

Ігор КАПРУСЬ

ВПЛИВ ГЕОГРАФІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ТАКСОНОМІЧНЕ БАГАТСТВО ҐРУНТОВОЇ ФАУНИ КОЛЕМБОЛ

З використанням методів кореляційного та ординаційного аналізу досліджено вплив таких географічних факторів, як площа території, широта, довгота й висота на видове багатство ґрунтової фауни колембол. Встановлено, що при збільшенні площі території на 1000 км² видове багатство регіональних фаун зростає у середньому на 1,3 видів. При просуванні з півдня на північ на 1° п. ш. видове багатство локальних фаун колембол зменшується у середньому на 3,7 виду, а при просуванні із заходу на схід на 1° с. д. — на 3 види.

Однак виявлено, що ці залежності не є лінійні. У високих широтах темпи зменшення видового багатства колембол у складі локальних фаун із зростанням на 1° широти є у три рази більшими, ніж у середніх. На біоценотичному рівні дослідження не виявлено достовірної кореляції видового багатства зі змінними географічна широта та довгота. Висловлено припущення, що зі зменшенням територіяльного масштабу досліджень більший вплив на показник видового багатства локальних фаун колембол можуть мати інші, ніж широта або довгота, природні чинники, зокрема кліматичні, едафічні, біотичні та природно-історичні.

Ключові слова: Collembola, площа території, широта, довгота, висота.

Вступ. Однією з актуальних проблем біогеографії та макроекології на сучасному етапі досліджень є виявлення географічних закономірностей формування біотичного розмаїття. Важливою проблемою хорології біорозмаїття педобіти є оцінка ролі географічних факторів у формуванні таксономічного багатства регіональних фаун, поряд з екологічними та історичними.

Відомо, що показники біорозмаїття характеризуються географічною варіабельністю. На сьогодні найбільш дослідженим параметром розмаїття колембол є видове багатство, зміни якого оцінені в різному просторовому масштабі від локального до глобального (Babenko, 2002, 2003a,b; Kaprus', 2010a,b; Stebaeva, 1976; Deharveng, D'Haese and Bedos, 2008; Ulrich and Fiera, 2009, 2010). Поряд з аналізом видового багатства деякі автори використовують показник розмаїття надвидових категорій фауни, який охоплює різні ранги таксономічної ієрархії. Однак більшість опублікованих праць присвячена вивченню просторової диференціації розмаїття колембол у регіональному масштабі.

Найкраще вивченою територією з цього погляду залишається європейський континент (Fiera and Ulrich, 2012; Ulrich and Fiera, 2009, 2010). Описані макрогеографічні тренди таксономічного розмаїття регіональних і локальних фаун колембол на території Євразії (Kargus', 2010a,b), а також географічний розподіл пов'язаних з водою видів у світовому масштабі (Deharveng, D'Haese and Bedos, 2008). Незважаючи на отримані дані, просторова диференціація розмаїття як колембол, так і інших представників ґрунтової фауни вивчена ще недостатньо. Особлива увага в таких розвідках має бути зосереджена на пошуку ключових факторів, що визначають просторові зміни таксономічного розмаїття окремих груп педобіоти.

На сьогодні існує кілька наукових гіпотез, які пояснюють залежність таксономічного багатства живих організмів від географічних факторів середовища:

1 — розмір території повинен пояснити значну частину мінливості таксономічного багатства (Scheiner, 2003), наприклад, за даними В. Ульріха та К. Фієри (Ulrich and Fiera, 2009), площа пояснює 60% просторової мінливості видового багатства ґрунтових колембол на території Європи;

2 — рівень видового багатства та географічна широта мають бути негативно скорельовані (Hillebrand, 2004), відповідно видове розмаїття окремих груп організмів на території Європи має бути вищим в середземноморських районах і зменшуватися поступово в напрямку до Арктики;

3 — регіони, які топографічно гетерогенніші, повинні мати більшу кількість видів у зв'язку із вищим розмаїттям екологічних умов, ніж ті, що є одноманітніші (Wilson, 1974), саме тому гірські регіони повинні мати більше видів, ніж аналогічні за площею рівнинні території (Simpson, 1964);

4 — післяльодовикова колонізація живими організмами території України йшла з півдня і південного сходу, тому показник видового багатства має бути позитивно скорельований з довготним градієнтом (Golovach, 1984; Ulrich and Fiera, 2009), виходячи з того, північні та північно-західні регіони України повинні мати менше видів, ніж південні й південно-східні.

