

**ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Олеся Гончара**

ЗАМОРОКА АНДРІЙ МИХАЙЛОВИЧ

УДК 595.768.11:574.47

**ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ ЖУКІВ-ВУСАЧІВ
(COLEOPTERA: CERAMBYCIDAЕ) У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ПІВНІЧНО-
СХІДНОГО МАКРОСХИЛУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

03.00.16 – екологія

АВТОРЕФЕРАТ

Дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Дніпропетровськ – 2009

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника,

Міністерство освіти і науки України

Науковий керівник:

Доктор біологічних наук, професор
Парпан Василь Іванович
Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника,
кафедра біології та екології, завідувач

Офіційні опоненти:

Доктор біологічних наук,
старший науковий співробітник
Сумароков Олександр Михайлович
Інститут зернового господарства УААН,
головний науковий співробітник

Кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник
Капрусь Ігор Ярославович
Державний природознавчий музей НАНУ,
відділ таксономії сучасної і викопної біоти, завідувач

Захист відбудеться 25 грудня 2009 року о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.051.04 для захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук у Дніпропетровському національному університеті імені Олеся Гончара за адресою: 49010, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72, корпус 17, факультет біології екології та медицини, ауд. 611.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара за адресою: 49050 м. Дніпропетровськ, вул. Казакова, 8

Автореферат розісланий 24 листопада 2009 року

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат біологічних наук, доцент

Дубина А.О.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Трансформація лісового покриву Українських Карпат порушила виконання ним екосферних функцій (Голубець, 1988; Парпан, 1994) та спричинила зміни в зооценозах (Козловський, 2007). Тому дослідження екологічних особливостей ентомокомплексів жуків-вусачів, з'ясування закономірностей формування їх структури та динаміки, як компонентів лісових біогеоценозів, має важливе теоретичне і практичне значення як для біоіндикації лісових екосистем, інвентаризації біорізноманіття, оцінки лісопатологічного стану, так і для розробки регуляційних методів ведення природоохоронного і лісового господарства. Дана дисертаційна робота є першим екосистемним дослідженням жуків-вусачів у основних природних лісових екосистемах на північно-східному макросхилі Українських Карпат. Отримані результати поглиблюють раніше проведені фауністичні дослідження жуків-вусачів (Lomnicki, 1864-1880; Загайкевич, 1954-1991).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана впродовж 2000-2008 років у рамках проектів: "Improvement of Transfrontier Nature Conservation System in Verkhovyna" за програмою TACIS 2003 Cross Border Cooperation Programme, TACIS-project 01-0199 (№ SCR-E/111230/C/SV/WW); "Моніторинг лісів Карпат та опрацювання шляхів сталого лісокористування і збереження біорізноманіття" (№ ДР 0103U007117); "Оцінка сучасного лісопатологічного стану і розробка заходів направлених на попередження виникнення осередків хвороб та шкідників у смерекових і букових лісах Карпат" (№ ДР 0103U007118) "Дослідження біорізноманіття пралісів Українських Карпат" (№ ДР 0106U0022496); "Проект організації території Галицького національного природного парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів" (№ ДР 0106U011361).

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є встановлення екологічних особливостей структурної організації, різноманіття та динаміки ентомокомплексів жуків-вусачів під дією комплексного висотного градієнту в природних лісових екосистемах північно-східного макросхилу Українських Карпат.

Для досягнення поставленої мети передбачалося виконати такі завдання:

1. Провести еколого-хорологічний аналіз видів жуків-вусачів.
2. Дослідити синекологічні особливості структурної організації ентомокомплексів жуків-вусачів у лісових екосистемах.
3. Вивчити динаміку структури ентомокомплексів їх різноманіття.
4. Провести порівняльний аналіз екологічних особливостей ентомокомплексів жуків-вусачів.
5. Оцінити екологічну роль жуків-вусачів у підтримці різноманіття та стабільності лісових екосистем.
6. Розробити рекомендації щодо використання жуків-вусачів у природоохоронній діяльності та при здійсненні лісогосподарських робіт.

Об'єкт досліджень – ентомокомплекси жуків-вусачів (*Coleoptera: Cerambycidae*) у природних лісових екосистемах.

Предмет досліджень – екологічні особливості структурної організації ентомокомплексів жуків-вусачів, їх динаміка й екологічна роль у лісових екосистемах північно-східного макросхилу Українських Карпат.

Методи дослідження. Збір та облік імаго, ідентифікація видів вусачів, біогеоценологічні описи екосистем проводились згідно стандартних методик (Фасулати, 1971). Для статистичної обробки отриманих результатів дослідження використовувались методи математичного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше на північно-східному макросхилі Українських Карпат досліджено екологічні особливості структурної організації ентомокомплексів вусачів, з'ясовано закономірності їх циклічної сезонної динаміки, запропоновано еколого-хорологічне групування вусачів, показано вплив на них лісових екосистем та комплексного висотного градієнту. Виявлено 125 видів вусачів, в тому числі два нові для заходу України (*T. campestris* і *T. Pallidus*), а один – *Stenopterus flavicornis* Küster, 1846 – для України в цілому.

Практичне значення роботи. За результатами дисертаційних досліджень запропоновано рекомендації зі збереження та інвентаризації вусачів, моніторингу популяцій потенційно шкодочинних видів і лісопатологічного стану у формаціях дубових, букових, ялицевих і смерекових лісів Карпат. Результати дослідження впроваджено у природоохоронну діяльність Галицького національного природного парку, а також у навчальний процес Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника, що підтверджено актами впровадження.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною завершеною працею, яка ґрунтується на результатах власних польових і камеральних досліджень. Дисертантом самостійно обрано й закладено стаціонарні й тимчасові облікові ділянки. Проаналізовано літературні джерела, проведено аналіз та інтерпретацію отриманих результатів. Підготовлено друковані наукові роботи та доповіді. Особистий внесок автора в публікаціях разом зі співавторами складає від 50% до 70%. Права співавторів публікацій при викладенні дисертації та автореферату не порушено.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і висновки роботи апробовано на конференціях: "Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах" (Дніпропетровськ 2005); "Регіональні проблеми природокористування та охорона рослинного і тваринного світу" (Кривий Ріг, 2004, 2006); "Природничі науки на межі століть" (Ніжин, 2004); "Рідкісні та зникаючі види комах і концепції Червоної книги України" (Київ, 2005); "Молодь і поступ в біології". (Львів, 2005-2008); "Сучасні проблеми біології, екології та хімії" (Запоріжжя, 2007), "VII З'їзд Українського ентомологічного товариства" (Ніжин, 2007), "Проблеми вивчення та охорони біорізноманіття Карпат і прилеглих територій" (Івано-Франківськ, 2007),

