

УДК 595.713 : 591.5(477.41)

СЕЗОННІ ЗМІНИ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ НОГОХВІСТОК (COLLEMBOLA, ENTOGNATHA) У СОСНЯКУ ДУБОВО-ОРЛЯКОВОМУ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ

М. В. Таращук, О. В. Безкровна

Інститут зоології НАН України, вул. Б. Хмельницького, 15, Київ-30, ДСП, 01601 Україна

Одержано 7 лютого 2000

Сезонные изменения пространственного распределения ногохвосток (Collembola, Entognatha) в сосняке дубово-орляковом Киевского Полесья. Таращук М. В., Безкровная Е. В. — Исследована сезонная динамика пространственного распределения населения ногохвосток в слоях подстилки и почвы разных зон проекции кроны смешанного леса в осенне-зимний период. Отмечено 2 пика общей плотности населения — в сентябре и феврале и минимум значения в январе. В период исследований общая численность коллембол в междукроновом пространстве изменялась противоположно таковой в прикомлевой и подкроновой зонах. Особенности динамики численности и пространственного распределения населения коллембол рассматриваются с точки зрения сезонных перемещений популяций фоновых видов и перестройки населения из летнего состояния в зимнее. Выявлена группа видов, которые составляют основу зимнего населения.

Ключевые слова: ногохвостки, сезонная динамика, пространственное распределение, зоны проекции кроны, Киевское Полесье.

Seasonal Changes of Spatial Distribution of the Springtails (Collembola, Entognatha) in Pine and Oak Forest in the Kyiv Polissya. Tarashchuk M. V., Bezkrivna O. V. — Seasonal dynamics of vertical and horizontal distribution of springtails in the layers of the litter and soil and in the areas of the crown projection in mixed forest during autumn-winter season was analyzed. Two picks of springtails' population quantity were observed in September and February and minimum was observed in January. During the investigation the general quantity of the collembolan population in the between-crown area changed contrary to the same in the areas under crown and near trunks. The dynamic changes of the quantity and of the distribution of springtails are considered as seasonal displacement of basic-species populations. The basic species group of the winter population is elicited.

Key words: springtails, seasonal dynamics, spatial distribution, areas of the crown projection, Kyiv Polissya.

Населення ногохвісток є чутливим показником складності мікростаціональної структури біогеоценозів, що відображає стійкість угруповання до несприятливих екзогенних впливів. Дослідження просторового розподілу населення є предметом особливого теоретичного і практичного інтересу. Проте сезонна динаміка горизонтального розподілу ногохвісток в різноманітних угрупованнях, зокрема лісових, вивчена недостатньо (Добролюбова, 1981, Чернова, 1984). На території України динаміка просторового розподілу досі не вивчена. Дослідження Т. В. Добролюбової (1981) просторового розподілу ногохвісток у соснових лісах Кавказу виявили відмінності рівнів щільності угруповань у різних парцелах. Як найбільш населену автор відзначає мертвопокровну парцелу.

Матеріал і методи

Матеріалом даного дослідження послужили збори ногохвісток із рослинної асоціації сосняка дубово-орлякового в околицях м. Бровари Київської обл. (Дарницьке ЛГП).

Було відібрано 5 серій ґрунтових проб у пізньолітньо-зимовий період (серпень, вересень, листопад, січень, лютий 1998–1999 рр.) у 15 повторностях кожна. Інтервал між серіями вибирали відповідно до середньої тривалості життєвого циклу ногохвісток. Проби площею 25 см² розділяли на окремі зразки: підгоризонт опадів А₀, ферментативний та мулевий шари (F+N), шари ґрунту 0–5 та 5–10 см. Проби серпневої серії розподіляли: окремо підстилка та зразки ґрунту 0–10 см. Відбір проб ґрунту та підстилки проводили з врахуванням особливостей просторового розміщення населення ґрунтових мікроартропод по відношенню до розташування стовбурів дерев та проекції крон. При основі стовбурів, на середині проекції кроны та у міжкроновому просторі відбирали по 5 проб. У тексті, таблицях та рисунках ці зони позначатимуться літерами: А — пристовбутова зона, В — підкроновий простір, С — міжкроновий простір.