У нашій науковій розвідці вплив основних географічних факторів на таксономічне багатство ґрунтової фауни досліджено на прикладі класу Collembola — екологічно інформативної групи мікроартропод, яка зберігає домінуючі позиції в її складі та характеризується повсюдним поширенням у природі.

Основна мета проведеної праці — перевірити на прикладі класу Collembola існуючі наукові гіпотези про залежність видового багатства регіональних і локальних фаун ґрунтових тварин від таких географічних факторів, як площа території, широта, довгота та висота над рівнем моря, а також оцінити рівень їхньої кореляції з показником видового багатства дослідженої групи тварин.

Методологія досліджень і матеріал. На сьогодні виділяють два основні підходи при вивченні реакцій біоти на зміни природних факторів:

кореляційний та експериментальний (Morozova, 2008). Перший підхід є ефективніший, позаяк передбачає побудову комп'ютерних моделей, які пояснюють просторове варіювання параметрів біорозмаїття на основі вибраних змінних. На сьогодні таке моделювання є стандартним інструментом нумеричної біогеографії та макроекології.

Тестування впливу географічних факторів на просторові зміни видового багатства ґрунтових фаун проведено на регіональних і локальних фаунах колембол. В іпостасі географічних змінних використовували показники площі території, широти, довготи, а також висоти над рівнем моря, що отримані за допомогою програми Google Earth. Тестування гіпотез проведено за допомогою методів кореляційного та ординаційного аналізів у програмах STATISTICA 7 і Canoco (Braak and Smilauer, 2002.).

Основний матеріал Collembola зібраний автором особисто впродовж 1986—2010 років на території України. Крім основного матеріалу, для аналізу використовували власні та літературні дані щодо регіональних і локальних фаун колембол окремих районів Євразії. Зокрема, використані матеріали власних досліджень локальних колемболофаун на територіях Ізраїлю, Польщі та Німеччини. Детальнішу інформацію про досліджені фауни можна знайти у статтях автора (Kargus', 2010a,c).

Ієрархію територіяльних рівнів ґрунтово-зоологічних досліджень прийнято за підходом автора (Kargus', 2011a). Під поняттям „локальної фауни“ розуміли список таксонів мінімальної території (пробна ділянка), яка охоплює найхарактерніші для даної природної зони ландшафти (Chernov, 1975, 2008). Використання категорії „локальної фауни“ на практиці зоологічних досліджень дає змогу стандартизувати процедури відбору проб фауни й забезпечити коректне їх порівняння.

Результати та їх обговорення

Площа території. Розмір території дослідження часто розглядають як один із важливих чинників, що визначає величину видового багатства організмів (Whittaker et al., 2001). Однак залежність „кількість видів—площа“ не є лінійна. Відомо, що в широтному градієнті екологічних умов з півдня на північ зменшується ландшафтна диференційованість багатьох груп організмів, тобто спостерігається збільшення видового багатства локальних фаун на тлі збіднення регіональних (Chernov, 2008). Інакше кажучи, у високих широтах у локальних фаунах зосереджений більший відсоток видів відповідної регіональної фауни, ніж у низьких.

Проведений аналіз залежності видового багатства найкраще вивчених 14 локальних і 18 регіональних фаун колембол території Європи (Kargus', 2010a,c) підтвердив достовірно високий рівень позитивної кореляції (коефіцієнт рангових кореляцій Spearman: $r > 0,7$; $\rho < 0,05$) між кількістю видів і розміром дослідженої території (рис. 1). Однак вплив площі як фактора проявляється лише на рівні регіональних фаун у макроекографічному масштабі. На місцевому рівні загальне видове багатство локальних і ценотичних фаун колембол мало залежить від розміру території.

