

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ**

на правах рукопису

ГУШТАН Габріел Гаврилович

УДК 591.5:595.42]:574.4(477.87)

**ФОРМУВАННЯ ОРІБАТИДНИХ УГРУПОВАНЬ У ЛУЧНИХ
БІОТОПАХ ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ**

03.00.16 – екологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Львів – 2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Державному природознавчому музеї НАН України, м. Львів.

Науковий керівник: доктор біологічних наук,
старший науковий співробітник,
завідувач відділу біосистематики та еволюції
КАПРУСЬ Ігор Ярославович,
Державний природознавчий музей НАН України

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор,
провідний науковий співробітник,
РАДЧЕНКО Олександр Григорович,
Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України,


кандидат біологічних наук, викладач,
ЗАМОРОКА Андрій Михайлович,
ДВНЗ "Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника", кафедра біології та екології

Захист відбудеться "29" березня 2017 р. о 14 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 35.257.01 в Інституті екології Карпат НАН України за адресою 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту екології Карпат НАН України за адресою 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

Автореферат розісланий "27" лютого 2017 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат біологічних наук
старший науковий співробітник



І.М. Шпаківська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Орібатиди є вільноживучими сапротрофними організмами, що екологічно пов'язані з ґрунтом, рештками відмерлих органічних речовин, міцелієм грибів та бактеріями (Schuster, 1956, Luxton, 1972, Schneider et al. 2004). Вони є однією з домінуючих за чисельністю та видовим різноманіттям груп педобіонтів (Сергиєнко, 1994). Як свідчать численні публікації, угруповання орібатид є зручною моделлю для дослідження загальних закономірностей формування та динаміки угруповань при антропогенних впливах і можуть успішно використовуватися в біоіндикаційних та прогностичних цілях (Криволуцький, 1978, Друк, 1986, Богач и др., 1988, Акімов, 1998, Сидорчук 2007, Convey et al., 2003).

Еколого-фауністичні дослідження панцирних кліщів на території Закарпаття проводили такі вчені, як Е. М. Полончик, К. К. Фасулаті, Г. Ф. Курчева, В. І. Казаков, Г. Д. Сергієнко, Н. Н. Ярошенко, В. В. Меламуд та інші (Полончик, Фасулаті, 1964, Курчева, 1968, 1970, 1973, Меламуд, 2003). Більшість опублікованих праць стосуються вивчення комплексів панцирних кліщів у різних типах зональних екосистем, особливо лісових, як на Закарпатській низовині, так і загалом, у Європі. Натомість, лучні угруповання орібатид вивчено на фрагментарному рівні.

Лучні біотопи є цінними з господарської точки зору. Зокрема, вони широко використовуються для випасання домашніх тварин і заготівлі для них кормів на зиму. З цією метою значна їх частина зазнала гідромеліорації. Тому, вирішуючи проблеми біомоніторингу і зооіндикації лучних біоценозів, актуальними завданнями є оцінка індикаційних властивостей угруповань орібатид у процесі господарського використання лук, а також визначення шляхів їх ефективнішого використання та охорони.

Актуальність дослідження обумовлена недостатнім вивченням таксономічного різноманіття, структури та динаміки угруповань орібатид у лучних екосистемах Європи, а також фрагментарністю даних щодо антропогенних змін угруповань цих педобіонтів під впливом різних форм господарювання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами й темами. Робота виконувалась в рамках планових держбюджетних тем Державного природознавчого музею НАН України (ДПМ НАНУ) "Еволюція та хорологія різноманіття модельних груп флори і фауни України", № держреєстрації 0111U002181 (2011-2015 рр.) та "Природно-історичні та ландшафтно-зональні фактори диференціації регіональних фаун і флор України", № держреєстрації 0116U000303 (2016-2020 рр.).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було встановити особливості формування лучних угруповань орібатид і оцінити їхні зміни у градієнтах природних і антропогенних факторів дослідженого регіону.

Для досягнення даної мети було поставлені наступні завдання:

- 1) Узагальнити інформацію стосовно таксономічного та екологічного різноманіття орібатид лучних біотопів регіону.
- 2) Оцінити параметри синекологічної структури досліджених угруповань.
- 3) Описати сезонну динаміку угруповань орібатид в основних типах лучних біотопів.
- 4) Провести порівняльний аналіз лучних угруповань орібатид.
- 5) Охарактеризувати зміни параметрів різноманіття угруповань орібатид під впливом випасання та гідромеліорації лук.
- 6) Встановити індикаційні властивості угруповань орібатидних кліщів в лучних біотопах дослідженого регіону.

Об'єкт досліджень: угруповання кліщів орібатид лучних біотопів.

Предмет досліджень: особливості формування структури та індикаційні властивості орібатидних угруповань у різних типах лучних біотопів Закарпатської низовини.

Методи дослідження. Аналіз структури угруповань панцирних кліщів лучних біотопів Закарпатської низовини проводився у відповідності до загальноприйнятих методик ґрунтово-зоологічних досліджень (Гиляров 1975, Потапов, Кузнецова, 2011). Таксономічна система орібатид прийнята за Г. Вейгманом (Weigmann, 2006). Оцінку параметрів різноманіття досліджених угруповань проводили за підходами Е. Мегерран (Мэгарран, 1992). Статистичне опрацювання отриманих результатів здійснювалось з використанням пакету ліцензійних статистичних програм STATISTICA 8.0., Microsoft Excel 2010, Q – статистика (Бызова, 1987, Буреева, 2007).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше отримано порівняльні дані стосовно таксономічного та екологічного різноманіття угруповань орібатид у різних типах природних лучних біотопів Закарпатської низовини, які ординовані за фактором вологості. В результаті кореляційного аналізу встановлено значення таких абіотичних факторів як вологість, температура, кислотність, лужність, гранулометричний склад і щільність будови ґрунту; вологість і температура повітря, а також місячна кількість опадів у формуванні угруповань панцирних кліщів у досліджених біотопах. Оцінено напрямки змін структури досліджених угруповань у градієнті вологості едафотопу, а також під впливом випасання та гідромеліорації лучних біотопів. Для території України вперше вказано шість видів: *Belba bartosi*, *Rhinoppia hygrophila*, *Oxyoppia europaea*, *Achipteria quadridentata*, *Ceratozetes psammophilus* та *Scheloribates holsaticus*.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі вивчення орібатидних комплексів у лучних біотопах Закарпатської низовини встановлено індикаційні властивості, як окремих видів, так і параметрів структурної організації їхніх угруповань. Зібраний фауністичний матеріал використано для створення еталонної колекції орібатид лучних біотопів Закарпатської низовини в фондах Державного природознавчого музею НАН України у Львові. Результати проведених досліджень можна також використати для

підготовлення спецкурсів з екології безхребетних тварин та акарології у вищій школі. Фауністичні дослідження орібатид, що отримані з гірських масивів «Чорна гора» біля м. Виноградова та «Юлівська гора» біля с. Оклі Гадь використані для «Літопису природи» Карпатського біосферного заповідника.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є результатом самостійного дослідження автора, який концептуально обґрунтував теоретичні положення роботи, розробив план виконання конкретних етапів, зібрав та ідентифікував польовий і колекційний матеріал, провів статистичний аналіз первинних даних, а також узагальнив отримані результати. Весь опрацьований матеріал був зібраний особисто дисертантом. Визначення матеріалу орібатид проведені автором самостійно. Особистий внесок автора в публікаціях із співавторством становить від 50 до 90%.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати досліджень оприлюднені на різноманітних наукових форумах: Міжнародна конференція «Ужгородські ентомологічні читання» (м. Ужгород, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016), Львівська ентомологічна школа (м. Галич Івано-Франківська обл., 2014; смт. Івано-Франкове Львівської обл., 2015; м. Заліщики Тернопільської обл., 2016), XVII Всеросійська Рада по ґрунтовій зоології у м. Сиктивкар, Росія (2014 р.), XIII Міжнародна науково-практична конференція в м. Белгород, Росія (2014 р.), Міжнародна наукова конференція «Внесок натуралістів-аматорів у вивчення біологічного різноманіття» (м. Берегово, 2015 року), I (XII) Міжнародна конференція молодих учених «Наукові основи збереження біотичної різноманітності» (м. Львів, 2015 р.), Друга Міжнародна науково-практична конференція «Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень» (смт. Путила, Чернівецька область, 2015 р.), Всеукраїнська конференція з міжнародною участю «Біологія та екологія ґрунтів» (Львів, 2015 р.), I (IV) Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми сучасної ентомології» (м. Ужгород, 2016).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 15 наукових праць, у тому числі 4 статті в наукових фахових виданнях, 1 – в міжнародному журналі, 10 – тез і матеріалів доповідей на конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, шести розділів, висновків, списку з 228 літературних джерел і шести додатків. Загальний обсяг роботи – 236 сторінок, текст основної частини – 151 сторінка.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ОРІБАТИДИ, ЯК ОБ'ЄКТ ФАУНІСТИЧНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ЛУЧНИХ БІОТОПАХ ЄВРАЗІЇ

