



UDK: 595.2:57.083.236(575.1)

Zulxumor ELMURATOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti dotsenti, b.f.n
E-mail: elmuratovazulxumor@gmail.com
Dilfuza MAJIDOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi

O'zRFA Zoologiya instituti Entomologiya loybaratoriyasi mudiri b.f.d., prof. Mirzaeva Gulnora Saidorifovna taqrizi asosida

THE FAUNA OF COLLEMBOLA IN SOIL LAYERS OF NATURAL ECOSYSTEMS OF KASHKADARYA REGION Annotation

This article discusses the loss of bioindicator characteristics in collembolas found in the Kashkadarya region due to various anthropogenic and environmental factors. The study, conducted during the spring and summer of 2023, focused on pine and spruce gardens surrounding the Shortan gas-chemical industrial area. The results of our research identified 23 species, including *Ornithonyssus bursa*, *Geratoppia quadridentata*, *Furcoribula furcillata*, *Perlohmanna altaica*, *Liochthonius kirghisicus*, *Asiacarius elongatus*, *Liochthonius hystricinus*, *Cultroribula dentata*, *Epilohmannia cylindrica* and *Michelia paradoxa* with bioindicator properties. Changes in these indicators of species primarily occurred in the A soil layer, up to 10 cm deep. The study found that the primary factor influencing these changes was not the chemical waste from the industrial plant but rather acid gases resulting from burning companion gases, leading to acid rain formation when mixed with precipitation.

Key words: collembola, bioindicator, soil, acid rain.

ФАУНА КОЛЛЕМБОЛ В ПОЧВЕННЫХ СЛОЯХ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАШКАДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ Аннотация

В данной статье рассматривается потеря биоиндикаторных характеристик у коллемболы, обнаруженных в Кашкадарьинской области, вследствие различных антропогенных и экологических факторов. Исследование, проведенное весной и летом 2023 года, было сосредоточено на сосновых и еловых садах, окружающих Шортанский газохимический промышленный район. По результатам наших исследований выявлено 23 вида, в том числе *Ornithonyssus bursa*, *Geratoppia Quadridentata*, *Furcoribula Furcillata*, *Perlohmanna altaica*, *Liochthonius kirghisicus*, *Asiacarius elongatus*, *Liochthonius hystricinus*, *Cultroribula dentata*, *Epilohmannia cylindrica* и *Michelia paradoxa*, обладающие биоиндикаторными свойствами. Изменения этих показателей видов преимущественно происходили в слое почвы А глубиной до 10 см. Исследование показало, что основным фактором, влияющим на эти изменения, были не химические отходы промышленного предприятия, а скорее кислые газы, образующиеся в результате сжигания сопутствующих газов, приводящие к образованию кислотных дождей при смешивании с осадками.

Ключевые слова: коллембола, биоиндикатор, почва, кислотные дожди.

QASHQADARYO VILOYATI TABIIY EKOTIZIMLARI TUPROQ QATLAMLARIDA KOLLEMBOLA FAUNASI Annotatsiya

Ushbu tezida Qashqadaryo viloyatida topilgan Kollembolarning turli antropogen va ekologik omillar ta'sirida bioindikator xususiyatlarining yo'qolishi muhokama qilinadi. 2023 yil bahor va yoz oylarida o'tkazilgan tadqiqot Shortan gaz-kimy o'sanoatlashgan hududini o'rab turgan qarag'ay va archa bog'lariga qaratilgan. Tadqiqotimiz natijalarida bioindikator xususiyatiga ega *Ornithonyssus bursa*, *Geratoppia quadridentata*, *Furcoribula furcillata*, *Perlohmanna altaica*, *Liochthonius kirghisicus*, *Asiacarius elongatus*, *Liochthonius hystricinus*, *Cultroribula dentata*, *Epilohmannia cylindrica* va *Michelia paradoxa* kabi 23 tur aniqlandi. Turlarning bu ko'rsatkichlarining o'zgarishi birinchi navbatda 10 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamida sodir bo'lgan. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, ushbu o'zgarishlarga ta'sir qiluvchi asosiy omil sanoat korxonasining kimyoviy chiqindilari emas, balki yonuvchi gazlar natijasida hosil bo'lgan kislotali gazlar bo'lib, bu gazlar yog'ingarchilik bilan aralashganda kislotali yomg'ir hosil bo'lishiga olib keladi.