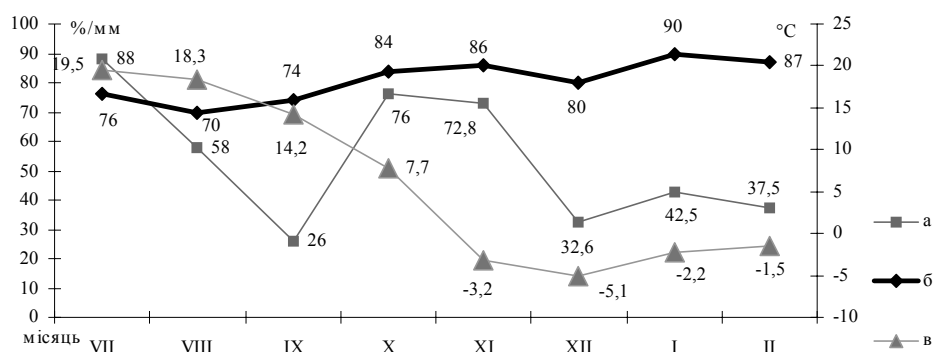


Рис. 1. Погодно-кліматичні умови (1998–99) в районі досліджень (за даними Українського Держгидрометцентру): а — місячна сума опадів, мм; б — середньомісячна вологість, %; в — середньомісячна температура, °С.

Fig. 1. Climatic conditions (1998–1999) in the region of investigation (according to data of the Ukrainian Hydro Meteor Center): а — total monthly precipitation, mm; б — average monthly humidity, %; в — average monthly temperature, °C.

Усього було відібрано 294 ґрунтові зразки. Проби проєктовані у лійках Тульгрена протягом 10 діб. Одержаний матеріал камерально оброблений за загальноприйнятою методикою (Методи..., 1975) з виготовленням мікропрепаратів ногохвісток. Було визначено 4193 екземплярів колембол. Дані оброблені за методами біометрії (Плохинский, 1970). Аналіз усіх параметрів населення колембол проводили з урахуванням динаміки основних погодно-кліматичних факторів у районі досліджень за даними Укргідрометцентру (рис. 1).

Результати та обговорення

Сезонна динаміка щільності населення ногохвісток у зонах проєкції крони. Загальна щільність населення ногохвісток у період досліджень мала 2 піки — у вересні (93,7 тис. екз/м²) та у лютому (78,6 тис. екз/м²) і мінімум значення у січні (56,1 тис. екз/м²). Зазначені зміни цього показника (рис. 2), на перший погляд, важко пояснити змінами погодно-кліматичних факторів (рис. 1) через те, що загалом їх екстремуми не співпадають. Проте, розглядаючи фактори з точки зору їх імовірної сумарної дії на ґрунтове населення, можна припустити, що невисокий рівень щільності населення у серпні був викликаний тривалим періодом високих літніх температур (рис. 1, в), що відіграло на той час роль лімітуючого фактора. Зниження середньомісячних температур у серпні–вересні та достатнє попереднє зволоження за рахунок опадів (липень–серпень, рис. 1, а) призвело до зростання щільності населення у вересні. Подальше поступове зниження рівня щільності угруповання до мінімального значення у січні можна пояснити переходом значень температури через нульову межу у жовтні–листопаді та перебудовою населення від літнього стану до зимового (гібернація літніх елементів населення та розмноження зимових форм). Імовірно, наступне

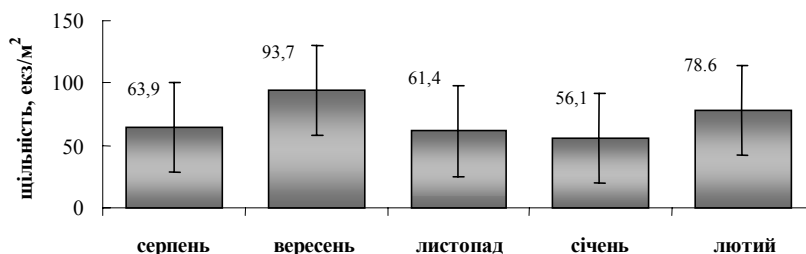


Рис. 2. Динаміка загальної щільності населення ногохвісток в осінньо-зимовий період.

Fig. 2. Dynamics of the general density of springtails' population during autumn-winter season.

