

**Studiu asupra comunităților larvelor de plecoptere
(Insecta: Plecoptera)
din râul Lotrioara (B. H. Olt)**

Angela CURTEAN - BĂNĂDUC

Abstract

**Study on plecopteran larva communities (Insecta: Plecoptera)
from Lotrioara river**

This paper present the results of the first study of Lotrioara River Plecoptera fauna, a description of Lotrioara River (Olt River Watershed) plecopterans larvae communities.

The data are based on quantitative benthic samples and plecopterans qualitative samples, sampled in 1999 – 2002 period, in four field sampling campaigns, every one of it with six sampling stations placed along Lotrioara River starting with one at 5.5 km downstream the springs to the confluence with Olt River.

Sixteen plecopterans species belonging to 10 genera and 7 families were identified in Lotrioara River, 9 species of them were notified for the first time in Lotrului Mountains: *Rhabdiopteryx neglecta*, *Leuctra nigra*, *Leuctra fusca*, *Capnia bifrons*, *Amphinemura standfussi*, *Nemoura cinerea*, *Protonemura nitida*, *Isoperla grammatica* și *Isoperla rivulorum*.

The highest specific diversity (11 species) was recorded at the 5.5 km downstream springs river sector, where the human impact on the river is insignificant, and the lowest specific diversity (5 species) in the river sectors which are under a moderate human pollution impact due to some residual water spills of the local farms and holiday houses.

Plecopterae species with the widest distribution along the river are *Perla marginata* which is present in all the analized river sectors, *Perlodes microcephala* present in 83,33% of the sampling stations, followed by *Rhabdiopteryx alpina*, *Leuctra fusca* and *Perla pallida* in 66% of the analized river sectors.

The species with limited distribution are *Rhabdiopteryx neglecta*, *Amphinemura standfussi*, *Protonemura nitida* and *Isoperla rivulorum*, present exclusively in the upper river sector and *Isoperla*

grammatica which was sampled only in S₄ station in the middle river sector.

The species with the highest relative abundances along the river are *Perla marginata* (28,83%), *Protonemura intricata* (19,63%), *Rhabdiopteryx alpina* (9,82%) and *Perlodes microcephala* (9,20%) all these presenting a large distribution along the river, and being considered as characteristic species for the Lotrioara River.

Key words: Plecoptera, interspecific association, macroinvertebrates communities, Lotrioara River.

Introducere

Lucrarea de față prezintă o descriere a structurii comunităților larvelor de plecoptere din râul Lotrioara (bazinul hidrografic Olt).

Până în prezent există relativ puține cercetări cu privire la plecopterele din Munții Lotrului, iar acestea au fost de natură faunistică: MÜLLER 1921, 1922 (KIS 1971 a), BOGOESCU și TĂBĂCARU 1960, KIS 1965, 1971 b, 1974, KIS și SZÉKELY 1966. Date cu privire la fauna de plecoptere din bazinul râului Lotrioara nu au fost publicate până în prezent.

Bazinul râului Lotrioara se întinde pe o suprafață de 117 km², este situat în Carpații Meridionali, Munții Lotrului, între coordonatele de 45°32' și 45°37' latitudine nordică și 24°00' și 24°16'12" longitudine estică (ROȘU 1980).

Râul Lotrioara este principala axă de drenaj a bazinului cu același nume, are două obârșii, sub Vârful Voineșița la 1750 m altitudine și sub Vârful Sterpu la 2100 m altitudine. Valea Lotrioarei este tipic montană cu pronunțat caracter de antecadentă, pantele în profil longitudinal variază între 250‰ în bazinul superior, 60‰ în bazinul mijlociu și 25 - 30‰ în bazinul inferior (DOBROS 1997). După ce străbate o distanță de 22 de km, Lotrioara confluează cu Oltul în Defileul Turnu Roșu – Brezoi, fiind afluent de dreapta al acestuia.

Material și metode

Datele prezentate în lucrarea de față se bazează pe probe cantitative de bentos și probe calitative de plecoptere, colectate în perioada 1999 – 2002, în patru campanii de colectare, din șase stații situate de-a lungul râului Lotrioara de la 5,5 km aval de izvoare până la confluența cu râul Olt (fig. 1, tabelul 1).

