

ЗМІНА БІОРІЗНОМАНІТТЯ КОМАХ ІЗ РОДУ *BOMBUS* (HYMENOPTERA, APIDAE) ПРИ ЗМІНІ ГРАДІЄНТА УРБАНІЗАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ ФІТОЦЕНОЗІВ м. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

Визначення видового складу досліджуваного біоценозу – це надзвичайно складна і копітка робота. Складність її полягає в тому, що угруповання значно різняться між собою видовим біорізноманіттям, яке є одним із основних показників структури біоценозу. До біоценозів із низьким видовим біорізноманіттям слід віднести екосистеми, які перебувають у стані деградації: рекреаційні ліси та пасовища з високим ступенем витоптування, урбанізовані біоценози, культурні біоценози (лісові культури, посіви, сади, газони). Біоценозів із середнім різноманіттям порівняно небагато. Групи біоценозів із високою біорізноманітністю охоплюють природні екосистеми, які не одержують іззовні концентрованої енергії та біогенних матеріалів і живуть лише за рахунок розсіяної енергії сонячного випромінювання. Сюди слід віднести стабільні екосистеми вологих тропіків і дно Океану.

Видове біорізноманіття угруповань змінюється в часі і є наслідком складних процесів імміграції та еміграції видів, які відбуваються в кожній екосистемі з більшою чи меншою інтенсивністю. Р. Уіттекер (1980) [3] робить такі узагальнення:

1. Конкуруючі види, включаючи види-домінанти, взаємно виключають один одного і їх популяції розділені чіткими межами. Види, які відіграють в угрупованнях незначну роль, еволюціонували в напрямі формування тісних асоціативних зв'язків із домінантами та вироблення пристосовань для сумісного існування. Кожна зона має свій, властивий набір пристосованих один до одного видів, який дає змогу провести чітку межу із сусіднім поєднанням видів, також пристосованих один до одного. Ці зони являють собою відносно дискретні типи угруповань.

2. Конкуренція в більшості випадків не призводить до формування чітких меж між видовими популяціями. Водночас еволюція видів у напрямі взаємного пристосування відбувається і внаслідок цього формуються групи видів із подібним розподілом. Ці групи характерні для різних типів угруповань, а самі угруповання переходять одне в одне, утворюючи континуум.

3. Конкуренція не веде до розмежування видових популяцій. Центри і межі видових популяцій більш-менш рівномірно розсіяні вздовж градієнта середовища.

Ці висновки узгоджуються з принципом індивідуальності видів Раменського-Глізона [3]: кожен вид по-своєму розподілений, відповідно до своїх генетичних, фізіологічних характеристик, і по-своєму ставиться як до фізичних факторів середовища, так і до інших видів. Зрозуміло, якщо градієнти зовнішнього середовища є дискретними, виникає і дискретність

угруповань. Така дискретність особливо помітна в сільських і міських ландшафтах. Розглянута вище популяційна структура угруповань, яка змінюється відповідно до градієнтів умов середовища, дала змогу Р. Уїттекеру обґрунтувати такі концепції: по-перше, це концепція градієнта угруповання, представленого в межах популяції. По-друге, це концепція факторів зовнішнього середовища, які сильно змінюються в просторі. Всі ці фактори одночасно впливають на живі організми. Поєднання факторів середовища, які синхронно змінюються в просторі паралельно градієнтові угруповань і тим самим впливають на популяції, що формують його, називаються комплексним градієнтом середовища.

Дослідження, метою яких є встановлення стосунків популяції видів і характеристик угруповань до градієнтів умов середовища, називають градієнтним аналізом.

Подібний градієнтний підхід використаний німецьким екологом Б. Клауснітцером (1990) [3] для вивчення розміщення популяції міської ентомофауни (від периферії до центру міста). Автор назвав градієнти середовища “урбаністичними”:

R-Н-градієнт (від лат. *Rusticus* – селянський, *hortus* – сад) – приміська сільськогосподарська зона з полями, садами, де широко використовують регулярну обробку ґрунту, методи хімічного захисту рослин. Цьому градієнту відповідають зооценози, характерні для сільських і лісових ландшафтів.

R-М-градієнт (*rurus* – скеля, *murus* – стіна), який відображає збільшення “кам’янистості” ландшафту і реакцію на це ентомофауни.

A-E-градієнт (*arbor* – дерево, *eremus* – пустеля) – сади, сквери, бульвари, алеї в щільній міській забудові з їх характерною ентомофауною.

