

1. Апякіпа З.І. К изучению экологии журчалок (Diptera, Syrphidae) Закарпатья // Экология насекомых и других наземных беспозвоночных Советских Карпат. – Ужгород, 1964. – С. 3–6.
2. Апякіпа З.І. Склад та розподіл сирфід (Diptera, Syrphidae) Прикарпаття // Тези доповідей I конференції молодих вчених західних областей УРСР. – Львів, 1972. – С. 66–67.
3. Бей-Биенко Г.Я. (ред.) Определитель насекомых европейской части СССР в пяти томах. Т.5. Двукрылые. – М., 1970. – С.1–535.
4. Ворошнов А.И. Лесная энтомология. – М., 1975. – 205 с.
5. Bicik V., Nielsen T. R. & Holinka J. On seasonal variation in *Eristalis pertinax* (Scopoli) and the status of *E. flavitarsis* (Malm) (Dipt., Syrphidae) // Acta Univ. Palacki. Olomuc., Fac. rer. nat. – 1996. – Vol. 34 (Biol.). – P. 7–12.
6. Brown E.S. Variation and polymorphism in *Lampetia equestris* (F.) (Dipt., Syrphidae) and other British mimetic insects // The Entomol. Monthl. Magaz. – 1951. – Vol. 87. – №133. – P. 16–18.
7. Heal J.R. Colour patterns of Syrphidae. III. Sexual dimorphism in *Eristalis arbustorum* // Ecol. Entom. – 1981. – Vol. 6, № 2. – P. 119–127.
8. Heal J.R. Variation and seasonal changes in hoverfly species: interactions between temperature, age and genotype // Biol. Journ. Linn. Soc. – 1989. – Vol. 36. – № 3 – P. 251–269.
9. Ottenheim M.M., Waller G.E. & Holloway G.J. The influence of the development rates of immature stages of *Eristalis arbustorum* (Diptera: Syrphidae) on adult abdominal colour pattern // Physiological Entomology. – 1995. – Vol. 20. – P. 343–348.

Jaroslav Hlynsky

THE STRUCTURE AND DYNAMIC OF ENTHOMOFAUNA OF SYRPHIDAE IN THE EASTERN GORGANS

Entomofauna of Syrphidae was investigated in the canyons of Zelnyca-river and Zubrivka-river (Ivano-Frankivsk administrative region, Nadvirna district) in 2001 y., July. It were founded 21 species of Syrphidae. There were: *Eristalis tenax* L., *Eristalis nemorum* L., *Eristalis rupium* L., *Eristalis sepulcaris* L., *Syrphus ribesii* L., *Syrphus glaucius* L., *Syrphus balteatus* De Geer, *Syrphus luniger* Mg., *Syrphus arcuatus* Fall., *Syrphus cinctellus* Ztt., *Syrphus grossulariae* Mg., *Volucella pellucens* L., *Volucella bombylans* L., *Volucella inanis* Mg., *Chrisotoxum festivum* L., *Chrisotoxum bicinctum* L., *Cinxia borealis* Flln., *Sphaerophoria scripta* L., *Zelima segnis* L., *Chrysogaster metallina* F., *Helophilus trivittatus* F.

Андрій Замолока

СТРУКТУРА ГОМОАСОЦІАЦІЇ CERAMBYCIDAE ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ МАРКЕР БІОІНДИКАЦІЇ

Актуальною проблемою сьогодення є збереження біорізноманіття на планеті та оцінка антропогенного впливу на природні екосистеми, які б підлягали охороні. Концепція біоіндикації полягає в адекватній реакції живого організму на фактори зовнішнього середовища, що впливають на його ріст, розвиток та життєдіяльність в цілому і на зміну, яких він реагує.

Біоіндикаторами, здебільшого, виступають види стенобіонти, проте ними можуть виступати і еврибіонти. Біоіндикаторами можуть бути як окремі види, так і групи видів, що адекватно реагують на зміни умов зовнішнього середовища під антропоїчним тиском. Групою видів-індикаторів виступає гомоасоціація Вусачів. Гомоасоціація – це угруповання близькоспоріднених видів, що пов'язані між собою конкурентними зв'язками і є складовою вищого таксону – гетероасоціації комах, де зв'язки між видами побудовані на принципі трофічних ланцюгів. Гетероасоціація – це угруповання комах конкретного біотопу, на відміну від ентомоценозу – угруповання в межах екосистеми в цілому.

Вивчення біоіндикаційних властивостей структури гомоасоціації *Cerambycidae* проводились у високогірних районах Карпат протягом 2000–2002 років. Дане угруповання виступає маркером інтенсивності ведення рубок, в результаті чого відбувається перебудова клімаксової структури гомоасоціації – зміна співвідношень між видами. Дослідження гомоасоціації *Cerambycidae* дало змогу не тільки оцінити ступінь антропопресії, але й виявити динаміку ентомосукцесій, розподіл видів за градієнтом середовища і виділення екологічних груп видів Вусачів.