Stațiile de prelevare a probelor au fost selectate în funcție de specificul biotopului, principalele confluente, prezența lucrărilor hidrotehnice și a principalelor surse de poluare, astfel încât să poată fi surprinsă diversitatea specifică a plecopterelor, dar și variația structurii comunităților de macronevertebrate bentonice.



Fig. 1. Localizarea stațiilor ($S_1 - S_6$) de prelevare a probelor/
Sampling stations ($S_1 - S_6$) localization.

Tabelul 1.

Amplasarea stațiilor de prelevare a probelor pe râul Lotrioara / Sampling stations position on Lotrioara River.

| Stația de prelevare | Poziția față de izvoare | Panta medie |
|---------------------|-------------------------|-------------|
| S_1 | 5,5 km | 57 ‰ |
| S_2 | 9 km | 54 ‰ |
| S_3 | 12,5 km | 50 ‰ |
| S_4 | 14,5 km | 40 ‰ |
| S_5 | 19,5 km | 25 ‰ |
| S_6 | 21,8 km | 25 ‰ |

În fiecare stație au fost colectate probe din mai multe puncte astfel încât să fie surprinsă diversitatea habitatelor specifice. În perioada de studiu au fost colectate și analizate 242 probe cantitative de bentos.

Probele cantitative au fost prelevate cu bentometrul de tip Surber, cu suprafața utilă de 887 cm². Conservarea materialului colectat s-a făcut în soluție de formaldehidă 4% tamponată cu bicarbonat de sodiu.

După triere și analiză în laborator organismele au fost conservate în alcool etilic 70% și incluse în Colecția Laboratorului de Hidrobiologie al Universității „Lucian Blaga” din Sibiu.

Pentru descrierea cantitativă a comunităților larvelor de plecoptere au

fost determinate valorile abundenței relative ($Ar\%$), frecvenței ($F\%$) și indicelui Dzuba de semnificație ecologică (W). În funcție de valorile indicelui de semnificație ecologică, speciile au fost clasificate astfel: eudominante $W > 10$, dominante $W \in [5, 1, 10]$, subdominante $W \in [1, 1, 5]$, recedente $W \in [0, 1, 1]$ și subrecedente $W < 0, 1$ (GOMOIU și SKOLKA 2001).

Pentru analiza și cuantificarea gradului de asociere între specii au fost determinate valorile coeficientului contingenței medii pătratică (CCM) și coeficientului de asociere interspecifică Cole; pentru a testa care specii sunt asociate în mod semnificativ din punct de vedere statistic a fost aplicat testul χ^2 pentru nivelul de probabilitate de 5% (KREBS 1989).

Rezultate și discuții

În râul Lotrioara au fost identificate 16 specii de plecoptere aparținând la 10 genuri și 7 familii (tabelul 2). Materialul analizat cuprinde 574 de indivizi în ultimele stadii larvare.

Tabelul 2.

Lista speciilor de plecoptere din râul Lotrioara și distribuția acestora de-a lungul râului / Plecoptera species list and their distribution along Lotrioara River.