"Розвиток заповідної справи в Україні і формування пан'європейської екологічної мережі" (Рахів, 2008).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 12 наукових праць, з яких 5 у фахових виданнях, затверджених ВАК України, і у 7 збірниках матеріалів конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, загальної частини, що включає 8 розділів, висновків і рекомендацій, додатків, списку літератури (153 найменування, в тому числі 60 – латиницею). Дисертація викладена на 150 сторінках основної частини (загальний обсяг 212 сторінок), проілюстрована 24 таблицями й 24 рисунками. Додатки займають 42 сторінки й включають 32 таблиці та 3 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СТАН ВИВЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ ВУСАЧІВ НА ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ МАКРОСХИЛІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ І ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЯХ

У розділі проведено критичний аналіз наукових праць, присвячених дослідженню екологічних особливостей жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) на території північно-східного макросхилу Українських Карпат, Передкарпаття й Західного Поділля від середини XIX століття до сьогодення. Виокремлено чотири історичні етапи досліджень. I етап (1858-1939 рр.) стосувався накопичення фауністичних матеріалів на теренах Східної Галичини (Nowicki, 1858-1873; Lomnicki, 1868-1913; Lazorko, 1953). На II етапі (1947 – 1957 рр.) вусачі розглядалися як шкідники лісу в Карпатах (Загайкевич, 1954-1957). На III етапі (1960-1990 рр.) активно проводилися фауністичні, хорологічні, аутоекологічні та природоохоронні дослідження вусачів (Загайкевич, 1960-1991). На сучасному IV етапі (з 2000 р.) проводилося вивчення родини Cerambycidae, які включають еколого-хорологічні, популяційні, консортивні та ценотичні дослідження (Заморока, 2003-2009).

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІВНІЧНО-СХІДНОГО МАКРОСХИЛУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Північно-східний макросхил Українських Карпат – це територія, яка простягається від головного вододільного хребта Карпат до Подільської височини з південного заходу на північний схід. Межі регіону проходять: на південному заході – по Карпатському Вододільному хребті, на сході – по краю Подільської височини, на півночі – по Верхньодністровській низовині, на північному заході – по українсько-польському кордоні, а на півдні – по українсько-румунському кордонах. Гори охоплюють всю південно-західну частину регіону. На схід від гірської області простягається Передкарпаття, яке на сході межує з Подільською височиною. У розділі наведено геоморфологічну, геологічну, орографічну, кліматичну, едафічну,

флористичну та фауністичну характеристики територій дослідження. Охарактеризовано лісову рослинність регіону: дубових, букових, ялицевих та смерекових лісових формацій (Голубец, 1977, Шеляг-Сосонко, 1977).

ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження ентомокомплексів жуків-вусачів проводились упродовж 2000-2008 рр. на північно-східному макросхилі Українських Карпат в межах Івано-Франківської області. Закладено п'ять стаціонарних і двадцять дві тимчасові облікові ділянки в найбільш типових лісових екосистемах для Карпат: грабово-букових, дубово-грабово-букових, дубово-буково-ялицевих, смереково-буково-ялицевих і буково-ялицево-смерекових. Збір матеріалу проводили згідно з апробованими загальноприйнятими методиками дослідження мезофауни (Фасулати, 1971). Для характеристики видів в угрупованнях використовувалась домінантна класифікація Штокера-Бергмана (Stocker, Bergmann, 1977) з поділом на класи: евдомінанти (31,1-100%), домінанти (10,1-31%), субдомінанти (3,2-10%), рециденти (1,1-3,1%) та субрециденти (0-1%). Подібність угруповань вусачів розраховували за індексом подібності Жаккара. Для оцінки біологічного різноманіття угруповань вусачів використано індекс біорізноманіття Сімпсона (Одум, 1975). Визначення видового складу імаго зібраних вусачів проводилося автором самостійно під біокулярним мікроскопом Reichert Austria за визначниками комах (Определитель, 1965, Freude, 1966). Правильність визначення перевірено к.б.н., доц. О.Ф. Бартевим (Харківський національний університет ім. Каразіна), за що автор висловлює свою вдячність. Одержані дані опрацьовані методами математично-статистичного аналізу.

ЕКОЛОГО-ХОРОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЖУКІВ-ВУСАЧІВ НА ПІВНІЧНО-СХІДНОМУ МАКРОСХИЛІ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

З'ясовано вплив екологічних факторів на поширення жуків-вусачів у межах північно-східного макросхилу Українських Карпат, у діапазоні висот 320-1200 м над рівнем моря, для чого використовувався власний матеріал, фондова колекція Державного природознавчого музею НАНУ (ДПМ), м. Львів, і літературні джерела. У результаті власних досліджень виявлено 83 види, з колекції ДПМ – 93, а з літературними даних – 71 вид вусачів. Для дослідженої території стало відомо 125 видів вусачів, що належать до 6 підродин, 24 триб, 67 родів. З них 67 видів поширені в Карпатах, 79 – на Передкарпатті й 94 – на Західному Поділлі. За відношенням до комплексу екологічних факторів, види об'єднані в 5 еколого-хорологічних груп: подільсько-степова – 20 видів, рівнинно-лісостепова – 16, передкарпатсько-лісова – 57, гірсько-широколистяна – 18 та гірсько-темнохвойна – 14 видів. У регіоні переважають європейський – 48,8%, палеарктичний – 24,4 та європейсько-сибірський – 17,9% зоогеографічні комплекси. На голарктичний припадає 5,9%, а на середземноморський – 4,1% видів вусачів.

СИНЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ ЖУКІВ-ВУСАЧІВ У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО МАКРОСХИЛУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

У розділі проаналізовано ентомокомплекси жуків-вусачів за видовим різноманіттям, таксономічною, еколого-хорологічною, трофічною та домінантною структурами в лісових екосистемах північно-східного макросхилу Українських Карпат.

