

PARTICULARITĂȚILE STRUCTURALE ALE COMUNITĂȚILOR DE COLEMOLE ȘI DIVERSITATEA LOR SPECIFICĂ DIN REZERVAȚIA NATURALĂ DE STAT „PLAIUL FAGULUI”

STRUCTURE AND SPECIES DIVERSITY OF COLLEMBOLA FROM THE NATURAL FOREST RESERVE “PLAIUL FAGULUI”

BUȘMACHIU GALINA

Abstract

The author has made an ecological analysis of the structure and species diversity of the collembolan communities from the different types of forests and soils situated in the „Plaiul Fagului,, Natural Forest Reserve of Moldova Republic. As a result of the study was established that the soil type has a major influence on the structure and species diversity of studied Collembola communities. The most populated was brown soils. The saproxilicolous and mosses collembolan communities are well individualized and some species can be found only here.

Key words: *Collembola, natural forest reserve, soil types, species diversity.*

Cuvinte cheie: *Collembola, rezervație naturală, tip de sol, diversitate specifică.*

INTRODUCERE

Studiile recente ale stării ecologice a solului acordă o atenție sporită colembolelor - grup dominant de microartropode edafice detrito-microfitofage. Rolul lor important în procesele de formare a solului, de fragmentare și humificare parțială a literei, face necesară cunoașterea structurii și diversității specifice a acestor comunități de microartropode. Fiind insecte primitive aptere, ele constituie grupul cel mai reprezentativ al microfaunei edafice, participând activ la biodegradarea literei și implicându-se în procesele de formare a microstructurii solului. Ele reciclează nutrienții și ca urmare mențin echilibrul din sol. Scopul cercetărilor noastre a fost studierea comunităților de colembole în funcție de tipul de arboret și sol într-o zonă forestieră protejată și cel mai puțin afectată de activitatea umană din Republica Moldova. Studii privind structura comunităților de colembole din zonele protejate ale Europei au început cu lucrările lui STACH J., 1959. În Republica Moldova asemenea studiu a fost realizat în Rezervația Naturală „Codri”, BUȘMACHIU et al., 2000, iar în România în Rezervația Naturală „Codrul secular Slătioara” – Rarău, BULIMAR , 1983 a și 1983 b.

Cercetările actuale s-au desfășurat în Rezervația Naturală de Stat „Plaiul fagului”, situată în partea de nord-vest a Podișului Central Moldovenesc, la 70 km de orașul Chișinău. Rezervația se extinde pe o suprafață de 5558,7 km², are un relief fragmentat, cu intervalul altitudinilor între 150 – 410 m. Aici predomină pantele abrupte cu înclinații de 30⁰, deformate de alunecări. Vegetația este constituită în special din plante tipice pentru pădurile Europei Centrale, dar sunt evidențiate aproximativ 16 % specii de plante rare din componența floristică a rezervației.

Relieful în genere este format de alunecări cauzate de eroziuni și hârtoape. Învelișul de sol este reprezentat preponderent de două tipuri zonale de sol, formate în condiții locale de relief, geologie, climă și vegetație spontană. Pe culmile predominante, în intervalul altitudinilor 280 – 410 m, sunt răspândite solurile brune, formate sub pădurile de gorun și fag. Pe pante, în intervalul altitudinilor 150 – 320 m, s-au format soluri cenușii, mai ales sub stejăreturi (URSU A., 2005).