Матеріали, методи і об’єкти дослідження

Об’єктом дослідження виступали комахи роду *Bombus* (Hymenoptera, Apidae), відловлені в фітоценозах різних частин м. Івано-Франківська. Штучно створені фітоценози називають культурфітоценозами. Найбільше таких фітоценозів створено на урбанізованих територіях. Відлов комах здійснювався в кінці липня на початку серпня 2003 року в сильвоценозі (с. Вовчинці), паркоценозі (ПКіВ Т.Г.Шевченка), помологоценозі (ботанічний сад Прикарпатського університету ім. В. Стефаника), рудероценозі (мікрорайон Позитрон), акваценозі (правий берег р. Бистриці Солотвинської близько 2-х км за містом), стрипоценозі (мікрорайон Пасічна), флороценозі (майдан Міцкевича в центрі міста). Збір комах здійснювався за сонячної погоди методом ручного збору або засідки. Загалом було виявлено і досліджено 385 екземплярів комах.

Результати і обговорення

Під час проведення досліджень було закладено 7 стаціонарів у різних частинах м. Івано-Франківська, які відрізняються один від одного за градієнтами середовища.

стаціонарі було виявлено тільки 4 види [3]. Порівняно з іншими стаціонарами тут створені найбільш сприятливі умови для розвитку джмелів. Істотними лімітуючими факторами, які можуть впливати на чисельність і видове різноманіття даних комах у цьому фітоценозі, є вирубки, що проводяться тут в останні роки, і частковий випас худоби. Абсолютного домінанта немає, 2 види – *B. lapidarius* L. і *B. lucorum* L. є домінантними, їх чисельність – 29,41% і 22,06% відповідно. Ці 2 види – типові ксерофіти. *Bombus pratorum* L. – 19,12% і *Bombus agrorum* F. – 13,24% – кодомінанти. Чисельність *Bombus silvarum* L. і *Bombus hortorum* L. однакова і становить 7,35%. Щодо *Bombus hypnorum* L., то його чисельність у даному сільвоценозі є дуже низькою – 1,48% і його роль у конкретному фітоценозі – дискутабельна.

Таблиця 1. Видове різноманіття ентомофауни *Bombus* у різних частинах м. Івано-Франківська і частота їх зустрічі в досліджуваному регіоні.

№	Вид	Відносна частота зустрічі виду (%)						
		В	БС	По	Па	Б	ПКіВ	ММ
1	<i>Bombus lapidarius</i> L.	29,41	52	65,79	42,86	40,91	36,36	12,5
2	<i>Bombus lucorum</i> L.	22,06	30	7,89	22,85	34,09	34,45	87,5
3	<i>Bombus agrorum</i> F.	13,24	14	5,26	34,29	9,09	9,09	0
4	<i>Bombus silvarum</i> L.	7,35	2	0	0	15,91	5,45	0
5	<i>Bombus pratorum</i> L.	19,12	0	13,16	0	0	13,6	0
6	<i>Bombus hortorum</i> L.	7,35	2	0	0	0	0,9	0
7	<i>Bombus hypnorum</i> L.	1,48	0	0	0	0	0	0

Примітка. В – с. Вовчинці, БС – ботанічний сад Прикарпатського університету, Па – мікрорайон Пасічна, ММ – майдан Міцкевича, По – мікрорайон Позитрон, Б – узбережжя Бистриці Солотвинської в межах м. Івано-Франківська, ПКіВ – парк імені Т.Г.Шевченка.

Близьким за видовим складом і чисельністю до сільвоценозу є паркоценоз (ПКіВ Т.Г.Шевченка). Тут виявлено 6 видів комах (табл.1), досліджено 110 екземплярів. Слід зазначити, що даний фітоценоз – зона з високим рекреаційним навантаженням, тут спостерігається високий ступінь витоптування. Домінантні і кодомінантні види не змінилися в порівнянні з попереднім фітоценозом, але їх чисельність трохи збільшилась. Це можна пояснити статистичною похибкою. Відсутність *Bombus hypnorum* L. пояснюється низькою стійкістю даного виду до зростання антропогенного навантаження.