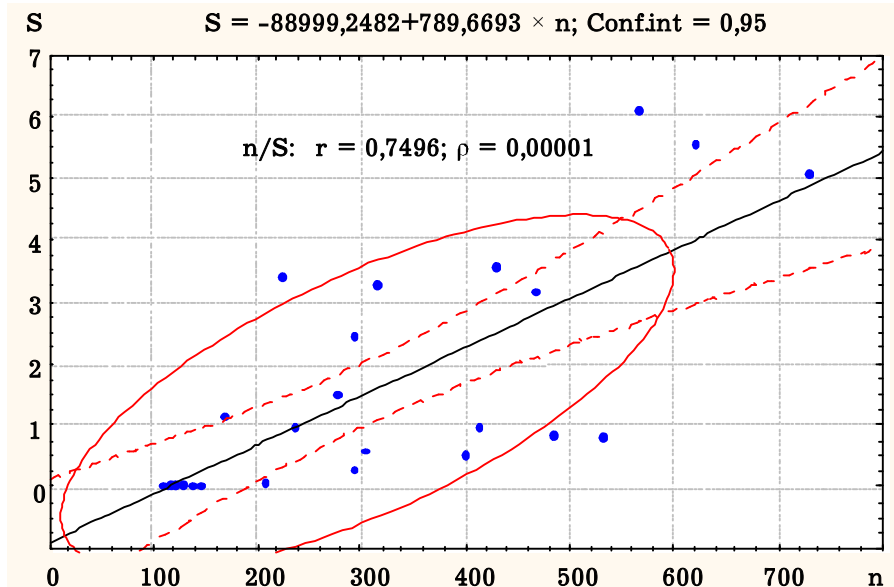


Рис. 1. Залежність у регіональних і локальних фаунах колембол Європи числа видів (n) від площі території (S, 10^5 км²): Conf.int — рівень достовірності, r — коефіцієнт кореляції рангу Спірмена і ρ — статистична значущість.

Fig. 1. Dependence on European regional and local faunae Collembola of species number (n) of the surface area (S, 10^5 km²): Conf.int — confidence intervals, r — Spearman rank correlation coefficient, the rank and ρ — statistical significance.

Показники насиченості таксонів колембол надвидового рівня (родів і родин) в окремих регіональних фаунах Європи також залежать від площі території (Karpus', 2010a, 2011a). Тобто чим більша площа, тим вищий їх значення, або інакше кажучи, вищий рівень насичення родин родами та видами, а родів відповідно видами, а також менша частка родів, представлених одним видом у дослідженій фауні.

В загальному вигляді модель залежності кількості видів від площі дає уявлення про гетерогенність умов середовища та наявні ресурси. Подібна закономірність виявлена при вивченні залежності „кількість видів — обсяг вибірки“ (Karpus', 2011a), яка відображає одночасно просторовий і часовий аспекти використання ресурсів.

Проведені нами порівняння близьких за площею фаун колембол України показали, що гірські території мають більшу екологічну ємність середовища, ніж рівнинні. Зокрема, у горах у середньому зустрічається у 1,1 раза (на 10%) більше видів і родів, ніж на рівнині (табл. 1). У гірсько-лісових ценотичних фаунах колембол виявлено в 1,4 раза більше видів і 1,3 раза — родів порівняно з рівнинними зонально-лісовими аналогами, у гірсько-лучних ценотичних — в 1,2 раза більше видів і родів порівняно з рівнинними суходільно-лучними (Karpus', 2011a). На доволі невеликій території у гірських регіонах зафіксовані подібні значення загального

багатства родів і видів колембол, як на рівнинних територіях, що займають у кілька разів більшу площу (табл. 1). Зміни видового багатства колембол за висотним вектором у гірських регіонах України проаналізовані в попередніх працях автора (Karpus', 2010a, 2011a). У них показано, що динаміка таких змін має регіональну специфіку і залежить насамперед від місцевих екологічних і природно-історичних факторів.

Таблиця 1.

Порівняння обсягу регіональних фаун колембол на рівні видів і родів території України.
Comparison of the volume of regional Collembolanfauna of the Ukraine on the level of species and genera.

Region	Площа, км ² Surface area, km ²	Кількість родів Number of genera	Кількість видів Number of species
Українські Карпати	24000	86	295
Кримські гори	8236	88	208
Зона мішаних лісів	113000	63	168
Зона широколистяних лісів	62000	104	303
Лісостепова зона	152780	87	277
Степова зона	240000	101	296

Широта та довгота. Напевно, найвідомішим в екологічній літературі правилом є те, що видове розмаїття організмів зменшується із збільшенням географічної широти. Однак, це правило не стосується усіх груп живих істот. Зв'язок таксономічного багатства ґрунтових тварин з географічною широтою і довготою рідко розглядали в літературі. Перші вдалі спроби пов'язати видове багатство педобіонтів з широтою належать Ю. Чернову (Chernov, 1975, 2008). Згодом ця залежність була деталізована деякими авторами окремо для території лісостепу Євразії, Арктики та всієї Європи (Babenko 2002, 2003a,b; Taraschuk, 1995a; Ulrich and Fiera, 2009). Зокрема, В. Ульріх і К. Фієра запропонували модель залежності видового багатства від широти і довготи для території Європи, яка пояснює понад 80 % просторової змінності кількості видів.

