

УДК 595.71:57.034 (477.62)

© 1998г. Е. В. СТАРОСТЕНКО

ИЗУЧЕНИЕ СУТОЧНОЙ ДИНАМИКИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ МИГРАЦИЙ КОЛЛЕМБОЛ (COLLEMBOLA, ENTOGNATA) ПО ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ЛАНДШАФТА

Изучение миграционной способности разных групп коллембол раскрывает механизмы взаимодействия полов, образования агрегаций, позволяет оценить возможности видов в расселении по ландшафтам, определить долю их участия в деструкционных процессах (Стебаева, 1984).

Коллемболы могут мигрировать в толщу травостоя или на древесно-кустарниковую растительность, а также в толще почвы или по ее поверхности (Определитель ..., 1988). Для изучения горизонтальных перемещений ногохвосток по поверхности почвы многими авторами используется метод "щелевых" ловушек (Dunger, Engelman, 1978; Руденская, 1976; Ханисламова, 1984; Стебаева, 1984). В Качмарек было предложено изучать с помощью ловушек вертикальные миграции в толще почвы (Kaczmarek, 1978).

Нами с помощью ловушек изучалась суточная динамика горизонтальных перемещений коллембол по поверхности почвы в степном биотопе. Исследования проводились на территории заповедника "Каменные Могилы" в июне и октябре 1996 года. В качестве ловушек использовали стеклянные банки емкостью 250 мл. Для фиксации материала в ловушках пользовались слабым (4%-ным) раствором формалина с глицерином. Ловушки устанавливали по методике, предложенной Г.М. Ханисламовой (1984). Банки с фиксирующей жидкостью размещали по 10 штук по трансекте на расстоянии 3 м. При замене жидкости ловушки перемещали на 3 м. В июле в первые сутки ловушки меняли 4 раза (в 13, 18, 21 и 24 часа), на вторые и третьи сутки – 3 раза (6, 16, 21 и 6, 14, 21 часа) и на четвертые сутки – 2 раза (в 6 часов и 21 час), а в октябре в течение 3-х суток ловушки меняли с началом и окончанием светового дня. Содержимое ловушек отфильтровывали и перекладывали в спирт (75%).

В период проведения опытов в июне утром и вечером наблюдалась обильная роса. В октябре в первые сутки была пасмурная погода, вторые и третьи сутки моросил дождь. В обоих случаях измерялась температура и относительная влажность воздуха.

В результате исследований было отловлено 20 видов коллембол, представляющих 7 семейств и 12 родов (таблица). Наиболее разнообразно представлены семейства *Entomobryidae* и *Sminthuridae*, включающие 7 и 5 видов соответственно.

В июле общая горизонтальная подвижность коллембол в целом незначительна. В ловушках зафиксированы представители 6 видов, относящихся к семействам *Entomobryidae*, *Katiannidae* и *Sminthuridae* (таблица). В этих сборах регулярно регистрировались *Entomobrya arborea*, *Deuterostminthurus cf. repanda* и *Seira domestica* (за исключением третьих суток). Остальные виды представлены в июле единичными экземплярами, что, видимо, связано с низкой влажностью и высокой температурой воздуха.

Пики численности коллембол в июльских сборах зарегистрированы в ночное время суток при относительной влажности воздуха, колеблющейся между 56% и 66% и между 61% и 59%, и при температуре воздуха 27 – 21°C и 25 – 22°C соответственно (рис. 1а, 2а, 3а). В это же время отмечается поднятие численности *Entomobrya arborea* и *Deuterostminthurus cf. repanda* (рис. 3а). При повышении или понижении температуры и относительной влажности воздуха численность *E. arborea* была ниже, особенно в светлое время суток. Что касается *D. cf. repanda*, то этот вид был весьма активен на протяжении июля. С.К.Стебаева (1975) отмечает высокую ксерорезистентность *D. repanda*, а Е.Ф.Мартынова (1967) относит его к типичным степным видам. Видимо, *D. cf. repanda* близок к *D. repanda* как в морфологическом, так и в экологическом смысле и, возможно, представляет собой пример либо экологической, либо географической изменчивости *D. repanda*. Ксерорезистентность *D. cf. repanda*, представителя аридофильного (по определению М.В. Таращук, 1995, 1996) семейства *Bourletiellidae*, подтверждает также и то, что в октябре этот вид полностью исчезает из сборов.