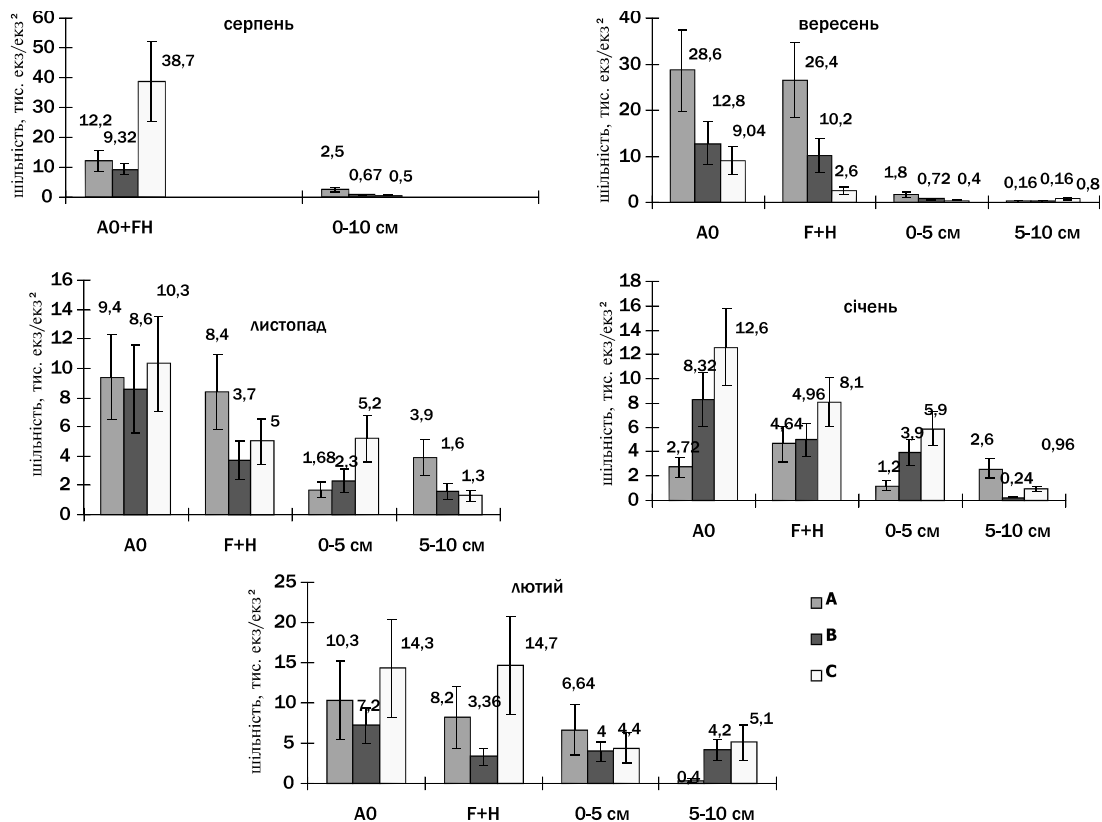


Рис. 3. Динаміка щільності населення ногохвісток у зонах проекції крони у шарах ґрунту та підстилки в осінньо-зимовий період. Умовні позначення як у табл. 2 і 3.

Fig. 3. Dynamics of the population density of springtails in the different areas of the crown projection, in the layers of litter and soil during autumn-winter season. Symbolic notations as in tables 2 and 3.

лютневе зростання чисельності населення є результатом таких перебудов.

У літературі (Чернова, 1984) відмічено, що товщина та вологість листового опаду змінюються у радіальному напрямку від стовбурів дерев до меж змикання крон сусідніх дерев. Найбільшими значення цих показників є у пристовбуровій зоні та під межами змикання крон. Така неоднорідність середовища зумовлює відмінності у просторовому розподілі ногохвісток.