В екосистемах **грабово-букових лісів** виявлено 38 видів вусачів із 4 підродин, 16 триб і 33 родів. Переважаючими є підродини *Lepturinae* (57,9%) та *Cerambycinae* (27%). Хорологічна структура вусачів включає два основні комплекси: європейський (55,3%) та палеарктичний (36,8%). У трофічній структурі ентомокомплексу вусачів переважають види, личинки яких є поліфагами листяних дерев (74,4%), над олігофагами хвойних (25,6%). Кількість вусачів-антофілів у 2,5 рази більша (71,1%), ніж видів, які живляться вегетативними органами рослин (29,9%).

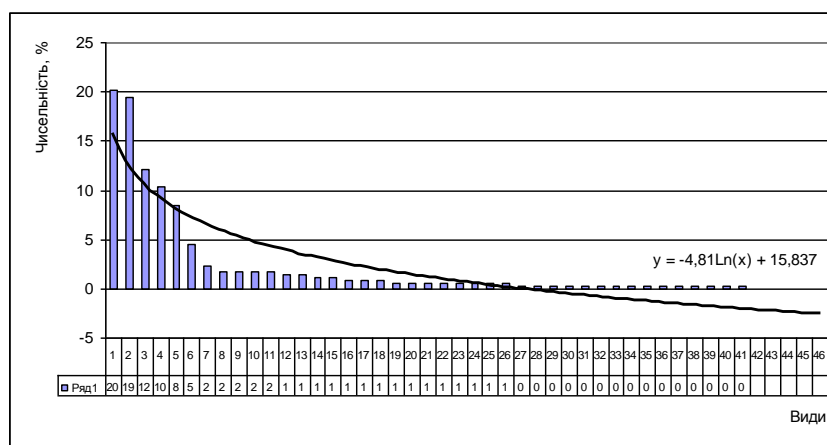


Рис. 1. Ранговий розподіл структури домінування жуків-вусачів в екосистемах грабово-букових лісів

Структура домінування ентомокомплексу вусачів налічує чотири домінанти (рис. 1): (*Allosterna tabacicolor* – 16,1%, *Dinoptera collaris* – 14,1, *Phymatodes testaceus* – 11,5, *Stenurella melanura* – 12,3%), чотири субдомінанти: (*Brachyleptura maculicornis* – 6,7%, *Grammoptera ruficornis* – 3,6, *Leptura maculata* – 3,8, *Rhopalopus macropus* – 9,7%) та 30 рецидентів і субрецидентів разом. Індекс біорізноманіття Сімпсона (D) складає 10,69, а показник вирівняності (E) – 0,28.

В екосистемах **дубово-грабово-букових лісів** виявлено 41 вид вусачів із 4 підродин, 17 триб і 30 родів. Найбільш представленими є підродини *Lepturinae* (41,5%) та *Lamiinae* (29,3%). У хорологічній структурі переважають європейський (56,1%) та палеарктичний (34,2%) комплекси видів вусачів. За трофічною спеціалізацією до поліфагів листяних відноситься 70,7% видів, а до олігофагів – 29,3%. Групу антофільних вусачів утворює 61% видів, а види, що живляться вегетативними органами рослин – 39%.

Екосистеми дубово-грабово-букових лісів. У пізньовесняному комплексі вусачів (третья декада травня) наявні 3 домінанти (*A. tabacicolor* – 18%, *G. ruficornis* – 12, *Ph. affinis* – 22%) та 4 субдомінанти (*Phytoecia uncinata* – 10%, *D. collaris* – 6, *B. maculicornis* – 4, *Anaglyptus mysticus* – 4%). Діагностичними видами є *A. mysticus* і *C. violaceum*.

Ранньолітній комплекс (з першої до третьої декади червня) характеризується 1 евдомінантом (*D. collaris* – 15,4-41,8%), 3 домінантами (*A. tabacicolor* – 10,3-12,5%, *L. mimica* – 12,5-24,6, *Ph. affinis* – 13,2-16,4%) та 4 субдомінантами (*A. villosoviridescens* – 3,1%, *L. aethiops* – 6,7%, *B. maculicornis* – 4,4-12,3, *G. ruficornis* – 4,2, *P. cerambyciformis* – 3,3-3,8%). Діагностичні види: *A. sexguttata*, *L. mimica*, *M. umbelatarum*, *S. meridianus*.

Середньолітньому комплексу (перша декада липня) властиві 1 евдомінант (*S. melanura* – 38,8%), 1 домінант (*Ph. affinis* – 25%) та 5 субдомінантів (*A. tabacicolor* – 3,8%, *L. maculata* – 8,6, *P. cerambyciformis* – 3,8, *P. livida* – 8,8, *S. attenuata* – 6,2%).

У пізньолітньому комплексі (з другої декади липня до першої декади серпня) наявні 1 евдомінант (*S. melanura* – 87,1-87,9%) і 3 субдомінанти (*L. maculata* – 4%, *P. coriarius* – 4,2-12,9, *S. attenuata* – 6,9%). Діагностичні види: *P. coriarius*, *L. maculata*.

Екосистеми дубово-буково-ялицевих лісів. Пізньовесняний комплекс жуків-вусачів (з третьої декади травня до першої декади червня) характеризується 1 евдомінантом (*D. collaris* – 18,6-34,9%), 2 домінантами (*P. livida* – 8,9-20,9%, *A. tabacicolor* – 12,5-15,8%), 8 субдомінантами (*Ph. affinis* – 4,7-12,5%, *G. ruficornis* – 6,3-7, *A. sexguttata* – 4,7-6,3, *A. villosoviridescens* – 5,1-7, *L. mimica* – 9,5-25, *P. livida* – 3,2%, *P. lurida* – 3,2, *S. melanura* – 4,4%). Діагностичний вид – *T. praeusta*.

Для ранньолітнього комплексу (з другої до третьої декади червня) властивими є 1 евдомінант (*A. tabacicolor* – 30,3-36,9%), 3 домінанти: (*D. collaris* – 15,7-21,8%, *L. mimica* – 5,1-10,8, *S. melanura* – 5,7-14,8%), 4 субдомінанти (*A. sexguttata* – 4,6%, *B. maculicornis* – 3,3-9,2, *G. ruficornis* – 3,5, *Ph. affinis* – 3,2%). Діагностичні види: *Rh. macropus* та *Stenostola ferrea*.

