

Universitatea „Babeş-Bolyai” Cluj-Napoca  
Facultatea de Biologie și Geologie  
Catedra de Taxonomie și Ecologie

**Studiul taxonomic și ecologic  
asupra comunităților de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia)  
din bazinul de drenaj al râului Someșul Mic  
și rolul acestor organisme ca indicatori ai calității apei**

**- Rezumat al tezei de doctorat -**

Coordonator științific:  
Acad. C. P. I dr. **Dan Munteanu**

Doctorand:  
**Mirela-Dorina Cîmpean**

2010

## Cuprinsul tezei

<b>Introducere</b>	<b>5</b>
--------------------	----------

### **Partea întâi. Aspecte generale**

<b>1. Scurt istoric asupra cercetărilor acarienilor acvatici pe plan internațional și național</b>	<b>7</b>
<b>2. Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia), caracterizare generală</b>	<b>11</b>
2.1. Originea și filogenia grupului Hydrachnidia	11
2.2. Diversitatea și clasificarea acarienilor acvatici	12
2.3. Caracteristici generale și morfologia acarienilor acvatici	14
2.4. Ecologia grupului Hydrachnidia	17
2.4.1. Impactul larvelor de acarieni acvatici ca paraziți	17
2.4.2. Impactul adulților și al deutonimfelor de acarieni acvatici ca prădători	20
2.4.3. Importanța acarienilor acvatici ca pradă	22
2.4.4. Preferințe ecologice ale acarienilor acvatici	23
2.4.5. Adaptările speciilor din grupul Hydrachnidia la diferite habitate	23
2.4.6. Potențialul acarienilor acvatici ca indicatori ai calității apelor	26
<b>3. Lista speciilor de acarieni acvatici din România</b>	<b>29</b>
<b>4. Caracterizarea fizico-geografică a bazinului hidrografic al Someșului Mic</b>	<b>35</b>
4.1. Geologia și geomorfologia	35
4.2. Caracteristicile hidrologice	37
4.3. Factorii climatici și vegetația	39
4.4. Amenajările hidroenergetice	40
<b>5. Localizarea și caracterizarea stațiilor de prelevare a probelor cantitative</b>	<b>43</b>
<b>6. Material și metode</b>	<b>57</b>
6.1. Programul de colectare a probelor	57
6.2. Metode de conservare și preparare a acarienilor acvatici	61
6.3. Metode statistice utilizate	62
6.4. Lista de abrevieri	63

### **Partea a doua. Rezultate și discuții**

<b>7. Parametrii fizico-chimici ai apei</b>	<b>67</b>
<b>8. Comunitățile de nevertebrate bentonice din zona studiată</b>	<b>73</b>
8.1. Frecvența, abundența și densitatea taxonilor prezenți în probele zoobentonice	73
8.2. Acarienii acvatici, parte componentă a comunităților zoobentonice	86

<b>9. Diversitatea specifică a comunităților de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din zona studiată</b>	<b>99</b>
9.1. Lista de specii identificate în bazinul hidrografic al râului Someșul Mic	99
9.2. Speciile noi semnalate pentru Fauna României	108
<b>10. Structura comunităților de acarieni acvatici din râurile studiate</b>	<b>115</b>
10.1. Frecvența, abundența, densitatea și dinamica lunară a acarienilor acvatici	115
10.2. Analiza diversității, echitabilității și similarității pe baza comunităților de acarieni acvatici	147
10.3. Modele de distribuție spațială ale populațiilor de acarieni acvatici	152
10.4. Influența factorilor abiotici asupra comunităților de acarieni acvatici	158
<b>11. Driftul la acarienii acvatici</b>	<b>163</b>
<b>12. Rolul acarienilor acvatici ca indicatori ai calității apei</b>	<b>177</b>
12.1. Evaluarea calității apei utilizând indici biotici pe baza macronevertebratelor bentonice	177
12.2. Utilizarea acarienilor acvatici în evaluarea calității apei	181
<b>Concluzii</b>	<b>187</b>
<b>Bibliografie</b>	<b>191</b>
<b>Anexe</b>	<b>207</b>

**Cuvinte cheie:** ecologie acvatică, acarieni acvatici, Hydrachnidia, calitatea apei, Someșul Mic

## **Introducere**

Acarienii acvatici reprezintă un grup de nevertebrate acvatice, pe cât de neglijat, pe atât de important ca element structural și funcțional în ecosistemele lotice. Toate speciile din grupul Hydrachnidia, în stadiul de larvă, sunt ectoparaziți iar în stadiile de deutonimfă și adult, prădători, astfel exercitând un rol definitoriu în lanțurile trofice din comunitățile acvatice zoobentonice.

Până în prezent studiile efectuate în România asupra acarienilor acvatici au avut doar caracter faunistic. Savantul Constantin Motaș a făcut primele studii privind acest grup taxonomic, dar acestea nu au mai fost continuate o lungă perioadă de timp. De aceea am considerat că se impun studii amănunțite privind completarea listei speciilor de acarieni acvatici din România și cunoașterea biologiei și ecologiei acestora. De asemenea, studiul acestui grup devine cu atât mai necesar cu cât pe plan internațional s-a stabilit recent importanța cunoașterii aprofundate a acestor organisme și din motive practice, dată fiind calitatea de indicatori ai calității apei, pe care unele specii o au.

### **Obiectivele studiului**

- Stabilirea listei complete de specii ale grupul Hydrachnidia, din bazinul de drenaj al râului Someșului Mic.
- Studiul ecologic al comunităților de acarieni acvatici în asociere cu factorii de mediu locali din zona studiată
- Evidențierea rolului acarienilor acvatici ca indicatori ai calității apei

### **Contribuții originale ale studiului**

Din cele 56 de specii din grupul Hydrachnidia, identificate în prezentul studiu, 40 sunt semnalate pentru prima dată în bazinul hidrografic al Someșului Mic, șapte sunt specii noi semnalate pentru Fauna României, iar două specii sunt semnalate pentru prima dată în regiunea Carpaților.

Aspectele ecologice abordate, privind structura și dinamica acarienilor acvatici (Acari, Hydrachnidia), precum și relațiile acestora cu parametrii abiotici, sunt pentru prima dată realizate în România. Este primul studiu cu privire la fenomenul de drift la acarieni acvatici în România. De asemenea, acest grup de organisme bentonice a fost utilizat pentru prima dată în evaluarea calității apei la noi în țară.

Menționez că o parte din realizarea acestui studiu a fost finanțată din proiectul CNCSIS tip A, cod 199/2003 (director proiect Prof. Dr. Claudiu Tudorancea) și din proiectul CNCSIS tip Td, cod 156/2003-2005 (director proiect, Mirela Cîmpean).

## **1. Scurt istoric asupra cercetărilor acarienilor acvatici pe plan internațional și național**

Acest capitol cuprinde o scurtă sinteză bibliografică a celor mai importante lucrări asupra studiului taxonomic și ecologic al grupului Hydrachnidia atât în țară cât și la nivel mondial.

## **2. Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia), caracterizare generală**

Acarienii acvatici sunt considerați un grup monofiletic, iar originea lor presupune un strămoș ancestral terestru din grupul Parasitengona, care ulterior a invadat mediile acvatice (Di Sabatino și colab., 2000b).

Originea grupului datează din perioada Jurassic–Triasic, iar organizarea ciclurilor de viață și dezvoltarea ontogenetică au permis dispersia grupului și o mare diversificare a mediilor acvatice ocupate (Smith și Cook, 1991).