У зонах проекції крони спостерігалися значні зміни щільності угруповань колембол (рис. 3, 4). Найбільш показовою є динаміка щільності населення у пристовбуровій зоні (А) та міжкрановому просторі (С). Ці мікропомешкання, що характеризуються високими значеннями показників товщини підстилки та вологості, відзначаються як «стації переживання» несприятливих умов (Чернова, 1984). У серпні було виявлено значне переважання рівня населеності у міжкрановому просторі С (39,2 тис. екз/м²). У вересні, при найбільшій щільності угруповання ногохвісток за весь період досліджень — 93,7 тис. екз/м² (рис. 2, 4), значна частина населення сконцентрувалася у пристовбуровій зоні А (57,0 тис. екз/м²). В осінньо-зимовий період населеність міжкранового простору С знову зростає, від найменшого значення у вересні (12,8 тис. екз/м²) до другого за величиною значення у лютому (38,5 тис. екз/м²) (рис. 4). Імовірно, це пов'язано з переміщенням активності процесу деструкції листового опаду від стовбурів у радіальному напрямку. «Стацією переживання» ногохвісток стає потужний хвойний опад, який концентрується у міжкрановому просторі. За осінньо-зимовий період чисельність колембол пристовбурової зони А послідовно зменшується, а наприкінці зими зростає до рівня половини максимального вересневого зна-

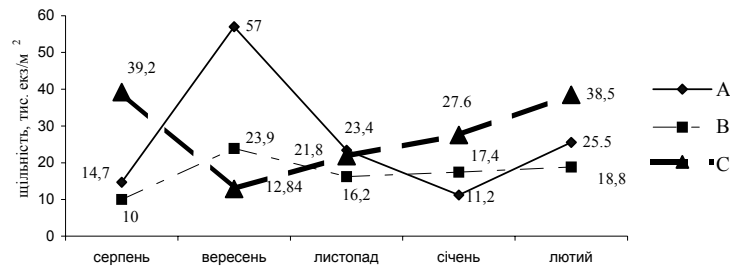


Рис. 4. Динаміка щільності населення ногохвісток у зонах проекції крони. Умовні позначення як у табл. 3.

Fig. 4. Dynamics of springtails' population density in different areas of the crown projection. Symbolic notations as in table 3.

чення (рис. 4). Характер динаміки чисельності ногохвісток у пристовбуровій та підкрановій зонах (А і В) подібний. У підкрановій зоні В щільність населення ногохвісток у всі сезони була нижчою, ніж у пристовбуровій зоні А (крім січня). У міжкрановому просторі С чисельність ногохвісток змінюється у протилежному напрямку, ніж у зонах А і В (коефіцієнт кореляції за щільністю населення між зонами А і В становив 0,81, тоді як між А і С — 0,30). У листопаді населеність усіх трьох зон (і, очевидно, товщина та вологість листового опаду) була найбільш однорідною.

Характер просторового розміщення ногохвісток у ґрунтових шарах загалом повторював такий у підстилці, хоча їх населеність зменшувалася з глибиною (рис. 3). Однак у листопаді спостерігалася інверсія вертикально-горизонтального розподілу населення колембол. Так, у шарах опаду A_0 та ґрунту 0–5 см більшість населення концентрувалась у міжкрановому просторі, в той час як у ферментативно-гумусовому шарі колемболи переважно зустрічалися у пристовбуровій зоні. Імовірно, що саме в цей період при зниженні температури до від'ємних значень (рис. 2, а) відбувалися активні переміщення та перебудови населення колембол, пов'язані з наближенням зими.

У шарі ґрунту 5–10 см характер просторового розподілу у всі сезони відрізнявся від такого у верхніх шарах ґрунту та підстилці (рис. 3). Це зрозуміло, оскільки зволоженість та товщина підстилці більше впливає на вологість та кількість органіки у верхніх шарах ґрунту, ніж у глибоких його шарах.

Сезонна динаміка видового багатства та розподіл окремих видів ногохвісток у зонах проекції крони. Всього у дослідженій асоціації сосняку дубово-орлякового нами було зареєстровано 37 видів ногохвісток із 23 родів 9 родин (табл. 1). У різні сезони спостерігалися відмінності у видовому багатстві ногохвісток у зонах проекції крони. Найбільша сумарна по всіх зонах кількість видів (22) була зареєстрована у вересні в шарі листового опаду A_0 та у листопаді в шарі ґрунту 0–5 см (табл. 2). У листопаді в зоні С був зафіксований максимум видового багатства (22 види) сумарно по ґрунтовому профілю.

