

RADU GAVA

Diplopodele pot fi întâlnite pretutindeni unde există o oarecare umiditate. Cele mai multe și cele mai diverse forme populează litiera și solul pădurilor de foioase, formând o componentă importantă a comunităților bioedafice. În lucrarea de față ne-am propus să urmărim structura calitativă și cantitativă, statică și dinamică a populațiilor de diplopode dintr-o pădure de anin.

### Material și metodă

Pădurea Zăvoi-Ștefănești este o pădure de anin negru, situată în bazinul mijlociu al râului Argeș, în partea de sud-est a municipiului Pitești, în lunca râului Argeș, la altitudinea de 260 m. Alături de specia dominantă, *Alnus glutinosa*, se întâlnesc și exemplare sporadice de plop și salcie. Stratul arbustiv, format în special din soc și mărăcini, este bine reprezentat în unele porțiuni. Covorul ierbos este întrerupt în jurul tufelor de arbuști. Stratul de litieră este subțire și întrerupt.

Solul este un sol gleic tipic, datorat apei freatice de mică adâncime, cu textură mijlocie și omogenă pe profil lutos. Reacția este moderat acidă (pH = 5,16), conținutul de humus este mediocru (1,50 - 1,80). Umiditatea relativă a solului variază permanent din cauza schimbării nivelului apei freatice aflată la mică adâncime. Ea poate ajunge, uneori, la o medie lunară de 63 %. Apa freatică urcă până la suprafață în perioadele cu exces de umiditate și crează condiții de anaerobioză nefavorabile vieții. Este un sol mijlociu permeabil și mijlociu compact.

Sub raport climatic, zona cercetată se încadrează în ținutul climei continentale de deal (provincia Dfbx). Temperatura medie anuală este de 9,5°C, iar media anuală a cantității de precipitații este de 685 mm (BRACO și NEDELCO, 1974). Climagrama, raportată la grila Peguy, evidențiază faptul că lunile decembrie, ianuarie, februarie și martie sunt "reci și umede", iar restul lunilor sunt temperate, fapt evidențiat și de

diagrama ombrotermică. Privind comparativ climatul din timpul celor trei ani de studiu, cu cel stabilit pe baza datelor medii din ultimii 60 de ani de la Stația Meteorologică Pitești, constatăm în primii doi ani diferențe evidente, în sensul că primul an este "mai rece și mai umed" iar cel de al doilea este "mai cald și mai arid". În ultimul an, climatul este relativ uniform, foarte asemănător cu climatul general al zonei.

Perimetrul de studiu, în suprafață de 10.000 m<sup>2</sup>, l-am delimitat într-o zonă cu relief plan, fără pantă. Diplopterele prezintă, în natură, o distribuție care aproximează modelul teoretic al distribuției binomial negative (GAVA, 1990). Colectările de material au durat trei ani (1972-1974). Lunar, din februarie până în noiembrie inclusiv, am ridicat câte 6 unități de probă. Acest număr a fost testat utilizându-se formula corespunzătoare nodului de distribuție binomial negativă [ $N = 1/D^2(1/x + 1/k)$ ], și asigură o precizie a parametrilor estimați, cu o eroare de până la 20 %, eroare admisă de obicei în cercetările de ecologie. Prin dimensiunea corpului, diplopodele aparțin macrofaunei, după clasificarea făcută de VAN DER DRIFT (1951), și DUNGER (1962), motiv pentru care suprafața unităților de probă a fost de 625 cm<sup>2</sup> (1/16 m<sup>2</sup>) și a cuprins litiera și solul până la adâncimea de 10 cm. Literatura de specialitate (BLOWER și GABBUT, 1964; GEOFFROY, 1979) apreciază că talia acestor unități de probă este satisfăcătoare și răspunde exigențelor impuse de asemenea cercetări, fiind totodată suficient de mari pentru a se evita așa-numitul "efect de bordură" care apare în cazul când talia prelevărilor este mică în comparație cu talia organismelor. Probele au fost ridicate numai în timpul zilei - după răsăritul soarelui și până înainte de apusul lui - pentru a evita modificările care apar în distribuție datorită deplasărilor făcute în timpul nopții. Pentru evitarea așa-numitei "erori a recoltatorului" prelevările au fost făcute întotdeauna numai de către autor. Probele au fost extrase la întâmplare. În acest scop, suprafața luată în studiu a fost pichetată, realizându-se 400 de parcele de formă pătrată cu latura de 5 m (25 m<sup>2</sup>). Acestea au fost notate după modelul tablei de șah și prin tragere la sorti, în doi timpi (la prima tragere litera și la a doua numărul) am stabilit parcelele de unde trebuia să ridic cele șase unități de probă. Amplasarea ramei s-a făcut de obicei la distanță de 30-40 cm de tulpina arborilor sau de trunchiurile căzute și intrate în descompunere, am evitat locurile lipsite de litieră sau locurile acoperite cu plăci de mușchi sau cu tufe de graminee. Frunzarul a fost reținut în pungi de plastic și triat cu ajutorul aparatului Tullgren în laborator, iar solul a fost triat pe loc cu ochiul liber. Tot materialul faunistic a fost conservat în alcool de 70°.