Середньолітньому комплексу (з першої до другої декади липня) характерні 2 евдомінанти (*A. tabacicolor* – 26,9-36,1% та *S. melanura* – 29,6-32,6%), 1 домінант (*B. maculicornis* – 4,6-12,8%) і 2 субдомінанти (*P. cerambyciformis* – 7-8,3%, *S. nigra* – 4,7%).

Пізньолітній комплекс (з третьої декади липня до другої декади серпня) характеризується поступовим наростанням чисельності *C. rubra* (11,7-72,6%).

Екосистеми смереково-буково-ялицевих лісів. Для пізньовесняного комплексу вусачів (перша декада червня) встановлено 5 домінантів (*A. dubia* – 19,1%, *P. lurida* – 13,1, *G. ruficornis* – 11,9, *E. clathratus* – 11,9, *C. virginea* – 11,9%) і 4 субдомінанти (*L. mimica* – 7,1, *A. sanguinolenta* – 7,1, *M. minor* – 6, *N. sanguinosa* – 3,6%).

Ранньолітній комплекс (з другої декади червня до першої декади липня) характеризується 5 домінантами (*A. dubia* – 13,1-22,%, *P. lurida* – 7,6-21,5, *M. minor* – 3,8-11,5, *C. virginea* – 7,8-19,5, *O. brunneum* – 7,6-11,7%) і 8 субдомінантами (*A. tabacicolor* – 6,9-7,1%, *E. clathratus* – 3,1, *G. ruficornis* – 5,7-8,5, *L. mimica* – 3,4-9,2, *P. cerambyciformis* –

7,4-7,8, *D. collaris* – 5,3, *B. maculicornis* – 3,6, *S. melanura* – 7,4-7,6%). Діагностичні види: *C. sculellata*, *J. sexmaculata*, *L. aethiops*.

У середньолітньому комплексі (друга декада липня) налічується 4 доміанти (*A. dubia* – 10,5%, *C. virginea* – 20,5, *P. cerambyciformis* – 20,5, *S. melanura* – 16,4%) і 4 субдомінанти (*C. rubra* – 5%, *P. lurida* – 5, *O. brunneum* – 4,7, *L. virens* – 4%).

Пізньолітньому комплексу (з третьої декади липня до першої декади вересня) притаманні 1 евдомінант (*C. rubra* – 18,4-100%), 2 доміанти (*S. melanura* – 17,1%, *C. virginea* – 31,3-6,3%) та 5 субдомінантів (*A. dubia* – 5,1-6,5%, *A. sanguinolenta* – 4,6-8,9, *L. quadrifasciata* – 4,4-10,6, *L. virens* – 7,9-11,5, *P. cerambyciformis* – 3,2-9,2%).

Екосистеми буково-ялицево-смерекових лісів. У пізньовесняному комплексі вусачів (з першої до другої декади червня) домінують 5 видів (*A. tabacicolor* – 8,4-10,2%, *A. dubia* – 10,2-29,5, *C. virginea* – 18,8-32,3, *E. clathratus* – 8,4-15,9, *M. sutor* – 18,1%) і 6 є субдомінантами (*Rh. inquisitor* – 5,8%, *M. minor* – 3,6, *C. violaceum* – 5,8, *O. brunneum* – 3,5, *A. sanguinolenta* – 3,1, *L. virens* – 4%). Діагностичним видом є *Oxymirus cursor*.

Ранньолітньому комплексу (з третьої декади червня до другої декади липня) характерні 1 евдомінант (*C. virginea* – 53,5-71,9%), 1 доміант (*A. dubia* 6,5-20,7%) та 2 субдомінанти (*A. sanguinolenta* – 3,4-3,8%, *L. virens* – 3,2-5,6%). Діагностичні види: *C. coriaceum*, *J. sexmaculata*, *N. sanguinosa*, *O. brunneum*.

У середньолітньому комплексі (третья декада липня) виявлено 1 евдомінант (*C. virginea* – 45,8%), 2 доміанти (*L. virens* – 13,8%, *A. sanguinolenta* – 11,1%) і 4 субдомінанти (*A. dubia* – 5,1%, *L. quadrifasciata* – 3,1, *M. sutor* – 3,3, *P. cerambyciformis* – 6,5%).

Для пізньолітнього комплексу (з першої декади серпня до першої декади вересня) властиві 2 евдомінанти (*C. virginea* – 35,4-37,6%, *C. rubra* – 8,2-48,8%), 3 доміанти (*M. sutor* – 11,6%, *L. virens* – 3,5-16,1, *A. sanguinolenta* – 10,5%) й 1 субдомінант (*M. sutor* – 5,5%). Діагностичний вид *C. rubra*.

Циклічна сезонна динаміка структури домінування ентомокомплексів жуків-вусачів має континуальний характер, який виражається чіткою і послідовною зміною доміантних форм протягом весняно-літнього сезону активності з періодами поступового наростання та спаду чисельності видів і їх домінування в угрупованні. Впродовж льотного періоду формуються сезонні комплекси видів, які характеризуються стабільною структурою домінування, що зберігається впродовж тривалого часу.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕНТОМОКОМПЛЕКСІВ ЖУКІВ-ВУСАЧІВ У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО МАКРОСХИЛУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

У розділі подано результати порівняльного аналізу екологічних особливостей циклічної сезонної динаміки видового різноманіття та структури домінування ентомокомплексів жуків-вусачів. Досліджено сезонні зміни видового складу імаго,

біотичного різноманіття та структури домінування ентомокомплексів вусачів упродовж весняно-літнього періоду активності.

Встановлено спільні риси синекологічної організації ентомокомплексів жуків-вусачів у лісових екосистемах за індексом видової подібності Жаккара (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння ентомокомплексів жуків-вусачів за індексом
видової подібності Жаккара, (%)

Ентомокомплекс у лісовій екосистемі	Грабово-букова	Дубово-грабово-букова	Дубово-буково-ялицева	Смереково-буково-ялицева	Буково-ялицево-смерекова
Грабово-букова	-	50	40,7	34,6	31,2
Дубово-грабово-букова		-	52,8	27,1	27,1
Дубово-буково-ялицева			-	32,1	33,3
Смереково-буково-ялицева				-	69,6
Буково-ялицево-смерекова					-

Примітка:		0-33,3%		33,4-66,3%		66,4-100%
		Низька подібність		Середня подібність		Висока подібність

Кліматичні та фітоценотичні умови регіону зумовили існування двох великих екологічних груп ентомокомплексів: передгірної та гірської. Передгірна група об'єднує ентомокомплекси жуків-вусачів у грабово-букових, дубово-грабово-букових і дубово-буково-ялицевих лісах, які споріднені між собою на 50-53%. У гірську групу об'єднані ентомокомплекси Cerambycidae у буково-ялицево-смерекових і смереково-буково-ялицевих лісах, які споріднені на 69,6%. Для досліджених угруповань вусачів спільними є 12 видів-поліфагів на листяних видах дерев: *A. tabacicolor*, *B. maculicornis*, *Clytus arietis*, *D. collaris*, *G. ruficornis*, *Leptura aethiops*, *L. mimica*, *L. quadrifasciata*, *P. cerambyciformis*, *Prionus coriarius*, *Rhagium mordax*, *S. melanura*.