Загалом видове багатство у зонах А і С (горизонтів як ґрунту, так і підстилці) було вище, ніж у зоні В. Спостерігається досить чіткий зв'язок між щільністю населення та видовим багатством колембол у зонах проекції крони. Найнижчий рівень щільності угруповань колембол (0,16 тис. екз/м²), зареєстрований у шарі 5–10 см у вересні (зони А і В) (рис. 3), співпадає з мінімальним поміж усіх шарів та зон видовим багатством (1 та 2 види відповідно, рис. 5). Такий зв'язок спостерігається і для найбільш населених та багатих видами зон проекції крони. Так, у вересні у шарі опаду пристовбурової зони А висока (28,6 тис. екз/м²) щільність популяції співпадає із значним (13 видів) видовим багатством. Подібні закономірності відзначаються для шару опаду міжкранового простору С в січні і лютому та для ферментативно-мулевого шару зони А у вересні і листопаді (рис. 3, 5).

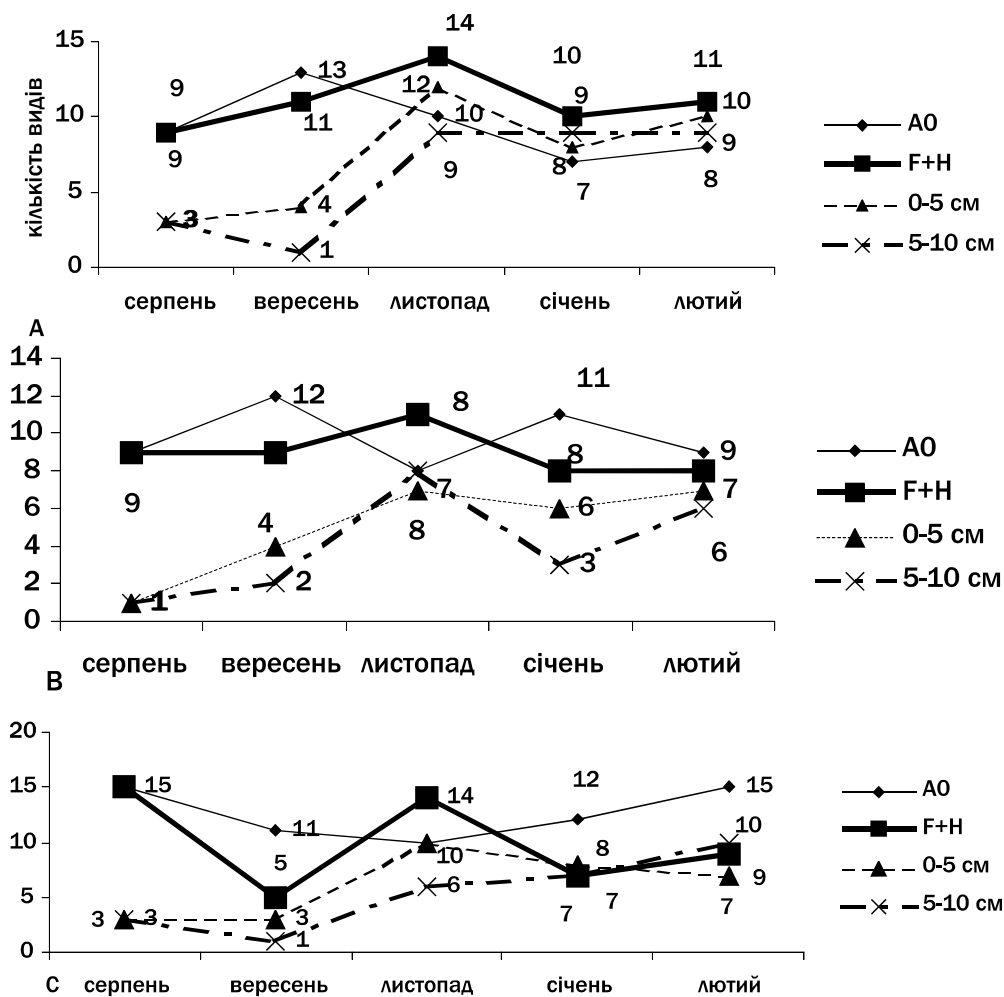


Рис. 5. Динаміка видового багатства ногохвісток у зонах проєкції крони, у шарах підстилки та ґрунту: А — пристовбурова зона; В — підкороновий простір; С — міжкороновий простір. Умовні позначення як у табл. 2.

Fig. 5. Dynamics of the fixed species richness of springtails in the different zones/sites of the crown projection and in the layers of litter and soil: A — near trunk area; B — under crown area; C — between-crown area. Symbolic notations as in tables 2.