Даний розділ присвячений узагальненню літературних даних стосовно результатів фауністично-екологічних досліджень угруповань панцирних кліщів у лучних біотопах Євразійського континенту (Криволуцкая, 1952, Башкирова, 1958, Москачева, 1960, Ейтмінавічуте, 1963, Усова, Ярошенко, 1971, 1979,

Сидорова, 1984, Полтавская, 1985, 1989, Сергиенко, Смолянинова, 1990, Штирц 1996 – 2000, Ярошенко, 2000, Рябинин, 2004, Меламуд, 2003, 2008, 2009, Баяргтохтох 2010, 2011, Harada, Aoki, 1979, Tarman, 1967, Curry, Ganley, 1977, Mochnacka-Lawacz, Żyromska-Rudzka, 1977, Bielska, 1986, Reutimann, 1987, Curry, Momen, 1988, Seniczak at all., 1991, Baur at all., 1996, Schatz, 1996, Kaczmarek, Kaiak, 1997, Vasiliu, Ivan, 1997, Petrov, 1997, 1998, Maire at all., 1999, Hubert at all., 2000, 2003, 2004, Pižl, Starý, 2001, Deyn, 2004, Starý, 2005, 2007, Sokolowska, Seniczak, 2005, Zaitsev at all., 2006, Siepel, Zaitsev, Berg, 2009, Graczyk at all., 2009, Ivan, 2009, Eisenhauer at all., 2010, Fischer, 2010, Kruczyńska, Seniczak, 2011, Kagainis, 2012, Lazarus, Krisper, 2014 та ін.).

На підставі проведеного аналізу сформульовано висновок про те, що незважаючи на проведені роботи, особливості структурної організації населення орібатид у лучних біотопах Євразії, в цілому, все ще залишаються недостатньо вивченими. Наголошено, що дослідження панцирних кліщів цих типів екосистем мали в основному фауністичний характер і стосувалися лук опосередковано, а не спеціально. Крім того, недостатньо дослідженою є проблема антропогенної трансформації угруповань цих педобіонтів під впливом різних форм господарського використання лучних біотопів, зокрема, випасання та гідромеліорації.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ НИЗОВИНИ

У розділі наведена загальна геоморфологічна характеристика Закарпатської низовини.

Кліматичні умови дослідженого регіону. В підрозділі висвітлені дані про зміни параметрів атмосферних явищ Закарпатської низовини, надані метеорологічними станціями «Ужгород» та «Берегово» на 2013-2014 роки за всі сезони. Зокрема, розглянуті наступні показники: середньомісячна вологість та температура повітря і місячна кількість опадів.

Едафічні умови лучних біотопів дослідженого регіону. Наведена характеристика ґрунтових умов лучних біотопів Закарпатської низовини (заплавних, високотравних гігрофітних, низинних сінокісних та сухих злаково-різнотравних лук). До показників, які розглядались у роботі належать хімічні (кислотність, лужність і вміст гумусу) та фізичні (гранулометричний склад, щільність будови, температура і вологість) властивості ґрунту (Орлов, Вовк, 2010, Гуштан, Орлов, 2015).

ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Характеристика досліджених біотопів. Вивчення лучних угруповань орібатид Закарпатської низовини проводилось протягом 2013 – 2014 років у різні сезони року (весна, літо, осінь, зима). Всього досліджено 16 лучних біотопів. Зокрема, були вивчені наступні типи лук: 1) заплавні луки річкових

долин союзу *Cnidion venosi*, що на околицях міста Чоп та села Мала Добронь; 2) високотравні гігрофітні луки, що на околицях сіл Тисагтелег, Форнош, Великі Береги та Квасово; 3) низинні сінокісні луки, що на околицях міста Мукачево та села Кальник; 4) сухі злаково-різнотравні луки, що на околицях міст Берегово та Виноградово, а також сіл Онок, Мужієво та Оклі Гадь. Класифікацію лучних біотопів дослідженого регіону прийнято відповідно до праці за співавторством Р. Кіша (Кіш та ін., 2006). Вивчення антропогенних змін угруповань панцирних кліщів проводили на луках, що перебувають у режимі випасання (на околиці с. Кальник Мукачівського району) та гідромеліорації (на околиці м. Чоп і с. Мала Добронь Ужгородського району).

Матеріал і методи дослідження. Для аналізу структури угруповань панцирних кліщів лучних біотопів Закарпатської низовини, використовували метод стандартних ґрунтових проб, об'ємом 125 см³ (5×5×5 см) (Потапов, Кузнецова, 2011). Матеріал відбирався у всі сезони року у серії 2 – 5 дослідних ділянок для кожного типу біотопу з 10 – 20 кратною повторністю відбору проб для збереження статистичної достовірності результатів. Всього відібрано 606 ґрунтових проб. Вилучення панцирних кліщів із субстрату проведено відповідно до загальноприйнятих методик ґрунтово-зоологічних досліджень (Гиляров, 1975, Потапов, Кузнецова, 2011). Видова ідентифікація орібатид здійснювалась з використанням визначників (Определитель..., 1975, Сергиенко, 1994, Павличенко, 1994, Баяргтохтох, 2010, Weigmann, 2006). Таксономічна система панцирних кліщів прийнята за Г. Вейгманом (Weigmann, 2006). Структуру домінування визначено за системою Штеккера – Бергмана (Stöcker, 1977). Оцінку параметрів різноманіття (Маргалєфа, Менхінка, Шенона, Сімсона та Бергера-Паркера) угруповань проводили за підходами Е. Мегерран (Мэгарран, 1992). Визначення біотопної приуроченості видів орібатид проведено за індексом “відносної біотопної приуроченості Песенко” (Песенко, 1982). Для класифікації морфо-екологічних типів орібатид було обрано систему запропоновану Д.А. Криволуцьким (Криволуцький, 1995). Поділ панцирних кліщів на екологічні групи проведений з допомогою даних представлених Г. Вейгманом (Вейгман, 2006). Всього з ґрунту вилучено 10 тис. екземплярів панцирних кліщів, яких ідентифіковано до 101 видів з 61 родів та 38 родин.

Статистичне опрацювання результатів досліджень здійснювалось з використанням пакету ліцензійних статистичних програм STATISTICA 8.0., Microsoft Excel 2010, Q – статистика (Бызова, 1987, Буреева, 2007).