Acarologii consideră grupul Hydrachnidia ca fiind un taxon cu un rang intermediar între subordin și suprafamilie (Smith și Cook, 1991). Astfel, acarienii acvatici (Hydrachnidia), numiți și hidracarieni sau Hydrachnellae sunt încadrați sistematic în:

- Încregătura Arthropoda,
- Subîncregătura Chelicerata,
- Clasa Arachnida,
- Subclasa Acari,
- Ordinul Actinedida,
- Subordinul Parasitengona,
- Grupul Hydrachnidia

Grupul Hydrachnidia este caracterizat de un ciclu de viață specific, unic printre acarieni, similar cu cel al insectelor holometabole, având un stadiu larvar parazit heteromorf, două stadii inactive de pupă (proto și tritonimfa) și două stadii libere ca prădători (deutonimfa și adultul) (Di Sabatino și colab., 2000b)

În prezent sunt cunoscute peste 5000 de specii de acarieni acvatici în toată lumea, reprezentând mai mult de 300 de genuri, 50 de familii și 8 suprafamilii (Viets, 1987).

În timpul evoluției, acarienii acvatici au explorat și invadat cu succes diferite habitate acvatice și au dobândit anumite adaptări. Grupul Hydrachnidia populează atât ecosistemele lotice, cât și cele lentice. În cadrul ecosistemelor lotice se diferențiază habitate în care există o faună tipică de acarieni acvatici.

### 3. Lista speciilor de acarieni acvatici din România

În anul 1979, cercetătoarea Konnerth-Ionescu, a întocmit o lista cu toate speciile de acarieni acvatici descrise până în acel moment pe teritoriul României. În aceasta lucrare sunt inventariate un număr de 267 de specii și 18 subspecii de acarieni acvatici. O listă revizuită a speciilor de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din România (Cîmpean, 2006, 2007) este prezentată în detaliu în teză. Din lista Konnerth-Ionescu (1979), după revizuirea speciilor în conformitate cu sistematica actuală a grupului, au rămas doar 249 de specii valide în fauna României, restul fiind specii nevalide sau au fost sinonimizate. Sinonimele sunt, de asemenea, prezentate în tabelul care urmează. Celor 249 de specii rămase valide din lista Konnerth-Ionescu, li se mai adaugă încă 12 specii semnalate noi în fauna României în ultimii ani. Cinci dintre ele în Parcul Național Retezat: *Thyas palustris* Koenike, 1912, *Zschokkea oblonga* Koenike, 1892, *Lebertia dubia* Thor, 1899, *Pionacercus leuckarti* Piersig, 1894 și *Arrenurus zachariasii* Koenike, 1896, (Cîmpean și Gerecke, 2006), iar celelalte șapte: *Panisellus thienemanni* Viets, 1920, *Thyas barbiger* Viets, 1908, *Sperchon mutilus* Koenike, 1895, *Torrenticola barsica* Szalay, 1933, *Torrenticola similis* Viets, 1939, *Atractides latipes* (Szalay, 1935), *Feltria menzeli* Walter, 1922, în bazinul hidrografic al Someșului Mic (Battes și colab., 2000-2001; Cîmpean și colab., 2003; date nepublicate).

Aceste 261 de specii de acarieni acvatici sunt încadrate sistematic în 61 de genuri. Genurile cu cel mai mare număr de specii prezent în fauna României este *Arrenurus* cuprinzând 36 de specii, urmat de *Lebertia* și *Atractides* cu 23 și respectiv 22 specii.

### 4. Caracterizarea fizico-geografică a bazinului hidrografic al Someșului Mic

Râul Someșul Mic face parte din bazinul hidrografic Someș, situat în partea de nord – vest a bazinului Transilvaniei, cumpenele de apă înșirându-se pe crestele Munților Apuseni, Gutâiului, Țibleșului, Rodnei, Bârgăului și Călimanului (Ujvari, 1972). Bazinul hidrografic al Someșului Mic ocupă o suprafață de 3773 km<sup>2</sup>, râul are o lungime de 178 km și un debit mediu multianual de 14,5 m<sup>3</sup>/s la Cluj-Napoca (Sofronie, 2000).

Someșul Mic se formează din două râuri de munte: Someșul Cald și Someșul Rece, care se unesc la poalele estice ale Munților Gilău, în comuna Someșul Rece. Având în vedere dimensiunile mai mari ale Someșului Cald, acesta este considerat izvorul Someșului Mic.

**Someșul Cald** are suprafața bazinului de drenaj de 534 km<sup>2</sup> și lungimea de 64km, izvorăște de sub vârful Piatra Arsă (1550 m altitudine), din masivul central al Bihor – Vlădeasa, dintr-o regiune calcaroasă (triasic - jurasică) cu fenomene carstice.

**Someșul Rece** are suprafața bazinului de drenaj de 335 km<sup>2</sup> și lungimea de 45 km și izvorăște din Muntelui Mare, de sub vârful Runcului (1609 m) Bazinul Someșului Rece este situat în partea sud-vestică a bazinului Someș. Someșul Rece drenează prin afluenții săi, partea centrală a Munților Gilăului (Gîștescu, 1990).

## 5. Localizarea și caracterizarea stațiilor de prelevare a probelor cantitative

Programul de colectare al probelor, din bazinul de drenaj al Someșului Mic cuprinde 10 stații de prelevare, cinci fiind situate în bazinul hidrografic al Someșului Cald, patru pe râul Someșului Rece și una pe Someșul Mic în amonte de orașul Cluj-Napoca (Fig. 1.). Denumirea stațiilor, codul utilizat pentru fiecare stație, altitudinea, coordonatele GPS, adâncimea maximă și lățimea albiei sunt prezentate în tabelul 1.

Tabel 1. Date privind localizarea, adâncimea maximă și lățimea albiei la stații de prelevare studiate

Codul și denumirea stațiilor de prelevare	Altitudine (m)	Coordonate GPS	Adâncimea maximă (m)	Lățimea albiei (m)
<b>SC 1</b> Someșul Cald (aval chei)	1159	N 46°38'38.7'' E 22°43'38.3''	0.30	5
<b>SC 2</b> Bătrâna (aval Molhașul Mare de la Iz buc)	1213	N 46°35'38.1'' E 22°45'48''	0.40	4
<b>SC 3</b> Someșul Cald (amonte Doda Pili)	1029	N 46°38'25.2'' E 22°49'38.1''	0.60	25
<b>SC 4</b> Valea Firii (aval peștera Humpleu)	1065	N 46°40'10.8'' E 22°49'37.4''	0.30	8
<b>SC 5</b> Someșul Cald (amonte Lac Tarnița)	550	N 46°42'10.8'' E 23°12'15.1''	0.50	8
<b>SR 1</b> Someșul Rece (la izvoare)	1512	N 46°28'54'' E 23°03'19''	0.40	0.5
<b>SR 2</b> Someșul Rece (aval Blăjoaia)	1271	N 46°33'25'' E 23°03'26''	0.40	12
<b>SR 3</b> Someșul Rece (la aducțiunea din bazinul Arieșului)	1035	N 46°36'53.7'' E 23°07'25.8''	0.70	20
<b>SR 4</b> Someșul Rece (aval Măguri-Răcătău)	662	N 46°39'56.6'' E 23°13'34''	0.40	8
<b>SM</b> Someșul Mic (amonte Cluj-Napoca)	354	N 46°45'51.3'' E 23°32'28.8''	0.60	35