При високих значеннях щільності ногохвістки усіх виявлених нами видів у зонах проєкції крони розподілялися рівномірно. Найбільш рівномірно розподілялися ногохвістки масових видів *Isotoma notabilis* (у всі періоди в усіх шарах ґрунту), *Oligaphorura absoloni*, види родів *Protaphorura* та *Mesaphorura* в осінньо-зимовий період (табл. 2, 3) та *Orchesella flavescens* (800 екз/м²) у серпні-вересні. Наші результати щодо *Isotoma notabilis* узгоджуються з даними, одержаними Н. М. Черною у лісах Підмосков'я (1984), за якими розподіл цього виду у зонах проєкції крони рівномірний на відміну від *Folsomia quadrioculata*, що віддає перевагу міжкороновому простору.

Тенденції просторового розподілу виявляються при зниженні щільності популяцій видів. Так, особини *Neanura muscorum* у вересні, листопаді та січні були зафіксовані лише у шарах підстилки пристовбурової зони А. Дещо меншою схильністю до певної зони характеризувались *Folsomia manolachei* та *Proisotoma* cf. *minima*, що зустрічались у зонах В і С, але навіть у випадку досить значної щільності популяції (*F. manolachei*, серпень і лютий) у зоні А не виявлені. Показовою є прив'язаність *Shoetella ununguiculata* у серпні, листопаді та лютому до пристовбурової зони А, причому в літньо-осінній період колемболи цього виду концентрувалися переважно у верхніх

Таблиця 1. Видовий склад та щільність популяцій ногохвісток в осінньо-зимовий період $M \pm m$ (M – середнє, m – похибка середнього), екз/м²Table 1. Species composition and population density of springtails during autumn-winter season $M \pm m$, (M – mean, m – deviation of mean), spec/m²

Вид	Серпень	Вересень	Листопад	Січень	Лютий
<i>Schoettella ununguiculata</i> (Tullberg, 1869), Stach, 1949	222±222*	17120±9614	80±80	0	27±27
<i>Willemia anophthalma</i> Börner, 1901	0	80±43	0	0	27±28
<i>Xenylla boermeri</i> Axelson, 1905	44±44	160±94	27±27	107±107	27±29
<i>Oligaphorura absoloni</i> (Börner, 1901)	0	240±165	880±352	1893±729	2213±398
<i>Protaphorura cancellata</i> Gisin, 1956	0	0	587±156	533±270	800±234
<i>Protaphorura glebata</i> Gisin, 1952	0	187±187	2293±557	3547±1220	640±340
<i>Mesaphorura macrochaeta</i> (Rusek, 1976)	222±150	160±94	880±343	693±120	2347±913
<i>M. sylvatica</i> (Rusek, 1971)	0	27±27	187±110	53±53	267±190
<i>Friesea mirabilis</i> (Tullberg, 1871)	4578±2250	160±65	267±101	373±168	1467±637
<i>Micranuruda pygmaea</i> Börner, 1901; Stach, 1949	0	0	27±27	0	0
<i>Neanura muscorum</i> (Templton, 1835)	0	80±58	80±43	27±27	0
<i>Isotoma notabilis</i> Schaffer, 1896; Stach, 1947	9252±4179	7040±1707	6267±1917	6880±1958	7333±1078
<i>I. violacea</i> Tullberg, 1876; Linnaniemi, 1912	132±100	80±58	267±186	0	160±76
<i>I. viridis</i> Bourlet, 1839; Stach, 1947	0	0	267±133	0	0
<i>Isotomiella minor</i> (Schaffer, 1896)	44±44	53±36	640±409	0	4720±1798
<i>Folsomia candida</i> (Willem, 1902); Stach, 1946	0	27±27	160±76	27±27	0
<i>F. fimetaria</i> (Linne, 1758); Stach, 1947	2533±2533	213±165	5760±1700	3360±1064	5840±1948
<i>F. sp. jv.</i>	88±59	0	160±76	27±27	0
<i>F. manolachei</i> Bagnall, 1939	888±751	0	53±53	27±27	533±423
<i>Proisotoma cf. minima</i> (Absolon, 1901)	88±59	53±36	107±73	27±27	213±134
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> Tullberg, 1871	0	0	53±36	133±84	0
<i>L. lanuginosus</i> (Gm., 1788)	0	0	160±160	27±27	0
<i>L. lignorum</i> (Fabricius, 1775)	0	53±36	0	133±84	0
<i>L. violaceus</i> (Geoffroy, 1762)	44±44	27±27	53±36	80±58	107±61
<i>Pseudosinella alba</i> (Packard, 1873)	222±178	0	27±27	213±77	0
<i>P. sexoculata</i> Schott, 1902	0	0	0	0	27±27
<i>Orchesella cincta</i> (Linne, 1758)	267±188	27±27	0	0	0
<i>O. flavescens</i> (Bourlet, 1839)	800±422	587±165	133±64	0	0
<i>O. multifasciata</i> Stscherbakow, 1898	0	2400±800	400±244	133±108	80±43
<i>O. sp. jv.</i>	1067±516	187±86	53±36	27±27	0
<i>Willowsia nigromaculata</i> (Lubb.), Gisin, 1960	176±117	133±64	0	0	0
<i>Pogonognathellus flavescens</i> (Tullberg, 1871)	0	27±27	107±61	0	0
<i>Tomocerus vulgaris</i> Tullberg, 1871	88±59	80±43	133±64	107±47	0
<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900; Stach, 1957	44±44	53±53	53±53	0	53±36
<i>Sphaeridia</i> sp. gr. <i>pumilis</i> (Krausbauer, 1898); Stach, 1956	444±124	960±422	53±36	53±53	27±27
<i>Stenacidia stachi</i> (Jeannel, 1955)	44±44	27±27	27±27	0	0
<i>Sminthurinus niger</i> (Lubbock, 1867)	44±44	613±199	0	0	0