У помологоценозі (ботанічний сад Прикарпатського університету ім. В.Стефаніка) спостерігається 5 видів джмелів, досліджено 49 екземплярів. Даний біоценоз характеризується вищим за попередні ступені антропогенного навантаження. Зокрема, спостерігається високий ступінь розорення земель і широке використання засобів хімічного захисту рослин. Досить велику кількість *Bombus lapidarius* L. – 52% можна пояснити

Р Жирак. Зміна біорізноманіття комах з роду *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) при зміні градієнта урбанізації на прикладі фітоценозів м. Івано-Франківська

скороченням чисельності *Bombus lucorum* L. – 30%. Ці два види є конкуруючими і зі зростанням несприятливих умов конкуренція між ними посилюється, що призводить до коливання чисельності кожного виду то в один, то в інший бік. Чисельність *Bombus agrorum* F. залишається приблизно на тому ж рівні, що і в попередніх біоценозах – 14%. Це підкреслює досить високу стійкість даного виду. Скорочується чисельність *Bombus hortorum* L. до 2%, адже такий вид, як *Bombus silvarum* L. – мезогірофіл, а в даному фітоценозі спостерігається збільшення ксерофільності умов існування. Особливості біології *Bombus hortorum* L. повністю не досліджено.

Особливістю акваценозу (правий берег р. Бистриці Солотвинської) є те, що даний біоценоз не повністю відмежований від іншого, зокрема сільвоценозу. Це позначається на чисельності таких видів, як *Bombus lapidarius* L. – 40,91%, *Bombus lucorum* L. – 34,09%, *Bombus agrorum* F. – 9,09%, яка є досить близькою до чисельності даних видів у сільво- і паркоценозах. Дещо вищу чисельність *Bombus silvarum* L. можна пояснити приуроченістю даного виду до сільвоценозу, але разом із тим і збільшенням гідрофільності умов існування, що для мезогірофільного виду створює оптимальні умови для розвитку. Саме цим пояснюється найвища чисельність цього виду в даному біоценозі в порівнянні з іншими стаціонарами. Даний біоценоз є зоною посиленої рекреації, що пояснює присутність тут тільки 4-х видів. Загалом було досліджено 49 екземплярів комах.

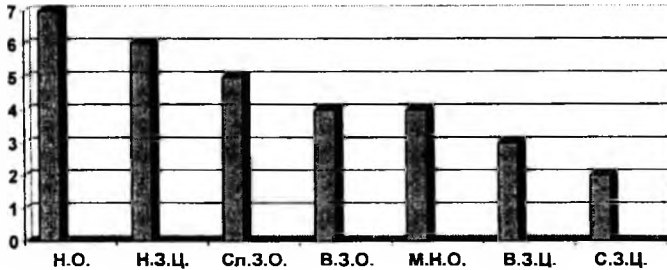
Стільки ж видів було виявлено і в рудероценозі, розміщеному в мікрорайоні Позитрон. Дуже висока чисельність *Bombus lapidarius* L. – 65,79% пояснюється низькою чисельністю *Bombus lucorum* L. – 7,89%. Порівняно висока чисельність *Bombus pratorum* L. – 13,16% пояснюється приуроченістю даного виду до сільвоценозу, з яким даний стаціонар не має чітких меж і розміщений на невеликій відстані від нього. Даний біоценоз характеризується збільшенням “кам’янистості” ландшафту, високим ступенем витоптування і викошування газонів. У даному стаціонарі було відловлено 38 екземплярів комах.

Стрипоценоз (мікрорайон Пасічна) характеризується наявністю 3-х видів джмелів. У даному біоценозі спостерігається досить високий ступінь забруднення повітря, “кам’янистість” ландшафту, викошування і витоптування газонів. Чисельність *Bombus lapidarius* L. – 42,786% і *Bombus lucorum* L. – 22,85% є схожою до їх чисельності в помологоценозі, оскільки дані біоценози не мають досить чітких меж. Високу чисельність *B. agrorum* F. – 34,29% в даному стаціонарі можна пояснити двома причинами: по-перше, створенням “буферної” зони, а по-друге, не виключена можливість статистичної помилки, адже вибірка в даному фітоценозі становила лише 35 екземплярів.

Щодо флороценозу в центрі міста (майdan Міцкевича), то він характеризується наявністю тільки двох видів – *Bombus lapidarius* L. – 12,5% і *Bombus lucorum* L. – 87,5%, які виявилися найбільш пристосованими до

складних умов існування, оскільки даний стаціонар перебуває під найсильнішим антропогенним впливом і тут найбільше виражена дія градієнтів середовища. Тут було відловлено 40 екземплярів комах.