## Rezultate și discuții

În timpul perioadei de studiu am ridicat și analizat 180 de unități de probă din care am separat și determinat 712 indivizi care aparțin la 4 ordine, 7 familii, (*Polixenidae*, *Glomeridae*, *Chordeumatidae*, *Mastigophorophylidae*, *Julidae*, *Paradoxosomatidae*, *Polydesmidae*), 10 genuri și specii (Tabelul Nr. 1). Iulidele și polidesmidele prezintă cel mai mare număr de specii - câte patru. Din punct de vedere zoogeografic speciile identificate aici sunt specii holarctice, majoritatea cu largă răspândire Europeană, Central-Europeană și Sud-est-Europeană. Între acestea, două specii - *Megaphyllum rosenauensis* și *Geopachyiulus nematodes* sunt endemice pentru România. Ele formează asociații caracteristice, ce pot fi comparate, calitativ și cantitativ, cu cele descrise în alte păduri europene de diverși cercetători (Tabelul Nr. 2).

Tabelul Nr. 1

Abundența numerică a populațiilor de diplopede, identificate în litiera și solul pădurii Zăvoi-Ștefănești\*

UNITATEA TAXONOMICĂ	An			Total	Element zoogeografic
	I	II	III		
<b>Clasa DIPLOPODA</b>	<b>239</b>	<b>198</b>	<b>221</b>	<b>712</b>	
<b>Ordinul POLYXENIDA</b>	-	-	2	2	
1. <i>Polyxenus lagurus</i>	-	-	2	2	<i>Palaearctic</i>
<b>Ordinul GLOMERIDA</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>29</b>	<b>61</b>	
2. <i>Glomeris connexa</i>	18	14	29	61	<i>Central-est european</i>
<b>Ordinul CHORDEUMATIDA</b>	<b>56</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>98</b>	
3. <i>Melogona transsylvanica</i>	1	1	-	2	<i>Central-est european</i>
4. <i>Mastigona transsylvanica</i>	55	24	17	96	<i>Sud-est european</i>
<b>Ordinul POLYDESMIDA</b>	<b>88</b>	<b>59</b>	<b>116</b>	<b>263</b>	
5. <i>Strongylosoma stigmatosum</i>	12	8	38	57	<i>Central-est european</i>
6. <i>Polydesmus complanatus</i>	3	2	4	9	<i>Central-sud-est european</i>
7. <i>Polydesmus scgässburgensis</i> *					<i>Sud-est european</i>
8. <i>Polydesmus superus</i>	73	49	75	197	<i>Palaearctic</i>
<b>Ordinul JULIDA</b>	<b>131</b>	<b>100</b>	<b>57</b>	<b>288</b>	
9. <i>Xetoiulus sp.</i>	1	-	1	2	-

10. <i>Allajulus boleti</i>	8	13	11	32	Central-sud-est european
11. <i>Megaphyllum</i> <i>rosenauensis</i>	120	84	44	248	Endemică în România
12. <i>Geopachyiulus nematodes</i>	2	3	1	6	Endemică în România

\* Speciile *Polydesmus schässburgensis* și *Polydesmus superus*, statistic vor fi tratate împreună, întrucât exemplarele tinere aflate în diferite stadii de dezvoltare nu pot fi separate pe specii.

Tabelul Nr. 2

Numărul speciilor de diplopode identificate în diverse păduri europene

Pădure	Țara	Număr de specii	Autori
Stejar	Anglia	13	BLOWER și GABUT, 1964
Paltin și fag	Anglia	11	BLOWER, 1970
Pin și stejar	Franța	12	GEOFFROY, 1981
Fag	România	15	GAVA, 1990
Arin	România	12	Prezenta lucrare

Mărimea populațiilor de diplopode am apreciat-o și prin **densitatea numerică** pe care am exprimat-o în ind/m<sup>2</sup>. Lunar am calculat densitatea medie pe șase serii de șase unități de probă. Densitățile medii anuale au fost calculate cu ajutorul celor 10 densități medii lunare, obținute într-un an de studiu. În tabelul 3 sunt prezentate densitățile anuale, atât pentru fiecare specie, cât și pentru unitățile taxonomice supraspecifice. În timpul perioadei de studiu diplopodele au atins densități medii anuale ce au variat între 58,93 ind/m<sup>2</sup> - ultimul an de studiu, și 78,13 ind/m<sup>2</sup> în primul an de studiu. Aceste observații sunt comparabile cu cele făcute de alți cercetători, în studii similare efectuate asupra diplopodelor, tot în păduri de fag în zona temperată a Europei (BORNEBUSH, 1930 - Danemarca, 65 ind/m<sup>2</sup>, sau DIFT, J., VAN DER, 1951 - Olanda, 80,1 ind/m<sup>2</sup>).

Dacă ne referim la unitățile taxonomice mari care alcătuiesc grupul diplopodelor, iulidele, cu 25,59 ind/m<sup>2</sup> și polidesmidele, cu 23,37 ind/m<sup>2</sup> formează grupele cu cea mai mare densitate de populare. Ele sunt urmate în ordine de cordeumatide (8,70 ind/m<sup>2</sup>), glomeride (5,42 ind/m<sup>2</sup>) și polixenide (0,17 ind/m<sup>2</sup>). În privința densității numerice a speciilor, constatăm că cea mai mare densitate de populare, în timpul perioadei de studiu, a avut-o specia *Megaphyllum rosenauensis* (22,04 ind/m<sup>2</sup>). Speciile *Polyxenus lagurus*, *mastigona transsylvanica*, *Polydesmus complanatus* sau *Geopachyiulus nematodes*, au avut densități anuale foarte scăzute - sub un individ pe m<sup>2</sup>.