Ентомокомплекси вусачів у лісових екосистемах є нерівноцінними за показниками біорізноманіття. Максимальне значення індексу біорізноманіття Сімпсона на рівні 13,04, встановлено для ентомокомплексів екосистем смереково-буково-ялицевих лісів, а мінімальне – 3,15 – буково-ялицево-смерекових лісів.

Встановлено, що тривалість сезонних комплексів вусачів розподіляється в часі і зумовлюється висотним градієнтом. Спостерігається загальна закономірність зміщення часових рамок формування й існування ентомокомплексів з весняно-літнього на літньо-осінній період за поступового наростання висот над рівнем моря (табл. 2).

Таблиця 2

Часові рамки існування сезонних комплексів жуків-вусачів
у лісових екосистемах досліджуваного регіону

Ентомокомплекс у лісовій екосистемі	Місяці												
	V			VI			VII			VIII			IX
	Декади												
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Грабово-букова			РЛ	РЛ	РЛ	СЛ	СЛ	ПЛ	ПЛ	ПЛ			
Дубово-грабово-букова			ПВ	РЛ	РЛ	РЛ	СЛ	ПЛ	ПЛ	ПЛ			
Дубово-буково-ялицева			ПВ	ПВ	РЛ	РЛ	СЛ	СЛ	ПЛ	ПЛ	ПЛ		
Смереково-буково-ялицева				ПВ	РЛ	РЛ	РЛ	СЛ	ПЛ	ПЛ	ПЛ	ПЛ	ПЛ
Буково-ялицево-ялинова				ПВ	ПВ	РЛ	РЛ	РЛ	СЛ	ПЛ	ПЛ	ПЛ	ПЛ
ПВ Пізньовесняний комплекс			РЛ Ранньолітній комплекс			СЛ Середньолітній комплекс				ПЛ Пізньолітній комплекс			

У сезонній циклічній динаміці видового різноманіття жуків-вусачів виділено три еколого-біотопічні групи: гірська, передкарпатська і західно-подільська. *Гірська* група характерна для вусачів у буково-ялицево-смерекових та смереково-буково-ялицевих лісах (600-1200м н.р.м.). Стадія наростання біорізноманіття триває два місяці – з травня до липня; максимум настає в першій декаді липня; спад двокаскадний – з липня до вересня. Каскадність зумовлена початком періоду лету пізньолітніх видів вусачів.

Передкарпатська еколого-біотопічна група притаманна для ентомокомплексів у дубово-буково-ялицевих та грабово-букових лісах в умовах передгірних височин (350-550 м н. р. м.). Стадія наростання триває впродовж місяця (з другої декади травня до другої декади червня); максимум настає в другій декаді червня; спад двокаскадний – триває два місяці (з третьої декади червня до 3 декади серпня).

Західно-подільська група встановлена для ентомокомплексів вусачів у дубово-грабово-букових лісах в умовах Західного Поділля (330-350м н. р. м.). Стадія наростання триває впродовж третьої декади травня; максимум біорізноманіття настає у першій декаді червня і триває до його третьої декади. Це досягається в наслідок максимального видового різноманіття степових видів вусачів (з третьої декади травня до першої декади червня) і наступною заміною їх лісовими видами (з другої до третьої декади червня); стадія спаду в цих умовах є рівномірною без різких перепадів біорізноманіття (з третьої декади червня до першої декади серпня).

ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ЖУКІВ-ВУСАЧІВ У ПІДТРИМЦІ РІЗНОМАНІТТЯ ТА СТАБІЛЬНОСТІ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО МАКРОСХИЛУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Функціональна роль жуків-вусачів, як комах-ксилофагів, у структурі лісових екосистем зумовлена їх участю у розкладі опаду, підстилки і відмерлої деревини, їх роль як первинних деструкторів визначається трофічною спеціалізацією (Gutowski, 1988). На різних гіпсометричних рівнях встановлено відмінності трофічної структури ентомокомплексів: зменшення частки вусачів-поліфагів трофічно зв'язаних із листяними деревами, та одночасне зростання кількості видів-олігофагів вусачів пов'язаних із хвойними деревами. Встановлено, що в межах букового висотного поясу змінюється роль трофічних груп олігофагів хвойних та поліфагів листяних. (рис. 6).

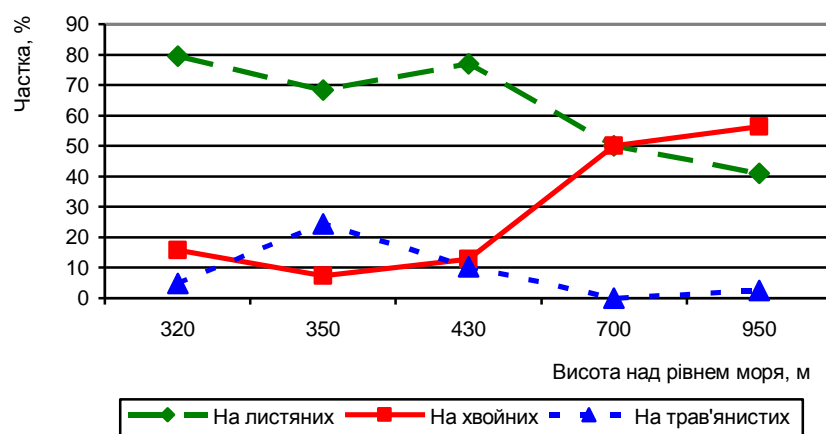


Рис. 6. Зміна трофічних груп личинок вусачів під дією висотного градієнту

Дослідженнями встановлено, що у ентомокомплексах, незалежно від типу лісової екосистеми, домінуючі види (від 4 до 11) представляють 75% ($\pm 2\%$) сумарної чисельності усіх видів вусачів. Ця група видів є основними споживачами доступного трофічного ресурсу екосистеми.

