

Ігор КАПРУСЬ

ЛАНДШАФТНО-ЗОНАЛЬНА ПРИУРОЧЕНІСТЬ ВИДІВ І ТИПІЗАЦІЯ ШИРОТНИХ АРЕАЛІВ КОЛЕМБОЛ

Досліджено широтно-зональний розподіл колембол у межах субконтинентального сектора Західної Палеарктики. Встановлено, що більшість видів чутливі до зміни макрокліматичних умов уздовж широтного вектора і демонструє різні варіанти зонального розподілу, які можна легко типізувати. Враховуючи екологічний оптимум ареалу видів, виділено сім типів широтних ареалів ногохвісток: полізональний, температурно-лісовий, бореальний, неморальний, лісостеповий, степовий і семіаридно-субтропічний. У складі окремих типів ареалів можна виділяти хорологічні категорії нижчого рівня. Виділено 163 індикаторні види колембол підзонально-зональних зоогеографічних рубежів Східної Європи і Східного Середземномор'я. Серед них: 16 видів бореальних, 34 — температурно-лісових, 27 — неморальних, 17 — лісостепових, 21 — північностепових і середньостепових, 13 — сухостепових, 35 — семіаридно-субтропічних.

Вступ. Геозоологічні дослідження тісно пов'язані з вивченням ландшафтно-зонального розподілу тварин. Вони дають змогу провести типологію зонально-хорологічних елементів фаун і тваринного населення загалом. У таких дослідженнях визнається важливість використання ландшафтно-зональної основи у процесі вивчення тваринного населення [22]. Ландшафтний підхід у зоологічних дослідженнях найчастіше реалізується на рівні широтних зон [3, 5]. Він передбачає вивчення ландшафту як типологічної, а не як індивідуальної одиниці районування [7].

При вивченні ландшафтно-зонального розподілу тварин використовують концепцію екологічного оптимуму ареалу, яка дозволяє оцінити приуроченість видів до певної ділянки ландшафту за кількісними показниками [23]. Екологічний оптимум ареалу певної групи тварин можна оцінити, зокрема, за допомогою високих показників щільності в конкретних угрупованнях, частоти трапляння на ландшафтному профілі, ширини екологічної амплітуди, їх відносної ролі у формуванні зональних угруповань.

Актуальність проведеного дослідження обумовлена насамперед необхідністю типології ареалів ґрунтових організмів, відсутністю універсальних підходів до їх виділення і сучасних схем типізації педобіонтів у широтних градієнтах екологічних умов. Наше дослідження присвячене типології широтно-зонального розподілу видів ногохвісток (*Collembola*) на території субконтинентального сектора Західної Палеарктики. В ньому представлено найповніший спектр природних зон від семіаридно-субтропічної до полярно-пустельної [8].

Мета проведеної праці — розробити схему типізації широтно-зональних ареалів ногохвісток (*Collembola*) у межах субконтинентального секто-

ра Західної Палеарктики та виділити індикаторні таксони підзонально-зональних зоогеографічних рубежів.

Матеріал і методологія досліджень. Розвідка ґрунтується на власних матеріалах польових досліджень, які зібрані під час 25-літнього вивчення колембол на територіях України, Польщі, Німеччини та Ізраїлю. Загалом за період 1986—2010 років було відібрано близько 3 тис. ґрунтових проб стандартного розміру та ідентифіковано понад 300 тис. особин колембол.

Виділяючи широтно-зональні групи видів, особливе значення надавали їх приуроченості до зональних угруповань, ураховуючи кількісну участь кожного в досліджених асамблеях і широту освоєння видами різних ландшафтів і їх елементів. Стосовно колембол подібний підхід до аналізу зональної хорології видів застосовано С. Стебаєвою [18] у широтних зонах Сибіру, А. Бабенко [1-4] на території Арктики, а також Н. Кузнєцовою, М. Таращук і Ю. Швейонковою [12—14, 19, 25] при вивченні біотопного розподілу ногохвісток на територіях зони мішаних широколистяно-хвойних лісів Східної Європи, а також лісостепової зони праворежної України та Середнього Поволжя. У нашому дослідженні використано подібні методи аналізу асамблей колембол з метою забезпечення порівняльності отриманих даних у широтному градієнті умов від субтропіків Східного Середземномор'я до полярних пустель європейської Арктики. Досвід зазначених авторів виявився корисним для розуміння широтно-зонального розподілу колембол на дослідженому трансєвропейському трансекті.

Для аналізу диференціації розмаїття колембол на території конкретних широтних зон нами використано катенний підхід, який дає змогу оцінити вплив екологічних факторів на педобіонтів у градієнті ландшафтних умов [16]. Враховуючи особливості фізико-географічної диференціації ландшафтно-оболонки, нами досліджені різні типи зональних угруповань, які розвинені на плакорі та найкраще відображають умови місцевого мікроклімату, а також інтра- та екстразональних, які представляють різні варіанти відхилення екологічних умов від власне зональних. Тому населення колембол досліджено у сукупності ландшафтних умов від найзволоженіших до сухих стацій на певній локальній території, яка приблизно відповідає катені.

Система класу ногохвісток (*Collembola*) прийнята за інформацією на електронному веб-сайті [26], а також „Каталогом колембол і протур України“ [11]. Для аналізу широтної хорології розмаїття колембол застосовували методологічні підходи Ю. Чернова [22]. При проведенні польових досліджень ногохвісток використовували загальноприйняті методи ґрунтово-зоологічних досліджень [15].

Відповідно до К. Городкова [6] ареал наземних організмів ми прийняли як трьохмірну структуру, що має широтну, довготну і висотну складові. В нашому дослідженні розглянуто лише широтну складову ареалу, яка відображає особливості ландшафтно-зонального розподілу таксонів колембол, що обумовлені їх еколого-адаптивним потенціалом. Висотну складову ареалу колембол нами розглянуто раніше на прикладі Українських Карпат [10]. Для типізації широтно-зональних ареалів ногохвісток використовували підходи Ю. Чернова [20, 22], О. Ємельянова [8] і К. Городкова [6]. В окремих випадках належність до певної широтної

групи уточняли за новітніми літературними даними по різних природних зонах Європи [1—4, 12—14, 9—11, 19, 23, 25, 27 та ін.].

Оцінку екологічного оптимуму видових ареалів ногохвісток проведено на основі показника відносної чисельності та індексу відносної біотопної приуроченості Ю. Песенка [17]. Зону підвищеної чисельності виду на дослідженому ландшафтно-зональному градієнті інтерпретували як широтний оптимум ареалу (широтно-зональна приуроченість). Значення індексу Песенка нижчі від нуля трактували лише як присутність виду на даній території. Аналізуючи матеріали багаторічних зборів колембол, вважали, що коливання їх чисельності впродовж різних років і місяців були порівняно з їх варіабельністю у межах дослідженого градієнту широтних умов, що дало змогу порівнювати дані, зібрані в різні місяці й роки.