| Familia / Specia | Stații de colectare | | | | | |
|---|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ |
| Fam. Taeniopterygidae | | | | | | |
| <i>Rhabdiopteryx alpina</i> (KÜHNTREIBER, 1934) | x | x | x | | x | |
| <i>Rhabdiopteryx neglecta</i> (ALBARDA, 1889) | | x | | | | |
| Fam. Leuctridae | | | | | | |
| <i>Leuctra nigra</i> (OLIVER, 1811) | | | | | x | x |
| <i>Leuctra fusca</i> (LINNAEUS, 1758) | x | x | x | x | | |
| Fam. Capniidae | | | | | | |
| <i>Capnia bifrons</i> (NEWMAN, 1839) | | x | x | | | |
| Fam. Nemuridae | | | | | | |
| <i>Amphinemura standfussi</i> (RIS, 1902) | | | x | | | |
| <i>Nemoura cinerea</i> (RETZUIS, 1783) | x | x | | | | |
| <i>Nemoura cambica</i> (STEPHENS, 1835) | x | x | | | x | x |
| <i>Protonemura intricata</i> (RIS, 1902) | x | x | x | | | |
| <i>Protonemura nitida</i> (STEPHENS, 1835) | x | | | | | |
| Fam. Perlidae | | | | | | |
| <i>Perla pallida</i> GUÉRIN, 1838 | x | | | x | x | x |
| <i>Perla marginata</i> PANZER, 1799 | x | x | x | x | x | x |
| Fam. Perlodidae | | | | | | |
| <i>Perlodes microcephala</i> (PICTET, 1833) | x | x | x | x | x | x |
| <i>Isoperla grammatica</i> (PODA, 1761) | | | | x | | |
| <i>Isoperla rivulorum</i> (PICTET, 1841) | x | | | | | |
| Fam. Chloroperlidae | | | | | | |
| <i>Siphonoperla neglecta</i> (ROSTOCK, 1881) | x | x | | | | |

Cu prilejul studiului de față au fost colectate 9 specii care nu au fost semnalate, până în prezent, ca fiind prezente în Munții Lotrului, acestea

sunt: *Rhabdiopteryx neglecta*, *Leuctra nigra*, *Leuctra fusca*, *Capnia bifrons*, *Amphinemura standfussi*, *Nemoura cinerea*, *Protonemura nitida*, *Isoperla grammatica* și *Isoperla rivulorum*.

Diversitatea specifică cea mai mare (11 specii) se înregistrează în sectorul de râu situat la 5,5 km aval de izvoare, unde impactul antropic asupra râului este nesemnificativ, iar cea mai mică diversitate (5 specii) în sectoarele de râu care sunt supuse poluării moderate datorită deversărilor de ape reziduale provenite de la gospodăriile și casele de vacanță situate în zonă (fig. 2).

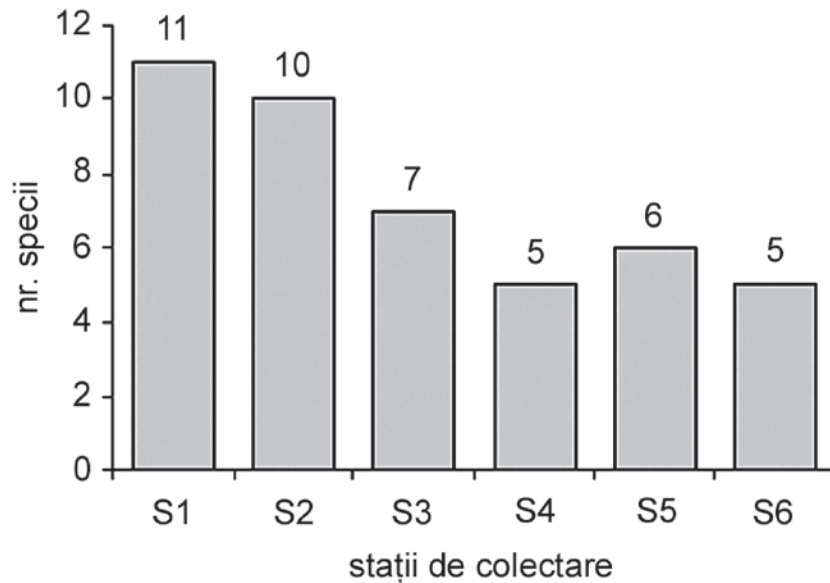


Fig. 2. Variația numărului de specii de plecoptere de-a lungul râului Lotrioara/
Plecoptera species number variation along Lotrioara River.

Speciile de plecoptere cu distribuția cea mai largă de-a lungul râului sunt *Perla marginata* prezentă în toate sectoarele de râu analizate, *Perlodes microcephala* prezentă în 83,33% dintre stații, urmate de *Rhabdiopteryx alpina*, *Leuctra fusca* și *Perla pallida* prezente în 66% dintre sectoarele de râu analizate.