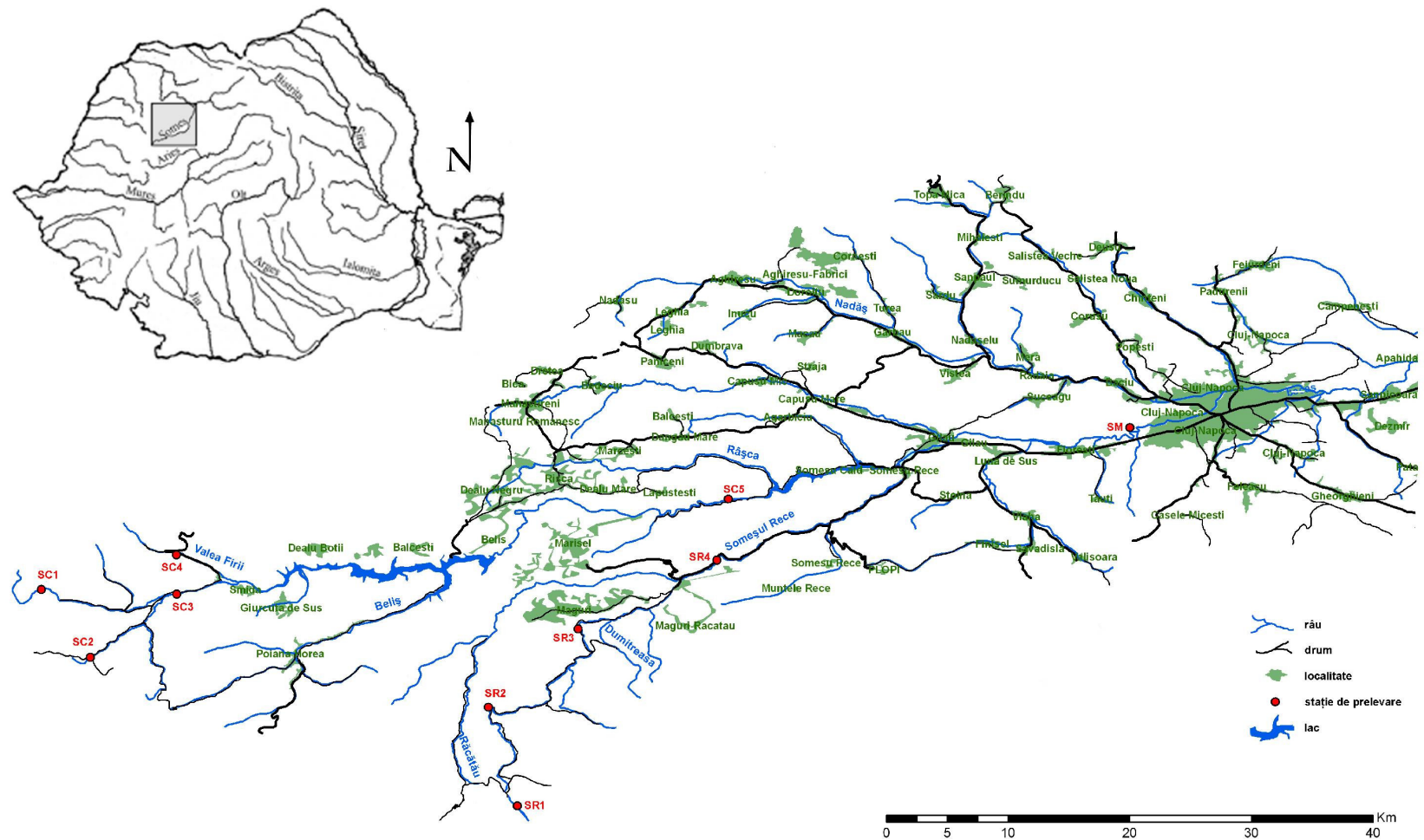


Fig. 1. Localizarea stațiilor în bazinul hidrografic al Someșul Mic (SC 1-Someșului Cald (aval chei), SC 2-Bătrâna (aval Molhașul Mare de la Izbug), SC 3-Someșul Cald (amonte Doda Pili), SC 4 - Valea Firii (aval peștera Humpleu), SC 5-Someșul Cald (amonte Lac Tarnița), SR 1-Someșul Rece (la izvoare), SR 2-Someșul Rece (aval Blăjoaia), SR 3-Someșul Rece (la aducțiunea din bazinul Arieșului), SR 4-Someșul Rece (aval Măguri-Răcățäu), SM - Someșul Mic (amonte Cluj-Napoca)



## 6. Material și metode

Programul de prelevare a probelor a cuprins colectarea intensivă a probelor cantitative de nevertebrate bentonice de la cele zece stații descrise în capitolul 5 și prelevarea probelor calitative din mai multe puncte de colectare și din zona hiporeică. Probele cantitative de nevertebrate bentonice au fost prelevate lunar în sezonul deschis, martie-noiembrie, în anii 2003-2004. S-au prelevat câte 3 probe de la fiecare stație, în total fiind colectate 356 de probe cantitative. Pentru prelevarea probelor cantitative s-a folosit bentometrul de tip Surber, iar acestea au fost conservate pe teren cu formaldehidă 38%. Colectare calitativă a acarienilor acvatici a fost realizată cu un fileu de mână cu ochiurile de 250 μm, iar organismele selectate în teren au fost puse în tubușoare și conservați în mediul Koenike. S-au prelevat și probe de faună din zona hiporeică utilizând metoda Karaman-Chappuis. Probele de drift au fost colectate pe durata a 24 de ore, la un interval de 3 ore, în zilele de 10-11 august 2005 folosind două filee.

La punctele de colectare a probelor biologice s-au măsurat cu aparate portabile o serie de parametri fizico-chimici ai apei: temperatura apei, cantitatea de oxigen dizolvat, conductivitatea apei și pH-ul

Acarienii acvatici au fost identificați la nivel de specie folosind protocolul tipic acestui grup (Di Sabatino și colab., 2000b).

Pentru analiza comunităților de acarieni acvatici s-au utilizat diferiți indici statistici utilizând programul statistic PAST (PAlaeontological STatistics, ver. 0.93 (Hammer și colab., 2002)) și programul statistic XLSTAT (versiunea demo, [www.xlstat.com](http://www.xlstat.com)).

În tabelele 2, 3, 4 și 5, sunt sintetizate abrevierile folosite pentru denumirea speciilor de acarieni acvatici, pentru stațiile de prelevare cuprinse în programul intensiv de colectare, pentru datele de prelevare și pentru probele de drift.

Tabel 2. Lista de abrevieri utilizate pentru specii

Genul	Specia	COD sp	Genul	Specia	COD sp
<i>Panisus</i>	<i>michaeli</i>	<b>Pami</b>	<i>Atractides</i>	<i>gibberipalpis</i>	<b>Agj</b>
<i>Protzia</i>	<i>eximia</i>	<b>Pex</b>	<i>Atractides</i>	<i>latipes</i>	<b>Ala</b>
<i>Protzia</i>	<i>invalvaris</i>	<b>Pin</b>	<i>Atractides</i>	<i>loricatus</i>	<b>Alo</b>
<i>Wandesia</i>	<i>thori</i>	<b>Wath</b>	<i>Atractides</i>	<i>nodipalpis</i>	<b>Ano</b>
<i>Sperchonopsis</i>	<i>verrucosa</i>	<b>Spve</b>	<i>Atractides</i>	<i>oblongus</i>	<b>Aob</b>
<i>Sperchon</i>	<i>brevirostris</i>	<b>Sbr</b>	<i>Atractides</i>	<i>tener</i>	<b>Ate</b>
<i>Sperchon</i>	<i>clupeifer</i>	<b>Scl</b>	<i>Atractides</i>	<i>acutirostris</i>	<b>Aac</b>
<i>Sperchon</i>	<i>glandulosus</i>	<b>Sgl</b>	<i>Atractides</i>	sp.(dy)	<b>Asp.(dy)</b>
<i>Sperchon</i>	<i>hispidus</i>	<b>Shi</b>	<i>Feltria</i>	<i>minuta</i>	<b>Fmi</b>
<i>Sperchon</i>	<i>mutilus</i>	<b>Smu</b>	<i>Feltria</i>	<i>setigera</i>	<b>Fse</b>
<i>Sperchon</i>	<i>squamosus</i>	<b>Ssq</b>	<i>Feltria</i>	<i>zschokkei</i>	<b>Fzs</b>
<i>Sperchon</i>	<i>thienemanni</i>	<b>Sth</b>	<i>Feltria</i>	<i>rubra</i>	<b>Fru</b>
<i>Sperchon</i>	sp. (dy)	<b>Ssp.(dy)</b>	<i>Feltria</i>	sp. (dy)	<b>Fsp.(dy)</b>