Tabelul Nr. 3

Densitatea medie anuală a diplopodelor din litiera și solul pădurii  
Zăvoi-Stefănești, Pitești (ind/m<sup>2</sup>)

UNITATEA TAXONOMICĂ	Anul I	Anul II	Anul III	Media
<b>Clasa DIPLOPODA</b>	<b>78,13</b>	<b>52,80</b>	<b>58,93</b>	<b>63,28</b>
<b>Ordinul POLYXENIDA</b>	-	-	<b>0,53</b>	<b>0,17</b>
<i>Polyxenus lagurus</i>	-	-	0,53	0,17
<b>Ordinul GLOMERIDA</b>	<b>4,80</b>	<b>3,73</b>	<b>7,73</b>	<b>5,42</b>
<i>Glomeris connexa</i>	4,80	3,37	7,73	5,42
<b>Ordinul CHORDUMTIDA</b>	<b>14,93</b>	<b>6,66</b>	<b>4,53</b>	<b>8,70</b>
<i>Melogona transsylvanica</i>	14,66	6,40	4,53	8,70
<i>Mastigona transsylvanica</i>	0,26	0,26	-	0,17
<b>Ordinul POLYDESMIDA</b>	<b>23,46</b>	<b>15,73</b>	<b>30,39</b>	<b>23,37</b>
<i>Strongylosoma stigmatoum</i>	3,20	2,13	9,86	5,06
<i>Polydesmus complanatus</i>	0,80	0,53	1,06	0,80
<i>Polydesmus scgässburgensis*</i>				
<i>Polydesmus superus</i>	19,46	13,06	20,00	17,53
<b>Ordinul JULIDA</b>	<b>34,93</b>	<b>26,66</b>	<b>15,20</b>	<b>25,59</b>
<i>Xetoiulus sp.</i>	0,26	-	0,26	0,17
<i>Allajulus boleti</i>	2,13	3,46	2,93	2,84
<i>Megaphyllum rosenauensis</i>	32,00	22,39	11,73	22,04
<i>Geopachyiulus nematodes</i>	0,53	0,80	0,26	0,53

Pentru caracterizarea asociației de diplopode, am determinat rapoartele cantitative dintre specii și am stabilit repartiția lor în timp și spațiu. În Tabelul Nr. 4 se prezintă o serie de indici ecologici cu ajutorul cărora se pune în evidență diferențele dintre cele 12 specii de diplopode în ce privește ponderea și rolul fiecăreia în activitatea biocenozelor.

**Abundența relativă** exprimă gradul de participare a fiecărei specii la constituirea asociațiilor de diplopode și reprezintă un indice important în aprecierea rolului fiecărei specii în activitatea unei biocenoze. Din analiza datelor prezentate în Tabelul Nr. 4 se poate observa că, abundența relativă cea mai ridicată o are specia *Megaphyllum rosenauensis* (34,8 %), iar cea mai scăzută speciile *Mastigona transsylvanica*, *Xetoiulus sp.*, *Polyxenus lagurus* (0,3 %).

**Dominanța numerică** reprezintă un indice ecologic care pune în evidență raporturile existente între speciile dintr-un anumit biotip. Calcularea lui se face de obicei ținând seamă de abundența relativă și

este influențat de numărul indivizilor și al speciilor existente. În cazul nostru se constată că specia *Megaphyllum rosenauensis* este dominantă, iar speciile *Melogona transsylvanica* și *Glomeris connexa* au un caracter de specii însoțitoare (Tabelul Nr. 4).

Tabelul Nr. 4

Abundența relativă, dominanța, frecvența, constanța și indicele de semnificație ecologică a speciilor de diplopode din pădurea Zăvoi-Ștefănești

DENUMIREA SPECIEI	Abundența %	Dominanța	F %	Constanța	Indice de semnificație ecologică W	Clasa
1. <i>Megaphyllum rosenauensis</i>	34,8	Dominant	53,5	- - + -	18,5	Caracteristică
2. <i>Polydesmus schgässburgensis*</i>						
<i>Polydesmus superus</i>	27,7	Însoțitor	43,5	- + - -	11,9	Caracteristică
3. <i>Melogona transsylvanica</i>	13,5	Însoțitor	31,6	- + - -	4,24	Accesorie
4. <i>Glomeris connexa</i>	8,6	Însoțitor	21,6	+ - - -	1,86	Accesorie
5. <i>Strongylosoma stigmatoum</i>	8,0		13,3	+ - - -	1,06	Accesorie
6. <i>Allajulus boleti</i>	4,5		12,2	+ - - -	0,54	Accesorie
7. <i>Polydesmus complanatus</i>	1,2		5,0	+ - - -	0,06	Accidentală
8. <i>Geopachyiulus nematodes</i>	0,8		2,8	+ - - -	0,02	Accidentală
9. <i>Mastigona transsylvanica</i>	0,3		1,1	+ - - -	0,003	Accidentală
10. <i>Xestoiulus sp.</i>	0,3		1,1	+ - - -	0,003	Accidentală
11. <i>Polyxenus lagurus</i>	0,3		1,1	+ - - -	0,003	Accidentală

\*Ac = accidentală; A = accesorie; C = constantă; E = euconstantă.

**Frecvența** este un indice de nivel biocenotic care contribuie, alături de alți parametrii structurali, la caracterizarea și descrierea populațiilor, dându-ne o imagine mai exactă asupra ponderii în timp a fiecărei specii, în ansamblul relațiilor ce se stabilesc la nivelul acestor populații. El este influențat de abundența și distribuția spațială a fiecărei specii. Din datele prezentate în Tabelul Nr. 4 se poate observa că specia cu abundența cea

mai ridicată(53,3 %), lucru ce dovedește o distribuție spațială mai puțin grupată. Speciile cu abundențele scăzute au și frecvență mai redusă.