Максимальное количество активных видов в июле отмечается при температуре 23°C и относительной влажности воздуха 63–67% (рис. 4а).

Таблица. Динамическая плотность коллембол (в экз./10 ловушко-суток) в исследованном биотопе

Вид	июль						октябрь		
	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	1 сутки	2 сутки	3 сутки		
1. <i>Hypogastrura (Ceratophysella) succinea</i> Gisin	-	-	-	-	-	7	5		
2. <i>Isotoma anglicana</i> Lubbock	-	-	-	-	5	2	3		
3. <i>Proisotoma abiskoensis</i> Agrell	-	-	-	-	4	6	-		
4. <i>Seira domestica</i> Nicolet	1	2	-	3	-	-	-		
5. <i>Entomobrya arborea</i> Tullb	2	1	6	1	-	-	-		
6. <i>Lepidocyrtus violaceus</i> Lubbock	-	1	-	-	8	-	1		
7. <i>L. cyaneus</i> Tullb	-	-	-	-	-	-	2		
8. <i>L. lignorum</i> Fabricius	-	-	-	-	-	-	1		
9. <i>Pseudosinella octopunctata</i> Bomer	-	-	-	1	-	-	-		
10. <i>Orchesella taurica</i> Stach	-	-	-	-	3	-	1		
11. <i>Sphaeridia</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-		
12. <i>Sminthurinus niger</i> Lubbock	-	-	-	-	4	24	-		
13. <i>S. cf. aureus</i> Stach	-	-	-	-	12	-	-		
14. <i>Sminthurus viridis var. nigromaculata</i> Tullb	-	1	-	1	1	14	4		
15. <i>S. viridis</i> Tullb	-	-	-	-	-	-	1		
16. <i>S. marginatus</i> Stach	-	-	-	-	3	-	-		
17. <i>S. cf. echinatus</i> Stach	-	-	-	-	7	-	-		
18. <i>S. cf. wahlgreni</i> Stach	-	-	-	-	1	-	7		
19. <i>S. sp.</i>	-	-	-	-	10	21	13		
20. <i>Deuterosminthurus cf. repanda</i> Agren	4	3	8	10	-	-	-		
Всего видов	3	5	2	5	11	6	9		
Всего особей	7	8	14	16	59	74	38		