СТРУКТУРА ЛУЧНИХ УГРУПОВАНЬ ОРІБАТИД

Сухі злаково-різнотравні луки. Вперше, для біотопів цього типу Закарпатської низовини зареєстровано 33 види панцирних кліщів, які належать до 17 родин і 24 родів (табл. 1, рис.1, 2). Середня щільність угруповання орібатид сухих злаково – різнотравних лук сягає найменших значень серед усіх вивчених природних типів лук (3 тис. екз. / м²) (табл. 1). У структурі спектрів

п'яти адаптивних груп зареєстровано 9 морфо-екологічних типів (МЕТ-ів) орібатид (оріботритоїдний, дамеоїдний, карабодоїдний, тектоцефоїдний, оппіоїдний, ломаноїдний, галюмноїдний, орібатулоїдний, пункторібатоїдний). Найбільша роль у цьому біотопі належить групі неспеціалізованих форм панцирних кліщів (43% від загальної чисельності угруповання). Це 13 видів що належать до орібатулоїдного та тектоцефоїдного МЕТ-ів. У складі дослідженого угруповання орібатид за гігропреферендумом виявлено представників з п'ятиох біотопних комплексів видів (еврибіонти, гігрофіли, гігро-мезофіли, мезофіли та ксерофіли) та п'ятиох біотопних груп (евритопи, лісові, лісо-лучні, лучні, наскельні). Найпоказовішими у екологічній структурі дослідженого угруповання є види ксерофіли (23% від загальної щільності) та лучні панцирні кліщі (32%), які добре пристосовані до природних умов сухих злаково-різнотравних лук.

Угруповання панцирних кліщів сухих злаково-різнотравних біотопів характеризується високим бета-різноманіттям та найменшою щільністю угруповань серед всіх досліджених природних лук. У структурі домінування переважають два види-домінанти: *Punctoribates hexagonus* та *Zygoribatula frisiae* і 9 субдомінантів. У спектрі морфо-екологічних типів найчисельнішими є неспеціалізовані орібатиди. Серед виявлених екологічних груп переважають гігрофільні і ксерофільні види та лучні панцирні кліщі.

Таблиця 1

**Ємність середовища для орібатидних угруповань у лучних біотопах
Закарпатської низовини**

Тип біотопу	Загальне центичне різноманіття, к-сть видів	Середня щільність, тис. екз. /м ²
Сухі злаково-різнотравні луки	33	3
Низинні сінокісні луки	26	3,7
Високотравні гігрофітні луки	45	4,3
Заплавні луки	29	4,4
Луки у режимі випасання	11	1,7
Гідромеліоровані луки	25	3,5

Низинні сінокісні луки. Для цього типу біотопів встановлено 26 видів (в тому числі 2 підвиди) орібатид з 22 родів та 16 родин (табл. 1, рис.1, 2). Показник середньої щільності угруповання панцирних кліщів низинних сінокісних лук Закарпатської низовини має відносно мале значення (3,7 тис. екз. на м²) (табл. 1). У структурі чотирьох адаптивних груп виявлено 10 морфо-екологічних типів (гіпохтоїдний, оріботритоїдний, нотроїдний, дамеоїдний, карабодоїдний, оппіоїдний, тектоцефоїдний, галюмноїдний, орібатулоїдний та пункторібатоїдний). До найчисельніших відносяться мешканці дрібних ґрунтових щілин (34% від загальної щільності угруповання). Це – 6 видів, що належать до пункторібатоїдного та оппіоїдного типів. В структурі екологічного гігропреферендуму, в порівнянні з сухими злаково-різнотравними луками, виявлено зменшення кількості ксерофільних (5%) таксонів та збільшення

мезофільних і гігрофільних (38% та 31%, відповідно) орібатид, а також частки лучних та лісо-лучних видів (49% та 37 % відповідно).

Таким чином, досліджене угруповання орібатид низинних сінокісних лук характеризується найменшим видовим багатством серед природних біотопів та невисокою загальною чисельністю. До числа масових видів відносяться доміанти *Punctoribates punctum* та *Ceratozetes mediocris* і 6 субдомінантів. У спектрі морфо-екологічних типів переважають орібатиди – мешканці дрібних ґрунтових щілин. Для низинних сінокісних біотопів, серед виявлених екологічних груп найбільшу частку мають мезофільні та лучні види панцирних кліщів.

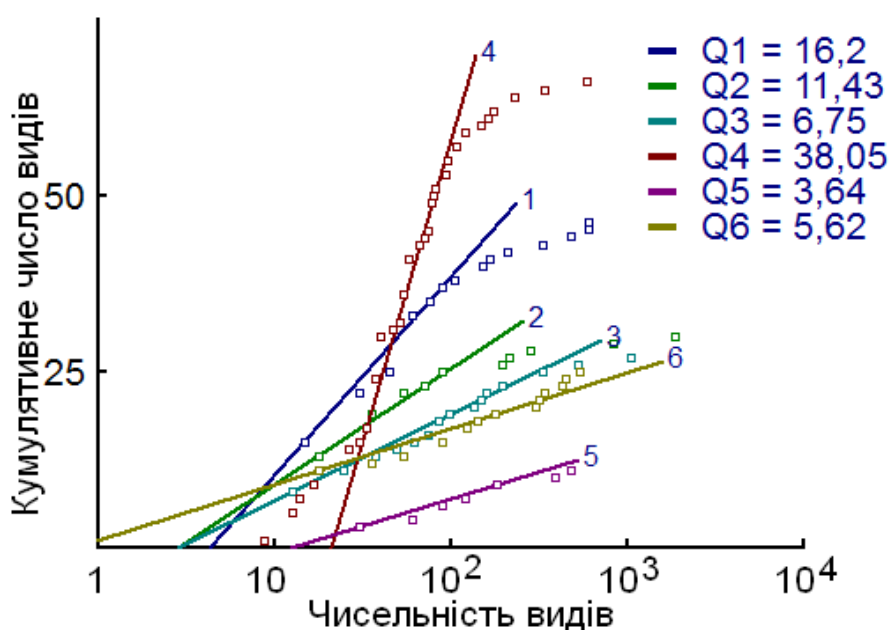


Рис. 1 Специфіка різноманіття орібатид у лучних біотопах Закарпатської низовини, формалізована методом Q – статистики

Примітка. 1 – високотравні гігрофітні луки, 2 – заплавні луки, 3 – низинні сінокісні луки, 4 – сухі злаково-різнотравні луки, 5 – луки з випасанням, 6 – гідромеліоровані луки.

Високотравні гігрофітні луки. Вперше, для даного біотопу Закарпатської низовини зареєстровано 45 видів (в тому числі, 2 підвиди) панцирних кліщів, які належать до 25 родин і 34 родів (табл. 1, рис. 1, 2). Показник середньої щільності угруповань орібатид серед всіх досліджених типів лук має найбільші значення і сягає 4,3 тис. екз. на м² (табл. 1). У дослідженому біотопі відмічено 10 морфо-екологічних типів панцирних кліщів (гіпохтоїдний, оріботритоїдний, нотроїдний, карабодоїдний, дамеоїдний, галюмноїдний, тектоцефоїдний, оппіоїдний, пункторібатоїдний та орібатулоїдний). Найбільша частка орібатид у високотравних гігрофітних луках низовини належить поверхово-ґрунтовим формам (36 % від загальної щільності угруповання). До них належать: галюмноїдний, дамеоїдний та карабодоїдний морфо-екологічні типи. В екологічній структурі за гігропреферендумом

домінуючими комплексами виявились гігрофіли (14 видів) та гігро-мезофіли (5 видів), які сукупно складають 49 % від загальної щільності. У наборі спектрів біотопних груп на високотравних гігрофітних луках доміантними виявились евритопи (8 видів), які складають 35 %.

Угрупування панцирних кліщів високотравних гігрофітних лук Закарпатської низовини характеризується найбільшим видовим багатством серед всіх вивчених біотопів та високою чисельністю населення. Групу доміантів складають *Platynothrus peltifer*, *Ceratozetes mediocris* та *Oppiella nova*, субдоміанти представлені п'ятьма видами. Серед всіх виявлених морфо-екологічних груп найбільша частка належить поверхнево-грунтовим формам. У екологічній структурі високотравних гігрофітних груп переважаюча роль належить видам гігрофілам та евритопам.