Отримані результати. В ареалогії окремих груп тварин значення зонально-кліматичних і фауно-генетичних факторів може бути різне. Ідеальний варіант хорологічних досліджень — визначення ролі обох груп факторів на обраній об'єкт вивчення. Однак для значної кількості ґрунтових тварин оцінка значення фауно-генетичних процесів у формуванні таксономічного розмаїття на певній території є складним завданням з огляду на недостатню вивченість географічного поширення окремих видів. Більшість сучасних ареалів ґрунтових тварин не є транзональними. Для великої кількості видів характернішими є меридіональні, а не зонально-екологічні межі ареалів і спорадичність ландшафтного розподілу [20, 21]. Причому меридіональні межі обумовлені не тільки історією ареалу, а й секторними градієнтами клімату (наприклад, рівнем його континентальності). Зокрема встановлено, що для колембол Північно-Східної Азії та західної частини Неарктики характерніші регіональні, а не зональні фауністичні зв'язки, тоді як для європейської та західносибірської частин Арктики навпаки — зональні, а не регіональні [4]. Зональний ареал виду чітко поділяється на основну частину, яка представлена смугою більш чи менш суцільного поширення у плакорних угрупованнях і підпорядковану, за межами основної — в екстра- або інтразональних угрупованнях.

На основі проведеного класифіковано ареали 401 виду колембол з використанням ландшафтно-екологічного принципу. До аналізу не залучені види, що мали відносну чисельність нижчу, ніж 0,01% від загальної. Виділено сім типів і два підтипи широтного розподілу колембол, що відповідають основним природним зонам (підзонам) Європі (рис.):

Типи широтних ареалів ногохвісток:

1. *Полізональний.* До цього типу ареалів віднесені види, що зберігають високу чисельність або спорадичну присутність уздовж усього або більшої частини широтно-зонального градієнту умов Східної Європи, уникаючи інколи екстремальних умов Арктики або степової зони. Сюди зараховані також форми, що виявлені у крайніх екологічних умовах широтного градієнту одночасно, а також гігрофільні й літоральні види, що трапляються локально в різних природних зонах. Представники цієї групи колембол найчастіше заселяють широкий спектр зональних та інтразональних біотопів.

2. *Бореальний*. Екологічний оптимум видів у зонах тайги та мішаних лісів. Окремі форми можуть проникати як на північ в Арктику по різних біотопах, так і на південь у суббореальний пояс по добре зволженим інтразональним оселищам.

Широтні пояси (підпояси)	Арктичний	Помірний (температний)					Субтропічний
		Бореальний	Суббореальний				
Ландшафтні зони	тундри	тайги	мішаних лісів	широко-листяних лісів	лісостепу	степу	геміксерофільних лісів
<i>Полізональний</i>							
	--
<i>Температно-лісовий</i>							
	--				-----	-----
<i>Бореальний</i>							
	--		-----	-----	-----	-----
<i>Неморальний</i>							
		--	-----	-----	-----	-----
<i>Лісостеповий</i>							
		-----	-----	-----
<i>Степовий</i>							
			-----	-----
<i>Семіаридно-субтропічний</i>							
					-----	-----

Умовні позначення:

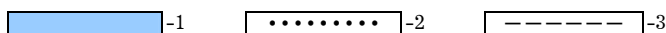


Рис. Генералізована схема основних типів широтно-зональних ареалів колембол. Умовні позначення: 1 — екологічний оптимум ареалу; 2 — зона зменшення або варіювання чисельности; 3 — спорадично.

3. *Температно-лісовий*. Охоплює види з екологічним оптимумом ареалу в лісах бореального і суббореального поясів (від зони тайги до лісостепу). Однак деякі види з цієї ареалогічної групи не помічені в тайзі або проникають лише в південну її частину. Сюди зараховано також види, що виявлені спорадично в межах лісових зон помірною надпоясу, а також кортициколи, пов'язані з корою дерев. Окремі форми проникають по інтразональних і екстразональних біотопах у тундру та степ.

4. *Неморальний*. Максимальна чисельність або локальна присутність на дослідженій території у межах широколистянолісової та західно-українського сектора лісостепової зон. Значна кількість колембол має тісні екологічні зв'язки з західноєвропейськими широколистяними лісами. Можливо, частина видів є неморально-гірськими, оскільки приурочені також до лісових едафотопів Карпат. Окремі форми проникають у прилеглі території зони мішаних лісів, степу і навіть північні субтропіки по лісових біотопах.

5. *Лісостеповий*. Найвища ценотична роль колембол в обох типах лісостепових ландшафтів — відкритому й лісовому. До цієї групи зараховані також види які мають підвищену чисельність або екологічно пов'язані з відкритими навколелісовими біотопами в межах суббореального пояса. Їхне ценотичне значення помітно зменшується як у

зональних біотопах степової зони, так і північних лісових зон. Деякі види заходять у бореальний пояс, але переважно по добре прогрітим антропогенних і відкритих біотопах, а також у північні субтропіки, де можуть локально мати помітне ценотичне значення.

6. *Степовий*. Екологічний оптимум ареалу видів у степовій зоні. Чимало форм проникає по інтра- та екстразональним біотопах далеко в північні широти, але дотримуючись правила зміни стацій, заселяють там найбільш термозабезпечені едафотопи. Окремі види з цієї групи помічені також у субтропічних широтах, де населяють як лісові, так і відкриті біотопи. У складі цієї широтної групи видів можна виділити дві підгрупи: північностепову (гумідностепову) й південностепову (аридностепову). Представники першої підгрупи екологічно пов'язані з північно- і середньостеповою підзонами, а другої — переважно із сухостеповою. Представники обох підгруп можуть мати помітне ценотичне значення також у суміжних з ними широтах.