Kalit so'zlar: Kollembola, bioindikator, tuproq, kislotali yomg'ir.

Kirish. Hozirgi kunda kollembola turlarining soni 8600 dan ortiq bo'lib, yangi turlarning kashf etilishi hisobiga o'sish davom etmoqda. Kollembola asosan zamburug' sporalari bilan oziqlanadi, garchi ba'zi turlar boshqa tuproq organizmlarini iste'mol qilishi, o'simlik qoldiqlarini qayta ishlashi va o'simlik hujayra shirasini ajratib olishi mumkin [1]. Misol uchun, og'iz apparati so'ruvchi tipda bo'lgan Micranurida turlari o'simlik hujayralari sharbati bilan oziqlanishga ixtisoslashgan, Frisea turlari esa yirtqich bo'lib, qurtlar bilan oziqlanadi [2]. Collembolaning oziqlanishi ularning og'iz apparati va ovqat hazm qilish tizimini tekshirish orqali aniqlanadi. Bundan tashqari, Kollembola turlarining ko'pligi ko'pincha biomassa va o'simliklarning xilma-xilligi bilan bog'liq [3].

Kollembola organik moddalarning parchalanishida, kimyoviy elementlarning reduktant sifatida aylanishida va atrof-muhitdagi organik moddalar almashinuvda hal qiluvchi rol o'ynaydi va shu bilan tuproqning barqarorligi va unumdorligiga hissa qo'shadi. Ular keng tarqalganligi va atrof-muhit o'zgarishlariga sezgirliги tufayli tuproqlarning qiyosiy ekologik tahlili uchun eng istiqbolli model guruhlaridan biri sanaladi. Bu xususiyatlari tufayli ular keng o'rganilgan pedobiont taksonlar qatoriga kiradi. Mo'tadil iqlim sharoitida ba'zi bahorgi Collembola turlari yumaloq chuvalchang tuxumlarini iste'mol qilish orqali bio- va geogelmintlarni boshqarishga yordam beradi. Shuningdek, kollembolalar tuproqlarga antropogen ta'sirlarni baholash va ifloslangan tuproqlarning tiklanish jarayonlarini tahlil qilishda samarali indikator organizmlar bo'lib xizmat qiladi. Xulosa qilib aytganda, kollembolalar organik moddalarning parchalanishi, kimyoviy elementlarning aylanishi va atrof-muhit barqarorligini ta'minlashda, ayniqsa tuproq unumdorligini saqlashda muhim rol o'ynaydi [4]. Tuproq kollembolalarining tuproqni minerallashtirishda faol ishtirok etishi hamda tuproqdagi pestitsid va gerbitsidlarning parchalanishiga ta'sir ko'rsatishi kuzatilgan [3].

Metod va materiallar. Namuna olish tabiiy ekotizimlarda 0-10 sm, 10-20 sm va 20-30 sm chuqurliklarda olib borildi, natijada 1 dm³ dan jami 1440 ta namuna olindi. Daladagi belgilangan nuqtalardan tuproq namunalarini olinib, belgilangan qoplarga joylandi va namuna olish sanasi, joylashuvi, ekotizim turi, tuproq qatlami va qo'shimcha tegishli ma'lumotlar kabi tafsilotlar bilan qayd etildi. Ushbu hududlarda kollembolalarining tur tarkibi va ekologik dinamikasini o'rganish uchun statsionar usullardan foydalanildi.