Виділення в гомоасоціації дискретних одиниць – екологічних груп Вусачів, дало змогу виявити основні закономірності протікання ентомосукцесій та розробки методики проведення біоіндикаційних досліджень. Отже, в гомоасоціації виділено чотири екологічні групи видів, згідно з їх розподілом за градієнтом середовища. Оскільки личинки вусачів розвиваються в мертвій деревині, то градієнт середовища – деструктована деревина на різних стадіях розкладу. Таким чином, види кожної групи однаково реагують на специфічні для своєї групи фактори зовнішнього середовища. До першої екологічної групи належать види, що розвиваються у живій або свіжоповаленій деревині хвойних.

Це такі види як:

1. *Monochamus urussovi*.
2. *M. sutor*.
3. *M. saltuarius*.
4. *Tetropium castaneum*.
5. *T. gabrieli*.
6. *Rhagium inquisitor*.
7. *Rhopalopus macropus*.

Друга екологічна група – види, що розвиваються у слабо деструктованій деревині, ще бідній на грибковий білок і слабо заселеній мікроорганізмами. Сюди віднесено види:

1. *Gaurotes virginea*.
2. *Leptura virens*.
3. *Callidium violaceum*.
4. *Agapantia villosoviridescens*.

Слід зауважити, що *Gaurotes virginea* – вид евриекологічний, з широкою екологічною пішею, яка заходить в межі третьої і четвертої екогруп, проте, екологічний оптимум і максимальна чисельність виду досягається в другій групі.

До третьої екологічної групи віднесено, відповідно, види, личинки яких розвиваються в помірно деструктованій деревині, збагаченій бактеріальною та грибною мікрофлорою. Це такі види:

1. *Rhamnusium gracilicorne*.
2. *Evodinus clatratus*.
3. *Molorchus minor*.
4. *Judolia cerambyciformis*.
5. *Callimellum adonis*.
6. *Pachita quadrimaculata*.

Четверта екогрупа представляє види, що розвиваються у сильно зруйнованій мікроорганізмами деревині. Сюди віднесено два види:

1. *Leptura rubra*.
2. *L. Dubia*.

Варто зауважити, що вид *L. dubia* також є евриеком і його екологічна піша охоплює групи від другої до четвертої. На межі третьої і четвертої екологічних груп розміщений оптимум цього виду.

Чітких меж між екологічними групами немає, вони плавно переходять одна в іншу, оскільки середовище є континуальним, а не дискретним. Таким чином, екологічні групи *Cerambycidae* – це той неперервний ланцюг видів розподілених за градієнтом середовища між двома його екстремальними значеннями. Саме в такій послідовності протікатиме ентомосукцесія гомоасоціації. Ентомосукцесія супроводжується зміною групи домінування у структурі домінантного ядра угруповання *Cerambycidae*. Групи домінування це сукупність панівних видів в кожній екологічній групі. Домінантне ядро – це частина видів гомоасоціації, які займають панівне положення в структурі даного угруповання, і їх чисельність не нижча за 5%.

Виділено наступні класи домінування:

1. Абсолютно домінуючий вид (50-100%).
2. Домінуючі види (15-50%).
3. Кодомінуючі види (5-15%).
4. Перехідні види (2-5%).
5. Фонові види (менше 2%).

В основному ентомосукцесії *Cerambycidae* спричинюються діяльністю людини – вирубуванням лісів. Структура гомоасоціації змінюється, що є показником інтенсивності ведення рубок, окрім цього структура асоціації вказує і на час коли саме діяв людський фактор. Цей час – вік зрубів – визначається за стадією ентомосукцесії, яка представлена у структурі гомоасоціації певною екологічною групою.

Важливим для проведення біоіндикаційних робіт є поняття про еталонні або клімаксові гомоасоціації, що має практичне значення. Воно полягає в можливості наочного порівняння будь-якого угруповання Вусачів для з'ясування ступеню антропопресії, що діє на екосистему в цілому. Дослідження гомоасоціацій *Cerambycidae* в різних частинах Карпат посприяли виявленню клімаксового угруповання Вусачів. Дана гомоасоціація виявлена в каньйоні р. Погорілець – лівої притоки р. Шибенка (Карпатський Національний Природний Парк, Верховинський район, Івано-Франківська обл.).