До першої групи входить 80 видів колембол або 20 % розмаїття. Серед них лише 65 форм мають добре виражене полізональне поширення на дослідженій території. Решта 15 видів були умовно зараховані до цієї групи ареалів на основі аналізу літературної інформації. Колемболи полізонали найчастіше заселяють подібні види інтразональних біотопів на території різних природних зон (навколоводних, лучних, заплавно-лісових і ін.), тобто топологічно (топічно) їх можна поділити на підгрупи. Зокрема, до суходільних лучних біотопів найчастіше входять *Brachystomella parvula*, *Isotoma viridis*, *Sminthurinus aureus*, *Sminthurinus elegans*, *Isotoma anglicana* і *Spatulosminthurus flaviceps*, навколоводних — види з родів *Sminthurides* і *Isotomurus*, а також *Desoria trispinata*, *Podura aquatica* і *Lepidocyrtus ruber*, заплавних лісових — *Xenyllodes armatus* і *Anurida ellipsoides*, морської літоралі — *Hypogastrurida gisini*, *Paraxenylla affiniformis*, а також *Archisotoma interstitialis* та ін. З погляду Ю. Чернова [20, 22] це власне полізонали. Менша частина видів є політопними формами широкої екологічної амплітуди (*Folsomia manolachei*, *Folsomia quadrioculata*, *Parisotoma notabilis*, *Protaphorura armata*, *Protaphorura subarmata*, *Mesaphorura macrochaeta*, *Isotomiella minor*, *Tomocerus vulgaris*, *Micranurida pygmaea*, *Friesea truncata* та ін.). Цю підгрупу видів, які можуть населяти широкий спектр едафотопів і насамперед сформованих у плакорних умовах кількох природних зон відповідно до Ю. Чернова [20] ми назвемо евризональними. Серед полізоналів трапляються представники різних родин, але переважають види з відносно примітивних родин *Isotomidae* (30% розмаїття) та *Hypogastruridae* (16,3%).

Загалом групу полізональних видів колембол у зв'язку зі своєю еврибіонтністю та здатністю населяти інтразональні угруповання кількох природних зон, для типізації широтно-зональних ареалів використати не можна. Однак частка таких видів із широкими ареалами, які охоплюють кілька зон, у дослідженій фауні виявилася порівняно низькою, що суперечить загальноприйнятим уявленням про малу залежність сучасного поширення ґрунтових тварин від зональних границь.

До групи бореальних віднесено 19 видів (4,7% дослідженого розмаїття), 16 з яких можна розглядати як індикаторні для зон тайги і мішаних лісів (таблиця). За допомогою індикаторних видів колембол ми пропонуємо диференціювати границі окремих широтних зон. Незважаючи на те, що їх ценотична роль трохи зменшується у зоні мішаних лісів, порівняно з тайгою, вони часто характеризуються тут широкою політопністю, або пов'язані із зональними лісовими біотопами, що сформовані на плакорі. Незначна частина бореальних видів колембол у зоні хвойно-широколистяних лісів переходить в інтразональні заболочені біотопи (*Heterosminthurus insignis*, *Folsomia kuznetsovae*, *Ceratophysella scotica*). Такий вид, як *Orchesella sphagneticola*, приурочений лише до болотних біотопів зони мішаних лісів. Тому його бореальний статус є трохи умовний. Окремі форми присутні також високо в горах на території південних зон. Серед бореалів за кількістю видів переважають види з родин Нурогоаструрідає (39%) та Ісотомідає (33%), що загалом характерно для таксономічної структури регіональних фаун в арктичних і бореальних широтах.

Температно-лісова група представлена 67 видами (16,7 %). Вона охоплює форми, що мають найвищі значення індексу відносної приуроченості Песенка на всій або більшій території лісового поясу Східної Європи та є досить гетерогенна. Найкраще диференціюють лісові зони помірного поясу 34 види, які можна назвати індикаторними (таблиця). Для близько третини видів ландшафтно-зональний розподіл виявився не таким чітким і вони були умовно зараховані до температурно-лісових на основі літературної інформації. Усі ці форми колембол тісно пов'язані з лісовими біотопами та об'єднують лісові зони в єдину типологічну одиницю. Більшість з них є політопними лісовими видами, що характерні не тільки для зональних варіантів лісів, а й різних інтразональних. Серед них можна виділити дві підгрупи за топічним розподілом: представники першої приурочені переважно до підстилки широколистяних лісів (*Pseudachorutes subcrassus*, *Pseudosinella horaki*, *Capraïnea marginata*, *Lipothrix Iubbocki* та ін.), другої — хвойних (*Anurophorus laricis*, *Entomobrya nivalis*, *Desoria blufusata*, *Desoria neglecta* та ін.). До цієї ареалогічної групи зараховані нами й кортицикольні види (*Entomobrya corticalis*, *Xenylla boernerii*, *Xenylla corticalis*, *Vertagopus cinereus*, *Friesea claviseta* та ін.), які топічно пов'язані з корою дерев. У складі температурно-лісових колембол можна знайти окремі приклади активного проникнення видів у сусідні зони та відігравання там помітної ценотичної ролі. Так, зокрема, *Desoria blufusata*, *Pseudisotoma sensibilis* і *Supraptorura furcifera* на території Таймиру (Росія) можуть зберігати високу чисельність у тундрі [2—4], а *Tomocerina minuta*, *Orchesella cincta*, *Protaptorura cancellata*, *Supraptorura furcifera* та ін. — на території степової зони. Однак, на південь вони найчастіше проникають по інтра- та екстразональних лісових біотопах, а на північ — по гідроморфних угрупованнях. У таксономічній структурі даної групи за видовим багатством переважають родини Ісотомідає та Ентомобридає (по 13 видів). Родина Нурогоаструрідає представлена лише 6 видами.

До групи неморальних колембол зараховано 56 форм або 14 % розмаїття. Індикаторами зони широколистяних лісів можна вважати 27 видів (табл.). Усі вони мають тісні топічні зв'язки з підстилкою або корою дерев широколистяних лісів і насамперед букових та дубово-грабових. У межах України їх просування на схід і північ обмежене переважно Західним Поділлям і Розточчям [9]. Лише вісім неморальних видів (*Ceratophysella granulata*, *Superodontella lamellifera*, *Folsomia martynovae*, *Neanura parva* та ін.) можуть проникати в сусідні райони Волинського Полісся і Східного Поділля на територію зон мішаних лісів і Лісостепу разом із грабово-дубовими лісами. Ще далі на схід або південь західноукраїнського Лісостепу просуваються лише поодинокі форми. Зокрема, на території Придніпровської височини виявлено лише один вид з цієї широтно-зональної групи (*Deutonura albella*), а на Південному Поділлі — два (*Neanura pseudoparva*, *Microgastrura duodecimoculata*). Може бути, що частина неморальних видів приурочена до букових і ялицево-букових лісів Карпат, тобто є монтанними формами, які на територію зони широколистяних лісів проникають разом з бучинами. До автохтонних карпато-монтанних напевно можна зарахувати *Tetradontophora bielansensis*, *Orthonychiurus rectopapillatus*, *Onychiuroides igori*, *Heteraphorura carpatica*, *Anurida lvivska*, *Anurida carpatica*, середньоевропейсько-монтанних — *Deutonura stachi*, *Kalaphorura paradoxa*, *Hymenaphorura polonicata* ін.