Встановлено пряму пропорційну залежність між значенням біорізноманіття (індекс Сімпсона) й кількістю домінуючих видів (індекс Штокера-Бергмана), та обернену залежність між значенням індексу Сімпсона та кількістю видів у ентомокомплексі. Монодомінантні угруповання характеризуються найнижчим показником біорізноманіття, олігодомінантні – середнім, а полідомінантні – найвищим.

Потенційно шкодочинні види вусачів із родів *Monochamus*, *Acanthocinus*, *Callidium*, *Tetropium*, *Hylotrupes*, *Xylotrechus*, *Mesosa*, *Acanthoderes* тощо, в досліджених екосистемах чисельно належать до класів рецидентів (1,1-3,1%) і субрецидентів (0-1%), що свідчить за стабільність лісових екосистем. Нами не виявлено передумов для масового їх розмноження, що спостерігали дослідники в інших регіонах (Руднев, 1935, Рожков, 1976, Gutowski, 1988 та ін.).

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У дисертаційній роботі вперше для лісових екосистем північно-східного макросхилу Українських Карпат наведено теоретичні узагальнення та аналіз результатів дослідження щодо екологічних особливостей ентомокомплексів жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae). Установлено особливості біорізноманіття ентомокомплексів, синекологічну структуру і закономірності їх динаміки залежно від комплексного висотного градієнту та типів лісових екосистем. Оцінено роль вусачів як індикаторів стабільності лісових екосистем. Результати дослідження запропоновано використовувати для оцінки біорізноманіття лісових екосистем, лісопатологічного стану та моніторингу популяцій потенційно шкодочинних видів при веденні природоохоронного і лісового господарства.

1. У лісових екосистемах північно-східного макросхилу Українських Карпат установлено поширення 125 видів жуків-вусачів. Для 82 видів визначені нові місцезнаходження. Вперше на території України виявлено новий вид *S. flavicornis* і два нові види жуків-вусачів: *T. campestris* і *T. pallidus* – для заходу України.
2. Еколого-висотні градієнти та типи лісових екосистем на північно-східному макросхилі Українських Карпат визначають хорологічну структуру жуків-вусачів. У гірських темнохвойних і мішаних лісах поширено 67 видів; у передгірних широколистяних лісах – 80; у західноподільських лісостепових умовах – 92 види. Їх об'єднано в 5 еколого-хорологічних груп: подільсько-степову з кількістю 20 видів, рівнинно-лісостепову – 17, передкарпатсько-лісову – 46, гірсько-широколистяну – 5, гірсько-темнохвойну – 27 видів.
3. Участь в ентомокомплексах вусачів-консортів листяних деревних видів зменшується із 79,5% в передгір'ях до 41,4% у горах пропорційно висотному градієнту у залежності від типу лісових екосистем. Щодо консортів хвойних видів, то прослідковується зворотна тенденція – в передгір'ях на них припадає 7,3%, а в горах – 56,6%.
4. Домінантна структура ентомокомплексів жуків-вусачів залежить від фітоценотичної структури екосистем. У буково-ялицево-смерекових екосистемах сформувались монодомінантні ентомокомплекси; у дубово-грабово-букових – олігодомінантні; у смереково-буково-ялицевих, дубово-буково-ялицевих та грабово-букових – полідомінантні. Біорізноманіття жуків-вусачів прямо пропорційно залежить від кількості домінуючих видів у ентомокомплексі. Найвищий показник біорізноманіття у полідомінантних угрупованнях (індекс Сімпсона (D) складає 10,69-13,04), середній в олігодомінантних (D – 8,62) і низький – у монодомінантних (D – 3,15).
5. У передгірних грабово-букових, дубово-грабово-букових та дубово-буково-ялицевих екосистемах екологічні групи ентомокомплексів подібні між собою на 50-53% (індекс Жаккара), а у гірських: буково-ялицево-смерекових та смереково-буково-

ялицевих подібність є вищою, й складає 69,6%. Це зумовлено біогеоценотичною структурою висотних поясів і трансформацією гірських і передгірних лісових екосистем.

6. Чисельність груп домінуючих і рецидентних видів жуків-вусачів у досліджених екосистемах співвідносяться як 3:1. Таке співвідношення може слугувати показником стабільності лісових екосистем і свідчить за нерівномірність використання видами доступних трофічних ресурсів.
7. У сезонній циклічній динаміці видового різноманіття жуків-вусачів виділено три еколого-біотопічні групи: гірська (буково-ялицево-смерекові та смереково-буково-ялицеві екосистеми), передкарпатська (дубово-буково-ялицеві та грабово-букові екосистеми) і західно-подільська (дубово-грабово-букові екосистеми), які відрізняються за часовими періодами існування та стадіями наростання, максимуму і спаду біорізноманіття вусачів.
8. На північно-східному макросхилі Українських Карпат не виявлено передумов для масового розмноження потенційно шкодочинних видів вусачів з родів: *Monochamus*, *Acanthocinus*, *Callidium*, *Tetropium*, *Hylotrupes*, *Xylotrechus*, *Mesosa*, *Acanthoderes*. Вони чисельно належать до класів рецидентів (1,1-3,1%) і субрецидентів (0-1%), що свідчить за стабільність лісових екосистем.
9. У гірських еколого-біотопічних умовах необхідно проводити облік чисельності жуків-вусачів: *Monochamus sartor*, *Monochamus sutor*, *Tetropium castaneum*, *Rhagium inquisitor* та *Callidium violaceum*, які здатні заселяти живі й ослаблені дерева смереки і ялиці. У передгірних умовах здійснювати облік видів: *Xylotrechus rusticus*, *Mesosa curculionoides*, *Hylotrupes bajulus* та *Acanthoderes clavipes*, що заселяють заготовлену деревину, дерев'яні будівельні конструкції й живі листяні дерева.
10. У періоди максимуму чисельності жуків-вусачів, із середини червня до початку липня, доцільно мінімалізувати рубки оздоровлення і формування деревостанів та рубки головного користування, і впровадити технологічні заходи захисту заготовленої деревини.
11. Рекомендується провадити моніторинг чисельності стану популяцій вперше виявленого на території України виду *Trichoferus campestris*, з метою встановлення еколого-шкодочинного впливу у лісових умовах північно-східного макросхилу Українських Карпат. Моніторинг необхідно проводити впродовж серпня–вересня за допомогою світлових пасток у нічну пору.
12. Встановлення видового складу, оцінку біорізноманіття і природоохоронні заходи вусачів на території природно-заповідного фонду необхідно здійснювати з урахуванням сезонної динаміки. Для рівнинних біотопічних умов їх необхідно проводити з третьої декади травня до другої декади червня та з другої до третьої декади липня. Для гірських умов – з першої до другої декади липня та з першої до другої декади серпня.