Проведене дослідження просторової варіабельності загального видового багатства 14 локальних фаун колембол у мезорегіональному масштабі (територія України) за допомогою кореляційного методу аналізу (Karpus', 2011a) не виявило достовірної залежності кількості видів від географічної широти (Spearman $r = 0,2$; $\rho > 0,05$). Достовірна негативна кореляція між цими показниками зафіксована лише в мегарегіональному масштабі вздовж трансєвразійського широтного трансекту від субтропіків до арктичних пустель (рис. 2). Як видно з рисунка, тіснота виявленого зв'язку є досить високою (Spearman $r > -0,8$). Подібно за меридіональним градієнтом на території Євразії достовірно відмічено негативну кореляцію між показником загального видового багатства локальних фаун колембол і значенням географічної довготи (рис. 3). Однак сила виявленого зв'язку є у два рази слабша, ніж у попередньому випадку (Spearman $r > -0,4$). Очевидно, що в мікро- та мезорегіональному масштабі вагоміший вплив на показник видового багатства колембол мають інші, ніж широта або довгота, природні чинники (кліматичні, біотичні, природно-історичні) (Karpus' and Sterzyńska, 2011b).

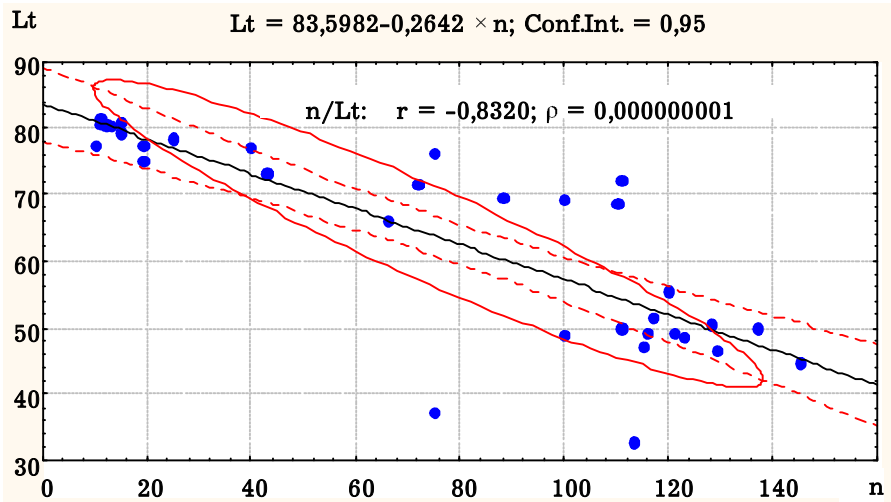


Рис. 2. Залежність кількості видів (n) у 33 локальних фаунах колембол території Євразії від географічної широти (Lt , градусів північної широти): Conf.int — рівень достовірності, r — коефіцієнт кореляції рангу Спірмена і ρ — статистична значущість.

Fig. 2. Dependence on 33 Euroasian local faunae Collembola of species number (n) of the latitude (Lt , degrees of the north latitude): Conf.int — confidence intervals, r — Spearman rank correlation coefficient.the rank and ρ — statistical significance.