Tabelul 1

Caracterizarea suprafețelor experimentale/Characteristics of the experimental areas

SE	1	2	3	6	7	9	15	16	17
Parcela	27		36	19		22	39	30	
Asociația vegetală	Gorun cu carpen		Gorun cu carpen	Gorun cu tei și frasin	Stejar cu carpen, tei	Stejar	Fag cu carpen	Gorun cu carpen	Gorun cu tei și frasin
Tip de sol	Cenușiu tipic		Brun tipic	Cenușiu tipic		Brun luvic	Rendzină marnoasă	Cenușiu tipic	
Expoziția	Nordică			Sudică			Nordică		
Altitudinea, m	212	323	390	232	202	287	273	250	199
Înclinația	15 ⁰ -20 ⁰	20 ⁰ - 25 ⁰	2 ⁰ -10 ⁰		7 ⁰	7 ⁰ -10 ⁰	50 ⁰ - 60 ⁰	15 ⁰	15 ⁰
T °C solului	5,3	5,8	6,3	12,1	11,9	9,3	12,1	13	13,1
Umiditatea solului	-	-	-	18,92	17,68	-	30,10	21,90	24,41
Grosimea literei	1-1,5	1-1,5	1,5-2	1-1,5	1,5-2	2-3	4-5	1-2	1- 1,5

Teritoriul rezervației este divizat în 60 de parcele, în care au fost selecționate 17 suprafețe experimentale pentru efectuarea cercetărilor științifice. Studiul a fost efectuat în 9 suprafețe experimentale (SE) cu 6 tipuri de asociații vegetale și trei tipuri de sol amplasate pe 6 parcele ale rezervației (tab. 1).

MATERIALE ȘI METODE

Probele de sol s-au recoltat începând cu luna martie a anului 2006 din diferite tipuri de păduri amplasate pe cele 6 parcele experimentale. Studiul s-a efectuat luându-se în considerație tipul de vegetație, tipul de sol și unii parametri fizici ai solului. Probele de litieră și sol au fost prelevate cu rame metalice cu latura de 10 x 10 cm și de 5 x 5 cm respectiv, în seturi a câte 5 repetări din fiecare suprafață experimentală. În plus au fost colectate probe de mușchi, ciuperci, crengi și trunchiuri în stare avansată de descompunere. În total au fost colectate 53 de eșantioane. Microartropodele au fost extrase cu ajutorul metodei de flotație și tratate cu alcool de 70⁰ C. Pentru analiza ecologică a materialului faunistic acumulat au fost folosiți indicii de diversitate specifică și echitabilitate.

Paralel cu colectarea materialului a fost măsurată altitudinea suprafețelor experimentale, temperatura solului, pentru probele colectate la sfârșitul primăverii s-a determinat umiditatea solului.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Fauna de colembol din cele nouă suprafețe experimentale analizate aparține la 53 de specii, care făceau parte din 33 de genuri și aparțineau la 12 familii, însumând peste 6335 de indivizi. Analiza taxonomică scoate în evidență că în parcelele experimentale cercetate net dominante sunt familiile *Entomobryidae* și *Neanuridae* prezentate cu câte 13 specii, urmate de familia *Isotomidae* cu 7 specii, *Onychiuridae* cu 6, *Hypogastruridae* cu 3, *Tomoceridae*, *Arrhopalitidae*, *Katiannidae* și *Sminthuridae* cu câte 2 specii, iar *Odontellidae*, *Neelidae*, *Sminthurididae* și *Dicyrtomidae* doar cu câte o specie.

Analiza sinecologică a colembolilor pe baza valorilor indicilor ecologici a dus la stabilirea a trei tipuri de comunități de colembol în funcție de tipul de sol din suprafețe experimentale cercetate și a unui grup restrâns de specii cu preferințe la modul de viață în trunchiurile aflate în ultimul stadiu de descompunere și în sinuziile muscinale.

Structura în ansamblu

Deși din punct de vedere calitativ structura este aproape omogenă, ea apare bistratificată din punct de vedere funcțional. Majoritatea speciilor au populat ambele suborizonturi, însă speciile din familiile *Entomobryidae* și *Tomoceridae* au fost depistate numai în litieră. Din punct de vedere cantitativ mai populat s-a dovedit a fi suborizontul de sol în majoritatea suprafețelor experimentale și numai în făget (SE 15) densitatea colembolilor în litieră era de două ori mai mare decât în sol (tabelul 2). Acest fapt se datorează umidității sporite a substratului și a grosimii net superioare a litierei (4 - 5 cm) din asociația vegetală de fag.