**Constanța** speciilor este un indice care depinde de frecvență și care pune în evidență ponderea în timp a speciilor în cadrul asociațiilor prezente în spațiul dat. În funcție de procentul de frecvență Tischler (1955), grupează speciile în specii accidentale ( $F = 0,1 - 25 \%$ ), accesorii ( $F = 25,1 - 50 \%$ ), constante ( $F = 50,1 - 75 \%$ ) și euconstante ( $F = 75,1 - 100 \%$ ). Se constată că specia *Megaphillum rosenauensis* intră în categoria speciilor constante, iar specia *Melogona transsylvanica* în categoria speciilor accesorii. Restul speciilor fac parte din categoria speciilor accidentale. Speciile euconstante lipsesc.

**Indicele de semnificație ecologică (W)** oglindește mai precis poziția unei specii în biocenoză. El reprezintă relația dintre frecvență ( $F$ ) și abundență ( $A$ ) și se calculează cu următoarea formulă:  $W = F \cdot A / 100$ . Ținând seama de valoarea acestui indice, speciile pot fi grupate în următoarele categorii: accidentale ( $W = \text{sub } 0,1 \%$ ), accesorii ( $W = 0,1 - 5 \%$ ) și caracteristice ( $W = \text{peste } 5 \%$ ). Se poate observa că există o specie caracteristică, marea majoritate a lor intră în categoria speciilor accesorii și accidentale. Având în vedere valorile acestui indice (Tabelul Nr. 4) putem admite că acest biotip este heterogen și oferă condiții diverse care favorizează o faună de diplopode relativ bogată în specii, dar cu un număr mai mic de indivizi.

**Dinamica numerică a populațiilor de miriapode** se caracterizează printr-o schimbare continuă a structurilor numerice, determinată pe de o parte de factorii interni ai populațiilor, iar pe de altă parte de factorii externi. Evoluția numerică a miriapodelor, pe parcursul unui an este marcată, în general, de apariția a două perioade de maximă abundență: primăvara și toamna. Debutul și natura acestor perioade variază uneori foarte mult în funcție de zona cercetată și de schimbarea condițiilor climatice în timp (WEIDEMAN, 1972). Sunt și cazuri când abundența populațiilor variază foarte puțin în decursul unui an. În aceste situații valorile maxime sunt atinse în timpul verii, când în populații apar noile generații, iar valdările minime în timpul iernii când dezvoltarea populației stagnează (ALBERT, 1976). Estimarea și interpretarea fluctuațiilor de densitate în cazul diplopodelor este complicată mult și de migrațiile verticale și orizontale pe care unele specii, care ierneză în solurile minerale și în humus, le fac spre trunchiurile moarte unde are loc reproducerea și dezvoltarea până la un anumit stadiu după care se reîntorc în sol.

În cazul nostru, evoluția numerică a populațiilor de diplopode diferită de la un an la altul. Mersul curbei este complicat de prezența unei

faune diverse. Alături de iulidul *Megaphyllum rosenauensis* - specia dominantă, participă cu efective la fel de importante și polidesmele *Polydesmus schässburgensis* + *Polidesmus superus* și *Strongilosoma stigmatosum*, cordeumatidul *Melogona transsylvanica* și gomeridul, *Glomeris connexa*. În general, în cei trei ani de studiu, densitatea este mai ridicată primăvara și toamna, și mai scăzută vara în luna august. Valorile maxime de toamnă sunt mai ridicate decât cele de primăvară. În primul an de studiu, în luna aprilie, au fost în jur de 100 ind/m<sup>2</sup>, iar în anul III de studiu, în luna octombrie, au fost de 112 ind/m<sup>2</sup>. Vara, în luna august, aceasta a scăzut până la valori de aproximativ 25 ind/m<sup>2</sup> (Fig.1). Creșterile de densitate se pot datora fie apariției în cadrul populațiilor a generațiilor tinere, fie schimbărilor intervenite în distribuția orizontală și verticală, provocate de variația temperaturii și umidității sau nevoilor de hrană. Scăderile de densitate, toamna târziu, și iarna se datoresc scăderilor de temperatură care provoacă moartea exemplarelor din generația tânără sau migrația în straturile inferioare.

**Biomasa** acumulată de o specie sau de un grup de specii la un moment dat, exprimă mai puțin rolul ecologic și importanța pe care acestea le au în activitatea de transfer a substanței și energiei în cadrul unui ecosistem. Estimarea cantității de biomasă a populațiilor de diplopode, cât și evoluția ei în timp s-au făcut plecând de la cunoașterea densității numerice a fiecărei specii.

Întrucât dezvoltarea postembrionară este puțin cunoscută la majoritatea speciilor, și deci separarea indivizilor pe stadii de dezvoltare nu se poate face, am grupat indivizii aparținând aceleiași specii, pe mai multe clase, în funcție de talie. Pentru fiecare clasă, de o anumită talie, am stabilit o greutate medie individuală pe care am înmulțit-o cu numărul indivizilor din clasa respectivă și am aflat biomasa la un moment dat. Biomasa am exprimat-o în mg substanță uscată la m<sup>2</sup>. Uscarea s-a făcut în etuva-termostat la 95°C timp de 72 ore. Cântărirea s-a făcut cu o balanță electronică de precizia 1/10 mg. Tabelul Nr. 5 prezintă densitatea numerică anuală și biomasa principalelor grupe de diplopode. Din analiza acestor date se constată că ierarhia stabilită pe baza densității numerice se schimbă. Astfel, glomeridele numeric se situează după cordeumatide dar prin biomasa realizată se situează înaintea lor. Această distribuție, evidențiază rolul ecologic mai important al acestui grup în ecosistemul cercetat.