У складі цієї фауністичної групи представлені як види з широким поширенням на території зони європейських неморальних лісів, так і форми, що мають локальне поширення у крайніх східних її районах. До першої підгрупи можна зарахувати *Deutonura conjuncta*, *Orthonychiurus rectospinatus*, *Pratanurida cassagnai*, *Deuteraphorura silesiaca*, *Karlstejnina rusekiana*, *Subisotoma pusilla*, *Protaphorura aurantiaca*, *Thaumanura caroli* та ін. До другої підгрупи ми зараховуємо *Onychiuroides bureschi*, *Tetracantella pericarpatica*, *Spinonychiurus eaphius*, *Orchesella maculosa*, а також види роду *Superodontella*. У таксономічній структурі неморального комплексу видів за відносним видовим багатством переважають родини *Onychiutridae* (23,2%) і *Neanuridae* (19,6 %) при високому різноманітті *Odontellidae* та *Isotomidae* (по 12,5 %). Варто підкреслити, що у складі неморальної групи порівняно з бореальною спостерігається різке зменшення відносної частки видів з родин ізотомід і гіпогаструрід на тлі зростання — онихіурід, неанурід та появи одонтеллід. Така кількісна ієрархія родин колембол у неморально-лісовому комплексі свідчить про його формування на західно-європейському фауногенетичному матеріалі.

Подальша група лісостепових колембол охоплює лише 38 видів або 9,5 % розмаїття. Індикаторами західноукраїнського Лісостепу можна вважати 17 таксонів (табл.). Загалом, це досить гетерогенний фауністичний комплекс, представлений різними підгрупами видів за своїми екологічними претеренціями. З одного боку, вони чисельно тяжіють до широколистяних лісів, з іншого — лучних степів або відкритих навколелісових біотопів. На території Лісостепу Поділля виявлено лише 6 форм ногохвісток, які мають додатні значення індексу Песенка в обох типах біотопів лісового і степового. Однак серед них лише *Neanura moldavica* за результатами дослідження зарахована нами до широтно-зональної групи лісостепових колембол.

Таблиця

Індикаторні види колембол різних природних зон субконтинентального сектора Західної Палеарктики

Індикаторний вид	Широтні зони (підзони, пояси)						
	1	2	3	4			5
				4a	4б	4в	
1. Бореальні види							
<i>Desoria hiemalis</i> (Schött, 1893)	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Xenylla brevicauda</i> Tullberg, 1869	1	-1	-0,9	-1	-1	-1	-1
<i>Heterosminthurus insignis</i> (Reuter, 1876)	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Anurophorus septentrionalis</i> Palissa, 1966	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Protaphorura bicampata</i> (Gisin, 1956)	1	-1	-0,79	-1	-1	-1	-1
<i>Folsomia kuznetsovae</i> Potapov, 2009	1	-0,92	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Xenylla mucronata</i> Axelson, 1903	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Micraptorura absoloni</i> (Börner, 1901)	0,98	-0,77	-0,4	-1	-0,6	-1	-1
<i>Choreutinula inermis</i> (Tullberg, 1871)	0,99	-0,83	-0,9	-0,98	-1	-1	-1
<i>Willemia anophthalma</i> Börner, 1901	0,99	-0,86	-0,5	-1	-1	-1	-1
<i>Micranurida granulata</i> (Agrell, 1943)	0,96	-0,33	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Folsomia sensibilis</i> Kseneman, 1936	0,95	-0,25	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Pseudanurophorus binoculatus</i> Kseneman, 1934	0,98	-0,64	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Folsomia fimetarioides</i> (Axelson, 1903)	0,96	-0,44	-0,7	-1	-1	-1	-1
<i>Ceratophysella sigillata</i> (Uzel, 1891)	0,78	0,46	-0,8	-1	-1	-1	-1
<i>Ceratophysella scotica</i> (Carpenter, Evans, 1899)	0,83	0,38	-1	-1	-1	-1	-1
2. Температно-лісові види							
<i>Friesea mirabilis</i> (Tullberg, 1871)	0,98	-0,86	-0,6	-0,95	-1	-1	-1
<i>Mesaphorura tenuisensillata</i> Rusek, 1974	0,31	0,85	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Vertagopus cinereus</i> (Nicolet, 1841)	0,53	0,52	-1	-0,58	-1	-1	-1
<i>Arrhopalites spinosus</i> Rusek, 1967	0,59	0,63	-0,13	-1	-1	-1	-1
<i>Desoria blufusata</i> (Fjellberg, 1978)	0,68	0,63	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Pogonognathellus longicornis</i> (Müller, 1776)	0,03	0,91	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Desoria divergens</i> (Axelson, 1900)	0,51	0,45	0,52	-1	-1	-1	-1
<i>Deuterosminthurus bicinctus</i> (Koch, 1840)	0,68	0,02	0,67	-0,92	-1	-1	-1
<i>Desoria neglecta</i> (Schäffer, 1900)	0,45	0,54	0,46	-1	-1	-1	-1
<i>Pseudosinella horaki</i> Rusek, 1986	0,13	0,01	0,3	-0,06	-1	-0,6	-1
<i>Pogonognathellus flavescens</i> (Tullberg, 1871)	0,85	0,05	0,19	-1	-1	-1	-1
<i>Tomocerus minor</i> (Lubbock, 1862)	0,67	0,19	0,62	-1	-1	-1	-1
<i>Dicyrtomina minuta</i> (Fabricius, 1783)	0,18	0,35	0,75	-1	-1	-1	-1
<i>Allacma fusca</i> (Linnaeus, 1758)	0,33	0,43	0,6	-0,9	-1	-1	-1
<i>Capraïnea marginata</i> (Schött, 1893)	0,6	0,46	0,36	-0,98	-1	-1	-1
<i>Lipothrix lubbocki</i> (Tullberg, 1872)	0,33	0,33	0,71	-0,97	-1	-1	-1
<i>Entomobrya corticalis</i> (Nicolet, 1841)	0,19	0,35	0,73	-0,94	-1	-1	-1
<i>Desoria fennica</i> (Reuter, 1895)	0,67	0,02	0,68	-0,92	-1	-1	-1
<i>Ptenothrix atra</i> (Linnaeus, 1758)	0,83	-0,79	0,76	-0,92	-1	-1	-1
<i>Pseudachorutes parvulus</i> Börner, 1901	0,86	-0,3	0,56	-1	-1	-1	-1
<i>Entomobrya nivalis</i> (Linnaeus, 1758)	0,92	-0,78	0,49	-0,87	-1	-1	-1
<i>Orchesella flavescens</i> (Bourlet, 1839)	0,78	-0,58	0,8	-1	-1	-1	-1
<i>Orchesella bifasciata</i> Nicolet, 1842	0,8	-0,1	0,61	-1	-1	-1	-1
<i>Orchesella cincta</i> (Linnaeus, 1758)	0,5	-0,67	0,82	-0,72	0,7	-1	-1
<i>Pseudachorutes dubius</i> Krausbauer, 1898	0,6	0,65	-0,32	-1	-1	-1	-1
<i>Tomocerina minuta</i> (Tullberg, 1876)	0,51	0,35	0,45	-0,96	-1	0,24	-1
<i>Entomobrya marginata</i> (Tullberg, 1871)	0,68	0,41	0,12	-0,99	-1	-1	0,2
<i>Xenylla boernerii</i> Axelson, 1905	0,4	0,58	0,39	-1	-1	-0,36	-1
<i>Orchesella spectabilis</i> Tullberg, 1871	0,42	0,33	0,71	-1	-1	-1	-1