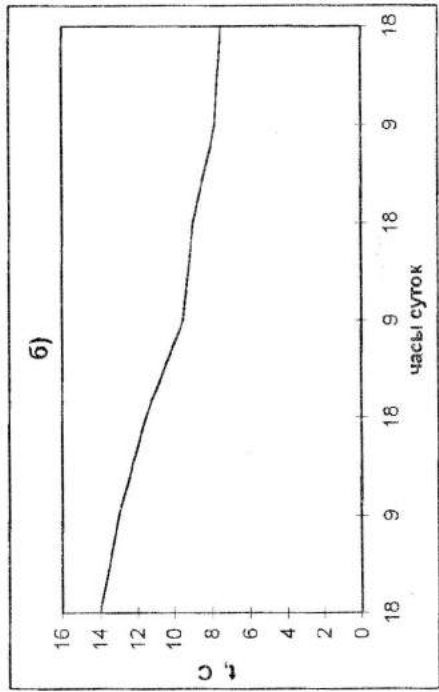
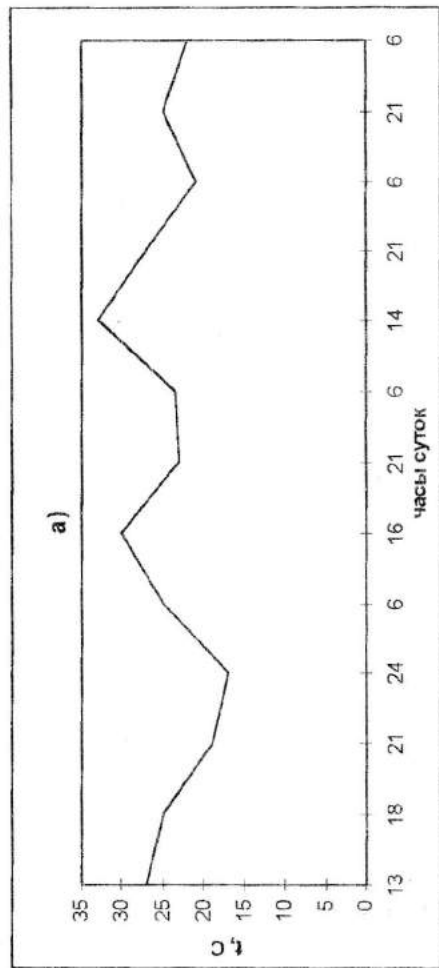


Рис. 1. Суточная динамика температуры воздуха в период исследования: а) июль (2.07 – 5.07); б) октябрь (20.10 – 23.10)

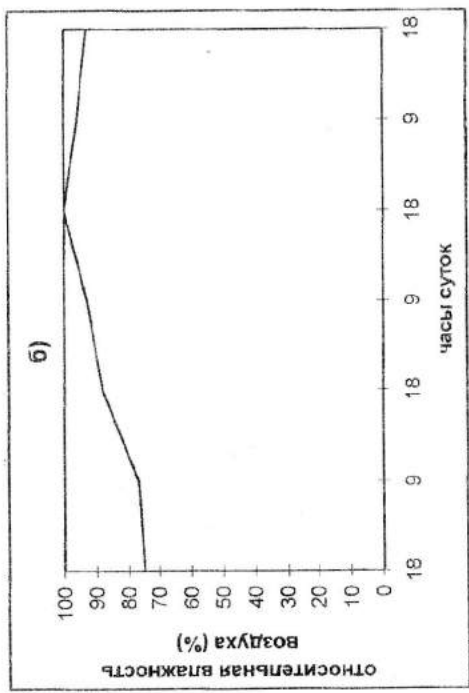
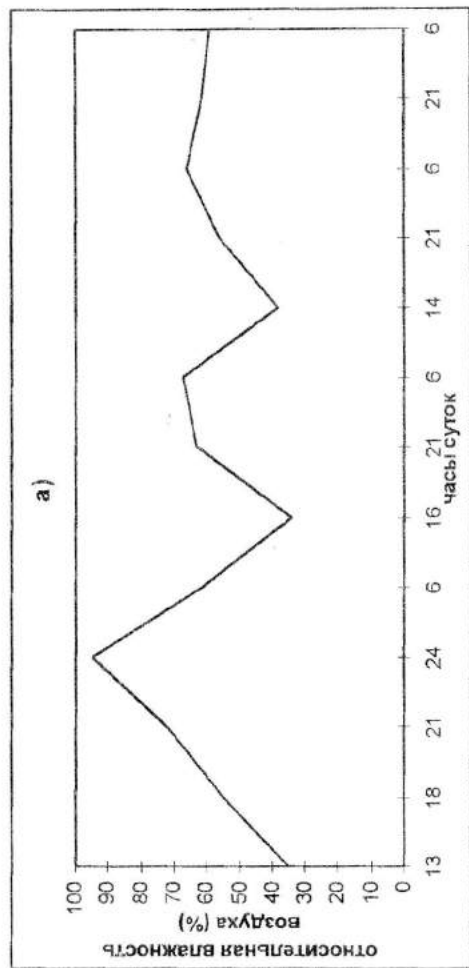