Примітка. * 100% значення похибки (жирний шрифт) зумовлене високим рівнем агрегованості ногохвісток.

шарах підстилки, а з настанням зими поодинокі його особини, як і представники багатьох інших видів, перемістились углиб (табл. 1, 2, 3). Зростання щільності популяції *S. ununguiculata* припадає на вересень, що з врахуванням інших даних динаміки дозволяє віднести його до літньо-осінніх видів. Сюди ж можна віднести вид *Friesea mirabilis*, чисельність якого перед настанням зими скоротилась на порядок і зросла наприкінці зимового періоду, а також види роду *Orchesella*, *Sphaeridia* sp. gr. *pumilis*, *Sminthurinus niger* та ін. З іншого боку, яскравими прикладами зимових елементів населення з піком чисельності у лютому є майже усі представники родини Onychiuridae — *Oligaphorura absoloni*, *Protaphorura* spp., *Mesaphorura* spp. Очевидно, ці види, а також *Isotomiella minor*, *Folsomia fimetaria*, *Pseudosinella alba*, *Megalothorax minimus*, що мають пік чисельності у лютому або у січні (*P. glebata*), формують основу зимового населення. Перед настанням зими і взимку їх чисельність поступово зростає,

Таблиця 2. Розподіл ногохвісток у шарах ґрунту та підстилки в осінньо-зимовий період
 Table 2. Distribution of springtails in the layers of soil and litter during autumn-winter season

Вид	Серпень*		Вересень			Листопад			Січень			Лютий					
	A ₀ + F+H	0–10см	A ₀	F+H	0–5 см	5–10 см	A ₀	F+H	0–5 см	5–10 см	A ₀	F+H	0–5 см	5–10см			
<i>Schoettella ununguiculata</i>	+	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-			
<i>Willemia anophthalma</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-		
<i>Xenylla boermeri</i>	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-		
<i>Olygaphorura absoloni</i>	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Protaphorura cancellata</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Protaphorura glebata</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Mesaphorura macrochaeta</i>	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>M. sylvatica</i>	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+		
<i>Friesea mirabilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Micranuruda pygmaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Neanura muscorum</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-		
<i>Isotoma notabilis</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>I. violacea</i>	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+		
<i>I. viridis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-		
<i>Isotomiella minor</i>	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+		
<i>Folsomia candida</i>	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-		
<i>F. fimetaria</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+		
<i>F. sp. jv.</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-		
<i>F. manolachei</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-		
<i>Proisotoma cf. minima</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-		
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-		
<i>L. lanuginosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-		
<i>L. lignorum</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-		
<i>L. violaceus</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-		
<i>Pseudosinella alba</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-		
<i>P. sexoculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		
<i>Orchesella cincta</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>O. flavescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-		
<i>O. multifasciata</i>	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-		
<i>O. sp. jv.</i>	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-		
<i>Willowsia nigromaculata</i>	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Pogonognathellus flavescens</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-		
<i>Tomocerus vulgaris</i>	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-		
<i>Megalothorax minimus</i>	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+		
<i>Sphaeridia sp.gr. pumilis</i>	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-		
<i>Stenacidia stachi</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-		
<i>Sminthurinus niger</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Всього видів	21	6	21	15	6	4	18	19	22	13	15	14	13	9	12	13	13