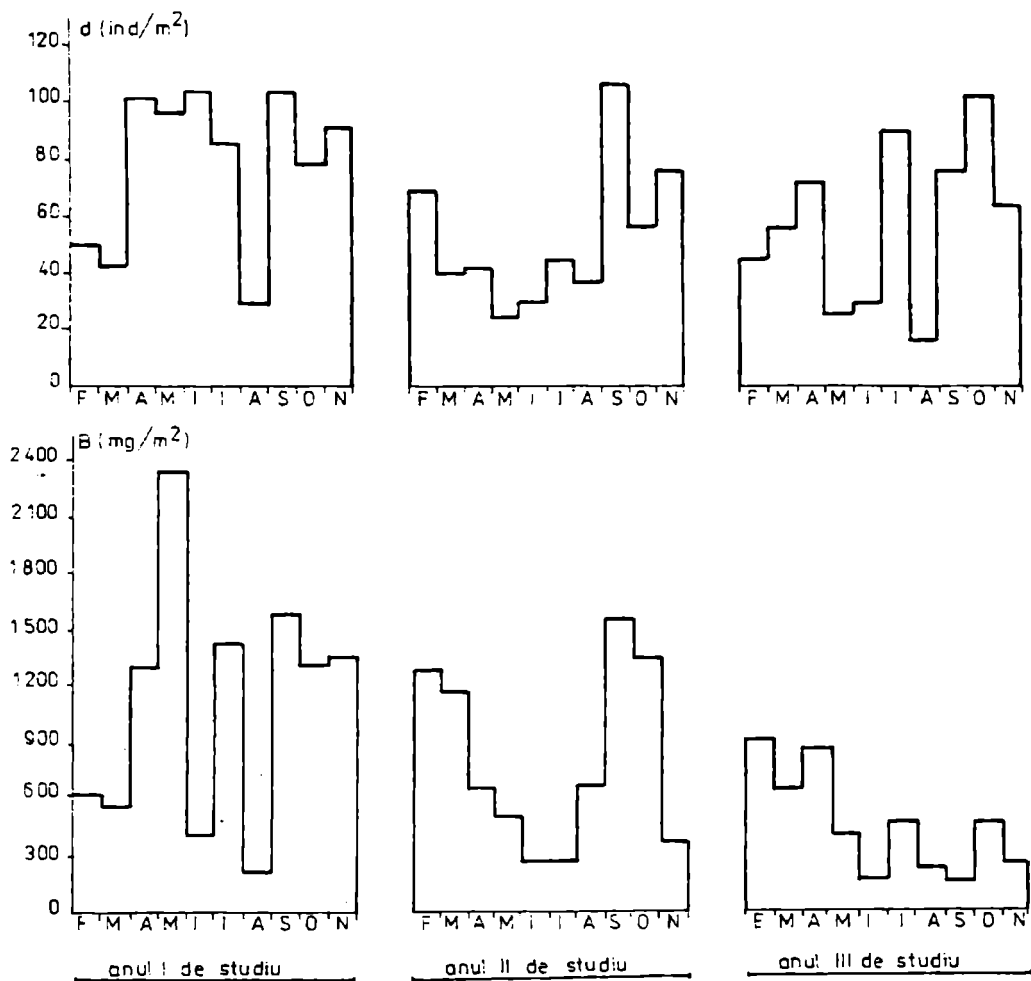


Figura 1. Evoluția densității numerice lunare ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ) și a biomasei ( $\text{mg}/\text{m}^2$ ) a diplopodelor din pădurea Zăvoi-Ștefănești, Județul Argeș

Tabelul Nr. 5

Densitatea numerică ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ) și biomasa ( $\text{mg}/\text{m}^2$ ) medie anuală a diplopodelor din pădurea Zăvoi-Ștefănești, Județul Argeș

UNITATEA TAXONOMICĂ	BIOMASA ( $\text{mg}/\text{m}^2$ )	DENSITATEA ( $\text{ind}/\text{m}^2$ )
<b>DIPLOPODA</b>	<b>817,37</b>	<b>63,28</b>
1. <i>Polyxenida</i>	0,04	0,17
2. <i>Glomerida</i>	17,99	5,42
3. <i>Chordeumatida</i>	12,67	8,70
4. <i>Polydesmida</i>	75,95	23,37
5. <i>Julida</i>	710,72	25,59

Urmărind evoluția lunară a biomasei diplopodelor în decursul unui an, observăm că primăvara și toamna valorile sunt mai ridicate, iar vara și iarna sunt mai scăzute. Cele două maxime, de primăvară și de toamnă, sunt evidențiate în toți cei trei ani de studiu. Astfel, în primul an, biomasa crește de la 637,7 mg/m<sup>2</sup> în luna februarie, la 2333,5 mg/m<sup>2</sup> în luna mai, scade vara, în luna august, la 206,15 mg/m<sup>2</sup>, după care crește din nou, ajungând toamna, în septembrie, la 1666,8 mg/m<sup>2</sup> (Fig.1).

**Evoluția densității numerice lunare și a biomasei** este caracteristică pentru fiecare specie (Fig.2).

*Polixemus lagurus* apare în relevee numai în ultimul an de studiu, în lunile iulie și septembrie cu densități ce nu depășesc 2,6 ind/m<sup>2</sup> și biomasa 0,85 mg/m<sup>2</sup>.