Speciile cu distribuție restrânsă sunt *Rhabdiopteryx neglecta*, *Amphinemura standfussi*, *Protonemura nitida*, *Isoperla rivulorum*, prezente exclusiv în sectorul superior al râului și *Isoperla grammatica* colectată numai în stația S₄, situată în sectorul mijlociu al râului.

Speciile cu abundențele relative cele mai mari de-a lungul râului sunt *Perla marginata* (28,83%), *Protonemura intricata* (19,63%), *Rhabdiopteryx alpina* (9,82%) și *Perlodes microcephala* (9,20%), acestea prezintă și distribuție largă de-a lungul râului putând fi considerate caracteristice pentru

râul Lotrioara.

În continuare prezentăm structura comunităților larvelor de plecoptere din cele șase sectoare de râu analizate.

În sectorul S₁, situat la 5,5 km aval de izvoare, plecopterele reprezintă 10,76% din totalul macronevertebratelor bentonice (CURTEAN - BĂNĂDUC și ILIE, 2001). Comunitatea larvelor de plecoptere prezentă în acest sector de râu este formată din 11 specii, care pe baza indicelui de semnificație ecologică (tabelul 3), se clasifică astfel: o specie eudominantă (*Perla marginata*), 3 specii dominante (*Nemoura cinerea*, *Protonemura intricata*, *Perlodes microcephala*), 3 specii subdominante (*Rhabdiopteryx alpina*, *Nemoura cambica*, *Protonemura nitida*) și 4 specii recedente (*Leuctra fusca*, *Perla pallida*, *Isoperla rivulorum*, *Siphonoperla neglecta*). 54,5% dintre aceste specii sunt strict fitofage.

Comunitatea larvelor de plecoptere prezentă în sectorul de râu situat la 9 km aval de izvoare (S₂) este formată din 10 specii, majoritatea tipic torenticole. Se remarcă dominanța numerică a speciei *Protonemura intricata*, specie care apare cu frecvență mare în probe (tabelul 3), putând fi considerată edificatoarea acestei comunități. În funcție de valorile indicelui de semnificație ecologică Dzuba (tabelul 3), această comunitate este structurată astfel: o specie eudominantă (*Protonemura intricata*), două specii dominante (*Perla marginata*, *Leuctra fusca*), două specii subdominante (*Capnia bifrons*, *Perlodes microcephala*) și 5 specii recedente (*Rhabdiopteryx alpina*, *Rhabdiopteryx neglecta*, *Nemoura cinerea*, *Nemoura cambica*, *Siphonoperla neglecta*). În sectorul S₂ plecopterele reprezintă 28,10% din totalul macronevertebratelor bentonice (CURTEAN - BĂNĂDUC și ILIE, 2001). 70% dintre speciile de plecoptere prezente aici sunt strict fitofage.

În sectorul S₃, situat la 12,5 km aval de izvoare, plecopterele reprezintă 4,36% din totalul macronevertebratelor bentonice (CURTEAN - BĂNĂDUC și ILIE, 2001). Comunitatea larvelor de plecoptere prezentă în acest sector de râu este formată din 7 specii: *Perla marginata* și *Rhabdiopteryx alpina* – eudominante; *Capnia bifrons* și *Protonemura intricata* – dominante; *Leuctra fusca*, *Amphinemura standfussi* și *Perlodes microcephala* – subdominante (tabelul 3). 71,43% dintre aceste specii sunt strict fitofage.

Comunitatea larvelor de plecoptere prezentă în sectorul de râu situat la 14,5 km aval de izvoare (S₄) este formată din 5 specii: *Perla marginata* și *Perlodes microcephala* – eudominante; *Leuctra fusca*, *Isoperla grammatica* și *Perla pallida* – subdominante (tabelul 3). În sectorul S₄ plecopterele reprezintă 17,16% din totalul macronevertebratelor bentonice (CURTEAN - BĂNĂDUC și ILIE, 2001). În acest sector este prezentă o singură specie strict fitofagă – *Leuctra fusca*.