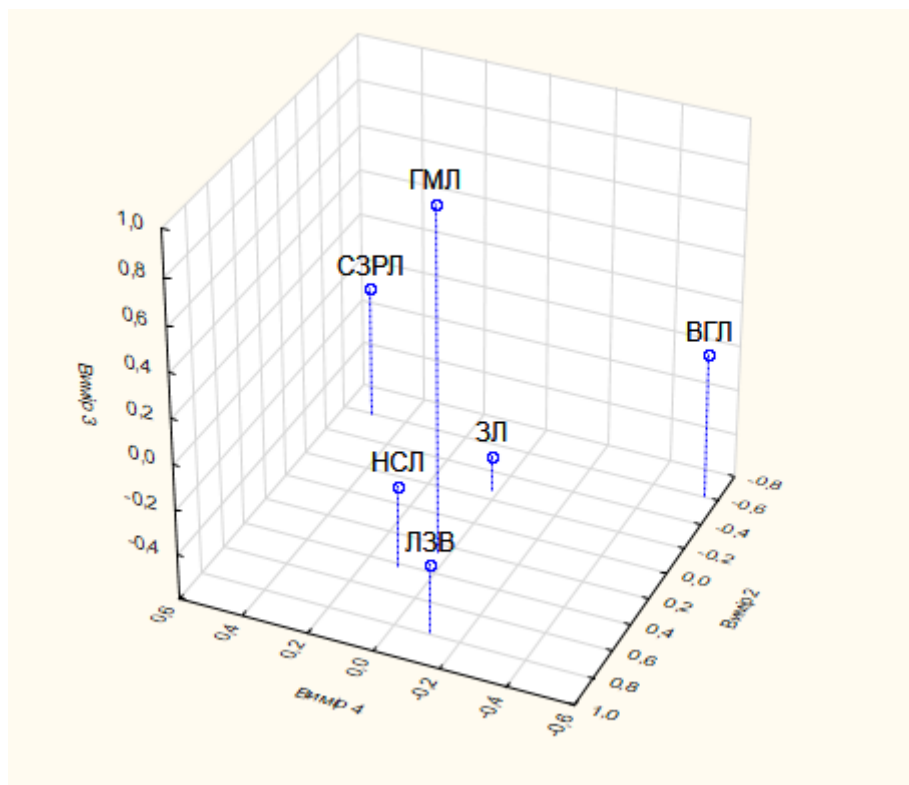


Рис. 2 Ординація лучних угруповань панцирних кліщів Закарпатської низовини

Примітка. ЗЛ – заплавні луки; ВГЛ – високотравні гігрофітні луки; НСЛ – низинні сінокісні луки; СЗРЛ – сухі злаково-різнотравні луки; ЛЗВ – луки з випасанням; ГМЛ – гідромеліоровані луки.

Заплавні луки річкових долин союзу *Cnidion venosi*. Угрупування орібатид заплавних лук Закарпатської низовини представлено 29 видами (в тому числі 2 підвидами) з 22 родів та 18 родин (табл. 1, рис. 1, 2). Середня щільність угруповань панцирних кліщів серед всіх досліджених типів лук сягає найвищих значень у цьому типі біотопів і становить 4,4 тис. екз. на м² (табл. 1). Структура спектрів п'яти адаптивних груп представлена 10 морфо-екологічними типами (оріботритоїдний, нотроїдний, дамеоїдний,

галюмноїдний, карабодоїдний, тектоцефоїдний, ломаноїдний, оппіоїдний, орібатулоїдний та пункторібатоїдний). Більшість орібатид цього біотопу представлені неспеціалізованими формами (82 % від загальної щільності угруповання), які представлені 13 видами тектоцефоїдних та орібатулоїдних кліщів. Особливістю заплавної луки, у порівнянні з іншими типами, є висока представленість гігрофільних орібатид (49 % від загальної щільності). У структурі біотопних комплексів панцирних кліщів переважають лучні та лісо-лучні види (сумарно 76 % від загальної щільності).

Угруповання орібатид заплавної луки представлено високим видовим різноманіттям та найбільшою щільністю серед всіх досліджених угруповань. Майже половину відносної чисельності панцирних кліщів займає еудомінант *Scheloribates laevigatus*. Значну частку в дослідженому біотопі складає домінант *Scheloribates latipes*. Групу субдомінантів складають 3 види. У спектрі морфо-екологічних типів переважаюча роль належить неспеціалізованим формам. Серед усіх виявлених екологічних груп домінуючими є гігрофільні, лучні та лісо-лучні орібатидаи.

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ЛУЧНИХ УГРУПОВАНЬ ОРІБАТИДНИХ КЛІЩІВ

Значення абіотичних факторів у формуванні орібатидних угруповань. У підрозділі розкрито питання про роль абіотичних факторів у формуванні угруповань панцирних кліщів. В результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено, що у формуванні орібатидних комплексів лучних біотопів, серед усіх досліджених абіотичних факторів (вологість і температура ґрунту та повітря, кислотність, лужність, гранулометричний склад і щільність будови ґрунту; місячна кількість опадів), найбільше значення має показник вологості ґрунту (коефіцієнт кореляції становить 0,6 – 0,9, достовірність – 0,95) (рис. 3, 4).

Зміни параметрів угруповань орібатид у градієнті вологості едафотопу. У градієнті зменшення вологості едафотопу встановлено зменшення щільності угруповань панцирних кліщів в 1,5 рази у ряду від заплавної до сухих злаково-різнотравних лук. Виявлена тенденція зумовлена загальною гігрофільністю дослідженої групи мікроартропод.

Видове багатство демонструє тенденцію до поступового зменшення у ряду від найвологіших їхніх варіантів (високотравні гігрофітні) до низинних сінокісних (у 2 рази) і незначне зростання у сухих злаково-різнотравних луках (в 1,2 рази). Збільшення видового різноманіття у найсухіших злаково-різнотравних біотопах спостерігається за рахунок ксерофільних, еврибіонтних і евритопних видів та появою наскельної групи кліщів.

У структурі домінування орібатидних угруповань в градієнті зменшення вологості едафотопу відбувається збільшення частки «рідкісних» видів у 1,5 рази та відповідне зменшення представленості домінантних форм.

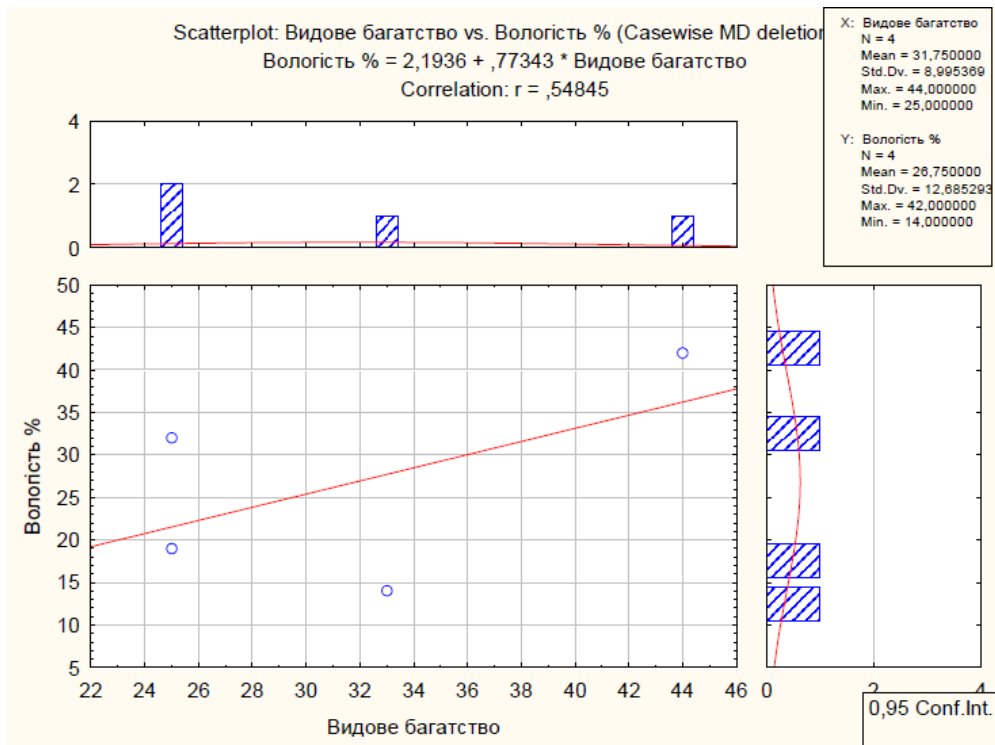


Рис. 3. Діаграма розсіювання: залежність видового багатства угруповань панцирних кліщів від ступеня вологості ґрунту
 Примітка. Тут і далі, N – кількість досліджених типів біотопів.