Continuare tabel 2

<i>Lebertia</i>	sp.	<b>Lsp.</b>	<i>Frontipodopsis</i>	<i>reticulatifrons</i>	<b>Fre</b>
<i>Monatractides</i>	<i>madritensis</i>	<b>Mma</b>	<i>Axonopsis</i>	<i>inferorum</i>	<b>Axin</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>amplexa</i>	<b>Tam</b>	<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>	<b>Wro</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>anomala</i>	<b>Tan</b>	<i>Ljania</i>	<i>macilenta</i>	<b>Ljma</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>barsica</i>	<b>Tba</b>	<i>Lethaxona</i>	<i>cavifrons</i>	<b>Leca</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>dudichi</i>	<b>Tdu</b>	<i>Aturus</i>	<i>crinitus</i>	<b>Atcr</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>elliptica</i>	<b>Tel</b>	<i>Aturus</i>	<i>scaber</i>	<b>Atsc</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>jeanneli</i>	<b>Tje</b>	<i>Aturus</i>	<i>spatulifer</i>	<b>Atsp</b>
<i>Torrenticola</i>	<i>similis</i>	<b>Tsi</b>	<i>Aturus</i>	sp. (dy)	<b>Atsp.(dy)</b>
<i>Torrenticola</i>	sp. (dy)	<b>Tsp.(dy)</b>	<i>Kongsbergia</i>	<i>alata</i>	<b>Kal</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>calliger</i>	<b>Hca</b>	<i>Kongsbergia</i>	<i>clypeata</i>	<b>Kcl</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>fluviatilis</i>	<b>Hfl</b>	<i>Kongsbergia</i>	<i>ruttneri</i>	<b>Kru</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>foreli</i>	<b>Hfo</b>	<i>Kongsbergia</i>	sp. (dy)	<b>Ksp.(dy)</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>nigromaculatus</i>	<b>Hni</b>	<i>Stygomononia</i>	<i>latipes</i>	<b>Stla</b>
<i>Hygrobates</i>	<i>norvegicus</i>	<b>Hno</b>	<i>Krendowskia</i>	<i>latissima</i>	<b>Kla</b>
<i>Hygrobates</i>	sp. (dy)	<b>Hsp.(dy)</b>	larvae		<b>la</b>

Tabel 3. Lista de abrevieri utilizate pentru stațiile de prelevare din programul intensiv de colectare

Bazin hidrografic	Stația de prelevare	Codul stației
<b>Someșul Cald</b>	Someșul Cald (aval chei)	<b>SC 1</b>
	Bătrâna (aval Molhașul Mare de la Iz buc)	<b>SC 2</b>
	Someșul Cald (amonte Doda Pili)	<b>SC 3</b>
	Valea Firii (aval pestera Humpleu)	<b>SC 4</b>
	Someșul Cald (amonte Lac Tarnita)	<b>SC 5</b>
<b>Someșul Rece</b>	Someșul Rece (la izvoare)	<b>SR 1</b>
	Someșul Rece (aval Blăjoaia)	<b>SR 2</b>
	Someșul Rece (la aducțiunea din bazinul Arieșului)	<b>SR 3</b>
	Someșul Rece (aval Măguri-Răcățau)	<b>SR 4</b>
<b>Someșul Mic</b>	Someșul Mic (amonte Cluj-Napoca)	<b>SM</b>

Tabel 4. Lista de abrevieri utilizate pentru datele de prelevare

Abreviere	Data de prelevare	Abreviere	Data de prelevare
<b>IV03</b>	Aprilie 2003	<b>IV04</b>	Aprilie 2004
<b>V03</b>	Mai 2003	<b>V04</b>	Mai 2004
<b>VI03</b>	Iunie 2003	<b>VI04</b>	Iunie 2004
<b>VII03</b>	Iulie 2003	<b>VII04</b>	Iulie 2004
<b>VIII03</b>	August 2003	<b>VIII04</b>	August 2004
<b>IX03</b>	Septembrie 2003	<b>IX04</b>	Septembrie 2004
<b>X03</b>	Octombrie 2003	<b>X04</b>	Octombrie 2004
<b>XI03</b>	Noiembrie 2003	<b>XI04</b>	Noiembrie 2004

Tabel 5. Lista de abrevieri utilizate pentru probele de drift

Proba de drift din intervalul orar	Cod proba drift
6-6.30	<b>D6</b>
9-9.30	<b>D9</b>
12-12.30	<b>D12</b>
15-15.30	<b>D15</b>
18-18.30	<b>D18</b>
21-21.30	<b>D21</b>
24-24.30	<b>D24</b>
3-3.30	<b>D3</b>

## 7. Parametrii fizico-chimici ai apei

O serie de parametri fizico-chimici ai apei: temperatura (°C), pH-ul, oxigenul dizolvat (mg/l) și conductivitatea (μS/cm) au fost analizați pentru a evidenția influența acestora asupra comunităților de acarieni acvatici.

Valorile pH-ului apei la stațiile situate în bazinul de drenaj al râului Someșul Cald s-au situat în jur de 8,5 cu minime de 7,5 și maxime de 9,5 ceea ce reflectă caracterul alcalin al apelor din zonă, datorită substratului calcaros. Pe Someșul Rece situația este diferită, la izvoare pH-ul apei înregistrând valori minime de 5,24, și medii de 6,94. La stațiile SR2 și SR3, valorile pH-ului apei au fost cuprinse între 6 și 9,2 cu o medie de 7,85 și respectiv 8,19. La stația aval Măguri-Răcătau (SR4) pH-ul a înregistrat cele mai ridicate valori de pe cursul Someșului Rece, cu media de 8,72 și maxima de 9,75. La stația situată pe Someșul Mic, în amonte de Cluj-Napoca, valorile pH-ului au fost cuprinse între 7,34 și 8,9 cu o medie de 8,01 (Fig. 2.).