Продовження таблиці

Індикаторний вид	Широтні зони (підзони, пояси)						
	1	2	3	4			5
				4а	4б	4в	
<i>Protaphorura pannonica</i> (Haybach, 1960)	0,67	0,02	0,68	-0,92	-1	-1	-1
<i>Folsomia inoculata</i> Stach, 1947	-1	0,86	0,27	-1	-1	-1	-1
<i>Dicyrtomina ornata</i> (Nicolet, 1842)	-1	0,69	0,6	-1	-1	-1	-1
<i>Pseudachorutes subcrassus</i> Tullberg, 1871	-1	0,74	0,57	-1	-1	-1	-1
<i>Dicyrtoma fusca</i> (Lubbock, 1873)	-0,07	0,75	0,32	-0,96	-1	-1	-1
3. Неморальні види							
<i>Superodontella ruta</i> Kaprus' & Weiner, 2007	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Superodontella typerica</i> Kaprus' , 2009	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Pratanurida cassagnai</i> Rusek, 1973	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Deutonura conjuncta</i> (Stach, 1926)	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Onychiuroides bureschi</i> (Handschin, 1928)	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Karlstejnina rusekiana</i> Weiner, 1983	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Tetrecantella pericarpatica</i> Kaprus', Tsalan, 2009	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Subisotoma pusilla</i> (Schdffer, 1900)	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Subisotoma pomorskii</i> Potapov et al., 2009	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Orchesella maculosa</i> Ionesco, 1915	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Dicyrtomina signata</i> Stach, 1920	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Appendisotoma absoloni</i> Rusek, 1967	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Arrhopalites terricola</i> Gisin, 1958	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Protaphorura aurantiaca</i> (Ridley, 1880)	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
<i>Thaumanura carolii</i> (Stach, 1920)	-1	0,97	-0,5	-1	-1	-1	-1
<i>Ceratophysella granulata</i> Stach, 1949	-0,24	0,86	0,53	-1	-1	-1	-1
<i>Superodontella multisensillata</i> Kaprus', Weiner, 2007	-1	0,76	0,53	-1	-1	-1	-1
<i>Superodontella rotunda</i> Kaprus' , 2009	-1	0,83	0,37	-1	-1	-1	-1
<i>Ptenothrix ciliata</i> (Stach, 1957)	-0,58	0,71	0,56	-1	-1	-1	-1
<i>Microgastrura duodecimoculata</i> Stach, 1922	-0,37	0,83	0,22	-1	-1	-1	-1
<i>Ceratophysella silvatica</i> Rusek, 1964	-1	0,77	0,51	-1	-1	-1	-1
<i>Desoria nivea</i> (Schäffer, 1896)	-1	0,74	0,57	-1	-1	-1	-1
<i>Pseudachorutella asigillata</i> (Börner, 1901)	-1	0,91	0,1	-1	-1	-1	-1
<i>Neanura minuta</i> Gisin, 1963	-1	0,69	0,62	-1	-1	-1	-1
<i>Superodontella andrzejki</i> Kaprus', 2009	-1	0,83	0,37	-1	-1	-1	-1
<i>Deutonura albella</i> (Stach, 1920)	-0,48	0,68	0,6	-1	-1	-1	-1
<i>Folsomia martynovae</i> Martynova, 1973	0,03	0,91	-1	-1	-1	-1	-1
4. Лісостепові види							
<i>Pseudosinella simpatica</i> Gama & Buşmachi, 2002	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1
<i>Pseudosinella moldavica</i> Gama, Buşmachi, 2002	-1	-0,72	0,99	-1	-1	-1	-1
<i>Pseudoxenyllodes macrocanthus</i> Kuzn., Potap., 1988	-1	-1	0,98	-0,78	-1	-1	-1
<i>Orchesella orientalis</i> Stach, 1960	-1	0,1	0,91	-1	-1	-1	-1
<i>Orchesella albofasciata</i> Stach, 1960	-1	0,23	0,88	-1	-1	-1	-1
<i>Neanura moldavica</i> Buşmachi, Deharveng, 2008	-1	0,38	0,83	-1	-1	-1	-1
<i>Micraphorura uralica</i> (Khanislamova, 1986)	-1	0,42	0,81	-0,98	-1	-1	-1
<i>Seira squamoornata</i> (Stsherbakow, 1898)	-1	-0,98	0,83	0,11	-1	-1	-1
<i>Orchesella multifasciata</i> Scherbakow, 1898	-0,9	-0,5	0,68	0,11	0,41	-0,28	-1
<i>Spatulosminthurus guthriei</i> (Stach, 1920)	-1	0,38	0,83	-1	-1	-1	-1
<i>Arrhopalites sericus</i> Gisin, 1947	-1	0,17	0,88	-0,9	-1	-1	-1
<i>Protaphorura pseudocellata</i> (Naglitsch, 1962)	0,12	0,49	0,68	-1	-1	-1	-1
<i>Orthonychiurus stachianus</i> (Bagnall, 1939)	-1	-1	0,95	-0,93	0,86	-1	-1
<i>Dimorphaphorua irinae</i> (Thibaud, Taraschuk, 1997)	-1	-1	0,88	-0,43	0,8	-1	-1
<i>Sminthurus maculatus</i> Tömösvary, 1883	-1	0,05	0,89	-1	0,45	-1	-1
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i> Usel, 1890	-1	0,26	0,77	-0,91	-1	0,42	-1