Рис. 2. Зміна видового багатства комах із роду *Vombus* під впливом зміни "урбаністичного" градієнта



Н.О. – не забудована околиця (Вовчинецькі пагорби, с.Вовчинці);

Сл.З.О. – слабо забудована околиця (Ботанічний сад);

В.З.О. – висотна забудова околиці (мікрорайон Позитрон);

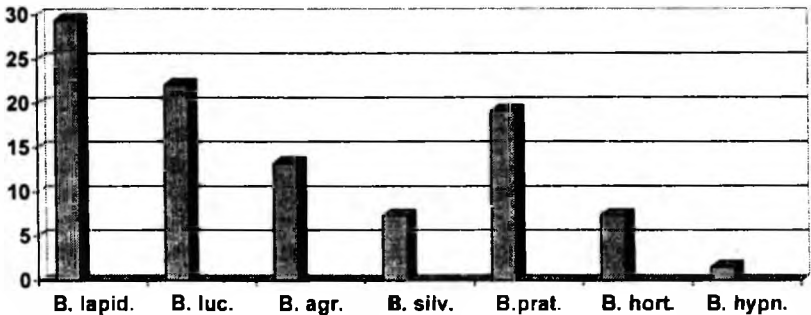
В.З.Ц. – висотна забудова в центрі (мікрорайон Пасічна);

М.Н.О. – майже не забудована околиця (правий берег р. Бистриці Солотвинської);

Н.З.Ц. – не забудована центральна частина (ПКіВ Т.Г.Шевченка);

С.З.Ц. – сильно забудована центральна частина (майдан Міцкевича).

Рис. 3 Частота зустрічі видів у стаціонарі "с. Вовчинці"



Р.Жирак. Зміна біорізноманіття комах з роду *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) при зміні градієнта урбанізації на прикладі фітоценозів м. Івано-Франківська

Рис. 4. Частота зустрічі видів у стаціонарі "ПКіВ Т.Г.Шевченка"

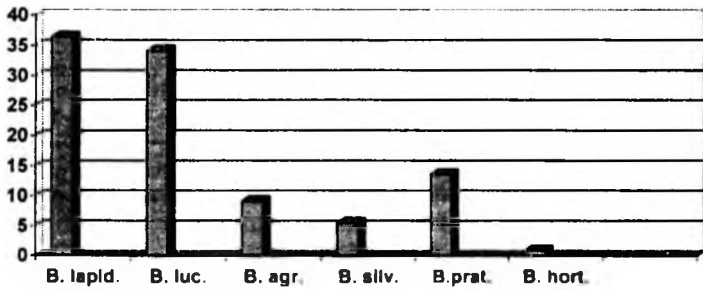


Рис. 5 Частота зустрічі видів у стаціонарі "Ботанічний сад"

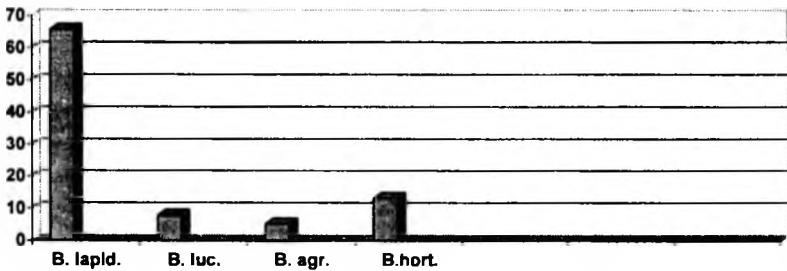


Рис. 6. Частота зустрічі видів у стаціонарі "Мікрорайон Позитрон"

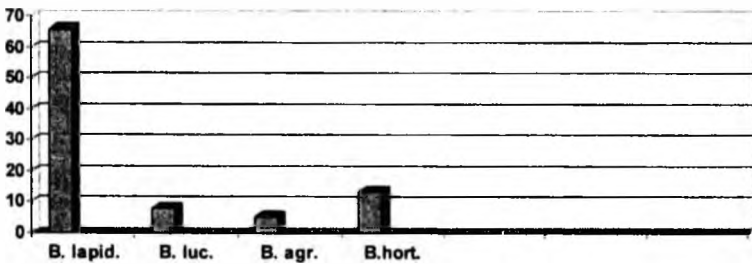


Рис. 7. Частота зустрічі видів у стаціонарі "Мікрорайон Пасічна"