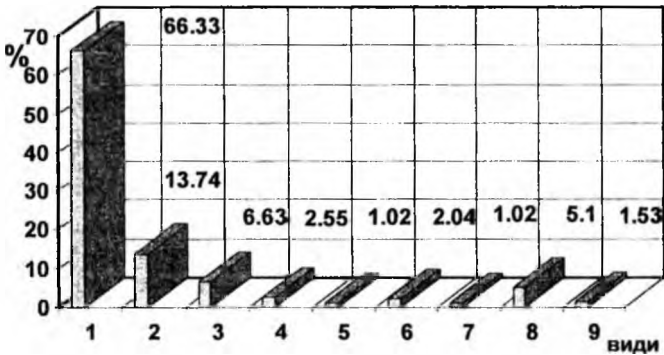


Рис. 1. Порівняння чисельності видів вусачів з каньйону ріки Погорілець. Нумерація видів як у таблиці 1. Види розтановані згідно їх екологічних груп (1 екологічна група відсутня). Коментарі в тексті.

Як і припускалось, дана гомоасоціація має чітковиражений абсолютно домінуючий вид – *Gaurotes virginea*, чисельність якого становить 66,33%. Окрім абсолютного домінанта в структурі домінантного ядра наявні три види кодомінанти, які належать до різних екологічних груп. Зокрема види: *Leptura virens* – 13,7% (друга екологічна група), *L. dubia* – 5,1% (четверта екологічна група) *Rhamnusium gracilicorne* – 6,63% (третя екологічна група). Всі ці види займають рівень кодомінантів, що спричинено високою чисельністю *Gaurotes virginea*, оскільки цей вид є евриком, то він витісняє види з інших екогруп, конкуруючи за ресурс. Інші ж види у структурі гомоасоціації *Cerambycidae* в даному районі перебувають на рівні фонових, а перехідних всього два і вони близькі за чисельністю до фонових.

Табл.1. Видовий склад вусачів в каньйоні річки Погорілець і частоти їх зустрічі в досліджуваному регіоні

№	Вид	Частота зустрічі 2002 р. (%)
	<i>Gaurotes virginea</i>	66,33%
	<i>Leptura virens</i>	13,74%
	<i>Rhannusium gracilicorne</i>	6,63%
	<i>Pachita quadrimaculata</i>	2,55%
	<i>Evodinus clatratus</i>	1,02%
	<i>Judolia cerambyciformis</i>	2,04%
	<i>Allosterna tabacicolor</i>	1,02%
	<i>Leptura dubia</i>	5,1%
	<i>Leptura rubra</i>	1,53%

Порівняння інших гомоасоціацій із клімаксовою, простеження їх динаміки дає змогу оцінити ступінь антропопресії на високогірні шпилькові та змішані лісові екосистеми. Дуже специфічну структуру угруповання Вусачів виявлено в каньйоні середньої течії р. Чорний Черемош (Чивчино-Гринявський масив, Верховинський район). Ентомосукцесія в даному районі призвела до початку встановлення нового клімаксу структури гомоасоціації. Про це свідчить залишковий слід в зоні четвертої екологічної групи залишений видом *Leptura rubra*, що перебуває на перехідному рівні і становить – 4,39%, масовість цього виду є свідченням широко-масштабних рубок і дуже сильного ушкодження екосистем, близьких до їх руйнації. Прикладом такого стану є гомоасоціація з каньйону верхньої течії р. Бистриця Солотвинська (Горгани, Богородчанський район) де цей вид становить 37,6%.

На значні порушення в досліджуваному районі р. Чорного Черемоша вказує і чисельність *Gaurotes virginea* (39,34%), проте, яка постійно зростає. Про стабілізацію екологічних умов в цьому районі свідчать також близькі до клімаксових чисельності видів *Leptura virens* – 10,11%, *L. dubia* – 5,49. Водночас особливістю структури даної гомоасоціації є наявність в межах домінантів і кодомінантів видів першої екогрупи: *Monochamus ursorovi* (22,64%), *M. Sutor* (9,89%). Цей факт вказує на початок дії антропофакторів впродовж останніх 3-4 років (що пов'язано із особливістю біологічних видів цього роду), причому інтенсивність рубок постійно зростає і набирає загрозливого характеру. У зв'язку із виникненням “ефекту вирубки” цей ефект базується на принципі: “при зростанні площі та інтенсивності лісоновалів, зростає чисельність видів першої екологічної групи”, що, в свою чергу, веде до ушкодження не тільки мертвих і хворих, але й живих дерев, тобто протікає не контрольована “ланцюгова реакція”, в результаті якої відбувається розпад екосистеми – її руйнація. Таким чином, припинення рубок 15-17 років тому запустило процеси ентомосукцесії і відновлення клімаксової структури гомоасоціації, зупинивши ефект вирубки.