În toate suprafețele experimentale, în ambele suborizonturi, au fost prezente speciile *Micraptorura uralica*, *Protaptorura subarmata*, *Folsomia penicula*, *Folsomia manolachei*, *Isotomiella minor*, *Lepidocyrtus lignorum* și *Pseudosinella horaki*. Speciile *Deutonura albella*, *Neanura* n.sp., *Pseudachorutes dubius*, *Micranurida pygmaea*, *Xenylla brevisimilis brevisimilis* și *Arrhopalites* sp. erau prezente în majoritatea suprafețelor experimentale cu un număr redus de indivizi. Dintre speciile rar întâlnite în probe fac parte *Deutonura conjuncta*, *Neanura minuta*, *Endonura* n.sp., *Micranurida anophthalma*, *Pseudachorutella asigillata*, *Pseudachorutes subcrassus*, *Heteromurus tetrophthalmus* și *Entomobrya handschini*.

Tabelul 2

Densitatea și diversitatea specifică a colembolilor din suprafețele experimentale cercetate
Density and species diversity of Collembola from the studied experimental areas

SE	1	2	3	6	7	9	15	16	17
Media ex/m ²	21.100	20.425	15.175	28.375	22.500	34.625	33.900	23.350	29.875
Litieră ex/m ²	7.100	5.625	6.675	11.625	8.800	9.125	22.500	6.700	6.575
Sol ex/m ²	14.000	14.800	8.500	16.700	13.700	25.500	11.400	16.600	23.300
N. maximal de ex. în eșantion	142	175	147	182	184	193	450	163	147
Familii	9	9	10	7	10	9	6	5	8
Genuri	14	17	19	17	19	17	11	10	15
Specii	16	20	31	22	16	40	15	16	25
Shannon (Ish)	2,41	2,54	3,39	2,54	2,71	4,06	2,00	2,94	3,05
echitabilitate	0,59	0,57	0,69	0,57	0,68	0,76	0,51	0,74	0,70
Margalef (Im)	2,79	2,94	4,95	2,94	2,40	6,07	2,18	2,61	3,21

Analiza materialului faunistic colectat ne-a permis să constatăm că densitățile populațiilor de colembol, numărul de familii, genuri și specii variază de la o suprafață experimentală la alta (tab.2). La fel variază temperatura și

umiditatea solului în dependență de altitudine, expoziție și gradul de acoperire a coronamentului. În aprilie densitatea populațiilor de colembol pe SE 9 cu expoziție sudică este mai mare de 1,5 – 2 ori decât pe SE 1,2 - 3 cu expoziția nordică.

Umiditatea solului în luna mai pe SE 6, 7 cu expoziția sudică a fost mai scăzută, 17,68 % și 18,92 % respectiv, spre deosebire de SE 15, 16, 17 cu expoziție nordică, unde umiditatea varia între 21,9 – 30,10 %. Ca rezultat densitatea populațiilor de colembol în SE 6, 7 este ceva mai mică decât în suprafețele experimentale cu expoziția nordică SE 15, 17 (tabelul 1). S-a constatat că solul din suprafețele experimentale cu expoziția sudică este mai uscat și mai cald comparativ cu cel de expoziție nordică. Acest fapt le permite populațiilor de colembol să se dezvolte mai rapid în lunile de primăvară, dar în același timp le afectează mai mult în lunile secetoase de vară.

În mare măsură densitatea populațiilor de colembol depinde și de grosimea litierei, care varia între 1 – 1,5 – 2 cm în majoritatea suprafețelor experimentale. Cel mai gros substrat de litieră a fost înregistrat în SE 9 și SE 15 de 2-3 cm și 4-5 cm respectiv.