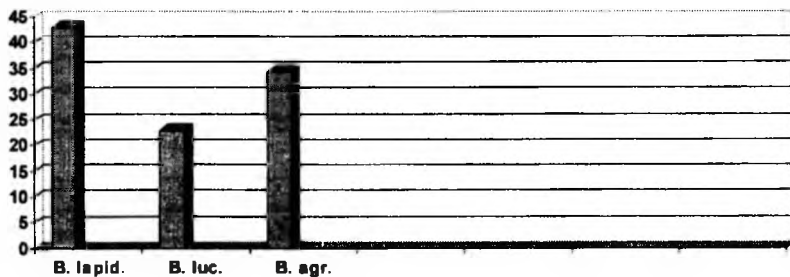


Рис. 8. Частота зустрічі видів у стаціонарі "Правий берег р. Бистриці Солотвинської"

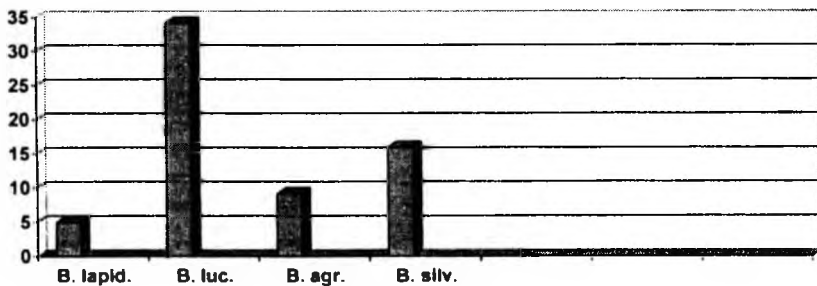
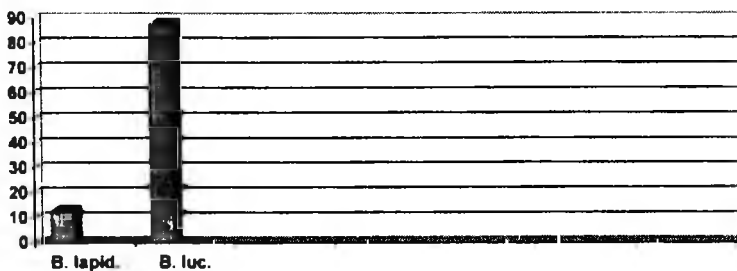


Рис. 9. Частота зустрічі видів у стаціонарі "Центр міста (майдан Міцкевича)"



Р.Жирак. Зміна біорізноманіття комах з роду *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) при зміні градієнта урбанізації на прикладі фітоценозів м. Івано-Франківська

Висновки

1. Кількість видів джмелів знижується від периферії до центру міста.
2. *Bombus lapidarius* L. і *Bombus lucorum* L. – найбільш пристосовані види до урбаністичних умов існування.
3. Скорочення видового різноманіття збільшується із посиленням антропогенного натиску і несприятливих умов навколишнього середовища.
4. Градієнт середовища має істотний вплив на чисельність видів і їх розподіл.
5. Найбільш суттєвий вплив на видове різноманіття в урбаністичних умовах має А-Е-градієнт.
6. З посиленням несприятливих умов зростає конкуренція між доміантними і кодоміантними видами.

1. Бей-Бієнко Г.Я. Определитель насекомых европейской части СССР в 5-ти томах. – Т.5. – М.: Наука, 1970. – 1600 с.
2. Жирак Р., Єльцов А., Римарчук Т. Структура і динаміка ентомофауни Східних Горган і окремих районів Прикарпаття // Вісник Прикарпатського університету. Серія Біологія. – 2002. – Випуск II – С.72-95.
3. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 500 с.
4. Песенко Ю.А. Фауна СССР. Насекомые перепончатокрылые. – Т.XVII. – Вип.1. Пчелиные галактиды. – Л.: Наука, 1983. – 200 с.
5. Сиренко А.Г., Жирак Р.М. Джмелі роду *Bombus* (Apidae, Hymenoptera) високогірних та Передкарпатських регіонів // Матеріали Міжнародної студентської науково-практичної конференції “Молодь за біорізноманіття”. – Харків, 2002. – С.56-67.
6. Фриш К. Из жизни пчел. – М.: Мир, 1980. – 210 с.
7. Chen X., Wang, S. A study on phylogenetic relationships among the subgenera of bumble bees (Hymenoptera: Apidae). – NY, 1997. – 315 p.
8. Franklin H.J. Notes on Bombinae, with descriptions of new species // Entomological News – 1907. – №18. – 110 p.
9. Frost D.R., Kluge A.G. A consideration of epistemology in systematic biology, with special reference to species // Cladistics. – 1994. – №10. – 294 p.
10. Hobbs G.A. Ecology of species of *Bombus* Latr. (Hymenoptera: Apidae). Subgenus *Fervidobombus* Skorikov // Canadian Entomologist. – 1966. – №98. – 140 p.
11. Inouye D.W. Species structure of bumblebee communities in North America and Europe // The role of arthropods in forest ecosystems. – 1977. – №1. – P.280.