În sectorul S₅, situat la 19,5 km aval de izvoare, plecopterele reprezintă 0,95% din totalul macronevertebratelor bentonice (CURTEAN - BĂNĂDUC și ILIE, 2001) înregistrând cea mai mică pondere de pe întregul curs al râului. Comunitatea larvelor de plecoptere prezentă în acest sector de râu este formată din 6 specii: o specie eudominantă (*Nemoura cambica*), două specii dominante (*Perla marginata*, *Leuctra nigra*) și 3 specii subdominante (*Rhabdiopteryx alpina*, *Perla pallida*, *Perlodes microcephala*) (tabelul 3). 50% dintre aceste specii sunt strict fitofage.

Comunitatea larvelor de plecoptere din sectorul de râu situat la 0,2 km

amonte de confluența cu Oltul (S_6) este formată din 5 specii, care în funcție de valorile indicelui de semnificație ecologică se clasifică astfel: *Perla marginata* și *Nemoura cambica* - eudominante; *Perlodes microcephala*, *Perla pallida* și *Leuctra nigra* subdominante (tabelul 3). 40% dintre speciile de plecoptere prezente aici sunt strict fitofage. În acest sector de râu, plecopterele reprezintă 6,76% din totalul macronevertebratelor bentonice.

Analizând similaritatea comunităților larvelor de plecoptere din cele 6 sectoare de râu considerate, pe baza indicelui de semnificație ecologică a speciilor componente (tabelul 3), rezultă faptul că aceste comunități pot fi grupate în 3 clase (fig. 3):

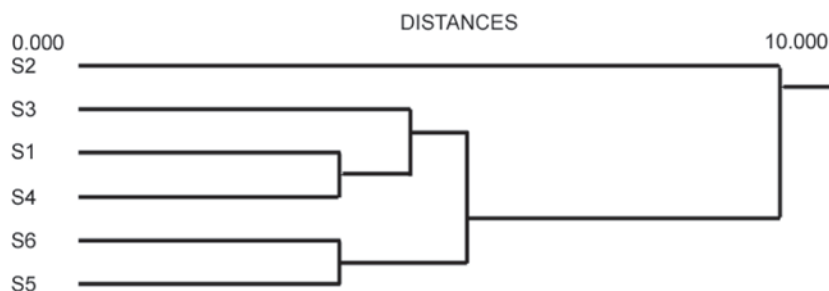


Fig. 3. Dendrogramă realizată pe baza valorilor indicelui de semnificație ecologică a speciilor de plecoptere prezente în cele șase sectoare ($S_1 - S_6$) analizate ale râului Lotrioara (distanță euclidiană) / Tree diagram based on the Plecoptera species ecological significance index values of the six ($S_1 - S_6$) Lotrioara River analyzed sectors (euclidean distance).

Clasa I este reprezentată de comunitatea larvelor de plecoptere din sectorul S_2 ; specia edificatoare a acestei comunități este *Protonemura intricata* (tabelul 3).

În clasa a II-a sunt reunite comunitățile larvelor de plecoptere prezente în stațiile S_1 , S_3 și S_4 . Aceste comunități se caracterizează prin dominanța numerică a speciei *Perla marginata*.

Comunitățile larvelor de plecoptere din cursul inferior al râului (S_5 , S_6) sunt reunite în cea de a III-a clasă, acestea se caracterizează prin diversitate specifică mică în comparație cu cele din amonte; speciile dominante din punct de vedere numeric sunt *Nemoura cambica* și *Perla marginata* (tabelul 3).

Analiza tabelor de contingență în cazul celor 16 specii de plecoptere prezente în râul Lotrioara, luate perechi, pe baza coeficientului de asociere interspecifică Cole (C) și coeficientului contingenței medii pătratice (CCM), indică asocieri semnificative pozitive, pentru nivelul de probabilitate de 5%, între speciile: *Amphinemura standfussi* și *Perlodes microcephala* ($\chi^2=10,144$, CCM=0,523, C=0,813±0,226), *Protonemura nitida* și *Isoperla rivulorum* ($\chi^2=5,490$, CCM=0,431, C=1±0,20), *Nemoura cinerea* și *Protonemura intricata* ($\chi^2=4,869$, CCM=0,411, C=1±0,347). Din perspectiva gradului de asociere dintre specii, se constată că asocieri semnificative pozitive există între specii care au preferințe ecologice asemănătoare.