*Glomeris connexa* apare în relevee în fiecare lună. Densitatea medie anuală variază de la an la an și este cuprinsă între 3,7 ind/m<sup>2</sup> în anul II de studiu și 7,73 ind/m<sup>2</sup> în ultimul an. La fel și biomasa medie lunară este cuprinsă între 12,28 mg/m<sup>2</sup> în primul an și 21,22 mg/m<sup>2</sup> în ultimul an. Indivizii maturi și cei subadulti sunt prezenti în relevee de-a lungul întregului an. Densitatea lunară cea mai ridicată, în primul an de studiu, a fost atinsă primăvara, în luna aprilie (13,3 ind/m<sup>2</sup>). Biomasa în aceeași lună a fost de 38,87 mg/m<sup>2</sup>. Densități ridicate am găsit și în lunile de toamnă. De exemplu, în ultimul an de studiu, în luna octombrie densitatea a fost de 18,6 ind/m<sup>2</sup> și biomasa de 40,03 mg/m<sup>2</sup> (Fig.2).

*Mastigona transsylvanica* a apărut foarte rar, cu densități scăzute (2,6 ind/m<sup>2</sup>) și o biomasă de 6,8 mg/m<sup>2</sup>.

*Melogona transsylvanica* este prezentă în relevee tot timpul anului. Densitatea medie anuală variază între 7,7 ind/m<sup>2</sup> cu o biomasă medie de 8,74 mg/m<sup>2</sup> în ultimul an și 14,6 ind/m<sup>2</sup> cu o biomasă medie de 16,5 mg/m<sup>2</sup>, în primul an. Adulții ating densități maxime toamna, iar larvele primăvara. Ciclul de dezvoltare, în condițiile climatice din această zonă, durează doi ani (GAVA, 1995).

Polidesmidele trăiesc mai mulți ani. Reproducerea în zonele temperat poate avea loc primăvara, vara și toamna. Perioada de clocire diferă de la o specie la alta și este influențată de condițiile de temperatură (WALLWORK, 1970). Dezvoltarea este anamorfă. Larvele, după ecloziune, parcurg mai multe stadii intermediare, caracterizate prin creșterea numărului de somite și picioare. Datorită acestui fapt populațiile de polidesmide sunt formate, la un moment dat, din indivizi de vârste diferite care evoluează simultan. Din această familie am identificat mai multe specii.

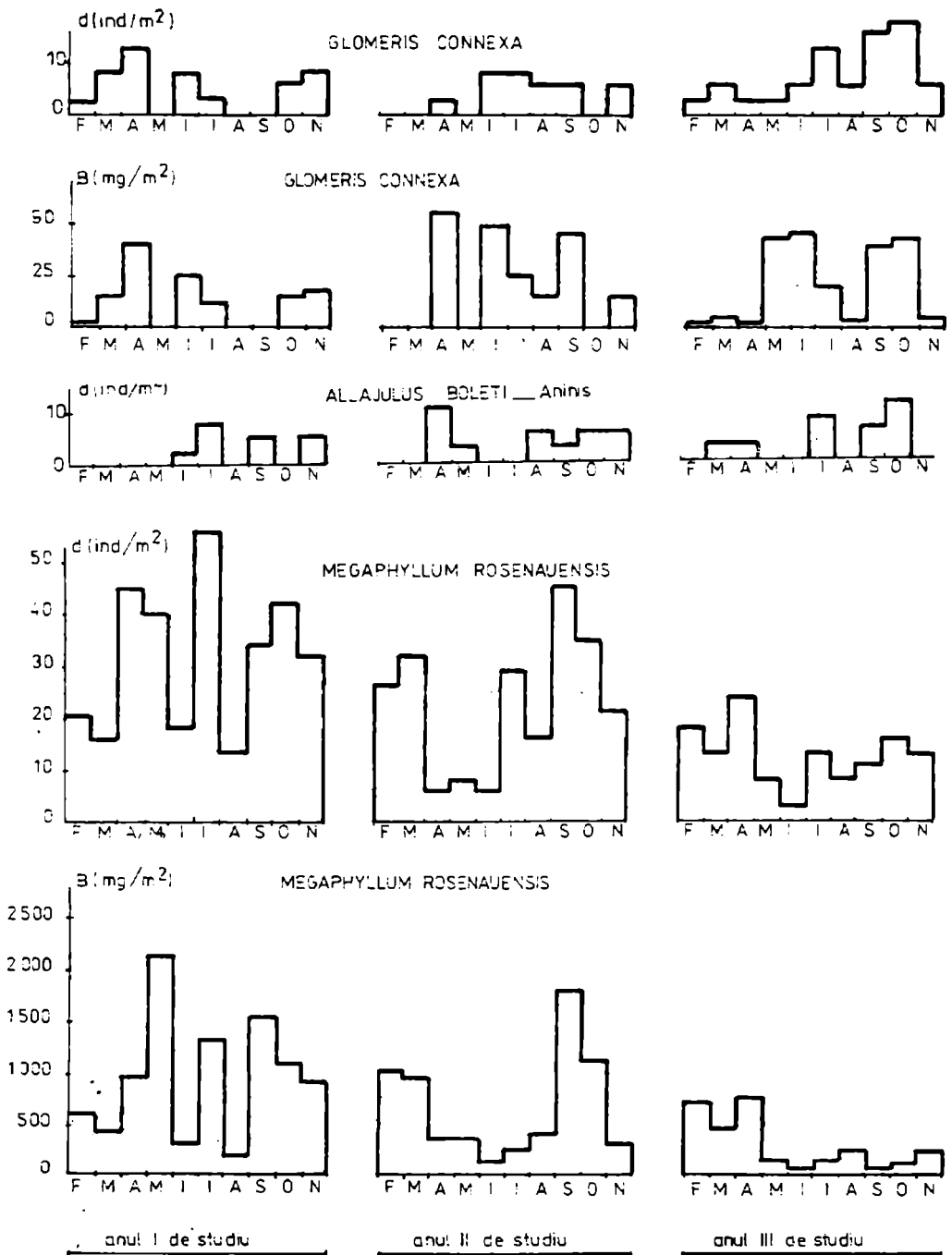


Figura 2. Evoluția densității numerice (ind/m<sup>2</sup>) și a biomasei (mg/m<sup>2</sup>) a unor specii de diplopede din pădurea Zăvoi-Stefănești, Județul Argeș