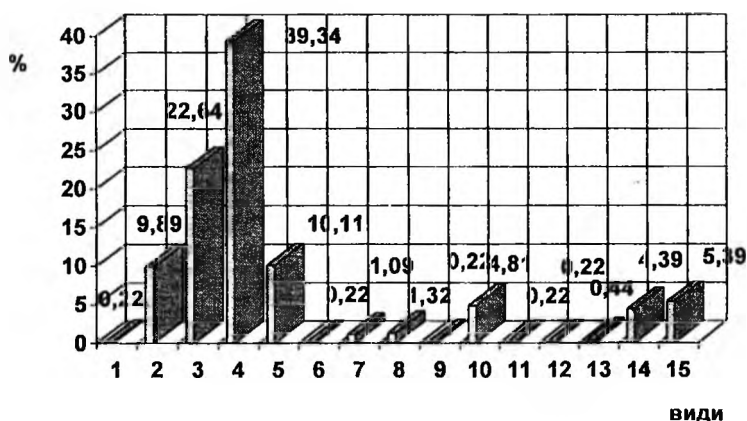


Рис.2. Порівняння чисельності видів вусачів з каньйону річки Чорний Черемош. Понумерація видів як у таблиці 2. Види розташовані згідно їх екологічних груп. Коментарі в тексті.

Табл.2. Видовий склад вусачів в каньйоні річки Чорний Черемош і частоти їх зустрічі в досліджуваному регіоні

№	Вид	Частота зустрічі 2002 р. (%)
1.	<i>Monochamus saltuarius</i>	0,22
2.	<i>Monochamus sutor</i>	9,89
3.	<i>Monochamus urusovi</i>	22,64
4.	<i>Gaurotes virginea</i>	39,34
5.	<i>Leptura virens</i>	10,11
6.	<i>Agapanthia villosoviridescens</i>	0,22
7.	<i>Rhannusium gracilicorne</i>	1,09
8.	<i>Pachita quadrimaculata</i>	1,32
9.	<i>Leptura maculicornis</i>	0,22
10.	<i>Strangalia melanura</i>	4,81
11.	<i>Strangalia quadrifasciata</i>	0,22
12.	<i>Rhopalopus hungaricus</i>	0,22
13.	<i>Allosterna tabacicolor</i>	0,44
14.	<i>Leptura rubra</i>	4,39
15.	<i>Leptura dubia</i>	5,49

Перебудова структури гомоасоціації відбувається навіть при незначних ушкодженнях екосистем, але вона не характеризується різкими відмінностями від клімаксової. В такому угрупованні спостерігається незначне зниження чисельності видів другої екогрупи і таке ж незначне зростання чисельності видів інших груп. Прикладом такої гомоасоціації *Cerambycidae* може слугувати угруповання в каньйонах річок Зубрівки та Зелениці (Надвірнянський район, Івано-Франківської обл.), які утворюють єдину річкову систему. Стационар у цьому районі закладено в 2000 р. і протягом трьох років велись дослідження. Тут спостерігаються слабкі вирубки, що пов'язано із розташуванням Горганського заповідника (5 тис. га).

Табл. 3. Видовий склад нусачів в каньйонах річок Зубрівки й Зелениці і частоти їх зустрічі в досліджуваному регіоні

№	Вид	Частота зустрічі 2000 р. (%)	Частота зустрічі 2001 р. (%)	Частота зустрічі 2002 р. (%)
1.	<i>Monochamus saltuarius</i>	0	0,09	0,28
2.	<i>Monochamus sutor</i>	0	0,09	1,57
3.	<i>Monochamus urussovi</i>	4,2	0,4	2,21
4.	<i>Acantocinus acdilis</i>	0,5	0	0
5.	<i>Tetropium castaneum</i>	0	0	0,09
6.	<i>Tetropium gabrieli</i>	0	0	0,14
7.	<i>Acantoderes clavipes</i>	0	0	0,05
8.	<i>Rhopalopus macropus</i>	0	0	0,05
9.	<i>Rhagium inquisitor</i>	0	0,09	0,05
10.	<i>Gaurotes virginea</i>	56	55,3	56,71
11.	<i>Leptura virens</i>	6,3	6,2	5,32
12.	<i>Callidium violaceum</i>	1	0,4	0,19
13.	<i>Agapanthia villosoviridescens</i>	0	0,09	0
14.	<i>Leptura maculicornis</i>	1,5	0,7	0,66
15.	<i>Leptura rufipes</i>	0	0,09	0
16.	<i>Leptura scutellata</i>	0	0	0,14
17.	<i>Rhamnusium gracilicorne</i>	2,5	10,8	10,69
18.	<i>Evodinus clatratus</i>	2,5	1,9	1,13
19.	<i>Judolia cerambyciformis</i>	2,5	2,3	2,59
20.	<i>Pachyta quadrimaculata</i>	0,5	0,09	0,75
21.	<i>Molorchus minor</i>	0,5	2,9	2,07
22.	<i>Judolia erratica</i>	0	0,26	0,33
23.	<i>Toxodus cursor</i>	0	0,26	0,09
24.	<i>Callimellum adonis</i>	0	0	1,18
25.	<i>Saperda scalaris</i>	0,5	0,09	0
26.	<i>Strangalia arcuata</i>	1	0,4	0,28
27.	<i>Strangalia acthiops</i>	1	0	0,09
28.	<i>Strangalia melanura</i>	0,5	1,9	0,05
29.	<i>Strangalia quadrifasciata</i>	0,5	1,1	0,75
30.	<i>Allosterna tabacicolor</i>	0	0	2,26
31.	<i>Prionus coriarius</i>	1	0,09	0
32.	<i>Aromia moschata</i>	1	0	0
33.	<i>Acmecops collaris</i>	1	0,09	0,14
34.	<i>Leptura dubia</i>	11,1	9,9	8,29
35.	<i>Leptura rubra</i>	0,5	0,5	0,19
36.	<i>Rhagium mordax</i>	0	0,35	0,8
37.	<i>Cirtoclitus capra</i>	0	0,09	0
38.	<i>Clitus arietis</i>	0	0,09	0,05
39.	<i>Rhopalopus hungaricus</i>	0	0,09	0,05