Рис. 2. Суточная динамика относительной влажности воздуха в период исследований: а) июль (2.07 – 6.07); б) октябрь (20.10 – 23.10)

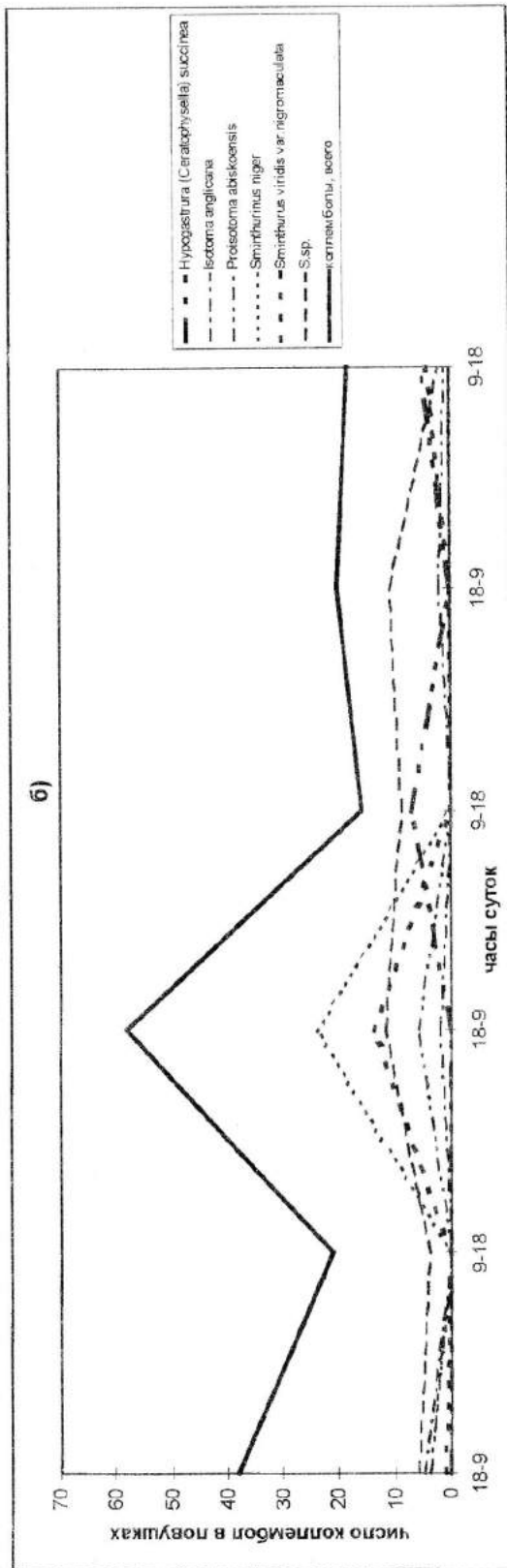
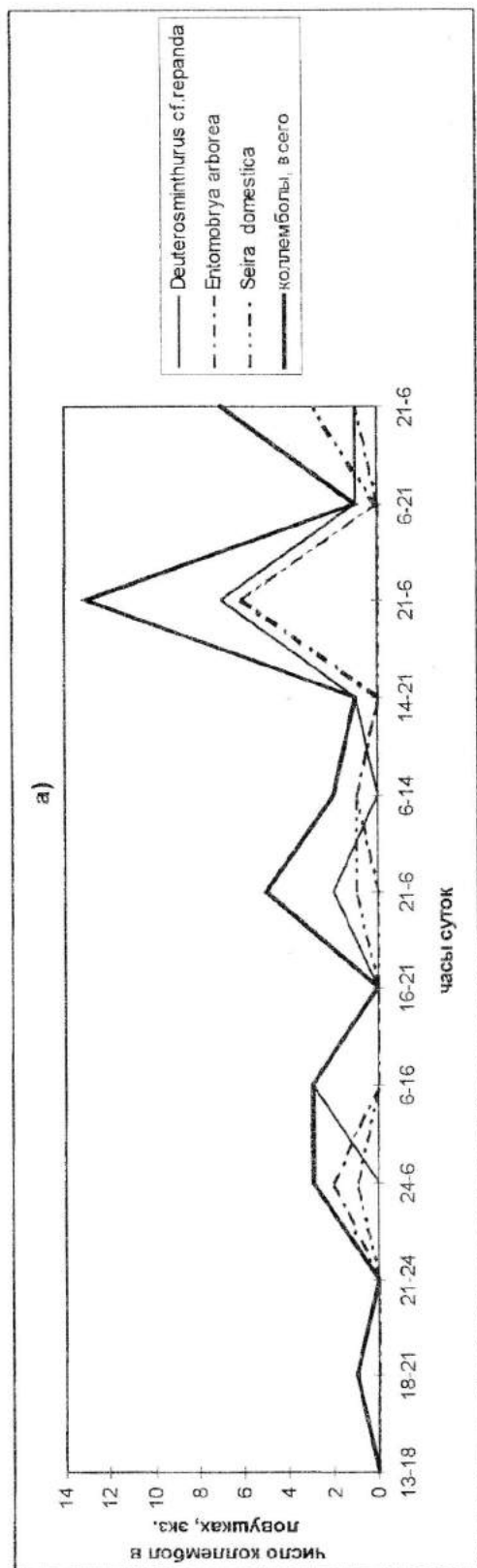