*Strongilosoma stigmatosum* apare în relevee numai în anumite luni ale anului, Densitatea maximă, 48 ind/m<sup>2</sup> și biomasa de 172,19 mg/m<sup>2</sup> am găsit-o în luna iulie, ultimul an de studiu.

*Polydesmus complanatus* este prezentă în relevee la sfârșitul primăverii și începutul verii - cu adulți, iar toamna cu subadulți. Densitățile sunt scăzute. Densitatea medie anuală cea mai ridicată a fost de 1 ind/m<sup>2</sup> și o biomasă de 13,15 mg/m<sup>2</sup>, în anul III de studiu.

*Polydesmus schässburgensis* apare în probe împreună cu *Polydesmus superus*. Întrucât exemplarele tinere aflate în primele stadii de dezvoltare nu pot fi separate pe specii, aceste două specii le-am tratat împreună. Densitatea medie anuală cea mai ridicată am găsit-o în anul III de studiu, 20 ind/m<sup>2</sup> cu o biomasă de 15,6 mg/m<sup>2</sup>. În evoluția anuală a densității se pot observa două maxime, una primăvara și alta toamna, separate de o minimă în lunile de vară. În ultimul an de studiu, maxima de primăvară a fost atinsă în luna aprilie (34,6 ind/m<sup>2</sup>, cu o biomasă de 25,7 mg/m<sup>2</sup>), iar cea de toamnă, în luna octombrie (56 ind/m<sup>2</sup> și o biomasă de 33,01 mg/m<sup>2</sup>). În lunile iulie și august densitatea a scăzut la 2,6 ind/m<sup>2</sup>, iar biomasa a fost de 0,4 mg/m<sup>2</sup>.

În lunile iulie și septembrie am recoltat două femele aparținând genului *Xestoiulus*, după care nu am putut stabili specia.

*Allajulus boleti* înregistrează densități medii anuale în jur de trei indivizi/m<sup>2</sup>. Specia este prezentă numai în anumite luni ale anului. Densitățile maxime sunt atinse primăvara și toamna (Fig.2).

*Megaphyllum rosenauensis* este prezentă cu efective care scad de la un an la altul. Astfel, densitatea medie anuală a scăzut de la 32 ind/m<sup>2</sup>, în primul an de studiu, la 24 ind/m<sup>2</sup> în cel de al doilea an, la 11,7 ind/m<sup>2</sup> în ultimul an, iar biomasa medie de la 995,5 mg/m<sup>2</sup>, în primul an, la 670,1 mg/m<sup>2</sup>, în cel de al doilea an, respectiv 274,7 mg/m<sup>2</sup>, în ultimul an. În evoluția anuală a densității se observă o scădere către sfârșitul primăverii, aceasta devine mai evidentă în luna iunie, după care urmează o creștere în iulie și din nou o scădere în august, în toamnă în lunile septembrie-octombrie efectivele sunt din nou crescute, Creșterea din luna iulie este datorată apariției în populație a indivizilor tineri. Comparând curbele de evoluție a densității numerice și a biomasei, în primul an de studiu, se poate observa că, deși în luna iulie densitatea numerică atinge valoarea maximă, biomasa nu crește în mod corespunzător. Astfel, în luna mai densitatea numerică este de 40 ind/m<sup>2</sup> și biomasa de 2122,3 mg/m<sup>2</sup>, iar în luna iulie densitatea numerică crește la 56 ind/m<sup>2</sup>, iar biomasa scade la 1331,7 mg/m<sup>2</sup> (Fig.2).

*Geopachyiulus nematodes* apare numai în câteva relevee în lunile de primăvară cu o densitate maximă de 3,5 ind/m<sup>2</sup> și o biomasă de 9,7 mg/m<sup>2</sup>.

## CONCLUZII

Se constată că fauna de diplopode din pădurea Zăvoi-Ștefănești este reprezentată prin 12 specii, care aparțin la 10 genuri, 7 familii și 4 ordine. Din punct de vedere zoogeografic speciile identificate aici sunt specii holarctice, majoritatea cu largă răspândire europeană, central europeană și sud est europeană. Diplopodele au atins densități medii anuale care au variat în timpul perioadei de studii între 58,93 ind/m<sup>2</sup> și 78,13 ind/m<sup>2</sup>. Iulidele, formează grupul cel mai divers (4 specii), au cea mai mare densitate numerică anuală (25,59 ind/m<sup>2</sup>), și acumulează cea mai mare cantitate de biomasă (710,72 mg substanță uscată pe m<sup>2</sup>/an). Specia dominantă este *Megaplillum rosenauensis*. Numărul indivizilor și biomasa variază în timp. Identitatea acestor 12 specii în această zonă, puțin cercetată sub aspect faunistic, ne permite să cunoaștem mai bine arealul lor de răspândire, diplopodele fiind organisme cu un rol important în activitatea de descompunere a substanțelor organice din ecosistem. Datele faunistice și ecologice consemnate aici se constituie în documente de referință pentru viitor, în condițiile în care astăzi zăvoaiile Argeșului sunt acoperite de apele acumulărilor hidroenergetice sau sunt defrișate pentru a face loc culturilor agricole.