Як і в клімаксовій гомоасоціації спостерігається абсолютно домінуючий вид – *Gaurotes virginea*, проте з дещо нижчою чисельністю, ніж при клімаксі. Його чисельність коливається в межах 55-57%. У 2000 році вона

становила 56%; 2001 – 55%; 2002 – 57%. Тобто чисельність виду знаходиться в стабільному стані і має тенденції до зростання – відновлення клімаксу. Про порушення в цьому районі свідчать також і кодомінанти: *Leptura virens*, *L. dubia*, *Rhamnusium gracilicornе*. Як видно із наведених вище даних *Leptura virens* в клімаксі становить 13-14%, а в даному районі, майже, вдвічі менше (5-6%), причому спостерігається незначне спадання чисельності виду, що може пояснюватись як статистичною недостовірністю, так і природними факторами (конкуренція, природний добір тощо). Зовсім інша ситуація з *L. dubia*, чисельність цього виду закономірно знижується від 10,5% у 2000 році до 8,29% у 2002 році. Це цілком пояснюється переходом ентомосукцесій в зону третьої екогрупи, а як відомо екологічний оптимум цього виду знаходиться на межі третьої і четвертої груп. Тому можна прогнозувати зростання цього виду в наступні 3-5 років. Проте, слід зауважити, що вид не перейде поріг кодомінування (15%). Це пов'язано перш за все із слабкими порушеннями в місцевих екосистемах. Такі висновки випливають із порівняння структури даної гомоасоціації з уже згадуваним угрупованням каньйону верхньої течії Бистриці Солотвинської. Де в результаті широкомасштабних лісоповалів екосистеми деградували і перенасичені мертвою деревиною.

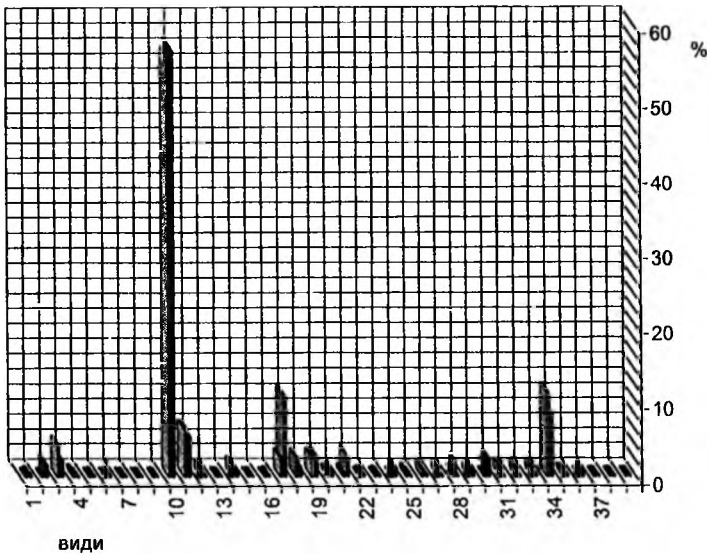


Рис.3. Порівняння чисельності видів вусачів з каньйонів річок Зубрівки та Зелениці. Нумерація видів як у таблиці 3. Види розташовані згідно їх екологічних груп. Коментарі в тексті.