Рис. 3. Динамика активности коллемболов на поверхности почвы: а) в июле (2.07 – 6.07); б) в октябре (20.10 – 23.10)

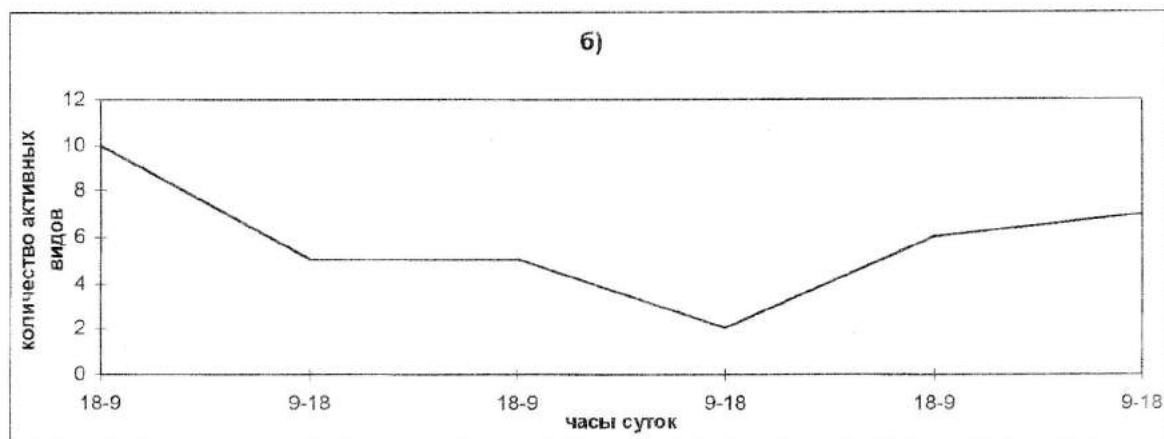
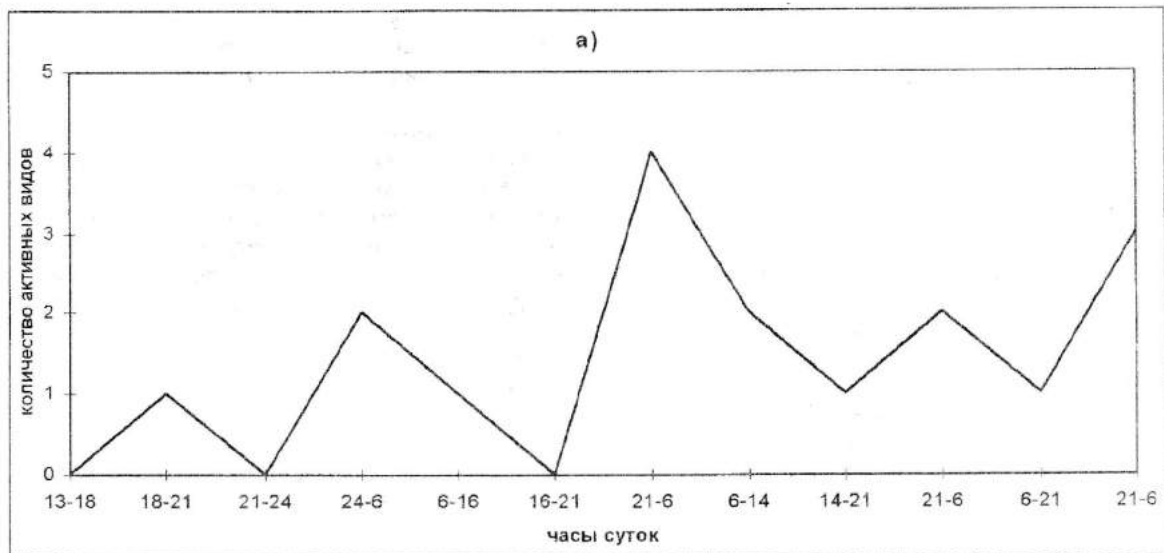