# ETUDE ÉCOLOGIQUE DES POPULATIONS DE DIPLOPODES (DIPLOPODA) DE LA FÔRET ZĂVOI - ȘTEFĂNEȘTI, DÉPARTEMENT D'ARGÈȘ

## RÉSUMÉ

La forêt Zavoi-Ștefănești est une forêt d'aunes, située dans la plaine de la rivière Argeș, dans la zone du bassin moyen de celle-ci, au sud-est de la ville de Pitești. Pendant trois années, mensuellement, on a prélevé des échantillons de litière et de sol d'où on a extrait la faune. Les diplopodes sont représentés par 12 espèces, appartenant à 4 ordres, 7 familles et 10 genres. Parmi celles-ci les iulides, formant le groupe le plus diversifié (4 espèces), ont la plus haute densité numérique annuelle (25,59 ind/m<sup>2</sup>), et accumulent la plus grande quantité de biomasse (710,72 mg/substance sèche par m<sup>2</sup>/année). Dans cet ouvrage on présente en détail les rapports quantitatifs et qualitatifs entre les espèces identifiées et on met en évidence le poids et le rôle de chaque espèce dans la biocénose recherchée.

## BIBLIOGRAFIE

- ALBERT, A. M., 1977 - *Biomasse von chilopoden in einen Bucher Altbestan des Solling*. Verh. Ges. Okol., Göttingen 1976, Junk, Den Haag, 93-101.
- BRACO, Aurelia, NEDELICU, E., 1975 - *Județul Argeș*, edit. Academiei, București, 165.
- BLOWER, J. G., 1970 - *The millipedes of a cherchire wood*, J. Zool. London, **160**, 455-496.
- BLOWER, J. G., GABBUT, P. D., 1964 - *Studies on the millipedes of a Devon oak wood*, Proc. Zool. Soc. Lond., **143**, 143-176.
- BORNE BUSH, C. H., 1930 - *The fauna of the forest soil*, Forstl. Forsoksv, Danm., **11**, 1-225.
- BOTNARIUC, N., VĂDINEANU, A., 1982 - *Ecologie*, Edit. didactică și pedagogică, București.
- CANCELA DA FONSECA, J. P., 1966 - *L'outil statistique en biologie du sol, III. Indices d'intérêt écologique*. Rev. Ecol. Biol. Sol., **3**, 3, 381-407.
- CEUCA, T., 1968 - *Studiul sistematic și ecologic al diplopodelor prote-randrice din fauna R.S.Ronânia*, Teză, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.

- DAVID, J. F., 1983 - *Contribution à l'étude des populations de Diplopides en forêt d'Orléans et de leur rôle dans la dégradation de la litière*, Thèse de 3<sup>eme</sup> cycle. Université d'Orléans.
- DRIFT, J, Van Der., 1951 - *Analysis of the animal community in a beech forest flocs.*, Tijdschr, Ent., **94**, 1-168.
- DUNGER, W., 1962 - *Methoden zur vergleichenden Aus Wertung von Fütterungsversuchen in Bodenbiologie*, Abh. U. Ber. Naturkundemus, Görlitz, **37, 2**, 153-162.
- GAVA, R., 1990 - *Studiu eologic comparativ asupra miriapodelor din unele tipuri de păduri de foioase din bazinul mijlociu al râului Argeş*, Teză de doctorat, Universitatea din Cluj-Napoca.
- GAVA R., 1995 - *Observații privind biologia și ecologia speciei Melogona transsylvanica Werhoeff (1897) (Chordeumatida - Diplopoda)*, Naturalia, Studii și cercetări, Tom I, Muzeul Județului Argeş, pag.163-168
- GEOFFROY, J. J., 1979 - *Les peuplements de Chilopodes et de Diplopodes d'une chanaie-charmaie (Station biologique de Foljuif Seine-Marne)*, These Doctorat, Université Pierre et Marie Curie, Paris 6.
- GEOFFROY J. J., 1985 - *Les Diplopodes d'un écosysteme forestier tempéré spxtio-temporelle des populations*, Bijd. Diek., **55** 1:78-87.
- NEACSU, P., 1987 - *Lucrări practice de ecologie*, București, 1969.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1966 - *Ecologicals methods*, Methuen, London, 391.
- STRUGEN, B., 1982 - *Bazele ecologiei generale*, Edit. Științifică și enciclopedică, București, 418.
- TĂBĂCARU, I., 1980 - *Cercetări taxonomice și zoogeografice asupra diplopodelor cavernicole și endogee din sud-estul Europei și Orientul apropiat*, Teză, Inst. de Științe Biologice, București.
- WALLWORK, J. A., 1970 - *Ecology of soil animals*, Mac Graw-Hill, London, 283 p.
- WEIDEMAN G., 1972 - *Die Stellung epigaischer Raubarthropoden in Okosystem Buchen-Wad*, Vern. dt. Zool. Ges. n.65 Jahresver-sammlung, 106-107.

Adesa autorului:  
 RADU GAVA  
 MUZEUL JUDEȚEAN ARGEȘ  
 Str. Armand Călinescu nr.44  
 0300 - Pitești  
 ROMÂNIA