Urmărind distribuția pe verticală a efectivului speciilor edificatoare comune, care au cel mai mare aport în procesele de descompunere a resturilor vegetale, constatăm că în majoritatea suprafețelor experimentale speciile *Folsomia penicula* și *Protaphorura subarmata* au cea mai mare densitate în suborizontul de litieră și numai în litiera SE 15, de fag cu carpen, domina specia *Xenylla brevicauda*. Tot aici a fost depistată și cea mai înaltă densitate din litieră de 22.500 ex/m², spre diferență de celelalte SE, unde densitatea colembolilor în sol era de 1,5 – 3 ori mai mare decât în litieră (tab. 2).

Complexele de colembol din diferite tipuri de sol

Solul cenușiu tipic este cel mai des întâlnit în rezervație. Șase suprafețe experimentale sunt situate pe acest tip de sol, având atât expoziție sudică SE 6, 7, cât și expoziție nordică SE 1, 2, 16, 17. Densitatea medie a colembolilor în acest tip de sol a variat între 20.425 ex/m² și 29.875 ex/m², iar numărul de specii între 16 și 25. În solurile cenușii tipice dominau speciile *Folsomia penicula*, *F. manolachei* și *Protaphorura subarmata*.

Soluri brune sunt caracteristice pentru zonele cu altitudini înalte, de peste 250 m și se întâlnesc pe suprafețele experimentale 3, 9. Aceste două suprafețe experimentale au atât expoziție, cât și tip de vegetație diferit, dar anume aici a fost înregistrat cel mai larg spectru de specii 31 și respectiv 40.

Rendzina marnoasă se întâlnește numai în SE 15 cu asociație vegetală de fag. Aici sunt create condiții specifice ce rezultă din acoperirea coronamentului, care menține umiditatea sporită a solului și nu permite dezvoltarea arboretului și plantelor ierboase. Aici a fost înregistrată una din cele mai înalte densități medii - 33.900 ex/m², cu un maximum de 22.500 ex/m² în litieră, dar și cel mai mic număr de specii numai 15. Dintre cele mai abundente în litieră s-a dovedit a fi specia *Xenylla brevicauda* cu 79,4 % din numărul total de indivizi depistați. Tot această specie domina și în probele de mușchi colectate de pe tulpinile arborilor din această suprafață experimentală.

Ca urmare a cercetărilor efectuate s-a constatat că cea mai dens populată, cu cel mai mare număr de familii și genuri a fost SE 9, cu înclinație sudică, sol brun luvic și litiera de 2-3 cm.

Structura comunităților de colembol din sinuziile muscinale, trunchiurile în descompunere

Au fost analizate colembolile din mușchii colectați pe marginile drumurilor, pe rădăcinile și tulpinile arborilor din diferite suprafețe experimentale ale rezervației. În total, din probe au fost extrase 29 de specii de colembol. Din gruparea dominantă a colembolilor din sinuziile muscinale menționăm speciile *Xenylla brevisimilis brevisimilis*, *Xenylla brevicauda* și *Orchesella pseudofasciata*, iar specia *Tetracanthella pilosa* a fost depistată numai în mușchi.

Din straturile saproxilic și xilic ale trunchiurilor aflate în descompunere au fost extrase 22 de specii de colembol. Speciile de colembol *Thaumanura carolii*, *Superodontella* sp. și *Entomobrya dorsalis* au găsit condiții prielnice pentru dezvoltare numai în trunchiurile aflate în ultimul stadiu de descompunere. Aceste specii nu au fost depistate în eșantioane de sol și de litieră. Date similare privind selectivitatea unor specii de colembol privind anumite biotopuri au fost căpătate de BULIMAR F., 1983 b.

Specii ca *Orchesella flavescens*, *O. pseudofasciata*, *O. multifasciata*, *O. xerothermica*, *Entomobrya nivalis*, *E. muscorum*, *Tomocerus minor*, *Pogonognathellus flavescens* și *Sminthurinus niger* pot fi identificați atât în probele de mușchi, cât și cele de trunchi descompuși. O mare parte din speciile enumerate mai sus a fost colectată cu aspiratorul entomologic din mușchii amplasați pe tulpinile arborilor până la o înălțime de 1,80 m.