Примітка. “+” – наявність виду; “-” – відсутність виду. * У серпні шари підстилки A₀ (шар листового опаду) і F+H (ферментативний та мулевий шари) і ґрунту 0–5 і 5–10 см не розділяли.

популяції заповнюють усі вертикальні та горизонтальні мікростації, що є ознакою заміщення літнього складу населення на зимовий.

Висновки

Дослідження динаміки просторового розподілу населення колембол у осінньо-зимовий період виявило складні перебудови складу населення від літнього стану до зимового. Виявлена сезонна прив’язаність деяких видів до певних зон проекції крони: *Neanura muscorum* та *Shoettella ununguiculata* — до пристовбурової зони, а *Folsomia manolachei* та *Proisotoma cf. minima* — до підкоронового та міжкоронового простору. Особливості динаміки просторового розподілу окремих видів дозволяють віднести *Shoettella ununguiculata*, *Friesea mirabilis*, *Sphaeridia sp. gr. pumilis*, *Sminthurinus niger*, види роду *Orchesella* до літньо-осінніх елементів населення, а *Olygaphorura absoloni*, *Protapho-*

Таблиця 3. Розподіл ногохвісток у зонах проекції крони в осінньо-зимовий період

Table 3. Dynamics of distribution some collembolan species in the areas of the crown proection during autumn-winter season

Вид	Серпень			Вересень			Листопад			Січень			Лютий		
	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С	А	В	С
<i>Schoettella ununguiculata</i>	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Willemia anophthalma</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Xenylla boernerii</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Olygaphorura absoloni</i>	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Protaphorura cancellata</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Protaphorura glebata</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mesaphorura macrochaeta</i>	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>M. sylvatica</i>	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+
<i>Friesea mirabilis</i>	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
<i>Micranuruda pygmaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Neanura notoscorum</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Isotoma notabilis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>I. violacea</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>I. viridis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Isotomiella minor</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+
<i>Folsomia candida</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-
<i>F. fimetaria</i>	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>F. sp. jv.</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>F. manolachei</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+
<i>Proisotoma cf. minima</i>	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>L. lanuginosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>L. lignorum</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>L. violaceus</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Pseudosinella alba</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-
<i>P. sexoculata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orchesella cincta</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. flavescens</i>	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>O. multifasciata</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>O. sp. jv.</i>	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Willowsia nigromaculata</i>	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Pogonognathellus flavescens</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Tomocerus vulgaris</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-
<i>Megalothorax minimus</i>	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Sphaeridia sp.gr. pumilis</i>	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Stenacidia stachi</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Sminthurinus niger</i>	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього видів	9	9	16	18	17	11	18	15	22	15	12	17	12	10	15

Примітка. “+” — наявність виду; “-” — відсутність виду; А — пристовбурова зона, В — підкronовий простір, С — міжкronовий простір.

rura spp., *Mesaphorura* spp., *Isotomiella minor*, *Folsomia fimetaria*, *Pseudosinella alba*, *Megalothorax minimus* — до зимових видів. В умовах достатнього зволоження в осінньо-зимовий період лімітуючим фактором для населення колембол у сосняку дубово-орляковому Київського Полісся є температура.

Добролюбова Т. В. Численность, вертикальное и парцеллярное распределение ногохвосток в сосновых лесах Тебердинского заповедника // Пробл. почв. зоол. — Киев, 1981. — С. 70–71.

Методы почвенно-зоологических исследований. — М. : Наука, 1975. — 280 с.

Плохинский Н. А. Биометрия. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1970. — 367 с.

Чернова Н. М. Принципы количественного анализа населения колембол // Фауна и экология ногохвосток. — М. : Наука, 1984. — С. 29–43.