Ruslan Zhyrak

CHANGING RICHES SPECIES INSECTS OF GENUS BOMBUS (HYMENOPTERA, APIDAE) UNDER THE CHANGE “URBANISTIC” GRADIENTS FOR EXAMPLE CULTUR-PHYTOCENOSIES OF IVANO-FRANKIVSK CITY

Entomofauna of genus *Bombus* had researched in different parts of Ivano-Frankivsk city in 2003 y., July-August. During researches was put 7 special lot in different parts city with different gradients of environment/ It was found 7 species of *Bombus*. There was: *Bombus lapidarius* L., *Bombus lucorum* L., *Bombus pratorum* L., *Bombus agrorum* F., *Bombus silvarum* L., *Bombus hortorum* L., *Bombus hypnorum* L. Artificial created phytoceoces was colled culterphytoceoces. Gather of insects was realized in next area of Ivano-Frankivsk city: village Vovchyntsi, park named by T.G. Shevchenko, botanic garden, microdistricts “Pasichna” and “Posytron”, on the right side of river Bystrytsia Solotvynska,

square named by A. Mickewych. Quantity species of *Bombus* was descend from outlying area to central area. *B. lapidarius* L. and *B. lucorum* L. are the most adapted species to "urbanistic" living conditions. Variety species of genus *Bombus* are shorten unoler intensification antropogenic plessure and unfavourable living conditions neighbrouing environment Gradient environment has essential influence on the quantity species and their distribution. A-E-gradient has the most essential influence on the quantity species and their variaty in urbanistic living conditions.

Богдан Зорій, Артур Сіренко, Володимир Третяк

**ПОЛІМОРФІЗМ ВИДУ ANTHRENUS SCOPHULARIAE L.
(DERMESTIDAE, COLEOPTERA, INSECTA) НА ПРИКЛАДІ
ПОПУЛЯЦІЙ с. ВИШНІВ ТА м. КАЛУШ**

Дослідження поліморфізму природних популяцій комах важливо для вивчення еволюційного процесу та дослідження ряду проблем генетики, екології й ентомології [6]. Зокрема дослідження поліморфізму важливо з точки зору вивчення збереження генетичної своєрідності видів. Особливо це актуально з погляду врахування аспекту посилення антропогенного тиску на біоценози і популяції. Вплив антропогенних факторів на поліморфізм природних популяцій, використання поліморфізму як біоіндикатора стану біоценозів – питання слабодосліджені. В умовах посилення антропогенного тиску і значних змін у біоценозах, які спричинені антропічними факторами, генетична структура популяцій перебудовується. У нормальних, збалансованих стабільних біоценозах генетична структура популяцій лишається стійкою і зберігається у часі в умовах середовища, що нормально коливається [1].

Поліморфізм – прояв індивідуальної дискретної мінливості живих організмів. Термін досить широко використовувався для будь-якої дискретної внутрішньовидової мінливості. Але на сьогодні ряд фенотипічних відмінностей характеризують терміном "поліфенізм", тоді як поліморфізм розуміють у суворо генетичному сенсі. Термін "поліморфний" відрізняють від терміна "політипічний", який вживають для таксономічних категорій [1, с.5]. Хоча ряд дослідників продовжують вважати поліморфізмом будь-яку різноманітність форм одного і того ж виду живих істот, включно з модифікаційними відмінностями [4].

Мета даної роботи – вивчити поліморфізм виду *Anthrenus scophulariae* L., що належить до родини Dermestidae ряду Coleoptera. Вид широко поширений і часто зустрічається у Карпатському та Прикарпатському регіонах. Цій меті були підпорядковані завдання – вивчити поліморфізм даного виду на прикладі популяцій каньйону околиць с. Вишнів (Рогатин-