ПЕРЕЛІК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових наукових виданнях

1. Заморока А.М. Структура угруповання жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) в дубово-буково-ялицевих лісах Прикарпаття / Заморока А.М. // наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2006. – вип. 22. – С. 61-68.

2. Заморока А.М. Сезонні флуктуації видового багатства жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) в лісових екосистемах північно-східного макросхилу Українських Карпат та Передкарпаття / Заморока А.М., Парпан В.І. // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2007. – вип. 12, №1. – с.125-133.

Дисертант самостійно здійснив польове та камеральне опрацювання матеріалу, підготував рукопис статті.

3. Заморока А.М. Еколого-фауністичні особливості жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) у лісових екосистемах північно-східного макросхилу Українських Карпат й Передкарпаття / Заморока А.М. // Вісник Харківського національного у-ту. Серія біол. – Харків, 2008. – с. 94-99.

4. Заморока А.М. Жуки-вусачі у лісових екосистемах Карпат і Передкарпаття / Заморока А.М. // Вісн. Прикарпатського нац. у-ту. Серія біол. №10. – Івано-Франківськ, 2008. – С. 21-31.

5. Заморока А.М. *Trichoferus campestris* (Faldermann, 1835) – новий для України вид жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) / Заморока А.М. // наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2009. – вип. 25. – С. 275-280.

Матеріали конференцій

6. Заморока А.М. Трофічна спеціалізація жуків-вусачів (Cerambycidae, Coleoptera) на прикладі лісових екосистем природного заповідника "Торгани" / Заморока А.М. // тези доп. I Міжнародної конференції студентів та аспірантів "Молодь і поступ в біології". – Львів, – 2005. – С. 151.

7. Заморока А.М. Вплив урбанізації на фауну жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) міста Івано-Франківська / Заморока А.М. // тези доп. III Міжнародної конференції "Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах". – Дніпропетровськ, 2005. – С. 270-271.

8. Заморока А.М. Вплив комплексного висотного градієнту на формування доміантних форм жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) на північно-східному макросхилі Українських Карпат та Передкарпатті / Заморока А.М. // тези доп. II Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів "Молодь і поступ біології". – Львів, 2006. – С. 251-252.

9. Заморока А.М. Особливості поширення жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) на північно-східному макросхилі Українських Карпат і Передкарпатті / Заморока А.М. // тези доп. III Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів "Молодь і поступ біології". – Львів, 2007. – С. 202-203.

10 Заморока А.М. Сезонні зміни чисельності популяцій *Anastrangalia sanguinolenta* Linneus, 1758 та *A. dubia* Scopoli, 1763 (Coleoptera: Cerambycidae) у Горганах (Українські Карпати) / Заморока А.М. // тези доп. VII З'їзду Українського ентомологічного товариства. – Ніжин, 2007. – С. 44.

11. Заморока А.М. Жуки-вусачі Івано-Франківської області / Заморока А.М. // мат. конф. "Проблеми вивчення та охорони біорізноманіття Карпат і прилеглих територій". – Івано-Франківськ, 2007. – С. 131-132.

12. Заморока А.М. Структура угруповань жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) у лісових екосистемах Українських Карпат та Передкарпаття / Заморока А.М. // мат. конф. Сучасні проблеми біології, екології та хімії. – Запоріжжя, 2007. – С. 139-142.

АНОТАЦІЯ

Заморока А.М. Екологічні особливості ентомокомплексів жуків-вусачів (Coleoptera: Cerambycidae) у лісових екосистемах північно-східного макросхилу Українських Карпат. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія – Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара. Дніпропетровськ, 2009.

Дисертація присвячена вивченню екологічних особливостей структурної організації ентомокомплексів жуків-вусачів у лісових екосистемах північно-східного макросхилу Українських Карпат. Дослідження проводилися впродовж 2000-2006 рр. у п'яти найбільш типових лісових екосистемах регіону: грабово-букових, дубово-грабово-букових, дубово-буково-ялицевих, смереково-буково-ялицевих та буково-ялицево-смерекових лісах. Установлено особливості синекологічної структури ентомокомплексів вусачів та закономірностей її динаміки під впливом лісових екосистем і комплексного висотного градієнту. Виокремлено монодомінантні, олігодомінантні та полідомінантні ентомокомплекси, які об'єднані в передгірну (спорідненість 50-53%) та гірську групи (спорідненість 69,6%). За трофічними зв'язками в гірських переважають олігофаги хвойних дерев, а в передгірних – поліфаги листяних. Результати дослідження спрямовані на проведення довготривалого моніторингу лісопатологічного стану в лісах Карпат, інвентаризації й збереження видового різноманіття природо-заповідних територій.

АННОТАЦИЯ

Заморока А.М. Экологические особенности энтомокомплексов жуков-усачей (Coleoptera: Cerambycidae) в лесных экосистемах северо-восточного макросклона Украинских Карпат. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 – экология. Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара. Днепропетровск, 2009.

Диссертация посвящена изучению экологических особенностей энтомокомплексов жуков-усачей в лесных экосистемах северо-восточного макросклона Украинских Карпат. Исследования проводились в течение 2000-2008 гг. у пяти типичных лесных экосистемах региона: грабово-буковых, дубово-грабово-буковых, дубово-буково-пихтовых, елово-буково-пихтовых и буково-пихтово-еловых лесах. Установлено особенности синэкологической структуры энтомокомплексов усачей и закономерности её динамики под влиянием лесных экосистем и комплексного высотного градиента. Выделено монодоминантные, олигодоминантные и полидоминантные энтомокомплексы, которые объединены в предгорную (сродство 50-53%) и горную (сродство 69,6%) группы. По трофическим связям в горных преобладают олигофаги хвойных деревьев, а у предгорных – полифаги лиственных. Результаты исследований направлены на длительный мониторинг лесопатологического состояния лесов Карпат, инвентаризации и охрану видового разнообразия природно-заповедных территорий.

