні зміни відносної частоти фенотипів ♂♂ *Eristalis tenax* популяції м. Івано-Франківська.

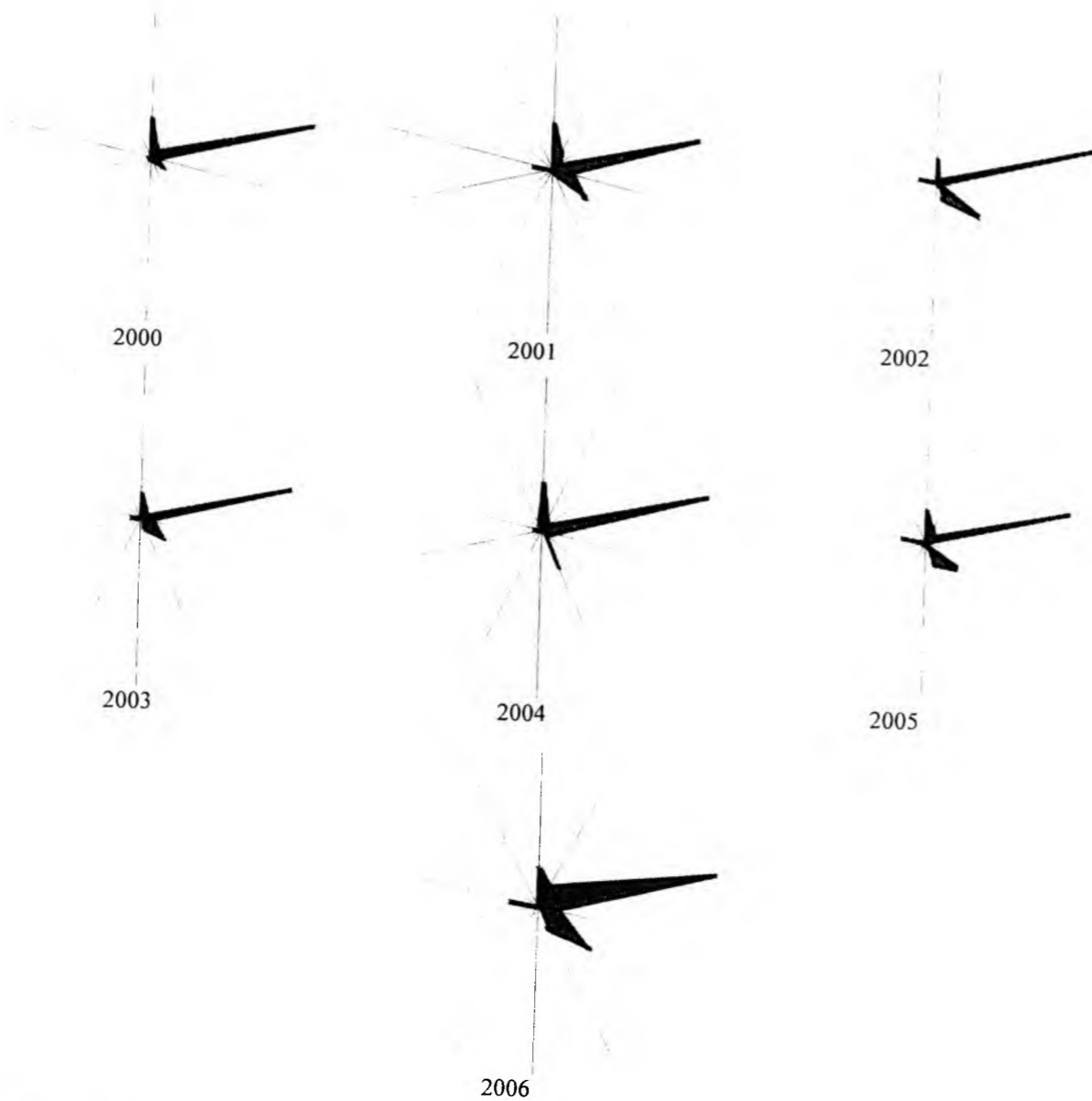


Рисунок 3. Хронологічні зміни відносної частоти фенотипів ♀♀ *Eristalis tenax* популяції м. Івано-Франківська

Висновки

1. Для популяції *Eristalis tenax* м. Івано-Франківська характерним є наявність 19 фенів, та 14 основних фенотипів (морф).
2. Фенетична структура популяції змінюється з року в рік – виявлені флуктуації фенотипової структури дослідженої популяції.
3. Частота зустрічі фенотипів різниться для самців і самок.