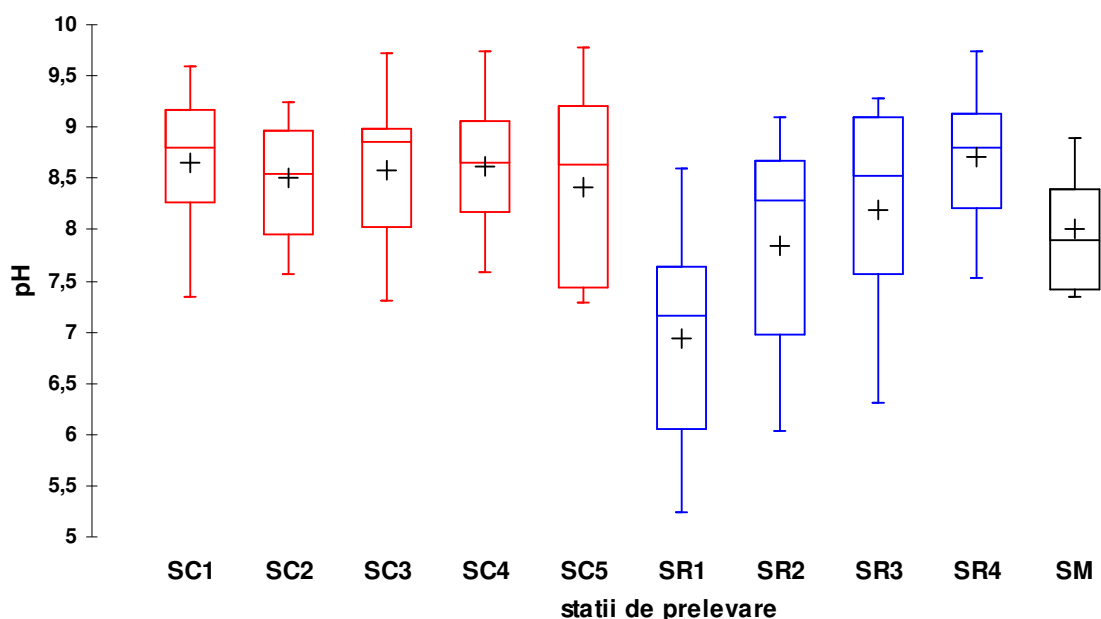


Fig. 2. Valorile pH-ului apei la stațiile studiate din bazinul de drenaj al râului Someșul Mic (□ 25%-75%; + media; — mediana; I -  $Q1-1.5 (Q3-Q1)$  - limita inferioară,  $Q3+1.5 (Q3-Q1)$  - limita superioară (Q1-percentila 25%, Q3-percentila 75%); ° valori periferice; x valori extreme)

## 8. Comunitățile de nevertebrate bentonice din zona studiată

Frecvența, abundența numerică procentuala și densitatea grupele taxonomice care formează comunitățile de nevertebrate bentonice au fost analizate la cele 10 stații de prelevare a probei, pe perioada celor 2 ani de studiu.

Densitățile medii anuale ale grupelor de nevertebrate bentonice, la stațiile cuprinse în studiu, comparativ anul 2003 cu 2004 sunt prezentate în tabelele 6 și 7 .

Tabel 6. Densitatea medie anuală (ind/mp) a grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la stațiile de pe Someșul Cald în anii 2003 și 2004

Statia/ an Taxon	SC1		SC2		SC3		SC4		SC5	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Turbellaria	1,80	11,11	77,24	41,27	3,59	0,53	35,94	2,47	22,80	57,41
Nematoda	6,29	14,81	59,36	89,15	33,69	12,70	15,05	10,49	68,20	10,49
Molusca	3,59	3,70	31,25	63,49	2,70	0	0,45	0	54,64	49,69
Oligochaeta	34,14	85,19	238,60	266,93	1587,60	884,66	959,57	297,53	3154,68	566,36
Hydrachnidia	315,14	859,26	380,90	160,58	402,52	212,70	71,65	24,38	662,54	723,15
Amphipoda	4,49	18,52	20,64	5,56	0	1,06	126,24	15,74	3,54	1,23
Copepoda	3,14	0	11,01	0	113,66	0	3,82	0	0,98	0,62
Ostracoda	66,04	333,33	201,65	45,77	15,72	0,53	5,17	1,54	180,03	1,85
Coleoptera	24,93	144,44	733,29	308,99	516,62	149,74	75,02	16,36	452,24	491,36
Chironomidae	5082,43	39359,26	5079,60	4235,71	9685,53	8852,38	1685,98	4204,94	8056,41	2751,23
Alte diptere	268,87	651,85	432,98	176,19	521,56	295,77	215,41	97,22	322,52	221,91
Ephemeroptera	3217,88	10303,70	7940,64	2855,56	2861,19	1161,90	4373,99	513,89	2602,20	1509,57
Plecoptera	2129,16	4177,78	3971,31	2722,22	1567,39	757,67	2425,88	413,58	2081,76	1231,79
Trichoptera	2925,65	19600	1380,11	455,56	721,92	436,51	717,88	317,90	320,36	89,51
TOTAL	14083,56	75562,96	20558,57	11426,98	18033,69	12766,14	10712,04	5916,05	17982,90	7706,17

Tabel 7. Densitatea medie anuală (ind/mp) a grupelor taxonomice de nevertebrate bentonice la stațiile de pe Someșul Rece și Someșul Mic în anii 2003 și 2004

Statia/ an Taxon	SR1		SR2		SR3		SR4		SM	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Turbellaria	7,19	14,81	200,08	481,48	28,89	259,26	38,13	51,85	0,39	0
Nematoda	234,05	170,37	85,69	144,44	28,69	37,04	102,20	33,33	125,79	166,67
Molusca	2,25	3,70	41,27	137,04	5,11	66,67	140,33	11,11	1718,75	172,22
Oligochaeta	1073	1470,37	1330,58	1262,96	248,82	1003,70	2762,58	2251,85	9884,04	10422,22
Hydrachnidia	194,74	203,70	244,50	2077,78	47,96	381,48	524,37	2348,15	127,95	50
Amphipoda	24,93	162,96	0,39	3,70	0,79	0	8,25	11,11	1715,21	161,11
Copepoda	1446,54	470,37	143,08	340,74	33,61	33,33	28,30	11,11	16,12	55,56
Ostracoda	643,08	1087,04	324,69	529,63	29,87	196,30	22,01	22,22	5,50	5,56
Coleoptera	8,31	7,41	1706,37	12514,81	222,48	2414,81	531,05	1607,41	79,80	0
Chironomidae	2450,81	5301,85	4227,59	14544,44	893,47	5637,04	5776,73	3459,26	10335,89	8766,67
Alte diptere	281,45	596,30	523,98	2429,63	136,79	1337,04	378,14	1337,04	726,42	227,78
Ephemeroptera	0	0	2718,95	16325,93	1965,21	5277,78	5075,86	15088,89	3483,10	3266,67
Plecoptera	4280,55	13092,59	968,55	2337,04	834,91	2900	159,98	566,67	0	0
Trichoptera	216,76	1031,48	3609,67	14344,44	1010,81	15400	1312,50	2811,11	3730,54	788,89
TOTAL	10863,66	23612,96	16125,39	67474,07	5487,42	34944,44	16860,46	29611,11	31951,06	24083,33

Numărul total de indivizi din cele 356 de probe colectate, care constituie lotul reprezentativ pe care s-au făcut analizele statistice este de 10179. În cele 200 de probe prelevate în anul 2003 au fost 6695 de indivizi de acarieni acvatici, iar în cele 156 de probe recoltate în 2004, s-au identificat 3484 de indivizi ai grupului Hydrachnidia. Repartiția pe stații a numărului de indivizi este reprezentată graphic în fig. 3.

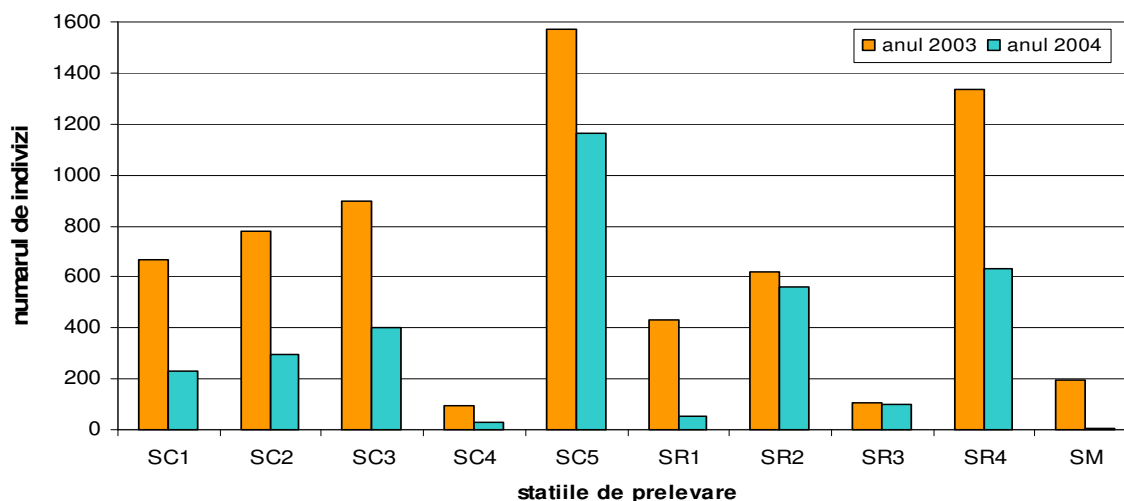


Fig. 3. Numărul total de indivizi de acarieni acvatici din probele cantitative, comparativ anul 2003 cu 2004, la stațiile de prelevare studiate

### 9. Diversitatea specifică a comunităților de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia) din zona studiată

În bazinul hidrografic al râului Someșului Mic, la punctele de prelevare considerate în prezentul studiu s-au identificat 56 specii de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia), care sunt încadrate sistematic în 10 familii și 22 genuri (Tabel 8.).