У даній гомоасоціації *L. dubia* становить 17,6%, тобто уже рівень домінантів, але її чисельність низька, оскільки наявний чисельний вид конкурент – *L. rubra* (37,6%).

Свідченням переходу ентомосукцесій в каньйонах Зубрівки й Зелениці до стадії третьої екогрупи є типовий для цієї формації вид *Rhamnusium gracilicorne*. Власне часом переходу її до цієї стадії слід вважати 2000 р., коли вид становив 2,5% на рівні перехідних, а уже в 2001 р. він становив 10,8%, 2002 – 10,69%. Такий різкий сплеск чисельності зумовлений поглибленням деструкції деревини на зрубках.

Інші види цього угруповання не входять до складу домінантного ядра.

Перехід ентомосукцесій від третьої до четвертої екогруп добре вивчений нанприкладі гомоасоціації каньйону р. Жонки (Надвірнянський район, Івано-Франківської обл.). специфікою цієї гомоасоціації є наявність в її структурі двох фацій: фації видів, що розвиваються в хвойних породах, і фації видів, що розвиваються в листяних породах. Ці мікроугруповання представлені у співвідношенні одна до іншої як 4:1, тобто фація “листяних” в чотири рази менш чисельніша, ніж фація “хвойних”. Проте, перша має наявність двох видів кодомінантів у 2000 році і одного в 2002 році, а також одного виду домінанта. Становлення *Strangalia melanura* у цій фації відображає відновлення клімаксової структури *Cerambycidae* в листяних лісах. Прикладом такого клімаксу є заміські укріплюючі насадження на Вовчинецьких Пагорбах поблизу м. Івано-Франківська, де даний вид є абсолютним домінантом і становить 55,66%. Тоді як у фації “хвойних” спостерігається перехід видів до четвертої екологічної групи. У 2002 році відбувся повний перерозподіл груп домінування. Так у 2001 р. домінантним видом виступала *Judolia cerambyciformis* – 26,9%, а в 2002 р. її чисельність знизилась до 12,94%. Також спостерігається зниження чисельності *Molorchus minor* з 12% до 0,98%; *Rhamnusium gracilicorne* з 6,5% до 4,85%; *Callimellum adonis* з 12% до 5,83%. Проте одночасно спостерігається зростання інших видів, таких як *Gaurotes virginea* з 13,9 до 20% (проходить відновлення клімаксової чисельності), *L. dubia* з 5,6% до 18,12% (досягнення оптимуму), проте, *L. rubra* – типовий вид четвертої групи досягнув лише чисельності перехідних видів – 2,91%. Можна прогнозувати подальше зростання чисельності цього виду. Загальна оцінка екосистем в цьому районі, виходячи зі структури гомоасоціації, може бути дана як сильна антропопресія і суттєві ушкодження лісових угруповань.

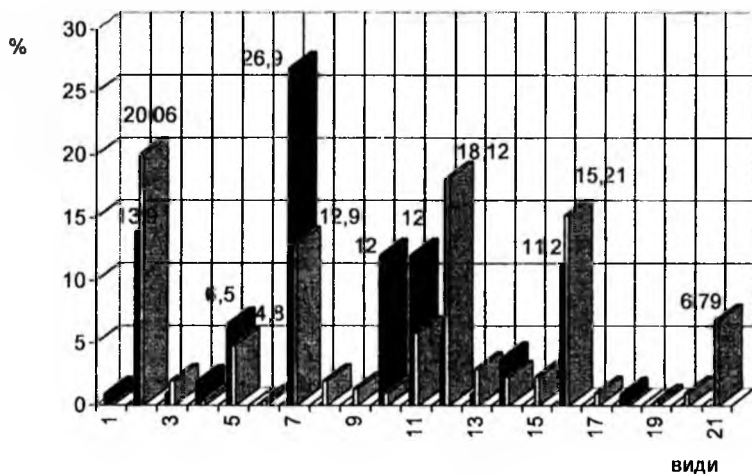


Рис.4. Порівняння чисельності видів вусачів з каньйону річки Жонки. Нумерація видів як у таблиці 4. Види розташовані згідно їх екологічних груп. Коментарі в тексті.