Tuproq namunalaridan kollembolalarni ajratib olishda umumqabul qilingan "Berleze-Tulgren apparati" dan foydalanildi. Ushbu apparat tarkibiga tripod, katta voronka, elak va shisha idish kiradi. Dastlab, voronka tripodga joylashtiriladi, so'ngra elak voronka ustiga qo'yiladi va tuproq namunasi elak ustiga solinadi. Fiksatsiyalovchi suyuqlikni (masalan, spirtini) o'z ichiga olgan shisha idish voronkaning ostida joylashtiradi. Ushbu qurilmaning ishlashi g'alvirga joylashtirilgan tuproq namunalarini pastga qarab quritishni o'z ichiga oladi, bu esa mayda tuproqda

yashovchi organizmlarning pastga qarab harakatlanishiga olib keladi. Keyin fiksativ odatda 70-80% etil spirti bilan to'ldirilgan idishda to'planadi. Idishda yig'ilgan mayda bo'g'imoyoqlilar binokulyar mikroskop ostida kuzatish va keyingi tekshiruv uchun Petri idishiga o'tkaziladi. Tur tarkibini aniqlash maqsadida doimiy preparatlar tayyorlandi. Doimiy preparatlar fiksatsiya usuli bilan tayyorlandi. Fiksatsiya: 70-80% etil spirti an'anaviy ravishda Oribatid kanalarini fiksatsiya qilish uchun ishlatiladi. Spirtga 1-2% li glitserin qo'shish tavsiya etiladi. Bunda glitserin materialni probirkada saqlash jarayonida spirtning qurishiga to'sqinlik qiladi [5].

Dominantlik: turlarning nisbiy ko'pligini ifodalash uchun umumiy miqdor foizlaridan foydalanildi [3]. Bizning tadqiqotimizda 0% dan 20% gacha bo'lgan indeksni qo'llagan holda Engelman shkalasi quyidagicha qo'llanildi:

0-3,99%: subrezident sifatida tavsiflanadi;

4-7,99%: rezident sifatida tavsiflanadi;

8-11,99%: subdominant sifatida tavsiflanadi;

12-14,99%: dominant sifatida tavsiflanadi;

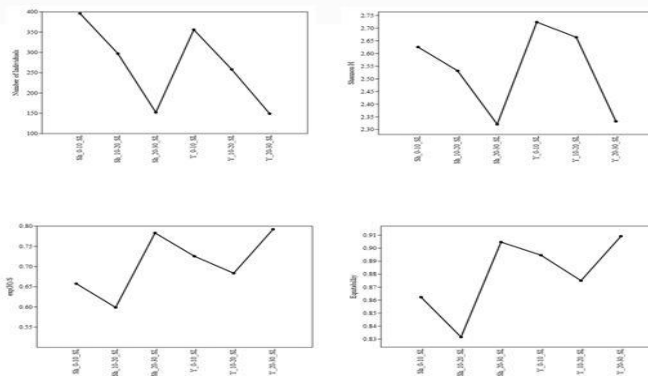
≥15%: jamoa tarzida eudominant deb hisoblanadi.

Natijalar va muhokama. Tadqiqotimiz davomida Qashqadaryo viloyatining Yakkabog' va Shahrisabz tumanlarida joylashgan tabiiy ekotizimlarning tuproq qatlamlarida 25 turdagi kollembola aniqlandi (1-jadval). Ushbu turlarning tarqalishi tuproqning tarkibi va chuqurligiga qarab farqlanadi. Bu ayniqsa, Shahrisabz tumani hududidagi 0-10 sm va 20-30 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamlarida yaqqol namoyon bo'ldi. Ushbu hududda *Agrenia bidenticulata* va *Heteromurus nitidus* dominant turlar sifatida paydo bo'ladi, ammo *Agrenia bidenticulata* 0-10 sm yoki 20-30 sm qatlamlarda emas 10-20 sm qatlamda ustunlik qiladi. Aksincha, *Xenylla maritima* Shahrisabz tumani tabiiy ekotizimlarining 10-20 sm qatlamida dominant tur hisoblanib, 1dm³ tuproqda 95,7±0,6 individni tashkil etadi. Yakkabog' tumanida barcha tuproq qatlamlarida *Heteromurus nitidus* va *Xenylla maritima* turlari ustunlik qiladi. Turlarning turli xil tarqalishi tuproq faunasining xilma-xilligiga hissa qo'shadi. Tadqiqotimiz davomida tuproq faunasining xilma-xilligi qatlamlar bo'yicha xilma-xillik indeksleri yordamida baholandi (1-rasm).