Tabelul 3.

Indici ecologici pentru speciile de plecoptere colectate în râul Lotrioara, (A – abundența relativă, F – frecvența, W – indicele Dzuba de semnificație ecologică) / Ecological indexes for Plecoptera species sampled in Lotrioara River (A – relative abundance, F – frequency, W – Dzuba ecological signification indexes).

| Specia | Indici | Stații de colectare | | | | | |
|-------------------------------|--------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ |
| <i>Rhabdiopteryx alpina</i> | A% | 15,22 | 1,96 | 26,09 | 0 | 18,18 | 0 |
| | F% | 25,0 | 25,0 | 50,0 | 0 | 25,0 | 0 |
| <i>Rhabdiopteryx neglecta</i> | W | 3,805 | 0,490 | 13,05 | 0 | 4,545 | 0 |
| | A% | 0 | 1,96 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | F% | 0 | 25,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Leuctra nigra</i> | W | 0 | 0,490 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | A% | 0 | 0 | 0 | 0 | 18,18 | 7,69 |
| | F% | 0 | 0 | 0 | 0 | 50,0 | 25,0 |
| <i>Leuctra fusca</i> | W | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,09 | 1,922 |
| | A% | 2,17 | 11,76 | 4,35 | 15,79 | 0 | 0 |
| | F% | 25,0 | 50,0 | 25,0 | 25,0 | 0 | 0 |
| <i>Capnia bifrons</i> | W | 0,542 | 5,88 | 1,09 | 3,947 | 0 | 0 |
| | A% | 0 | 9,81 | 13,04 | 0 | 0 | 0 |
| | F% | 0 | 25,0 | 50,0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Amphinemura standfussi</i> | W | 0 | 2,452 | 6,52 | 0 | 0 | 0 |
| | A% | 0 | 0 | 4,35 | 0 | 0 | 0 |
| | F% | 0 | 0 | 25,0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Nemoura cinerea</i> | W | 0 | 0 | 1,09 | 0 | 0 | 0 |
| | A% | 10,87 | 1,96 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | F% | 50,0 | 25,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Nemoura cambica</i> | W | 5,435 | 0,49 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | A% | 6,53 | 1,96 | 0 | 0 | 27,28 | 30,77 |
| | F% | 25,0 | 25,0 | 0 | 0 | 50,0 | 50,0 |
| <i>Protonemura intricata</i> | W | 1,632 | 0,49 | 0 | 0 | 13,64 | 15,39 |
| | A% | 10,87 | 47,06 | 13,04 | 0 | 0 | 0 |
| | F% | 50,0 | 75,0 | 50,0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Protonemura nitida</i> | W | 5,435 | 35,30 | 6,52 | 0 | 0 | 0 |
| | A% | 4,35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | F% | 25,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Specia | Indici | Stații de colectare | | | | | |
|------------------------------|--------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ |
| <i>Perla pallida</i> | W | 1,087 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | A% | 2,17 | 0 | 0 | 5,26 | 9,09 | 7,69 |
| | F% | 25,0 | 0 | 0 | 25,0 | 25,0 | 25,0 |
| <i>Perla marginata</i> | W | 0,542 | 0 | 0 | 1,315 | 2,272 | 1,922 |
| | A% | 32,61 | 17,65 | 34,78 | 42,10 | 18,18 | 38,46 |
| | F% | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 50,0 |
| <i>Perlodes microcephala</i> | W | 16,31 | 8,825 | 17,39 | 21,05 | 9,09 | 19,23 |
| | A% | 10,87 | 3,92 | 4,35 | 26,32 | 9,09 | 15,39 |
| | F% | 50,0 | 50,0 | 25,0 | 50,0 | 25,0 | 25,0 |
| <i>Isoperla grammatica</i> | W | 5,435 | 1,96 | 1,09 | 13,16 | 2,272 | 3,847 |
| | A% | 0 | 0 | 0 | 10,53 | 0 | 0 |
| | F% | 0 | 0 | 0 | 25,0 | 0 | 0 |
| <i>Isoperla rivulorum</i> | W | 0 | 0 | 0 | 2,632 | 0 | 0 |
| | A% | 2,17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | F% | 25,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Siphonoperla neglecta</i> | W | 0,542 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | A% | 2,17 | 1,96 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | F% | 25,0 | 25,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | W | 0,542 | 0,49 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Concluzii