Tabel 8. Lista speciilor de acarieni acvatici identificați și prezența acestora în bazinul hidrografic al râului Someșului Cald (SC), pe Someșul Rece (SR) și la stația situată pe Someșul Mic (SM)

Nr.	Familie	Gen	Subgen	Specie	Autor, an	SC	SR	SM
1	Hydryphantidae	<i>Panisellus</i>		<i>thienemanni</i>	(Viets, 1920)		x	
2	Hydryphantidae	<i>Panisus</i>		<i>michaeli</i>	Koenike, 1896			x
3	Hydryphantidae	<i>Thyas</i>		<i>barbigera</i>	Viets, 1908	x		
4	Hydryphantidae	<i>Protzia</i>		<i>eximia</i>	(Protz, 1896)	x		
5	Hydryphantidae	<i>Protzia</i>		<i>invalvaris</i>	Piersig, 1898	x	x	
6	Hydryphantidae	<i>Wandesia</i>		<i>thori</i>	Schechtel, 1912	x		
7	Sperchontidae	<i>Sperchonopsis</i>		<i>verrucosa</i>	(Protz, 1896)	x	x	
8	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	Sperchon	<i>brevirostris</i>	Koenike, 1895	x	x	
9	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	Hispidosperchon	<i>clupeifer</i>	Piersig, 1896	x	x	x
10	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	Sperchon	<i>glandulosus</i>	Koenike, 1886	x	x	
11	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	Sperchon	<i>hispidus</i>	Koenike, 1895	x	x	x
12	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	Sperchon	<i>mutilus</i>	Koenike, 1895		x	
13	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	Sperchon	<i>squamosus</i>	Kramer, 1879		x	
14	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	Sperchon	<i>thienemanni</i>	Koenike, 1907		x	
15	Lebertiidae	<i>Lebertia</i>		<i>glabra</i>	Thor, 1897		x	
16	Lebertiidae	<i>Lebertia</i>		<i>insignis</i>	Neuman, 1880	x		
17	Lebertiidae	<i>Lebertia</i>		<i>stigmatifera</i>	Thor, 1900		x	
18	Lebertiidae	<i>Lebertia</i>		<i>schechteli</i>	Thor, 1913		x	
19	Torrenticolidae	<i>Monatractides</i>	Monatractides	<i>madritensis</i>	(Viets, 1930)	x	x	
20	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	Torrenticola	<i>amplexa</i>	(Koenike, 1908)	x	x	x

Continuare Tabel 8.

Nr.	Familie	Gen	Subgen	Specie	Autor, an	SC	SR	SM
21	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	Torrenticola	<i>anomala</i>	(Koch, 1837)	x		x
22	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	Torrenticola	<i>barsica</i>	(Szalay, 1933)	x	x	x
23	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	Torrenticola	<i>dudichi</i>	(Szalay, 1933)	x	x	x
24	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	Torrenticola	<i>elliptica</i>	Maglio, 1909	x	x	
25	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	Torrenticola	<i>jeanneli</i>	(Motas & Tanasachi, 1947)	x		
26	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	Torrenticola	<i>similis</i>	(Viets, 1939)	x	x	
27	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	Hygrobates	<i>calliger</i>	Piersig, 1896	x	x	x
28	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	Hygrobates	<i>fluviatilis</i>	(Ström, 1768)			x
29	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	Hygrobates	<i>foreli</i>	(Lebert, 1874)	x	x	x
30	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	Hygrobates	<i>nigromaculatus</i>	Lebert, 1879	x	x	
31	Hygrobatidae	<i>Hygrobates</i>	Rivobates	<i>norvegicus</i>	(Thor, 1897)		x	
32	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	Atractides	<i>gibberipalpis</i>	Piersig, 1898	x	x	
33	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	Atractides	<i>latipes</i>	(Szalay, 1935)	x		
34	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	Atractides	<i>loricatus</i>	Piersig, 1898		x	
35	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	Atractides	<i>nodipalpis</i>	Thor, 1899	x	x	x
36	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	Atractides	<i>oblongus</i>	(Walter, 1944)	x	x	
37	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	Atractides	<i>tener</i>	Thor, 1899	x	x	
38	Hygrobatidae	<i>Atractides</i>	Tympanomegapus	<i>acutirostris</i>	(Motas & Angelier, 1927)	x		
39	Feltriidae	<i>Feltria</i>	Feltria	<i>minuta</i>	Koenike, 1892	x	x	
40	Feltriidae	<i>Feltria</i>	Feltria	<i>setigera</i>	Koenike, 1896	x	x	x
41	Feltriidae	<i>Feltria</i>	Feltria	<i>zschokkei</i>	Koenike, 1896	x	x	
42	Feltriidae	<i>Feltria</i>	Feltriella	<i>menzeli</i>	Walter, 1922	x	x	
43	Feltriidae	<i>Feltria</i>	Feltriella	<i>rubra</i>	Piersig, 1898	x		
44	Frontipodopsidae	<i>Frontipodopsis</i>		<i>reticulatifrons</i>	Szalay, 1954	x	x	
45	Aturidae	<i>Axonopsis</i>	Brachypodopsis	<i>inferorum</i>	(Motaş & Tanasachi, 1947)			x
46	Aturidae	<i>Woolastookia</i>		<i>rotundifrons</i>	(Viets, 1922)	x	x	
47	Aturidae	<i>Ljanina</i>		<i>macilenta</i>	Koenike, 1908	x	x	x
48	Aturidae	<i>Lethaxona</i>		<i>cavifrons</i>	Szalay, 1943	x	x	
49	Aturidae	<i>Aturus</i>		<i>crinitus</i>	Thor, 1902	x	x	x
50	Aturidae	<i>Aturus</i>		<i>scaber</i>	Kramer, 1875	x	x	x
51	Aturidae	<i>Aturus</i>		<i>spatulifer</i>	Piersig, 1904	x	x	x
52	Aturidae	<i>Kongsbergia</i>		<i>alata</i>	Szalay, 1954	x	x	
53	Aturidae	<i>Kongsbergia</i>		<i>clypeata</i>	Szalay, 1945			x
54	Aturidae	<i>Kongsbergia</i>		<i>ruttneri</i>	Walter, 1930			x
55	Momoniidae	<i>Stygomonia</i>		<i>latipes</i>	Szalay, 1943	x	x	
56	Krendowskiidae	<i>Krendowskia</i>		<i>latissima</i>	Piersig, 1895	x		

Cele 56 de specii de acarieni acvatici identificate în bazinul hidrografic al Someşului Mic reprezintă 21,45 % din totalul de 261 de specii prezente în toată România (Fig. 4.). Putem afirma că diversitatea specifică a grupului Hydrachnidia în bazinul hidrografic al râului Someşul Mic este ridicată, dacă raportăm la suprafață. Bazinul hidrografic al râului Someşul Mic cu o suprafață de 3773 km<sup>2</sup> (Sofronie, 2000) reprezintă 1,6% din totalul suprafeței României.