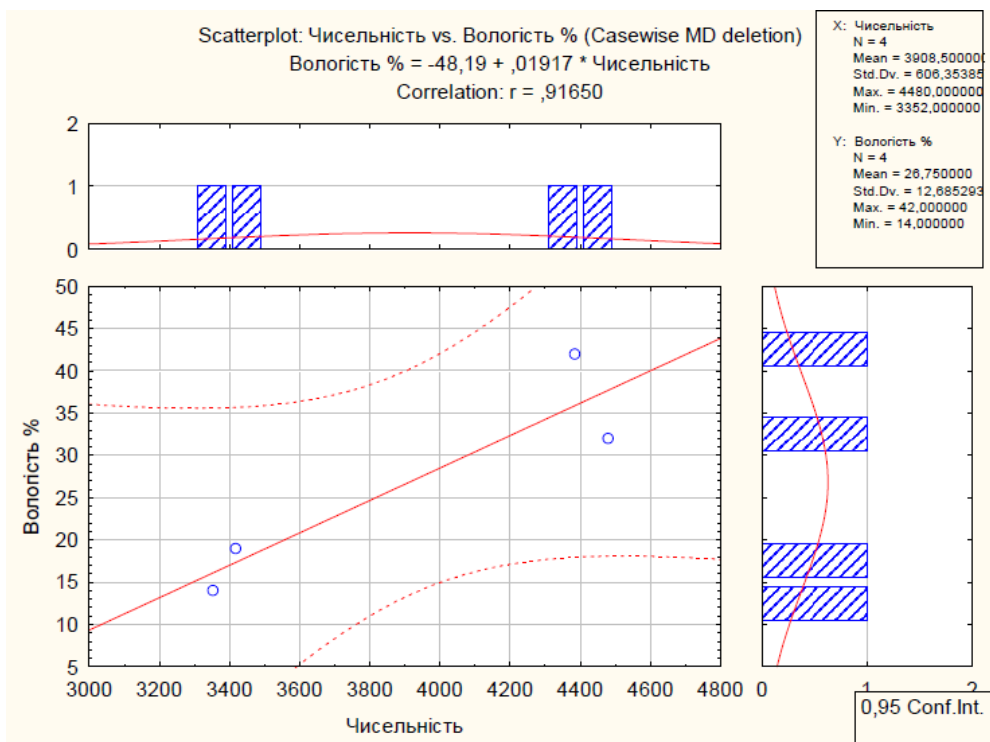


Рис. 4. Діаграма розсіювання: залежність щільності орібатидних угруповань від ступеня вологості ґрунту

Аналіз зміни екологічної структури (морфо-екологічні типи, біотопні групи, екологічні групи за гігропреферендумом) у дослідженому градієнті виявив чітку залежність представленості різних екологічних груп видів від

ступеня вологості ґрунту. Зокрема, у формуванні структури морфо-екологічних груп угруповань орібатид, найпоказовішою є динаміка неспеціалізованих форм. Частка цієї адаптивної групи в градієнті зменшення вологості едафотопу, змінюється у 3 рази, досягаючи найбільшого значення в угрупованнях панцирних кліщів заплавної луки, для яких притаманна домінуюча роль неспеціалізованих форм, які становлять 82 % від загальної щільності. Така особливість структурної організації кліщів у даному типі луки пояснюється щорічними весняними повеннями, до яких серед всіх виявлених груп, неспеціалізовані орібатиди найкраще пристосовані.

Найінформативнішими індикаторами вологості едафотопу в структурі екологічних груп лучних угруповань орібатид виступають лучні, лісо-лучні та ксерофільні види. Встановлено, що за біотопними групами, в градієнті зменшення вологості ґрунту, частка лучних і лісо-лучних орібатид збільшується у ряду від високотравних гігрофітних до низинних сінокісних біотопів у 2 рази. Крім того, для сухих злаково-різнотравних лук показовою є поява представників наскельної групи кліщів. Аналіз змін екологічної структури досліджених угруповань за гігропреферендумом, у градієнті зменшення вологості ґрунту, виявив збільшення ксерофільних видів у 5 разів на сухих луках (30 % від загальної щільності угруповання) в порівнянні з низинними сінокісними. Крім цього, встановлено, що мезофільна група панцирних кліщів найбільше представлена серед всіх вивчених біотопів на низинних сінокісних луках (33 % від загальної чисельності), які відповідають середньому рівню зволоженості едафотопу. Отже, структура екологічних груп угруповань орібатид добре відображає градієнт вологості ґрунту і може ефективно використовуватися для індикації режиму вологості едафотопу.

Сезонні зміни угруповань. Встановлено, що найбільші показники видового багатства орібатидних угруповань для всіх типів луки крім сухих злаково-різнотравних спостерігалися весною, а найменші – взимку. Для вивчених луки у період від весни до зими встановлено різні тенденції. Зокрема, в усіх лучних біотопах крім заплавної відмічено зменшення рівня видового багатства у 2 – 5 разів. Для заплавної луки спостерігається обернено пропорційна залежність: збільшення в 1,5 рази рівня видового багатства угруповань орібатид за період літо – зима.

Максимуми щільності угруповань орібатид на низинних сінокісних, високотравних гігрофітних та заплавної луках зафіксовано літом, а для сухих злаково-різнотравних – зимою. Натомість, мінімуми чисельності угруповань панцирних кліщів для перших трьох типів луки спостерігаються восени. Причому, в умовах низинних сінокісних луки це зниження чисельності продовжується і взимку. Для сухих злаково-різнотравних луки мінімуми щільності спостерігаються в літньо-осінній період. В середньому діапазон зміни щільності угруповань орібатид у лучних біотопах Закарпатської низовини в різні сезони року змінюється в 2 рази.

Встановлено, що параметри різноманіття угруповань орібатид у різні сезони року залежать від комплексної динаміки показників вологості та

температури едафотопу. Виявлений взаємозв'язок підтверджений статистично кореляційним аналізом (достовірність 0,95).

АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ ТА ІНДИКАТОРНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛУЧНИХ УГРУПОВАНЬ ОРІБАТИД

Вплив випасання. Встановлено, що під впливом випасання на досліджених луках відбувається зменшення видового багатства угруповань панцирних кліщів в 1,4 рази (табл. 1, рис. 1, 2). Показник середньої щільності орібатид на ділянках, які перебувають в режимі випасання, порівняно з контрольним варіантом природних мезофітних лук, знижується у 1,8 разів. Аналіз структури домінування орібатидних угруповань на луках з випасанням, в порівнянні з ділянками без випасання, показав зниження числа рідкісних видів у 2,6 разів та збільшення числа масових видів у 1,1 рази.