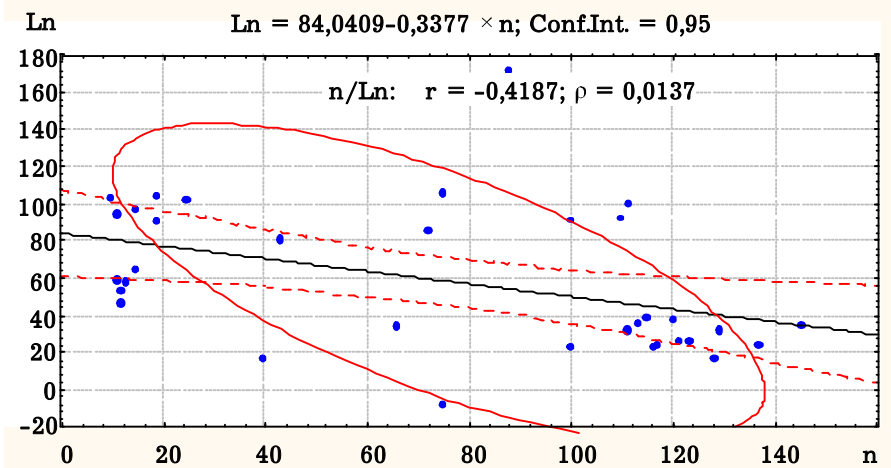


Рис. 3. Залежність кількості видів у 33 локальних фаунах колембол території Євразії від географічної довготи (градусів східної довготи): Conf.int — рівень достовірності, r — коефіцієнт кореляції рангу Спірмена і ρ — статистична значущість.

Fig. 3. Dependence on 33 Euroasian local faunae Collembola of species number (n) of the longitude (Ln , degrees of the east longitude): Conf.int — confidence intervals, r — Spearman rank correlation coefficient.the rank and ρ — statistical significance.

Використання для кореляційного аналізу показника видового багатства локальних фаун колембол, а не регіональних, пов'язано з необхідністю вирівняти розмір дослідженої території тому, що площа, на якій досліджували регіональні фауни колембол, може відрізнятись у декілька разів. Як уже було з'ясовано, розмір території визначає величину показника видового багатства різних груп організмів. Отже, на основі аналізу рівнянь лінійної регресії (рис. 2 і 3) можна зробити висновок, що при просуванні з півдня на північ на 1° п. ш. загальне видове багатство локальних фаун колембол зменшується у середньому на 3,7 види, а при просуванні із заходу на схід на 1° с. д. — на 3 види. Однак варто наголосити, що ці залежності не є лінійні. Якщо в діапазоні широт 32°—73° п. ш. видове багатство зменшується лише на 4,4 виду на 1° широти, то в широтах 74°—82° п. ш. — на 12,5 видів. Для високих широт рівняння лінійної регресії має вигляд $Lt = 80,29 - 0,08n$, а для середніх — $Lt = 72,39 - 0,23n$.

Висота над рівнем моря. Іншим географічним фактором, який впливає на параметри біорозмаїття, є висота. Його значення для колембол перевірено за допомогою кореляційного методу аналізу на 14 локальних фаунах території України. У наслідку комп'ютерного тестування встановлено, що фактор висоти над рівнем моря (досліджений діапазон висот 2—1614 м н.р.м.) достовірно не впливає на показник видового багатства локальних фаун (Spearman $r = 0,11$; $\rho = 0,71$). Однак позитивна кореляція між цими показниками найчастіше фіксується на ценотичному рівні дослідження фаун колембол (Kargus', 2011a).

Зростання біорозмаїття у гірських районах, порівняно з аналогічними за площею рівнинними, пов'язано з кількома причинами (Simpson, 1964): 1) збільшенням кількості алопатричних видів в ізольованих гірських районах; 2) вищим розмаїттям оселиць у горах; 3) збільшенням кількості видів, що співіснують усередині одного оселища та ін. Отже, принаймні частина факторів, які зумовлюють широтний градієнт розмаїття на рівнині, повинна відігравати важливу роль у формуванні біорозмаїття у гірських регіонах. Однак у конкретній гірській системі, у градієнті зростання висоти над рівнем моря, видове багатство найчастіше демонструє тенденцію до зменшення (Kargus', 2010b). Це пов'язано насамперед з тим, що чим вищий гірський пояс, тим менша його площа, порівняно з поясом, що нижче. Важливе значення відіграє фактор географічної ізоляції біоти певного гірського поясу від фізіономічно подібних рівнинних біомів.

Просторова варіабельність загального видового багатства фаун колембол не завжди скорельована зі змінами кількості видів в окремих родин або родах. Наприклад, для родин колембол вище досліджені географічні фактори мають різне значення. На рис. 4, як бачимо, видове багатство родин Entomobryidae та Onconoduridae позитивно скорельовано з фактором географічної широти. Однак з цією географічною змінною негативно скорельована кількість видів із родин Neellidae. Родина Pagonellidae позитивно скорельована з факторами флористичного багатства і висотою над рівнем моря, а родина Tullbergiidae негативно — з географічною широтою і гетерогенністю біотопів.