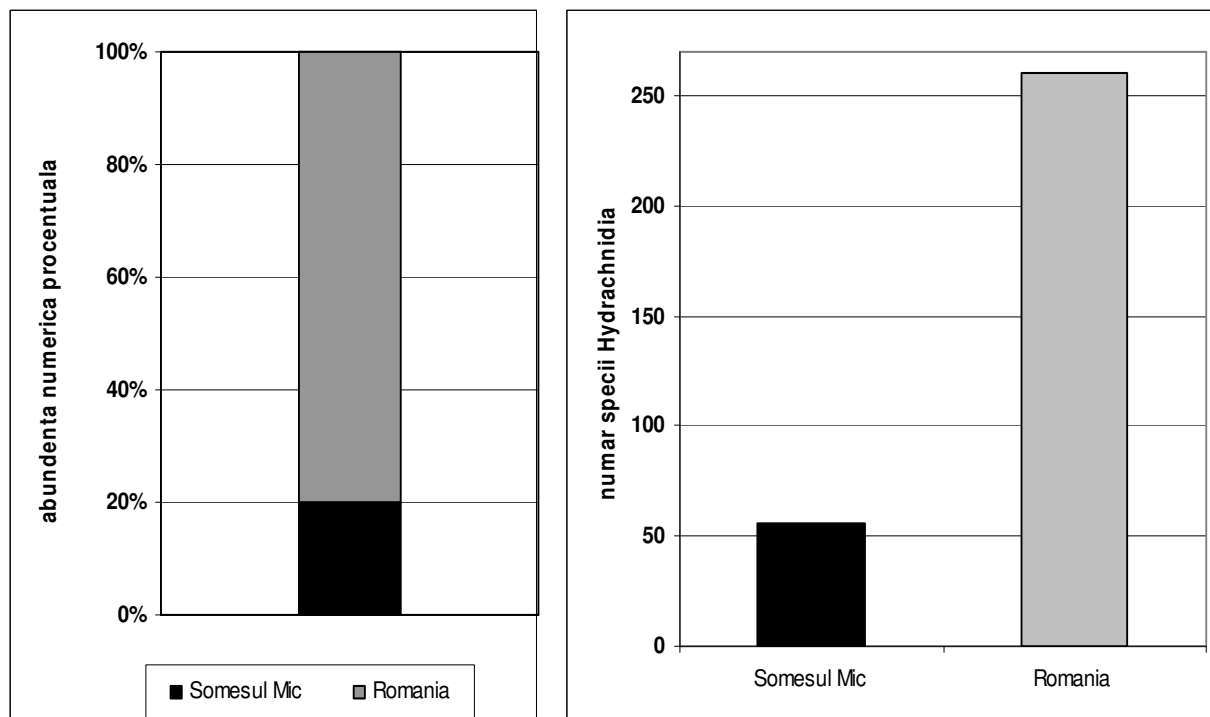


Fig. 4. Abundența numerică procentuală (%) (stânga) și numărul de specii de acarieni acvatici (dreapta), comparativ bazinul hidrografic al Someșului Mic și România

În studiu de față, din cele 56 de specii de acarieni acvatici identificate în bazinul de drenaj al Someșului Mic, 40 sunt semnalate pentru prima dată în această zonă, 7 sunt specii noi semnalate pentru Fauna României (Tabel 9.), din care 2 specii sunt semnalate pentru prima dată în regiunea Carpați: *Panisellus thienemanni* și *Feltria menzeli*.

Tabel 9. Lista speciile noi semnalate pentru Fauna României și locația

Nr	Familia	Genul	Specia	Autor, an	Locația
1	Hydryphantidae	<i>Panisellus</i>	<i>thienemanni</i>	(Viets, 1920)	SR1 - hiporeic
2	Hydryphantidae	<i>Thyas</i>	<i>barbigera</i>	Viets, 1908	mlaștina din Ic Ponor- probe calitative zoobentos
3	Sperchontidae	<i>Sperchon</i>	<i>mutilus</i>	Koenike, 1895	SR1 zoobentos și hiporeic
4	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>barsica</i>	(Szalay, 1933)	SC2, SC3, SC5, SR2, SR3, SR4, SM, probe cantitative zoobentos
5	Torrenticolidae	<i>Torrenticola</i>	<i>similis</i>	(Viets, 1939)	SC2, SC3, SC5, SR4, probe cantitative zoobentos
6	Atractides	<i>Atractides</i>	<i>latipes</i>	(Szalay, 1935)	SC5, probe cantitative zoobentos
7	Feltriidae	<i>Feltria</i>	<i>menzeli</i>	Walter, 1922	în probele de drift, Cheile Someșului Cald

## 10. Structura comunităților de acarieni acvatici din râurile studiate

Frecvența, abundența numerică procentuală și densitatea speciilor din grupul Hydrachnidia au fost analizate la cele 10 stații de prelevare a probei, pe perioada celor 2 ani

de studiu. În lucrarea de față au fost aplicați următorii indici de diversitate: Shannon-Wiener, Simpson, Menhinick, Margalef, iar pentru analiza similarității dintre stații, pe baza comunităților de acarieni acvatici, s-a aplicat indicele Jaccard.

În bazinul Someșului Cald se remarcă, pe lângă valorile mai scăzute la stațiile SC1 și SC4, influențate de temperatura redusă a apei, și stația SC5 cu valori reduse ale indicelui de diversitate Shannon-Wiener. La această stație, SC5, se resimte influența barajului de la Lacul Fântânele-Beliș, care duce la scăderea indicelui de diversitate. Comunitățile de acarieni acvatici de la stațiile de pe Someșul Rece cu valori mai reduse ale indicelui Shannon-Wiener sunt cele situate la izvoarele râului, SR1 caracterizate prin pH-ului acid și a temperaturii scăzute și cea situată pe Someșul Mic, amonte de Cluj-Napoca influențată antropic (Fig. 5.).