Характерною особливістю структури морфо-екологічних груп лучних угруповань панцирних кліщів у режимі випасання, є значна представленість неспеціалізованих форм – 90% від загальної щільності угруповання та зникнення групи орібатид – мешканців дрібних ґрунтових щілин. Натомість, на луках позбавлених впливу дослідженого фактору ця екоморфа кліщів складає більше ніж 50 % від загальної щільності. Така зміна в структурі морфо-екотипів досліджених мікроартропод пояснюється відносною толерантністю неспеціалізованих форм до впливу випасання в порівнянні з іншими групами. Зникнення орібатид – мешканців дрібних ґрунтових щілин, з дослідженого варіанту лук можна пояснити інтенсивним витоπτуванням ґрунту, внаслідок чого зникає їхня екологічна ніша.

Для оцінки формування спектрів екологічних груп угруповань орібатид лук в режимі випасання найінформативнішими є представленість лучних та ксерофільних видів. Встановлено, що під впливом випасання частка лучної біотопної групи кліщів збільшується у 2 рази в порівнянні з біотопами без випасання. Крім того, представленість видів – ксерофілів на луках з дослідженим антропогенним навантаженням збільшується у 4 рази. Такі перебудови в екологічній структурі угруповань орібатид відображають збільшення ксеротермності умов на пасовищах.

Вплив гідромеліорації. Встановлено, що в процесі гідромеліорації лук показники видового багатства орібатид знижуються в 1,3 рази, у порівнянні з заплавами (контрольними) (табл. 1, рис. 1, 2). Так само, нижчою в 1,1 рази є і щільність досліджених угруповань. При цьому, у структурі домінування панцирних кліщів гідромеліорованих лук зареєстровано зменшення частки рідкісних видів на 8 % та відповідне збільшення домінантних форм.

Встановлено, що під впливом гідромеліорації у структурі морфо-екологічних типів панцирних кліщів відбувається зменшення відсотку неспеціалізованих форм орібатид у 3 рази порівняно з контролем. Одною з основних причин такої перебудови у спектрах морфоеко груп досліджених кліщів є відсутність фактору затоплення на гідромеліорованих луках, до якого

пристосована названа адаптивна група. Така антропогенна зміна водного режиму лук призводить до збільшення у 3 – 4 рази частки орібатид, спеціалізованих до життя у дрібних ґрунтових щілинах та на поверхні ґрунту.

Встановлено, що гідромеліорація лучних біотопів зумовлює також зміни в співвідношенні біотопних груп угруповань орібатид. Зокрема, зменшується частка лучної групи кліщів у 2 рази у порівнянні з контролем. Під впливом гідромеліорації, встановлено збільшення відсотку лісо-лучних, лісових та евритопних орібатид у 1,5 – 3 рази. У формуванні екологічної структури за гігропреферендумом, на гідромеліорованих луках, відмічено зменшення частки гігрофільної групи у 1,5 рази та збільшення – мезофільних кліщів у 5 разів. Така зміна екологічної структури орібатид скорельована зі зменшенням вологості едафотопу в гідромеліорованому варіанті лук, у порівнянні з заплавленим.

Індикаторні властивості орібатидних угруповань. В підрозділі розкрито питання про індикаторні властивості угруповань панцирних кліщів лучних біотопів Закарпатської низовини. За коефіцієнтом біотопної приуроченості Песенка нами виокремлено види кліщів, які або повністю уникають певні біотопи, або надають їм перевагу.

Встановлено, що до високотравних гігрофітних лук приурочено 21 види панцирних кліщів серед яких *Steganacarus* cf. *spinosus*, *Trhypochthonius tectorum*, *Nothrus palustris*, *Nanhermannia nana*, *Damaeus* cf. *gracilipes*, *Belba bartosi*, *Xenillus* cf. *tegeocranus*, *Ceratoppia quadridentata*, *Carabodes areolatus*, *Carabodes rugosior*, *Dissorhina ornata*, *Oppiella* cf. *loksai*, *Rhinoppia* cf. *hygrophila*, *Oppia nitens*, *Suctobelbella alloenasuta*, *Suctobelbella* cf. *hammeri*, *Achipteria italica*, *Pergalumna* cf. *nervosa*, *Heterozetes palustris*, *Euzetes globulus* та *Oribatula tibialis*.

З'ясовано, що для заплавлених лук, що перебувають у режимі періодичного затоплення, приурочено 3 види панцирних кліщів, які уникають всі інші досліджені біотопи. Зокрема, до них належать *Scutovertex minutus*, *Trichoribates insicellus* та *Scheloribates* cf. *initialis*. Едафічні умови низинних сінокісних лук визначають 2 види орібатид: *Trimalaconothrus* sp. та *Ceratozetes* cf. *psammophilus*.

Для сухих злаково-різнотравних лук у якості біоіндикаторів виступають 11 видів кліщів: *Arthrodamaeus femoratus*, *Xenillus* sp., *Oppiella* cf. *maritima*, *Ramusella clavipectinata*, *Micreremus brevipes*, *Passalozetes perforatus*, *Galumna* cf. *alata*, *Punctoribates zachvatkini*, *Liebstadia similis*, *Liebstadia willmanni* та *Lucoppia burrowsi*. Група панцирних кліщів, яка преферує гідромеліоровані біотопи та уникає природні луки, представлена 4 індикаторними видами, а саме *Graptoppia foveolata*, *Ramusella* cf. *insculpta*, *Tegoribates latirostris*, *Protoribates capucinus*. До панцирних кліщів, які демонструють чітку кількісну приуроченість до лук з випасанням, належить усього 1 вид *Liochthonius alpestris*.

Окрім того, описано біоіндикаційне значення таких параметрів орібатидних угруповань, як біотопна диференційованість, індекси видового

різноманіття Маргалєфа, Менхініка, Шенона, Сімпсона та Бергера-Паркера, структура домінування, спектри морфо-екологічних типів та екологічних груп. Вказані параметри угруповань панцирних кліщів виявились чутливими до трансформації лучних біотопів під впливом випасання та гідромеліорації.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень уперше описано особливості формування орібатидних угруповань у лучних біотопах Закарпатської низовини. Зокрема, встановлено структурну організацію орібатидних угруповань в основних типах природних і антропогенно трансформованих лук регіону та визначено основні напрямки перебудови досліджених угруповань у градієнті вологості едафотопу, під впливом випасання і гідромеліорації; встановлено біоіндикаційні властивості угруповань панцирних кліщів для оцінки впливу досліджених факторів на ґрунтове середовище.

1. Для лучних біотопів Закарпатської низовини вперше описано таксономічну структуру орібатидних угруповань: виявлено 101 види (в тому числі, 2 підвиди) з 61 родів та 38 родин. Угруповання орібатид високотравних гігрофітних лук представлено 45 видами, заплавної – 29, низинних сінокісних – 26, сухих злаково-різнотравних – 32. Для лучних біотопів в режимі випасання встановлено 11 видів, а для гідромеліорованих – 25. Для території України вперше відмічено 6 видів, зокрема *Belba bartosi*, *Rhinoppia hygrophila*, *Oxyoppia europaea*, *Achipteria quadridenta*, *Ceratozetes psammophilus*, *Scheloribates holsaticus*.

2. У градієнті збільшення вологості едафотопу в ряду від сухих злаково-різнотравних до заплавної лук встановлено зростання загальної чисельності угруповань орібатид в 1,3 разів і незначне зниження цього показника в крайньому варіанті найбільш вологих високотравних гігрофітних лук. Видове багатство угруповань орібатид у цьому градієнті умов спочатку зменшується в 1,2 рази у ряду від сухих злаково-різнотравних до низинних сінокісних лук, а далі збільшується в 1,7 разів у ряду низинні сінокісні → заплавної → високотравні гігрофітні луки. Встановлено, що більші показники видового багатства орібатид у найсухіших варіантах злаково-різнотравних лук обумовлені ксерофільними, еврибіонтними і евритопними видами та в зв'язку з появою наскельної групи кліщів.

3. Виявлено, що ключовими факторами просторової диференціації угруповань панцирних кліщів у лучних біотопах дослідженого регіону є вологість і температура ґрунту та вміст гумусу в ньому. Зокрема доведено, що видове багатство позитивно скорельовано з рівнем вологості ґрунту та вмістом гумусу у ньому, а показник щільності угруповання – з вологістю ґрунту.