Din totalul de specii depistate în sinuziile muscinale și trunchiurile în descompunere, 2 specii - *Tetracanthella pilosa* și *Thaumanura carolii* au fost identificate pentru prima dată în Republica Moldova.

Diversitatea specifică

Indicele de diversitate specifică Shannon calculat pentru suprafețele experimentale cercetate a variat între 2,00 biți în SE 15 cu tipul de sol rendzină marnoasă, urmat de 2,41 – 3,05 biți în SE 1,2 6, 7,16, 17 cu soluri cenușii și 3,39 – 4,06 biți în SE 3 și 9 cu soluri brune.

Indicele de echitabilitate a variat și el între 0,57 și 0,76 în suprafețe experimentale studiate pe soluri cenușii și brune, fiind cea mai scăzută valoare fiind de 0,51 în SE 15 cu sol rendzină marnoasă.

Valorile indicelui Margalef au fost între 2,18 biți în sol rendzină marnoasă, urmată de 2,61 – 3,21 biți în solurile cenușii și cea mai înaltă 4,95 – 6,07 biți în solurile brune.

CONCLUZII

Comunitățile de colembol din cele nouă suprafețe experimentale ale Rezervației Naturale de Stat „Plaiul Fagului” au fost formate de 53 de specii, care făceau parte din 33 de genuri și aparțineau la 12 familii. În urma analizei materialului s-a constatat că densitățile populațiilor de colembol și diversitatea lor specifică variază de la o suprafață experimentală la alta și depind în primul rând de umiditatea solului, expoziția pantei, tipul de vegetație și se grupează în dependență de tipul de sol. S-a constatat că cele mai prielnice condiții pentru dezvoltarea comunităților de colembol și a unui spectru larg de specii se creează în solurile brune. Complexul de colembol format din asociația vegetală de fag pe sol de tip rendzină marnoasă este deosebit de toate celelalte tipuri de asociații vegetale și tipuri de sol. Remarcăm faptul, că fauna colembol din sinuziile muscinale și a trunchiurilor aflate în ultimul stadiu de descompunere prezintă particularități structurale. Unele specii pot fi întâlnite numai aici, iar altele numai aici își ating valorile maxime numerice.

MULȚUMIRI

Sincere mulțumiri administrației Rezervației Naturale de Stat „Plaiul Fagului”, în special domnului doctor Petru Cuza, pentru informația privind structura rezervației și amplasarea suprafețelor experimentale și domnului academician Andrei Ursu pentru informația privind tipurile de sol.

BIBLIOGRAFIE

- BULIMAR FELICIA. 1983a. *Particularitățile structurale ale unor cenoze litiericole de colembol din zona forestieră Slătioara – Rarău*. Analele muzeului județean. Suceava. **7**: 285 – 303.
- BULIMAR FELICIA. 1983b. *Structura și diversitatea specifică a unor comunități de colembol litiericole, saproxilicole și muscinale din Rezervația Naturală „Codrul Secular Slătioara”- Rarău*. Stud. și com. Reghin:367 - 382
- BUȘMACHIU GALINA, POIRAS LARISA, TCACIUC MAIA. 2000. *Soil invertebrates (Nematoda, Acari: Oribatei, Collembola) of Codri forest reserve*. Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ. Kyoto:49 – 64.
- STACH. 1959 *The Apterygotan fauna of the polish Tatra National Park*. Acta zool. Cracov. 4. 102p.
- URSU A. 2005. *Natura Rezervației „Plaiul Fagului”*. Chișinău – Rădenii Vechi. 431p.

Galina Busmachiu

Institutul de Zoologie al AȘM, str. Academiei 1, 2028 Chișinău,
Re publica Moldova,
e-mail: bushmakiu@yahoo.com