Продовження таблиці

Індикаторний вид	Широтні зони (підзони, пояси)						
	1	2	3	4			5
				4а	4б	4в	
<i>Pseudosinella duodecimoculata</i> Bonet, 1931	-1	-1	0,78	0,25	-1	-1	-1
5. Степові види							
5а. Північностепові							
<i>Dimorphaphorua olenae</i> Weiner, Kapruš, 2013	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
<i>Dimorphaphorua steposa</i> (Kapruš et al., 2002)	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
<i>Appendisotoma franzi</i> (Haybach, 1962)	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
<i>Fasciosminthurus albanicus</i> (Stach, 1956)	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
<i>Isotomurus stepposus</i> Potapov et Starostenko, 2002	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
<i>Sminthurinus alpinus bisetosus</i> Ellis, 1976	-1	-0,98	-0,7	0,24	0,93	-0,01	-1
<i>Orchesella taurica</i> Stach, 1960	-1	-1	-1	0,78	-1	0,48	-1
<i>Pratanurida podolica</i> Kapruš & Weiner, 2002	-1	-0,64	-0,8	-1	1	-1	-1
<i>Onychiurus sarmaticus</i> Kapruš, 2008	-1	-1	-1	-0,93	1	-1	-1
<i>Sminthurus nigrinus</i> Bretfeld, 2000	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
<i>Axenylloides baueri</i> Kseneman, 1935	-1	-0,99	-0,6	-0,53	0,98	-0	-1
<i>Brachystomella curvula</i> Gisin, 1948	-1	-0,95	-0,4	-0,99	0,99	0,62	-1
<i>Friesea afurcata</i> Denis, 1927	-1	-1	-0,9	-0,41	0,96	0,72	-1
<i>Pseudanurophorus octoculatus</i> Martynova, 1971	-1	-0,99	-1	-0,93	0,99	0,5	-1
<i>Folsomides portucalensis</i> Gama, 1961	-1	-0,77	-0,8	-0,91	0,95	0,88	-1
<i>Metaphorura orestia</i> Pomorski et al., 1998	-1	-1	-1	-1	0,96	0,9	-1
<i>Proisotomodes orientalis</i> Stach, 1947	-1	-0,97	-0,5	-0,84	0,97	0,8	-1
<i>Pseudosinella fallax</i> Börner, 1903	-1	-1	-0,6	-0,83	0,99	0,29	-1
<i>Entomobrya handschini</i> Stach, 1922	-1	-1	-0,5	-0,8	0,98	0,5	-1
<i>Protaphorura fimata</i> (Gisin, 1952)	-1	-1	-0,8	-1	0,99	-1	0,43
<i>Sminthurus multipunctatus</i> Schäffer, 1897	-0,12	-0,9	-1	-0,88	0,97	-1	0,7
5б. Південностепові							
<i>Pseudachorutes pratensis</i> Rusek, 1973	-1	-0,87	-0,48	-0,9	-1	0,99	-0,31
<i>Hypogastrura janetscheki</i> Steiner, 1959	-1	-1	-1	-0,99	-1	1	-1
<i>Friesea acuminata</i> Denis, 1925	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
<i>Onychiurus darii</i> Pomorski, 1998	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
<i>Folsomides semiparvulus</i> Fjellberg, 1993	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
<i>Isotomodes sexetosus provincialis</i> Poinso, 1966	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
<i>Folsomia heterocellata</i> Stebaeva, Potapov, 1997	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
<i>Entomobrya schoetti</i> Stach, 1922	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
<i>Fasciosminthurus obtectus</i> Bretfeld, 1992	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
<i>Appendisotoma bisetosa</i> Martynova, 1970	-1	0,01	-1	-0,85	-1	0,94	-1
<i>Pseudachorutes scythicus</i> Kaprus' & Weiner, 2009	-1	-1	-1	-0,95	0,9	0,95	-1
<i>Protaphorura sakatoi</i> (Yosii, 1966)	-1	-0,58	0,7	-0,83	0,71	0,83	-1
<i>Entomobrya atrocincta</i> Schött, 1896	-1	-1	-1	-0,92	0,91	0,82	0,77
6. Семіаридно-субтропічні види							
<i>Hypogastrura tethyca</i> Ellis, 1976	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Willemia tali</i> Kaprus' et Nevo, 2003	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Superodontella cf. dilatana</i> (Arbea, 1990)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Axenylloides minitaurus</i> (Ellis, 1976)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Brachystomella surendrai</i> Goto, 1961	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Tremoisea israelica</i> Gruia et al., 1999	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Friesea bodenheimeri</i> Börner, 1927	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Pseudachorutes caramel</i> Kaprus' et al., 2004	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Pseudachorutella balcanica</i> Cassagnau et Peja, 1978	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Israelimeria poliakovae</i> Weiner et Kapruš, 2005	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Minotaurella edaphica</i> Kaprus' et Nevo, 2003	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1

Продовження таблиці

Індикаторний вид	Широтні зони (підзони, пояси)						
	1	2	3	4			5
				4а	4б	4в	
<i>Endonura granulata</i> (Cassagnau et Delamare, 1955)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Endonura gladiirostra</i> Smolis et Kaprus', 2003	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Endonura arbasensis</i> Deharveng, 1979	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Endonura levantica</i> Smolis et al., 2011	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Endonura cretensis</i> (Ellis, 1976)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Protanura papillata</i> Cassagnau et Delamare, 1955	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Protaphorura levantina</i> (Christiansen, 1956)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Deuteraphorura nevoi</i> (Gruia et al., 2000)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Vibronychiurus gridelli hermonicus</i> (Gruia et al., 2000)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Fissuraphorura duplex</i> (Gama, 1962)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Anurophorus coiffaiti</i> Cassag. et Delamar., 1955	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Pachyotoma levantina</i> (Christiansen, 1958)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Proctostephanus santiaugustini</i> Cassagnau, 1963	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Tomocerus lamelligerus</i> (Börner, 1903)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Orchesella cf. lineata</i> (Browne, 1926)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Pseudosinella montiscarmeli</i> Gruia et al., 2000	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Pseudosinella biocellata</i> Gruia et al., 1999	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Pseudosinella decui</i> Gruia, 1995	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Prodrepanura gumrana</i> Gruia, 1995	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Sminthurinus quadratus</i> (Bretfeld, 2000)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Lipothrix bernardi</i> (Delamare Deboutteville, 1954)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Seira dori</i> Gruia et al., 2000	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Siera ferrari</i> (Parona, 1888)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
<i>Friesea subterranea binocolata</i> Cassagnau, 1958	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1

Примітка. Широтні пояси, зони (підзони) — Україна: 1 — мішанолісова, 2 — широколистянолісова, 3 — лісостепова, 4 — степова (4а — північностепова, 4б — середньостепова, 4в — південностепова); Ізраїль: 5 — семиаридно-субтропічна. Приуроченість видів колембол до різних широтних зон визначали за індексом відносної приуроченості Песенка.

На подібну специфіку біотопного розподілу колембол на території лісостепу Середнього Поволжя вказує Ю. Швейонкова [25]. Вона встановила, що види ногохвісток найчастіше кількісно приурочені або до степових, або до лісових, лучних чи чагарникових біотопів. Серед 92 видів, що виявлені на дослідженій території, лише 12 мають значення індексу біотопної приуроченості Песенка вище нуля одночасно у степових і лісових угрупованнях. Невелика кількість лісостепових форм, які одночасно преферують два види зональних біотопів виявила й М. Таращук [19], досліджуючи колембол лісостепової зони на території Придніпровської височини. Можливо це пов'язано з все-ще недостатнім вивченням біотопного розподілу цих ґрунтових тварин на території лісостепової зони або з тим, що справжніх лісостепових видів ногохвісток насправді є небагато. Крім того, список лісостепових форм колембол наведений різними авторами мало перекривається, тобто є специфічним для різних територій.