4. Зміни структури угруповань панцирних кліщів на луках впродовж сезонів року, безпосередньо залежать від динаміки вологості та температури едафотопу. Встановлено, що у період від весни до зими відбувається зменшення рівня видового багатства орібатид у всіх біотопах крім заплавної у

2 – 5 разів. Для заплавлених лук спостерігається обернено пропорційна залежність – збільшення в 1,5 рази рівня видового багатства угруповань кліщів за період літо – зима. При цьому, максимумами щільності орібатидних угруповань на низинних сінокісних, високотравних гігрофітних та заплавлених луках зафіксовано літом, а для сухих злаково-різнотравних – зимою. Мінімуми чисельності угруповань панцирних кліщів для перших трьох типів лук спостерігаються восени. Причому, на низинних сінокісних луках це зниження чисельності продовжується і взимку. Для сухих злаково-різнотравних лук мінімуми щільності спостерігаються в літньо-осінній період. В середньому діапазон зміни щільності угруповань орібатид у лучних біотопах Закарпатської низовини в різні сезони року змінюється в 2 рази.

5. Незважаючи на те, що видовий склад угруповань орібатид у заплавлених і мезофітних луках значно відрізняється, гідромеліорація та випасання спричиняють подібні тенденції зміни видового складу, щільності, індексів видового різноманіття та структури домінування. Зокрема, під впливом гідромеліорації та випасання на луках зафіксовано зміну видового складу панцирних кліщів порівняно з контролем на 49 % – 56 % за рахунок рідкісних форм; зменшення загальної щільності на 1,3 – 1,8 разів та індексів видового різноманіття Маргалефа, Менхініка, Шенона, Сімпсона та Бергера-Паркера на 1,1 – 2,2 разів. У структурі домінування лучних угруповань орібатид виявлено відносне зменшення частки малочисельних видів (рецентів і субрецентів) на 8% та відповідне збільшення частки домінантних форм.

Гідромеліорація і випасання тварин на луках викликають різні зміни в екологічній структурі угруповань орібатид. Зокрема, для лук, що перебувають в режимі випасання, порівняно з контролем, у спектрі морфо-екологічних типів встановлено збільшення частки неспеціалізованих форм на 64 % та відповідне зменшення інших груп. В спектрах біотопних груп, на луках із випасанням зареєстровано зменшення представленості лісо-лучних орібатид на 46 % та відповідне збільшення лучних, лісових та евритопних кліщів, порівняно з контролем.

Під впливом гідромеліорації лук відбувається зменшення частки лучних орібатид на 25 % та відповідне збільшення лісо-лучних, лісових та евритопних видів. Гідромеліорація, спричиняє також зменшення частки гігрофілів, гігро-мезофілів і ксерофілів на 20 % та відповідно збільшується представленість мезофілів та еврибіонтів.

6. На підставі аналізу індексу біотопної приуроченості Песенка, встановлено 44 види орібатид, індикаторів досліджених едафотопів. Зокрема, до високотравних гігрофітних лук із середньою абсолютною вологістю ґрунту 42 % приурочено 23 види, до заплавлених лучних біотопів із середньою абсолютною вологістю ґрунту 34 % – 3 види, низинних сінокісних лук із середньою абсолютною вологістю ґрунту 20 % – 2 види, до сухих злаково-різнотравних лук із середнім абсолютним показником вологості ґрунту 15 % – 11 видів, до гідромеліорованих лучних біотопів – 4 види, а також до біотопів, які перебувають в режимі випасання – 1 вид.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз

1. Панцирні клещи (Acari: Oribatida) гнезд мелких млекопитающих Закарпаття / [С. О. Высоцкая, С. В. Шахаб, **Г. Г. Гуштан** та ін.]. // Scientific Journal «ScienceRise». – 2015. – №6. – Р. 22 – 30. *(Особистий внесок 50 %: аналіз матеріалу, написання частин тексту, підготовка ілюстрацій).*

Статті у фахових виданнях України, які входять до переліку МОН України

2. Різноманіття та екологічні властивості панцирних кліщів (Acari: Oribatida) трансформованих лучних екосистем Закарпатської низовини / **Г. Г. Гуштан**, А. А. Крон, В. Г. Рошко, В. В. Меламуд. // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2011. – №31. – С. 74 – 77. *(Особистий внесок 60 %: статистичний аналіз матеріалу, написання тексту, підготовка ілюстрацій).*

3. **Гуштан Г. Г.** Таксономічна структура населення орібатид (Acari: Oribatida) лучних біотопів Закарпатської низовини / Г. Г. Гуштан, І. Я. Капрусь, В. Г. Рошко. // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2013. – №34. – С. 70 – 75. *(Особистий внесок 90 %: збір та визначення всього матеріалу, статистичний аналіз, написання тексту, підготовка ілюстрацій).*

4. **Гуштан Г. Г.** Антропогенні трансформації лучних угруповань орібатид (Acari: Oribatida) Закарпатської низовини / Г. Г. Гуштан. // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2014. – №36. – С. 102 – 107.

5. **Гуштан Г. Г.** Умови існування орібатид (Acari: Oribatida) в лучних біотопах Закарпатської низовини / Г. Г. Гуштан, О. Л. Орлов // Наукові записки Державного природознавчого музею НАН України – 2015. – №31 – С. 89 – 96. *(Особистий внесок 75 %: збір та визначення орібатид, статистичний аналіз, написання частин тексту, підготовка ілюстрацій).*

Матеріали наукових конференцій

6. **Гуштан Г. Г.** Реакція угруповань панцирних кліщів (Acarina, Oribatida) на хронічний електромагнітний стрес / Г. Г. Гуштан, А. А. Крон. // Проблеми збереження біорізноманіття Українських Карпат. Матеріали V регіональної конференції молодих вчених та студентів. – 2012. – С. 49. *(Особистий внесок 50 %: статистичний аналіз, написання частин тексту).*

7. **Гуштан Г. Г.** Морфо-екологические типы панцирных клещей (Acari: Oribatida) луговых биотопов Закарпатской низменности / Г. Г. Гуштан. // Биоразнообразие и устойчивость живых систем : материалы XIII международной научно-практической экологической конференции (г. Белгород, 6-11 октября 2014 г.). – 2014. – С. 84 – 85.

8. **Гуштан Г. Г.** Зоогеографическая структура фауны панцирных клещей (Oribatida) луговых биотопов Закарпатской низменности / Г. Г. Гуштан. // Проблемы почвенной зоологии (Материалы XVII Всероссийского Сопещения

по почвенной зоологии, посвященного 75-летию со дня рождения чл.-корр. РАН Д.А.Криволицкого). под ред. Б. Р. Стригановой. Москва: Т-во научных изданий КМК. – 2014. – С. 84 –85.

9. Гуштан Г. Г. Зоогеографічний аналіз фауни панцирних кліщів (Acari: Oribatida) лучних біотопів Закарпатської низовини / Г. Г. Гуштан. // Досягнення і перспективи ентомологічних досліджень. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 70-річчю з дня заснування кафедри ентомології ім. проф. М.П. Дядечка. – 2014. – С. 48 – 49.

10. Гуштан Г. Г. Історія досліджень панцирних кліщів (Acari: Oribatida) лучних екосистем Палеарктики / Г. Г. Гуштан. // Внесок натуралістів-аматорів у вивчення біологічного різноманіття. Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 200-річчю від дня народження Людвіга Вагнера. – 2015. – С. 218 – 223.

11. Гуштан Г. Г. Орібатиди (Acari: Oribatida) заплачних лук Закарпатської низовини / Г. Г. Гуштан. // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. Матеріали I (XII) Міжнародної наукової конференції молодих учених. – 2015. – С. 31 – 33.