Рис.4. Число "подвижных" видов коллембол на поверхности почвы в разное время суток: а) в июле (2.07 — 6.07); б) в октябре (20.10 — 23.10)

В октябре было отловлено 17 видов коллембол, относящихся к 6 семействам. Наиболее разнообразно представлены семейства *Entomobryidae* и *Sminthuridae*, включающие по 5 видов (таблица). Достаточно высокой динамической плотностью обладают виды *Hypogastrura (Ceratotophysella) succinea*, *Isotoma anglicana*, *Proisotoma abiskoensis*, *Sminthurinus niger*, *Sminthurus viridis* var. *nigromaculata*, *S. sp.*

Максимальная общая численность и динамическая плотность коллембол в октябрьских сборах отмечается в ночное время суток при температуре 11,5 – 5,9°C и относительной влажности воздуха 88 – 93% (рис. 16, 2б, 3б). Максимумы общей численности и динамической плотности большинства фоновых видов, в основном, совпадают с увеличением активности их горизонтальных перемещений. Исключением является *C. succinea*. Снижение активности фоновых видов в октябре наблюдается в светлое время суток при повышении относительной влажности воздуха (с 77% до 88% и с 93% до 100%) и незначительном снижении температуры (с 13°C до 11°C и с 9°C до 7,75°C).

Увеличение горизонтальной активности *C. succinea* отмечалось в светлое время суток при повышении относительной влажности воздуха с 93% до 100% и температуре 9,5 – 9°C и понижении относительной влажности воздуха с 96% до 93% и температуре 7,75 – 7,5°C. В ночных сборах этот вид вообще не отмечался.

В целом, в октябре с повышением влажности воздуха до 100% и незначительном снижении температуры наблюдается резкое уменьшение количества "подвижных" видов, а при дальнейшем понижении влажности количество активных видов увеличивается, несмотря на понижение температуры (рис. 1б, 2б, 4б).