Література

1. Васильев А. Г. Опыт эколого-фенетического анализа уровня дифференциации популяционных группировок с разной степенью пространственной изоляции // Фенетика популяций. – М.: Наука. – 1982. – с. 15 – 24.
2. Климец Е. П. Дискретные вариации рисунка на дорзальной стороне тела колорадского жука // Популяционная фенетика. – М.: Наука, 1997. – с. 45 – 58.
3. Ларина Н. И. Общие проблемы и методы фенетических исследований // Физиология и популяционная экология животных. – Саратов: Из-тво Сарат. ун-та. – 1978. – с. 12 – 22.
4. Шмальгаузен И. И. Проблемы дарвинизма. – Л.: Наука – 1969. – с 92-93.
5. Яблоков А. В. Популяционная биология: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1987. – 303 с.
6. Conn D. L. T. The genetics of the bee-like patterns of *Merodon equestris* // Heredity. - 1972. – N 28.- P. 379-386.

7. Heal J. Colour patterns of Syrphidae: I. Genetic variation in the dronefly *Eristalis tenax* // Heredity. – 1979. – N42. – P. 223-236.

In the article are introduced results of comparative phenetic analysis of *Eristalis tenax* population, collected on Northern part of the Ivano-Frankivsk City. It is selected 14 basic phenotypes (morph) and 19 phens which they are from, and are inherent for this territory. The ranges of phenotypic fluctuation are set for regional populations.

Key words: polymorphism, polyphenism, *Eristalis tenax*, Baits mimicry.

УДК 575.177

Андріан Єльцов, Артур Сіренко

ПРО ПОШИРЕННЯ МОРФ ВИДУ *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* (SAY, 1824) СТІЙКИХ ДО ДІЇ ПІРЕТРОЇДНИХ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ОКОЛИЦЯХ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

Проведено дослідження поширення морф *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) стійких до дії піретроїдних інсектицидів на околицях м. Івано-Франківська. Виявлено високу мозаїчність поширення цих форм і неспівпадіння міжпопуляційних відстаней по частотам зустрічі морф стійкості до інсектицидів і географічною віддаленістю популяцій.

Ключові слова: *Leptinotarsa*, популяції, інсектициди.

Вступ

З того часу як вид *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) перейшов на культурну картоплю і почав завдавати значних збитків (1855 р., м. Омаха штату Небраска) почався пошук засобів протидії цьому небезпечному шкіднику. На сучасному етапі ця протидія відбувається у трьох напрямках – пошуку ефективних інсектицидів, виведення сортів картоплі стійких до цього шкідника і пошук і акліматизація видів які контролюють чисельність цього листоїда. *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) виявився видом, який швидко еволюціонує і пристосовується до нових стресових умов в тому числі і засобів боротьби з ним. Популяції цього виду виявились надзвичайно поліморфними в тому числі морфологічно. Особливо поліморфними виявились популяції по забарвленні передньоспинки – по розташуванню і формі чорних плям. Як показали подальші дослідження багато форм цього виду по забарвленню передньоспинки стійкі до дії конкретних інсектицидів, в тому числі піретроїдних. Було виявлено, що ряд фенів по забарвленню передньоспинки, зокрема фени групи KLMP, (AB), D, E₃, E₍₃₎, E₍₂₎₊₁, V мають різну адаптивність до інсектицидів, зокрема до поліхлорпіненоверину, хлорофосу, дилору. Зокрема, вважається, що носії фенів L, D, E₃, E₍₃₎, V проявляють резистентність до поліхлорпіненоверину, носії фенів P, (AB) – до дилору, носії фенів (AB), D – до хлорофосу [2, 6, 7, 13].

Вважається, що популяція як система має здатність до гомеостазу – зберігатися в стані генетичної рівноваги і стабільності без змін і протистояти раптовим змінам середовища [15]. Але генетична структура популяцій може змінюватись під впливом різких коливань середовища, в тому числі зумовлених антропогенним тиском.

Матеріали і методи

Збір комах проводився на території західних областей України - Івано-Франківської, Тернопільської, Львівської, Закарпатської, Волинської, Чернівецької у серпні 2004 – 2007 рр. Було проаналізовано вибірки з 65 популяцій *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824). У кожній популяції було досліджено від 100 до 360 екземплярів жуків. При обробці зібраного матеріалу класифікація фенів здійснювалась як описано в [7] – використовувалась видозмінена формула Тауера [16]. Найбільшу кількість популяцій було досліджено з території Івано-Франківської області – 55. В тому числі з околиць м. Івано-Франківська – 19. Аналізувались в першу чергу фени для яких доведена резистентність до конкретних інсектицидів. Статистичну обробку результатів здійснювали як описано в [1] та з використанням програми "Excell-7" з пакету "Microsoft office-97" та програми "Statistica 6.0 rus". Популяційний аналіз здійснювали як описано в [4].

Результати та обговорення

У результаті проведених досліджень було встановлено відносну частоту зустрічі форм стійких до піретроїдних інсектицидів у 19 популяціях з околиць м. Івано-Франківська (табл. 1).