12. Гуштан Г. Г. Орібатиди (Acari: Oribatida) ксеротермних лук Закарпатської низовини / Г. Г. Гуштан. // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень. Матеріали другої міжнародної Науково-практичної конференції. – 2015. – С. 358 – 360.

13. Гуштан Г. Г. Значення абіотичних факторів у формуванні населення орібатид (Acari: Oribatida) лучних біотопів Закарпатської низовини / Г. Г. Гуштан. // Ужгородські ентомологічні читання-2015. Збірник матеріалів 15-ої міжнародної наукової конференції. – 2015. – С. 28 – 30.

14. Гуштан Г. Г. Вплив едафічних умов лучних біотопів Закарпатської низовини на населення панцирних кліщів (Acari: Oribatida) / Г. Г. Гуштан, О. Л. Орлов, О. Б. Вовк. // Біологія та екологія ґрунтів. Матеріали I-ї всеукраїнської конференції з міжнародною участю. – 2015. – С. 28 – 29. (*Особистий внесок 50 %: збір та визначення орібатид, статистичний аналіз, написання частин тексту*).

15. Гуштан Г. Г. Орібатидні кліщі (Acari: Oribatida) лучних біотопів Закарпатської низовини / Г. Г. Гуштан. // Науковий онлайн-журнал / Українська ентомофауністика/. – 2016. – Том 7, № 3. – С. 21–22.

АНОТАЦІЯ

Гуштан Г.Г. Формування орібатидних угруповань у лучних біотопах Закарпатської низовини. – на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 - екологія. Інститут екології Карпат НАН України, Львів, 2017.

У дисертації розкриті питання, які присвячені особливостям формування угруповань панцирних кліщів у лучних біотопах Закарпатської низовини. Для

дослідженої території виявлено 101 вид орібатид. На основі кореляційного аналізу встановлено ключові фактори просторово-часової диференціації угруповань – вологість, температура ґрунту та вміст гумусу у ньому. В градієнті збільшення вологості едафотопів зареєстровано зростання загальної щільності панцирних кліщів у ряду від сухих злаково-різнотравних до заплавних лук в 1,3 рази і далі незначне зниження цього показника в найбільш вологих умовах високотравних гігрофітних лук. Видове багатство угруповань орібатид у цьому градієнті умов спочатку зменшується в 1,2 рази в ряду від сухих злаково-різнотравних до низинних сінокісних лук, а далі збільшується в 1,7 разів у ряду низинні сінокісні → заплавні → високотравні гігрофітні луки. Встановлено, що сезонні зміни угруповань орібатид залежать від комплексної динаміки вологості і температури ґрунту. Виявлено, що біотопна диференційованість у природних луках є значно більшою, ніж у антропогенно трансформованих (у біотопах під впливом гідромеліорації і випасання). Діапазон значень екологічних параметрів (індексу Q, структура домінування, спектри морфо-екологічних типів та екологічних груп, індекси різноманіття) на природних луках значно ширший ніж у змінених людиною біотопах. Порівняння угруповань орібатид лучних біотопів Закарпатської низовини (аналіз видового складу і кількісного співвідношення видів) методом багатомірного шкалювання дозволило виявити чотири добре диференційовані за структурою домінування біотопні комплекси панцирних кліщів. Виділено 44 індикаторні види орібатид для оцінки стану лучних біотопів.

Ключові слова: Oribatida, угруповання, лучні біотопи, екологічні групи, морфо-екологічні типи, біоіндикація.

АННОТАЦІЯ

Гуштан Г.Г. Формирование орибатидных сообществ в луговых биотопах Закарпатской низменности. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 – экология. Институт экологии Карпат НАН Украины, Львов, 2017.

В диссертации раскрыты вопросы, посвященные особенностям формирования сообществ панцирных клещей в луговых биотопах Закарпатской низменности. Для исследованной территории отмечен 101 вид орибатид. На основе корреляционного анализа установлены определяющие факторы пространственно-временной дифференциации сообществ – влажность, температура почвы и содержание в ней гумуса. В градиенте увеличения влажности эдафотопов зарегистрирован рост общей плотности панцирных клещей в ряду от сухих злаково-разнотравных к пойменным лугам в 1,3 раза и дальше незначительное снижение этого показателя в наиболее влажных условиях высокотравных гигрофитных лугов. Видовое богатство сообществ орибатид в этом градиенте условий сначала уменьшается в 1,2 раза по ряду от сухих злаково-разнотравных к низменным сенокосным лугам, а дальше

увеличивается в 1,7 раз в ряду низменные сенокосные → пойменные → высокотравные гигрофитные луга. Установлено, что сезонные изменения сообществ орибатид зависят от комплексной динамики влажности и температуры почвы. Обнаружено, что биотопическая дифференцированность в естественных лугах значительно больше, чем в антропогенно трансформированных (в биотопах под влиянием гидромелиорации и выпаса). Диапазон значений экологических параметров (индекс Q, структура доминирования, спектры морфо-экологических типов и экологических групп, индексы видового разнообразия) на естественных лугах значительно шире, чем в измененных человеком биотопах. Сравнение групп орибатид луговых биотопов Закарпатской низменности (анализ видового состава и количественного соотношения видов) методом многомерного шкалирования позволило выявить четыре хорошо дифференцированных по структуре доминирования биотопных комплекса панцирных клещей. Выделено 44 индикаторных видов орибатид для оценки состояния луговых биотопов.

Ключевые слова: Oribatida, сообщества, луговые биотопы, экологические группы, морфо-экологические типы, биоиндикация.

SUMMARY

Hushtan H.H. Forming of the oribatid mite communities of Transcarpathian lowland meadow habitats. – Manuscript.

The thesis for a scientific degree of candidate of biological sciences by specialty 03.00.16 – ecology. Institute of Ecology of the Carpathians, Ukrainian NAS, Lviv, 2017.

The thesis is centered on the peculiarities of oribatid mite communities forming in Transcarpathian lowland meadow habitats. For research area, 101 oribatid species (including 2 subspecies) from 61 genera and 38 families were identified. Oribatida communities of hydrophilic tall meadows represented 45 species; for floodplain meadows 29 species are registered; for lowland hay meadows – 26; for dry meadows – 32. For meadow habitats with the impact of grazing is found 11 species, and for the hydromeliorated meadows – 25. For Ukraine, 6 new species are found: *Belba bartosi* Winkler, 1955, *Rhinoppia hygrophila* (Mahunka, 1987), *Oxyoppia europaea* Mahunka, 1982, *Achipteria quadridenta* Willmann, 1951, *Ceratozetes psammophilus* Horak, 2000, *Scheloribates holsaticus* (Weigmann, 1969). Based on the correlation analysis, the key factors of spatiotemporal differentiation of communities are found – humidity, temperature of soil and soil humus content. In gradient of increasing humidity of edafotopes, growth of overall density of oribatid mites is registered, their number in the floodplain (alluvial) meadows being 2 times that in the dry grassland. The species richness of oribatid communities in this gradient conditions initially decreased 1,2 times in a row from dry grassland to lowland hay meadows, and further increases 1,7 times in the sequence of lowland hay meadows → floodplain grasslands → hydrophilic tall-harb meadows. Seasonal changes of oribatid communities are found to depend from the complex dynamics of soil moisture and

temperature. The biotope differentiation in natural meadows is shown to be much higher than in anthropogenically transformed ones (in habitats influenced by hydromelioration and grazing). The range of values of ecological parameters (index Q, dominance structure, spectra of morpho-ecological types and ecological groups, diversity indices) on natural pastures is much wider than in the habitats modified by man. Comparison of oribatid mites of Transcarpathian lowland meadow habitats (analysis of species composition and proportion of species) of multidimensional scaling method revealed four biotope systems of oribatid mites with well differentiated structures of domination. Forty four oribatid species are found to be appropriate for bioindication of meadow habitats.

Key words: Oribatida, communities, meadow habitats, ecological groups, adaptive types, bioindication.