1-jadval.

Tuproq qatlamlarida kollembolalarning tarqalishi

№	Turlar	Qashqadaryo viloyati					
		Shahrisabz tumani			Yakkabog' tumani		
		Tuproq qatlamlari					
	0-10 (M±m)	10-20 (M±m)	20-30 (M±m)	0-10 (M±m)	10-20 (M±m)	20-30 (M±m)	
1.	<i>Typhlogastrura mendizabali</i> (F.Bonet, 1930)	13.1±0.3	-	7.4±0.6	13.2±0.3	-	4.2±0.6
2.	<i>Hypogastrura assimilis</i> (Krausbauer, 1898)	10.2±0.4	9.1±0.3	-	11.9±0.7	7.2±0.3	-
3.	<i>Paraxenylla affinis</i> (J.Stach, 1930)	12.1±0.6	9.4±0.3	-	12.2±0.6	7.4±0.3	-
4.	<i>Xenylla maritima</i> (Tullberg, 1869)	45.2±0.3	95.7±0.6	22.2±0.3	47.6±0.4	71.1±0.6	16.2±0.3
5.	<i>Hypogastrura viatica</i> (Tullberg, 1872)	8.1±0.3	-	9.4±0.4	7.1±0.3	-	16.2±0.3
6.	<i>Metaphorura affinis</i> (Börner, 1903)	-	7.2±0.2	13.2±0.3	-	8.1±0.3	13.1±0.5
7.	<i>Ongulonychiurus colpus</i> (Thibaud & Z.Massoud, 1986)	5.4±0.3	13.4±0.6	-	5.1±0.6	12.2±0.3	-
8.	<i>Lophognathella choreutes</i> (Börner, 1908)	-	11.2±0.3	4.1±0.4	-	13.4±0.3	4.2±0.3
9.	<i>Supraptorura furcifera</i> (Börner, 1908)	13.1±0.1	5.4±0.3	-	13.7±0.3	2.2±0.6	-
10.	<i>Protaphorura taiyrica</i> (Martynova, 1976)	10.6±0.6	-	3.2±0.3	12.1±0.6	-	5.3±0.3
11.	<i>Axenylodes bayeri</i> (Kseneman, 1935)	-	10.1±0.4	5.2±0.3	-	10.8±0.4	5.4±0.6
12.	<i>Xenyllodes armatus</i> (W.M.Axelson, 1903)	-	9.8±0.3	4.2±0.4	-	11.1±0.3	5.2±0.3
13.	<i>Adbiloba sokolovi</i> (Philipschenko, 1926)	12.1±0.3	2.8±0.6	-	9.2±0.3	6.2±0.3	-
14.	<i>Pseudachorutes subcrassus</i> (Tullberg, 1871)	9.4±0.3	-	5.4±0.5	13.1±0.3	-	5.4±0.6
15.	<i>Archisotoma besselsi</i> (A.S.Packard, 1877)	7.1±0.5	-	14.1±0.3	6.1±0.3	-	12.4±0.6
16.	<i>Vertagopus cinereus</i> (H.Nicolet, 1842)	-	13.2±0.3	5.2±0.4	-	11.6±0.4	3.8±0.1
17.	<i>Agrenia bidenticulata</i> (T.Tullberg, 1877)	93.1±0.6	17.1±0.3	29.1±0.4	63.1±0.4	17.1±0.2	31.1±0.1
18.	<i>Pseudofolsomia acanthella</i> (Martynova, 1967)	13.1±0.1	4.7±0.3	-	13.2±0.3	5.6±0.2	-
19.	<i>Folsomides parvulus</i> (Stach, 1922)	8.4±0.3	13.1±0.2	-	9.1±0.6	11.2±0.3	-
20.	<i>Pseudisotoma sensibilibis</i> (T.Tullberg, 1877)	12.7±0.3	9.1±0.4	-	12.6±0.6	9.1±0.3	-
21.	<i>Isotomodes productus</i> (W.M.Axelson, 1906)	7.4±0.6	4.1±0.4	-	8.1±0.6	3.5±0.3	-
22.	<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer, 1896)	5.3±0.3	9.1±0.5	-	5.4±0.5	9.9±0.6	-
23.	<i>Metisotoma grandiceps</i> (Reuter, 1891)	13.1±0.3	5.2±0.4	-	12.4±0.3	4.1±0.1	-
24.	<i>Heteromurus nitidus</i> (R.Templeton, 1836)	72.7±0.7	46.2±0.3	32.1±0.6	63.1±0.4	34.8±0.6	30.2±0.3
25.	<i>Tomocerus sibiricus</i> (Reuter, 1891)	14.1±0.3	4.1±0.2	-	10.2±0.6	3.1±0.3	-