SUMMARY

Zamoroka A.M. Ecological features of long horn beetles entomocomplexes (Coleoptera: Cerambycidae) in the forest ecosystems of the north-eastern macroslope of the Ukrainian Carpathians. – Manuscript.

A thesis submitted to fulfill the requirement to the degree of philosophy doctor in Biological Sciences, major 03.00.16 – Ecology. Dnipropetrovsk National University named after O. Gonchar. Dnipropetrovsk, 2009.

The current Thesis is focused on studying the ecological features of structural organization of the long horn beetle entomocomplexes in the forest ecosystems on the north-eastern macroslope of the Ukrainian Carpathians. The study was conducted during the years of 2000-2008 using five forest ecosystems that represented the most abundant forests of the region. These included the beech forests (hornbeam-beech forests, oak-hornbeam-beech forests), the fir forests (oak-beech-fir forests, spruce-beech-fir forests), and the spruce forests (beech-fir-spruce forests). The species, as well as the taxonomic, trophic, zoogeographic, and dominant structures of the long horn beetle entomocomplexes were identified.

Our research demonstrated the distribution of 124 species of long horn beetle, represented by 6 subfamilies, 24 tribes, and 67 genera on the north-eastern macroslope of the Ukrainian

Carpathians. The new locations were found for 82 long horn beetle species. The new long horn beetle species were discovered for both Ukrainian (*Stenopterus flavicornis* (Küster, 1846), and Western Ukrainian (*Trichoferus campestris* (Faldermann, 1835), *Trichoferus pallidus* (Olivier, 1790) fauna. Our study also confirmed distribution of the *Oplosia fennica* (Paykull, 1800) in the region.

The distribution of long horn beetle species on the north-eastern macroslope of the Ukrainian Carpathians was shown to be heterogenic. Overall, 67 and 79 beetle species were found in the mountain and foothills areas, respectively. Ninety two beetle species were found in areas located in the Western Podillia eminence. These species were divided into five groups based on the areal distribution, namely the Podillian-Steppe group (20 species), the Plain-Forest-Steppe group (16 species), the Pre-Carpathians-Forest group (57 species), the Mountain Broad-Leaf Forest group (18 species), and the Mountain Dark Needle-Leaf Forest group (14 species).

While the beetle species that have European (48,8%), Palearctic (24,4%) and European-Siberian (17,9%) areal types composed the core of the long horn beetle fauna, the beetle species that have Holarctic and Mediterranean areal types were less abundant and represented only 5,9% and 4,1%, respectively.

Significant difference was found between the trophic structures of the long horn beetle entomocomplexes at different hypsometric levels. The increasing elevation resulted in the decreasing contribution to the entomocomplexes of the broad-leaf tree consorts from 79,5-68,3% to 41,4%. This was paralleled by the increasing presence of needle-leaf tree consorts that raised from 7,3-15,7% to 56,6%. Overall, the negative correlation was observed between the consorts ratio and contribution within the beech high altitude zone.

Three entomocomplex types were defined based on their dominant structure. These included the monodominant complexes in the Beech-Fir-Spruce forests, the oligodominant complexes in the Oak-Hornbeam-Beech forests, and finally, the polydominant complexes in the Spruce-Beech-Fir, the Oak-Beech-Fir and the Hornbeam-Beech forests. The 3:1 ratio between the groups of dominant and residential species was determined with dominant species accruing 75% ($\pm 2\%$) of the total sample size. The long horn beetles found in the Beech-Fir-Spruce and the Spruce-Beech-Fir forests formed a cluster of the mountain entomocomplexes and were interrelated by 69,6%. In contact, the beetles found in the Hornbeam-Beech, the Oak-Hornbeam-Beech and the Oak-Beech-Fir forests, formed a cluster of the foothills entomocomplexes and were interrelated by 50-53%.

Our study revealed a positive correlation between a biodiversity (according to the Simpson's Diversity index (D) and a number of dominant species (according to the Stoker-Bergmann's classification). The highest Diversity index was observed for polydominant complexes and consisted of $D = 10,69-13,04$. The lowest Diversity index, $D = 3,15$, was found for monodominant complexes. Finally, the Diversity index for oligodominant complexes had intermediate value of $D = 8,62$.

Four distinct seasonal complexes were defined in respect to the dominant structure of long horn beetle groups. These included late-spring, early-summer, mid-summer, and late-summer

entomocomplexes. The areal distribution and a life span of the seasonal complexes on the north-eastern macroslope of the Ukrainian Carpathians depended on a location of the study sites above the mean sea level. As a general trend, gradual altitude gain resulted in a timeframe shift in formation and existence of given species complexes.

The seasonal activity of the long horn beetles within the area of study was significantly different. Increasing elevation above the mean sea level shifted the seasonal activity from spring-summer type in the foothills areas to the summer-fall type in the mountains.

Four distinct types of species richness dynamics were identified. These types were named the “mountain type”, the “hills-mountain type”, the “foothills type”, and the “borderland type”, accordingly. The mountain type term was assigned to the long horn beetle entomocomplexes of the Beech-Fir-Spruce and the Spruce-Beech-Fir forests located at 700-1300 m elevations above the mean sea level. The hills-mountain type term was selected for the long horn beetle entomocomplexes of the Oak-Beech-Fir forests found at 380-450 m elevations above the mean sea level. The foothills type term was assigned to the beetle entomocomplexes of the Hornbeam-Beech forests located at 320-350 m elevations above the mean sea level. Finally, the borderland type term was chosen for beetle entomocomplexes of the Oak-Hornbeam-Beech forests found at 320-350 m elevations above mean sea level.

The sustainable forestry, the establishment of tree plantations, and the introduction of the new tree species and varieties requires the knowledge of the local areals of potential forest pests that belong to the long horn beetle genera, such as *Monochamus*, *Acanthocinus*, *Callidium*, *Hylotrupes*, *Xylotrechus*, *Mesosa* etc. This allows prevention of pest outbreaks, which may lead to a loss of forest. Since the total number of aforementioned beetle pest species reaches its maximum in the middle of June and lasts through the beginning of July, it is recommended to limit forestry and logging activities during this period.