Зміни загального видового багатства локальних фаун колембол залежно від географічної широти та довготи проявляються лише в макрогеографічному масштабі, але не є лінійною функцією. На різних широтних і довготних відрізках спостерігається відмінна динаміка такого зв'язку. Зокрема, у високих широтах темпи зменшення видового багатства колембол у складі локальних фаун із зростанням на 1° широти є у три рази вищі, ніж у середніх. На мікро- і мезорегіональному рівнях не виявлено достовірної кореляції видового багатства локальних фаун зі змінними географічна широта та довгота. Зі зменшенням територіяльного масштабу вагоміший вплив на показник видового багатства фаун колембол мають інші, ніж широта або довгота, природні чинники, зокрема кліматичні, едафічні, біотичні та природно-історичні.

Вплив чинника висоти над рівнем моря на видове багатство колембол не проявляється на рівні локальних фаун. Однак динаміка таких змін із зростанням гіпсометричного рівня у гірських системах має власну специфіку і залежить насамперед від місцевих екологічних і природно-історичних факторів. Просторова варіабельність загального видового багатства фаун колембол не завжди скорельована зі змінами кількості видів у родинях або родах, для яких окремі географічні і біотичні чинники мають специфічне значення.

ЛІТЕРАТУРА

Babenko A. B., 2002. Nogohvostki Zapadnogo Putorana: Fauna i vysotnaja differenciacija naselenija [Springtails of West Putorana: Fauna and altitudinal differentiation of the population]. Zoologicheskij zhurnal [Zoological journal]. 81 (7): 779—796. (in Russian)

Babenko A. B., 2003a. Landshaftnaja chorologija kollembol Tajmyra. 1. Biotopicheskoje raspredelenije vidov [Landscape Chorology of Springtails in the Taimyr Peninsula: 1. Biotopic species differentiation]. Zoologicheskij zhurnal [Zoological journal]. 82 (8): 937—952. (in Russian)

Babenko A. B., 2003b. Landshaftnaja chorologija kollembol Tajmyra. 2. Shirotnaja differenciacija fauny [Landscape Chorology of Springtails in the Taimyr Peninsula: 2. Latitude fauna differentiation]. Zoologicheskij zhurnal [Zoological journal]. 2 (9): 1051—1063. (in Russian)

Braak, C. J. F. ter and Smilauer, P., 2002. CANOCO Reference manual and CanocoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5) Microcomputer Power (Ithaca, NY). USA. 500 p.

Chernov J. I., 1975. Prirodnaja zonalnost i zhivotnyj mir sushi [Natural zoning and animal world of the land]. Mysl. Moscow. 222 p. (In Russian)

Chernov J. I., 2008. Ekologija i biogeografija. Izbrannyje raboty [Ecology and biogeography. Selected works]. Tovarishestvo nauchnych izdanij KMK. Moscow. 580 p. (in Russian)

Deharveng L., D'Haese C.A. and Bedos A., 2008. Global diversity of springtails (Collembola, Hexapoda) in freshwater. Hydrobiologia. Vol. 595: 329—338.

Fiera C. and Ulrich W., 2012. Spatial patterns in the distribution of European springtails (Hexapoda, Collembola). *Biological Journal of the Linnean Society*. 105: 498—506.

Golovach S. I., 1984. Raspriedielienije i faunogenez dvuparnonogich mnogonozhek Jevropiejskoj chasti SSSR [Distribution and faunogenesis millipedes of the European part of the USSR]. *Faunogenez i filocenogenez [Faunogenesis and phylogenesis]*. Nauka. Moscow: 92—138. (In Russian)

Hillebrand H., 2004. On the generality of the latitudinal diversity gradient. *American Naturalist*. 163: 192—211.

Kaprus' I. J., 2010a. Makrogeographichni trendy taksonomichnoho riznomanittia kolembol (Collembola) [Macrogeographical trends of taxonomical diversity of springtails Collembola]. *Naukovyj visnyk Uzhghorodskoho universytetu. Serija biologija [Scientific Bulletin of the Uzhgorod University. Series Biology]*. 28: 106 —114. (in Ukrainian)

Kaprus' I. J., 2010b. Vysotna dyferenciacija taksonomitchnoho riznomanittia kolembol u hirs'kykh rehionakh Ukrajinjy [Height differentiation of Collembola taxonomical diversity in the mountain regions of the Ukraine]. *Naukovi osnovy zberezhennia biotychnoji riznomanitnosti [Scientific Principles of Biodiversity Conservation]*. 1 (8), (1): 235—246. (in Ukrainian)