Табл.4. Видовий склад вусачів в каньйоні р. Жонка і частоти їх зустрічі в досліджуваному регіоні

№ п/п	Вид	Частота зустрічі 2001 р. (%)	Частота зустрічі 2002 р. (%)
1.	<i>Monochamus urusovi</i>	0,9	0
2.	<i>Gaurotes virginea</i>	13,9	20,06
3.	<i>Leptura virens</i>	0,9	1,94
4.	<i>Callidium violaceum</i>	1,9	0,32
5.	<i>Rharnusium gracilicorne</i>	6,5	4,85
6.	<i>Evodinus clatratus</i>	0	0,32
7.	<i>Judolia cerambyciformis</i>	26,9	12,94
8.	<i>Leptura maculicornis</i>	0	1,94
9.	<i>Pachita quadrimaculata</i>	0	1,29
10.	<i>Molorchus minor</i>	12	0,97
11.	<i>Callinellum adonis</i>	12	5,83
12.	<i>Leptura dubia</i>	5,6	18,12
13.	<i>Leptura rubra</i>	0,9	2,91
14.	<i>Leptura rufipes</i>	3,7	2,27
15.	<i>Strangalia arcuata</i>	0	2,27
16.	<i>Strangalia melanura</i>	11,2	15,21
17.	<i>Strangalia quadrifasciata</i>	0	0,97
18.	<i>Prionus coriarius</i>	0,9	0
19.	<i>Cirtoclitus capra</i>	0	0,32
20.	<i>Leptura scutelata</i>	0	0,97
21.	<i>Allosterna tabacicolor</i>	0	6.79

Як видно із наведених даних, структуру гомоасоціації Вусачів можна використовувати як перспективний маркер біоіндикації. Співвідношення видів у структурі угруповання – їх відносна чисельність і порівняння із клімаксовою гомоасоціацією, виявлення екологічної групи видів домінантів – це ті маркери, за якими визначається стан лісових екосистем, і зокрема шпилькових і змішаних лісових угруповань високогір'я Карпат. Різні види в гомоасоціації реагують по-різному на один і той самий фактор. Домінуючі види в клімаксі при порушеннях швидко втрачають свою чисельність, а види фонового рівня – навпаки стають чисельнішими. Слід зазначити, що при зростанні антропопресії, зазначені вище процеси набувають більших амплітуд. Слабке ушкодження високогірних екосистем веде до незначного відхилення від клімаксового стану, глибокі деструктивні процеси – різке відхилення від клімаксу. Враховуючи екологічну групу і відношення до клімаксу, оцінку стану екосистем можна виражати в числовому вигляді. Для зручності використання числового вираження пропонується спеціальний індекс зміни гомоасоціації Вусачів, який розраховується за формулою:

$$I = \sum \frac{(A-K)^2}{K} \cdot 0.01;$$

де А – чисельність конкретного виду в антропогенно зміненому угрупованні;

К – чисельність того ж виду в клімаксі.

Тобто чисельність усіх видів від кодомінантів до абсолютного домінанта порівнюються із чисельністю в клімаксовій гомоасоціації і просумовуються. Результат порівнюється із таблицею індексів, за якою і встановлюється ступінь деградації екосистем.

Табл.5. Оцінка інтенсивності антропопресії на хвойні і змішані ліси високогір'я Карпат за рахунок зміни структури гомоасоціації *Cerambycidae*

Ступінь інтенсивності зміни природних екосистем	Індекс зміни гомоасоціації <i>Cerambycidae</i>			
	I екогрупа	II екогрупа	III екогрупа	IV екогрупа
Клімакс	0	0	0	0
Слабке ушкодження	Не виявл.	0,13	0,13	Не виявл.
Посереднє ушкодження	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.
Сильне ушкодження	Не виявл.	Не виявл.	34,6	30,6
Дуже сильне ушкодження	67,2	Не виявл.	Не виявл.	67,7
Руйнування екосистеми	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.	Не виявл.

Наведена таблиця відображає результати оцінки уже досліджених районів Карпат і потребує додаткових досліджень в інших районах з різними ступенями ушкодження. Проте, на даному етапі досліджень вона дає загальне уявлення про методикку біоіндикаційних досліджень за рахунок гомоасоціації Вусачів. Як видно із наведених даних різні ступені деградації екосистем мають певний діапазон індексу зміни гомоасоціації. Так амплітуда зміни при слабкому ушкодженні розміщена в діапазоні $\approx 10-15$; при сильному ушкодженні – $\approx 28-38$; екосистем із посереднім ушкодженням на даний момент не виявлено, проте, діапазон амплітуд очевидно зосереджений в межах $\approx 18-25$; при дуже сильному ушкодженні – $\approx 65-70$; руйнація екосистем характеризуватиметься індексом близьким до 100.

Висновки

1. Гомоасоціація Cerambycidae – складова ієрархічної системи біогеоценозу, є елементарною одиницею ентомоценозу.
2. Гомоасоціація реагує на інтенсивність ушкодження високогірних шпилькових і змішаних лісових угруповань амплітудою відхилення чисельності видів від клімаксу.
3. Гомоасоціація проявляє диференціативну реакцію на різноінтенсивний антропофактор, вказуючи на ступінь антропопресії.
4. Ентомоукцесії вказують на ступінь антропопресії у часових рамках після припинення дії антропофактору, за рахунок почергової зміни екологічних груп видів.
5. Екологічні групи розподілені за градієнтом середовища, що зменшує конкурентне тертя між видами.
6. Ступінь ушкодження природних і штучних лісових екосистем виражається індексом зміни структури гомоасоціації Cerambycidae. Індекс зміни виражається конкретним числом і обраховується за формулою.
7. Кожен ступінь деградації екосистем відповідає специфічній амплітуді відхилення від клімаксу.