Незважаючи на це, встановлено, що чимало видів колембол демонструє свою приуроченість саме до зональних угруповань лісостепової

зони в межах дослідженого широтно-зонального градієнту умов. Очевидно, що в різних провінціях Лісостепу якісний склад лісостепових колембол буде значно відрізнятися, що обумовлено локальними екологічними умовами та фауногенетичними причинами. Ногохвістки лісостепової групи проникають у північні та південні широти переважно по відкритих інтразональних елементах ландшафту. Рідше вони можуть відігравати помітну ценотичну роль у зональних степових угрупованнях. За представленістю родин у складі лісостепового фауністичного комплексу домінують Entomobryidae (26,3 % загального розмаїття) та Onychiuridae (23,7%) а також ряд Symphypleona (23,6%). Відносна участь родин Isotomidae і Hypogastruridae порівняно невелика, 7,9 та 5,3 % відповідно.

Досить багатою є група степових ногохвісток, до якої зараховано 95 видів або майже 23,8 % розмаїття. На основі аналізу екологічного оптимального ареалу степових видів встановлено, що в їх складі можна виділити дві підгрупи: північностепових (64 види) і південностепових (31). Індикаторами північно- і середньостепової підзони є 21 вид, а сухостепової підзони — 13 (таблиця). Загалом степовий комплекс колембол характеризується приуроченням до різноманітних ксерофітних біотопів: зональних степових угруповань, „остепнених“ лук та лісів, кам'яного степу та ін. В умовах степової зони ці форми ногохвісток можуть населяти різноманітні едафотопи, але важливе ценотичне значення мають насамперед у зональних варіантах біотопів. На території лісових зон помірного поясу вони переважно трапляються в інтра- та екстразональних біотопах. Такі характерні степові види ногохвісток, як *Thalassaphorura tovtrensis*, *Sminthurinus alpinus*, *Axenylloides baueri*, *Endonura lusatica*, *Proisotomodes thermophilus*, *Folsomides parvulus* та ін. мають важливе ценотичне значення в екстразональних лучних степах широколистянолісової зони. Деякі види відмічені в гірських варіантах степу Південного Криму (*Metaphorura orestia*, *Protaphorura sakatoi*). Чимало колембол даної групи локально трапляється на дослідженій території степової зони (*Onychiurus darii*, *Dimorphaphorura steposa*, *Pratanurida podolica*, *Stenaphorura denisi*, *Onychiurus sarmaticus* та ін.), інші мають, навпаки, широке поширення у межах євразійського степу (*Folsomides portucalensis*, *Folsomia heterocellata*, *Appendisotoma montana*, *Fasciosminthurus obtectus* та ін.).

Може бути, що окремі представники степового фауністичного комплексу внаслідок детальніших досліджень можуть виявитися полізоналами, або широколісовими видами, позаяк їх широтні ареали охоплюють навіть бореальні ліси. Причому, деякі форми трапляються у подібних типах угруповань у межах широтного градієнту від степу до Субарктики. Як приклад, до таких мультизональних видів за поширенням можна зарахувати *Pseudosinella immaculata*, *Pseudosinella sexoculata*, *Folsomides angularis*, *Willemia intermedia*, *Folsomides parvulus*, *Doutnacia xerophila* та ін., а також *Cyphoderus albinus*, який екологічно пов'язаний з мурашками. У таксономічній структурі степової групи ногохвісток переважають представники родин Entomobryidae (22,1% загального розмаїття) та Isotomidae (18,9%) при помітній участі Onychiuridae (11,6%), Tullbergiidae (10,5%) і Hypogastruridae (9,5%).

Група семіаридно-субтропічних ногохвісток представлена 46 видами, що становить 11,5 % дослідженого розмаїття. Лише 11 форм з цього фауністичного комплексу виявлені в північніших широтах на території степової і навіть широколистянолісової зон. Невелика кількість колембол проникає у гори Північного Причорномор'я. Так, наприклад, на території південного макросхилу Кримських гір виявлено 13 субтропічних видів ногохвісток (*Friesea decemoculata*, *Xenylla mediterranea*, *Isotomodes sexsetosus*, *Entomobrya atrocincta*, *Acherontiella bougisi*, *Friesea subterranea* та ін.). Індикаторами напівсухих субтропіків Середземномор'я можуть бути 35 видів колембол (таблиця). Більшість форм тісно пов'язані з середземноморськими геміксерофільними лісами, маквісом, гарігою, але окремі види тяжіють до саваноподібних та сухостепових біотопів. Тобто у складі групи можна виділити дві топічні підгрупи видів, з яких перша об'єднує види, що приурочені до гумідніших едафотопів дубового маквісу, а друга — аридніших оселищ саванового рідколісся та сухого степу. Зарослі середземноморського маквісу найчастіше формуються у гірських та приморських ландшафтах, тоді як сухий степ і савани переважають в рівнинних районах на межі з пустелями та напівпустелями. До першої підгрупи колембол можна віднести такі види як *Deuteraphorura nevoi*, *Tremoisea israelica*, *Pseudachorutes caramel*, *Minotaurella edaphica*, *Endonura levantica*, *Endonura granulata*, *Proctostephanus santiaugustini*, *Israelimeria poliakovae*, до другої — *Axenyllodes minitaurus*, *Seira ferrari*, *Seira dori*, *Fissuraphorura duplex*, *Pseudosinella decui*, *Pseudosinella gumrana* та ін.

У складі даного фауністичного комплексу переважають представники родин Neanuridae (28,3%) та Entomobryidae (19,6%). Невеликою відносною кількістю видів представлені домінуючі за розмаїттям у північних широтах Isotomidae (10,9%) та Hymenogastruridae (6,5%). Частка Tullbergiidae й Onychiuridae у складі субтропічної групи видів залишається приблизно такою ж, як і в комплексі степових колембол (по 9 % кожна).