Таким образом, нами выявлено, что в горизонтальных миграциях по поверхности почвы принимают участие представители 7 семейств коллембол. Семейство *Bourletiellidae* было отмечено только в июльских сборах, тогда как *Hypogastruridae*, *Isotomidae*, *Sminthuridae* и *Katiannidae* – в октябре. Последние являются гумифильными (по определению М.В. Таращук, 1995, 1996) и представлены в основном мезофильными видами, для которых пониженная влажность является ограничивающим фактором. Аридофильное семейство *Bourletiellidae* представлено, как уже отмечалось, ксерофильным видом, на который высокая влажность оказывает, видимо, угнетающее действие.

Количество "подвижных" видов в июле (6) гораздо ниже, чем в октябре (17), что, видимо, связано с неблагоприятным для коллембол гидротермическим режимом. Летом и осенью у представителей всех семейств (за исключением *H. (C.) succinea*) наблюдалось усиление активности в ночное время.

И летом и осенью при приближении относительной влажности воздуха к 100% наблюдалось снижение активности коллембол (за исключением *H. (C.) succinea*). Г.М. Ханисламова (1984) также наблюдала снижение активности коллембол на влажном лугу в период выпадения росы. С.К.Стебаева (1975) отмечает малоподвижность особой *Deuterostminthurus repanda* при 100% влажности. Видимо, избыточное количество влаги снижает локомоторную активность атмобионтных видов коллембол, обитающих в степных ценозах.

Проведенные исследования показали, что как летом, так и осенью, различные сочетания температуры и влажности приводят к повышению или понижению локомоторной активности коллембол в зависимости от их видовой принадлежности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Мартынова Е.Ф. Материалы по фауне ногохвосток (*Collembola*) Европейской лесостепи // Комплексное исследование лесостепной дубравы "Лес на Ворскле". – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1967. – С. 191.
- Определитель коллембол фауны СССР. – М.: Наука, 1988. – С. 38–41.
- Руденская Л.В. Использование земляных ловушек для учетов атмобиотических коллембол // Современные проблемы зоологии и совершенствование методики ее преподавания в вузе и школе. – Пермь, 1976. – С. 134–136.
- Стебаева С.К. Миграционная активность коллембол в лесостепи // Фауна и экология ногохвосток. – М.: Наука, 1984. – С. 46–57.
- Стебаева С.К. Резистентность ногохвосток (*Collembola*) различных жизненных форм к сухости // Зоол. журнал. – 1975. – Т. LIV, вып. 11. – С. 1609–1617.
- Таращук М.В. Таксономическая структура фауны ногохвосток (*Collembola*, *Entognata*) в провинциях лесостепи Евразии // Изв. РАН. Сер. биол. – 1995. – №5. – С. 566–578.
- Таращук М.В. Фаунистические комплексы ногохвосток (*Collembola*, *Entognata*) лесостепи Евразии // Изв. РАН. Сер. биол. – 1996. – №2. – С. 215–224.
- Ханисламова Г.М. Использование ловушек при изучении суточной активности ногохвосток // Фауна и экология ногохвосток. – М.: Наука, 1984. – С. 43–46.
- Dunger W., Engelmann H.-D. Testversuche mit immissionsgeschützen. Bodenfallen für Microarthropoden // Pedobiologia. – 1978. – Bd. 18, H. 5/6. – S. 1–256.
- Kaczmarek W. Die lokomotorisch Aktivität der Bodenfauna als Parameter der trophischen Struktur und der Sukzession von Waldokosystemen // Pedobiologia. – 1978. – Bd. 18. – S. 434–441.

Донецкий государственный университет

THE STUDY OF TWENTY-FOUR-HOUR DYNAMICS OF HORIZONTAL MIGRATIONS OF COLLEMBOLA OF FLAT LANDSCAPE

Donetsk State University

SUMMARY

The article describes the 24-hour dynamics of surface forms of springtails registered in July and October, 1996. There is a list of 20 species of *Collembola* being active on the ground surface within the period of investigations. Also, the most active species found in July and October are noted. The locomotive activity of *Collembola* is considered to be dependent on temperature and on relative humidity of the air.