Râul Lotrioara adăpostește o faună de plecoptere destul de bogată, 16 specii, reprezentând 13,68 % din totalul speciilor de plecoptere semnalate în România.

Diversitatea specifică cea mai mare (11 specii) se înregistrează în sectorul de râu situat la 5,5 km aval de izvoare, unde impactul antropic asupra râului este nesemnificativ, iar cea mai mică diversitate (5 specii) în sectoarele de râu care sunt supuse poluării moderate datorită deversărilor de ape reziduale provenite de la gospodăriile și casele de vacanță din zonă.

Pondere numerică a larvelor de plecoptere în structura comunităților de macronevertebrate bentonice, variază de-a lungul râului, între 28,10% în sectorul superior și 0,95% în sectorul de râu situat imediat în aval de zona cu cea mai mare densitate a locuințelor umane.

Structura comunităților larvelor de plecoptere și distribuția acestora de-a lungul râului reflectă faptul că acest râu prezintă o stare ecologică bună, apropiată de cea naturală.

Pentru conservarea habitatelor naturale caracteristice râurilor carpatice și a speciilor rare prezente în râul Lotrioara se impun măsuri de protecție și implementarea în timp util a unui program de management ecologic, ținând

seama de faptul că în zonă turismul ia o amploare din ce în ce mai mare.

BIBLIOGRAFIE

- BOGOESCU C., TĂBĂCARU I. 1960. Contributions à l'étude des *Leuctra* (Plécoptères) des Carpathes roumaines. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., **33**: 91 - 96.
- CURTEAN - BĂNĂDUC A., ILIE D. 2001. Aspecte privind starea ecologică a râului Lotrioara. pp: 45 - 48, în: Valea Lotrioarei - Ghid de ecologie montană. Ed. Mira Desing, Sibiu.
- DOBROS V. 1997. Studiul morfologic al bazinului Lotrioara. Acta oecologica, **4** (1-2): 13 - 20.
- GOMOIU M. T., SKOLKA M. 2001. Ecologie. Metodologii pentru studii ecologice. Ovidius University Press, Constanța.
- KIS B. 1965. Contribuții la cunoașterea genului *Nemoura* (Plecoptera) din R. P. R. Studia Univ. Babeș - Bolyai, Series biol., **2**: 63 – 69.
- KIS B. 1971 a. Plecopterele din colecțiile Muzeului de Istorie Naturală Sibiu. Stud. Com. Șt. Nat. Muz. Bruckenthal, Sibiu, **16**: 215 – 224.
- KIS B. 1971 b. Genul *Isoperla* Banks (Plecoptera) în R. S. România. Studia Univ. Babeș - Bolyai, Series biol. **2**: 101 - 106.
- KIS B. 1974. Insecta, Plecoptera, Fauna R.P.R., **8** (7), 269.
- KIS B., SZÉKELY I. 1966. Contribuții la cunoașterea genului *Protonemura* (Plecoptera) din R. P. R. Studia Univ. Babeș - Bolyai, Series biol., **1**, 67 - 71.
- KREBS C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Pbl., New York.
- ROȘU A. 1980. Geografia Fizică a României. Ed. Didactică și Pedagogică, București.

Angela CURTEAN - BĂNĂDUC
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
Catedra de Ecologie și Protecția Mediului
str. Oituz, nr. 31, Sibiu, RO – 550160
e-mail: banaduc@yahoo.com

Received: 20.10.2004

Accepted: 27.10.2004

Printed: 25.09.2005