1. Сіренко А. Г., Заморока А. М. Cerambycidae Східних Г'орган // Збірник матеріалів конференції "природні екосистеми Карпат в умовах інтенсивного антропогенного тиску". – Ужгород, 2001. – С.285-289.
2. Заморока А. М., Сіренко А. Г. Фауна Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) Східних Горган // Збірник матеріалів конференції "Біорізноманіття природних і техногенних біотопів України". – Донецьк: ДонГУ, 2001. – С.128-133.
3. Сіренко А. Г., Заморока А. М. Структура фауни Cerambycidae Східних Г'орган // Збірник матеріалів конференції "Молодь за біорізноманіття". – Харків, 2002.
4. Сіренко А.Г., Заморока А.М., Третяк В.Р., Структура ентомоценозів і природних популяцій комах // Вісник Прикарпатського університету. Серія "Біологія". – 2001. – №1. – С.59-101.
5. Кучерявий П. В. Екологія. – Львів: Світ, 2000.
6. Пяткова С., Ярошенко Н. Структура населення акароїдних кліщей в зернохранилищах Донецької області // Мат. Всеукр. конф. "Біорізноманіття природних та техногенних біотопів України". – Донецьк, 2001 – Ч.2. – С.89-94

7. Изучение особенностей сообществ колембол (Colembola) степных ценозов юго-восточной Украины в условиях разрежимного заповедника (на примере заповедника "Хомутівський степ") // Мат. Всеукр. конф. "Біорізноманіття природних та техногенних біотопів України". – Донецьк, 2001, – Ч.2, – С.177-181
8. Бей-Биенко Г.Я. (ред.) Определитель насекомых европейской части СССР в пяти томах.–Г.2.Жесткокрылые. – М, 1970. – С.1-535.
9. Рожков А.А. Про большого олового усача // Химия и жизнь. – 1976. – №12. – С.88-92.
10. Ingelman H.-D. Zur dominanz klassifizierung von Bodenartropoden // Pedobiologia. – 1978. – 18. Hft. 5/6. – S. 378-380.
11. Rejzcek M., Rebl K. Cerambycidae (Coleoptera) of Krivoklatsko Biosphere Reserve (Central Bohemia) // Mitt. Internat. Entomol. – 1999. – №6. – P. 70.
12. Svacha P., Danilevsky M. Cerambycid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part I // Acta Universitatis Carolinae. – Biologica. – 1986. – №30. – P.1-176.
13. Svacha P., Danilevsky M. Cerambycid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part II // Acta Universitatis Carolinae – Biologica. – 1987. – №31. – P.121-284.
14. Svacha P., Danilevsky M. (1988): Cerambycid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part III // Acta Universitatis Carolinae – Biologica. – 1988. – N32. – P. 1-205.
15. Vlasak J., Rejzcek M. (1998): Biology of *Ropalopus spinicornis* (Abeille de Perin, 1869). [Coleoptera, Cerambycidae] // Mitt. Internat. Entomol. – 1998. – V. 23. – №1. – P.53-61.

Andrew Zamoroka

THE STRUCTURE OF CERAMBYCIDAE HOMOASSOCIATION AS A PERSPECTIVE BIOINDICATION MARKER

The object of research is Cerambydae homoassociation, as an cnose of close-related species connected by competitive relations. It may be so that this cnose is in general a potential indicator of forest ecosystems condition. The following research results may help to use the homoassociation structure as a perspective bioindication marker.

As a result homoassociation with different level of structure fluctuation were found. Different species react upon different factors in different ways. Species dominating in climax ecosystems lose their number when ecosystems changes. In their turn the species of background level become more numerous.

Using the available data, the Cerambycidae homoassociation change index was worked out.

Олександр Киселюк

НАСЕЛЕННЯ ДРІБНИХ ССАВЦІВ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПІВНІЧНО-СХІДНИХ МАКРОСХИЛІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Дрібні ссавці (Micro mammalia) – це дві різні групи тварин, які відзначаються характерними біологічними особливостями. З таксономічної точки зору, це – два ряди звірів, а саме гризуни та комахоїдні, що є найбагатшими за видовим складом рядами карпатських ссавців [1, с.23-24]. З екологічної точки зору – це компактна облікова група ссавців, що характеризується певними еколого-морфологічними особливостями і утворює