Висновки. На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що колемболи є достатньо інформативною групою для вивчення ландшафтно-зональної хорології ґрунтових тварин. Більшість видів чутливі до зміни макрокліматичних умов вздовж широтного вектору і демонструють різні варіанти зонального розподілу наземних організмів, які можна легко типізувати. Виявлено сім типів широтних ареалів ногохвісток у межах субконтинентального сектору Західної Палеарктики: полізональний, температурно-лісовий, бореальний, неморальний, лісостеповий, степовий і семіаридно-субтропічний. Встановлено, що у складі окремих типів ареалів можна виділяти хорологічні категорії нижчого рівня. Виділено 163 індикаторних види колембол підзонально-зональних зоогеографічних рубежів Східної Європи і Східного Середземномор'я. Серед них: 16 видів бореальних, 34 — температурно-лісових, 27 — неморальних, 17 — лісостепових, 21 — північностепових і середньостепових, 13 — сухостепових, 35 — семіаридно-субтропічних.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Бабенко А. Б.* Ногохвостки Западного Путорана: Фауна и высотная дифференциация населения / А. Б. Бабенко // Зоологический журнал. — 2002. — Т. 81, № 7. — С. 779—796.
2. *Бабенко А. Б.* Ландшафтная хорология коллембол Таймыра. 1. Биотопическое распределение видов / А. Б. Бабенко // Зоологический журнал. — 2003. — Т. 82, № 8. — С. 937—952.
3. *Бабенко А. Б.* Ландшафтная хорология коллембол Таймыра. 2. Широтная дифференциация фауны / А. Б. Бабенко // Зоологический журнал. — 2003б. — Т. 82, № 9. — С. 1051—1063.
4. *Бабенко А. Б.* Коллемболы Арктики: структура фауны и особенности хорологии: автореф. дисс. на соискание науч. степени д-ра биол. наук: спец. 03.00.08 “Зоология” и 03.00.16 „Экология“ / А.Б. Бабенко.— М., 2005. — 48 с.
5. *Брунов В. В.* О некоторых фаунистических группах птиц тайги Евразии / В.В. Брунов. — М.: Наука, 1980. — С.217-254.
6. *Городков К. Б.* Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР / К. Б. Городков // Ареалы насекомых Европейской части СССР: Атлас. — Л.: Наука, 1984. — С.3—20.
7. *Исаченко А. Г.* Оптимизация природной среды / А.Г. Исаченко. — М.: Мысль, 1980. — 264 с.
8. *Емельянов А. Ф.* Предложения по классификации и номенклатуре ареалов / А. Ф. Емельянов // Энтомологическое обозрение. — 1974. — Т. 53, № 3. — С. 497—522.
9. *Капрусь И. Я.* Ногохвостки (Collembola) Вольно-Подолья / И. Я. Капрусь // Экология и фауна беспозвоночных западного Вольно-Подолья. — К.: Наукова думка, 2003. — С. 100—172.
10. *Капрусь И. Я.* Вертикальний розподіл і типізація висотних ареалів колембол в Українських Карпатах/ І. Я. Капрусь // Наукові записки Державного природознавчого музею. — Львів, 2013. — Вип. 29. — С. 73—90.
11. *Капрусь І. Я.* Каталог колембол (Collembola) і протур (Protura) України / І. Я. Капрусь, Ю. Ю. Шрубівич, М. В. Таращук. — Львів, 2006. — 164 с.
12. *Кузнецова Н. А.* Биотопические группы коллембол (Collembola) в подзоне широколиственно-хвойных лесов Восточной Европы / Н. А. Кузнецова // Зоологический журнал. — 2002. - Т. 81, № 3. — С. 306—315.
13. *Кузнецова Н. А.* Влажность и распределение коллембол / Н. А. Кузнецова // Зоологический журнал. — 2003. — Т. 82, № 2. — Р. 239—247.
14. *Кузнецова Н. А.* Организация сообществ почвообитающих коллембол / Н.А. Кузнецова. — М.: ГНО Прометей, 2005. — 244 с.
15. *Методы почвенно-зоологических исследований* / [Под общ. ред. М. С. Гилярова]. — М.: Наука, 1975. — 277 с.
16. *Мордкович В. Г.* Основы биогеографии / В. Г. Мордкович. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. — 236 с.
17. *Песенко Ю. А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. — М.: Наука, 1982. — 287 с.
18. *Стебаева С. К.* Изученность фауны ногохвосток (Collembola) Сибири в зональном аспекте / С. К. Стебаева // Труды Биологического института. Сибирское отделение АН СССР. — 1976.—Т. 18. — С. 85-133.
19. *Таращук М. В.* Биотопические фаунокомплексы ногохвосток (Collembola, Entognatha) основных лесостепных ландшафтов / М. В. Таращук. — Киев, 1994. — 54 с. — Деп. в ВИНТИ 27.07.94, № 1972-В94.
20. *Чернов Ю. И.* Природная зональность и животный мир суши / Ю. И. Чернов. — М.: Мысль, 1975. — 222 с.

21. Чернов Ю. И. Структура животного населения Субарктики / Ю. И. Чернов. — М.: Наука, 1978. — 167 с.
22. Чернов Ю. И. Экология и биогеография. Избранные работы / Ю. И. Чернов. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. — 580 с.
23. Чернов Ю. И. Ландшафтно-зональное распределение видов арктической биоты / Ю. И. Чернов, Н. В. Матвеева // Успехи современной биологии. — 2002. — Т. 122, № 1. С. 26—45.
23. Чернов А. В. Население коллембол Восточноевропейских широколиственных лесов / А. В. Чернов, Н. А. Кузнецова, М. Б. Потапов // Зоологический журнал. — 2010. — Т. 89, № 5. — С. 559—573.
25. Швеенкова Ю. Б. Фауна и население коллембол (Hexapoda, Collembola) в зональных биотопах лесостепи Среднего Поволжья / Ю. Б. Швеенкова // Зоологический журнал. — 2010. — Т. 89, № 4. — С. 442—458.
26. *Bellinger P. F.* Checklist of the Collembola of the World. 1996-2012. / P. F. Bellinger, K. A. Christiansen, F. Janssens [Electronic resource]. — Режим доступа до ресурсу: www.collembola.org.
27. *Fjellberg A.* The Collembola of Fennoscandia and Denmark. Part II: Entomobryomorpha and Symphypleona / A. Fjellberg // Fauna Entomologica Scandinavica. — 2007. — Vol. 42. — P. 1—264.

SUMMARY

Ihor Kaprus'

LANDSCAPE-ZONAL AFFINITY OF SPECIES AND TYPOLOGY OF LATITUDINAL AREAS OF COLLEMBOLA

Latitude-zonal distribution of Collembola of the Western Palearctic subcontinental sector was studied. Found that the most species are sensitive to changes of macroclimatic conditions along the latitudinal vector and demonstrate different variants of zonal distribution, which can be easily typified. On the basis of study of ecological optimum areas of species was identified seven types of latitudinal springtails areals within of Western Palearctic subcontinental sector: polizonal, temperate forest, boreal, nemoral, forest-steppe, steppe and semi-arid subtropical. It was allocated 163 indicator Collembola species of subzonal - zonal zoogeographical boundaries of Eastern Europe and the Eastern Mediterranean. Among these species are: 16 boreal, 34 — temperate forest, 27 - nemoral, 17 - forest-steppe, 21 — northern and medium steppe, 13 - dry steppe, 35 - semi-arid subtropical.