Kaprus' I. J., 2010c. Taksonomitchna struktura i typologija regionalnykh faun nohovostok (Collembola) Jevraziji [Taxonomical structure and typology of regional Collembolanfaunae of Eurasia]. *Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodnavchoho muzeju [Proceedings of the State Natural History Museum]*. 26: 39—50. (in Ukrainian)

Kaprus' I. J., 2011. Porivnialnyj analiz faun Collembola terytoriji Ukrajinjy [A comparative analysis of collembolanfauna on the territory of Ukraine]. *Biologitchni studiji [Studia Biologica]*. 5 (3): 135—154. (in Ukrainian)

Kaprus' I. J. and Sterzyn'ska M., 2011. Rol klimaticheskikh faktorov v prostranstviennej differenciacii raznoobrazija Collembola [A role of climatic factors in spatial differentiation of Collembola diversity]. *Materials of the International scientific conference „The problems of research in evolution and chorology of biota's taxonomic diversity“*. L'viv, 30 October — 1 November 2011: 49—55. (in Russian)

Morozova O. V., 2008. Taksonomitcheskoje bogatstvo flory Vostotchnoj Jevropy: factory prostranstviennej differenciacii [Taxonomical richness of the Eastern European flora: spatial differentiation factors]. Nauka. Moscow: 328 p. (In Russian)

Scheiner S. M., 2003. Six types of species — area curves. *Global Ecology and Biogeography*. 12: 441—447.

Simpson G. G., 1964. Species density of North American recent mammals. *Systematic Zoology*. 13 (2): 57—73.

Stebaeva S. K., 1976. Izutchennost fauny nogohvostok (Collembola) Sibiri v zonalnom aspektie [The study of the springtails fauna of Siberia in the zonal aspect]. *Trudy Biologicheskoho instituta. Sibirskoje otdielienije AN SSSR [Proceedings of the Biological Institute. Siberian department of the AS of SSSR]*. 18: 85—133. (in Russian)

Taraschuk M. V., 1995. Taksonomitcheskaja struktura fauny nogohvostok (Collembola, Entognatha) v provincijah liesostiepi Jevrazii [Taxonomic structure of springtails fauna in the forest-steppe provinces of the Eurasia]. *Izviestija RAN. Sierija biologicheskaja [Proceedings of the RAS. Biological series]*. 5: 566—578. (in Russian)

Ulrich W. and Fiera C., 2009. Environmental correlates of species richness of European springtails (Hexapoda: Collembola). *Acta oecologica*. 35: 45—52.

Ulrich W. and Fiera C., 2010. Environmental correlates of body size distributions of European springtails (Hexapoda: Collembola). *Global Ecology and Biogeography*. 19: 905—915.

Whittaker R. J., Willis K. J. and Field R., 2001. Scale and species richness: towards a general hierarchical theory of species diversity. *Journal of Biogeography*. 28(4): 453—470.

Wilson J. W., 1974. Analytical zoogeography of North American mammals. *Evolution*. 28: 128—140.

SUMMARY

IHOR KAPRUS'

IMPACT OF GEOGRAPHICAL FACTORS ON THE TAXONOMIC RICHNESS OF SOIL SPRINGTAILS FAUNA

The study tested impact of such geographic factors as area, latitude, longitude, and altitude on the taxonomic richness of the soil fauna of Collembola applying correlation and ordination analyses. As a result, it was found that species richness of regional collembolan faunas on average can be increased in 1.3 times by increasing the area per 1000 km². Moreover, moving from south to north on each degree of latitude, the species richness of collembolan fauna reducing in average on 3.7 species, while moving from west to east on each degree of longitude – reducing in average on 3 species. However, this correlation is not linear. The rate of decreasing of Collembola species richness per each degree of latitude at the level of local faunas in the high latitudes is in average 3 times higher than in the low latitudes (macroregional scale). In the micro- and mesoregional scales of study we did not find reliable correlation of species richness with variables of latitude and longitude. Therefore, we suggested that withdecreasing of territorial scale, a larger impact on species richness of local fauna of Collembola represent climatic, edaphic, biotic and historical factors rather than geographical.

Key words: Collembola, area, latitude, longitude, altitude.