1-rasm. Kollembolalarning tuproq qatlamlari bo'yicha xilma-xillik indeksi (Sh_0-10_SL - Shahrisabz tumani tuproq qatlami 0-10 sm, Y_0-10 sm_SL - Yakkabog' tumani tuproq qatlami 0-10 sm).

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, Qashqadaryo viloyatida gaz qazib olish va qayta ishlash markazlari atrofida tashkil etilgan agrosenozlarning tuproq faunasi tarkibida *Ornithonyssus bursa*, *Geratoppia quadridentate*, *Furcoribula furcillata*, *Furcoribula furcillata*, *Perlohmannia altaica*, *Liochthonius kirghisicus*, *Asiacarius elongatus*, *Liochthonius hystricinus*, *Sultroribula dentata*, *Epilohmannia cylindrica*, *Michelia paradoxa* kabi ayrim turlar bioindikator sifatida muhim o'rinni tutishini ta'kidlash lozim. Bu turlar tuproqning A qatlamida turli gazlarning yonishi natijasida kislotali gazlarning mavjudligi sababli kam miqdorda uchraydi, ular yog'ingarchilik paytida kislotali sharoitlarni keltirib chiqaradi va tuproqqa kiradi.

ADABIYOTLAR

1. Бабенко А.Б. К фауне ногохвосток (Hexapoda, Collembola) острова Врангеля // Зоологический журнал.-Москва, 2010. Т. 89. №. 7. – С. 804–816.
2. Hopkin, S.P. A Key to the Collembola (springtails) of Britain and Ireland / S.P. Hopkin. – Aidgap, FSC publications, 2007. – 252 p.
3. Raximov M.Sh., Elmuratova Z.U. Fauna and seasonal dynamics of the collembolans of Uzbekistan //International Journal of Advanced

- Science and Technology. Avstralya. 2019 vol. 28. –№14. p.68-87.
4. Raximov M.Sh., Elmuratova Z.U. Distribution and seasonal dynamics of soil collembolan in the soils of southern regions of // European science review, Premier Publishing s.r.o. Vienna. 2018. – №9-10. – P. 28-31.
 5. Rakhimov Matnazar Shomurotovich , Azimov Djaloluddin Azimovich Ecological – taxonomical analysis of collembolans of the northeast of Uzbekistan // European science review, Premier Publishing s.r.o. Vienna. No. 3-4. 2019 - P. 9 -11.