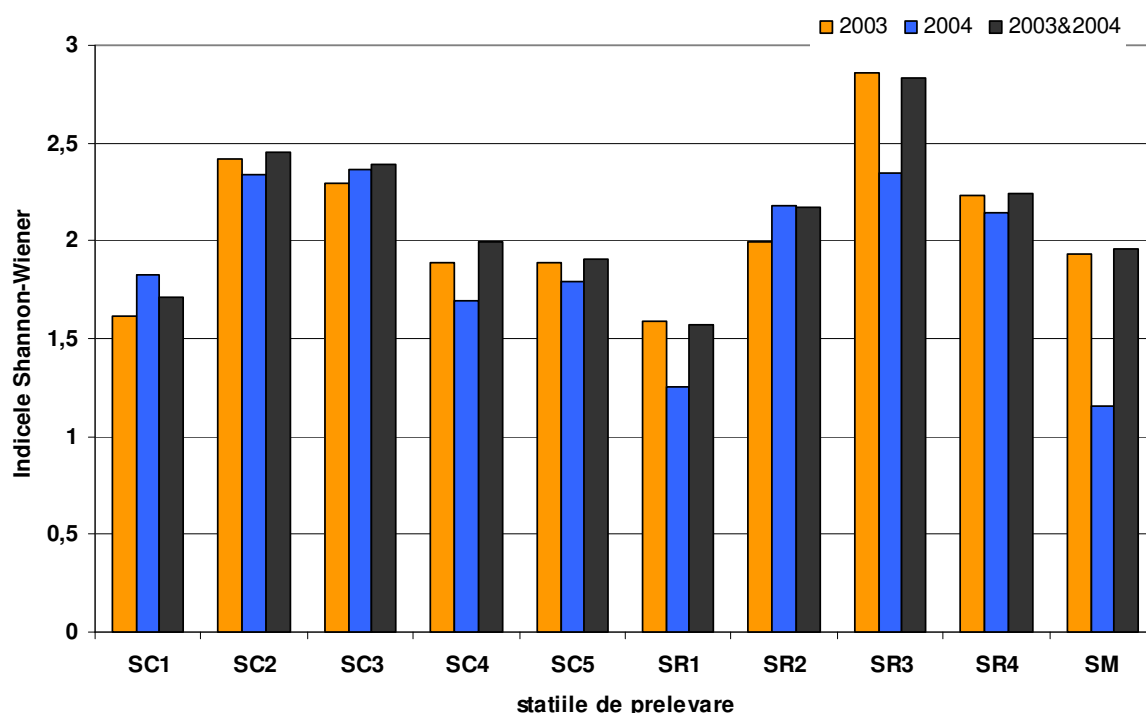


Fig. 5. Valoarea indicelui de diversitate Shannon-Wiener a comunităților de acarieni acvatici, la stațiile studiate, comparativ anul 2003, anul 2004 și împreună 2003&2004

Indicele de similaritate Jaccard a pus în evidență asemănarea pe baza compoziției specifice de la diferite stații de prelevare, dar mai ales a reliefat diferențele dintre comunitățile de acarieni acvatici de la anumite stații. S-a remarcat stația de la izvoarele Someșului Rece, care prin condițiile abiotice specifice prezintă o comunitate de acarieni acvatici foarte diferită de restul stațiilor și cea de pe Someșul Mic situată amonte de Cluj-Napoca care, datorită influenței antropice, are o comunitate specifică de asemenea diferită (Fig. 6.).



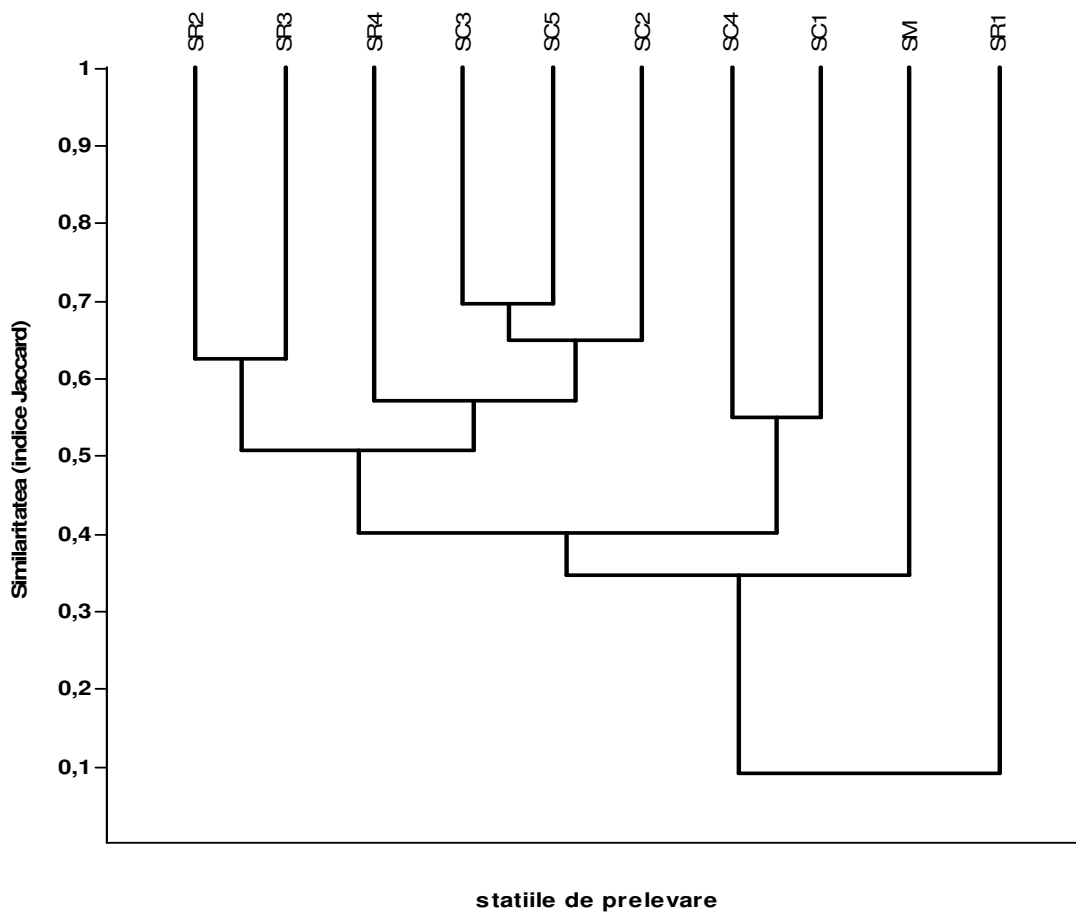


Fig. 6. Similaritatea dintre stațiile de prelevare, pe baza comunităților de acarieni acvatici, calculată utilizând indicele Jaccard

Pentru a observa ce modele de distribuție spațială pot avea diferitele specii de acarieni acvatici s-a calculat indicele de dispersie (ID) și s-a aplicat testul  $\chi^2$ . În cazul în care o specie a prezentat distribuție grupată s-a calculat și indicele Green (IG), care cuantifică gradul de grupare. Majoritatea speciilor de acarieni acvatici au avut distribuție grupată, dar cu grad de grupare redus.

Pentru a evidenția relațiile dintre factorii de mediu abiotici și comunitățile de acarieni acvatici s-au realizat analize de multivarianță, analiză în componente principale (PCA) și analiza de corespondență canonică (CCA).

În analiza în componente principale (PCA) au fost introduse setul de date privind mediile parametrilor fizico-chimici ai apei măsurați la stațiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someșului Mic. Au fost analizate: oxigenul dizolvat (mg/l), conductivitatea apei ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), temperatura apei ( $^{\circ}\text{C}$ ) și valorile pH-ului apei. Din analiza în componente principale (PCA) ( Fig. 7.) se remarcă faptul că primele două axe F1 și F2

explică 75,90% din variația parametrilor fizico-chimici în cadrul stațiilor de prelevare. Prima axă a PCA, explică 45,83% din variația tuturor parametrilor fizico-chimici, având o corelație pozitivă cu conductivitatea ( $r = 0,897$ ) și cu temperatura apei ( $r = 0,616$ ). A doua axă explică 30,07% din variația tuturor parametrilor având o corelație pozitivă cu pH-ul apei ( $r = 0,669$ ) și cu cantitatea de oxigen dizolvată ( $r = 0,665$ ).

Față de axa F1, care are o corelație pozitivă cu conductivitatea și temperatura apei, se ordonează stațiile constituind trei grupări distincte, prima formată din stațiile SR1, SR2 și SR3, la care valorile conductivității au fost reduse, la fel și temperatura, a doua grupare cu SC1, SC3, SC4, SC5 și SR4 și ultima grupare între stațiile SC2 și SM, unde poziționarea stației SC2 este explicată de valoarea conductivității ridicate, iar cea a stației SM de conductivitate și temperatură, ambele fiind ridicate. Față de axa F2, care are o corelație pozitivă cu pH-ul și cantitatea de oxigen dizolvat se remarcă gruparea SC3, SC4, SC5 și SR3, determinată de valorile mari ale oxigenului dizolvat, și valori ale pH-ului ușor alcalin, gruparea din centru, SC1, SC2 și SR4 determinată în principal de valorile pH-ului ușor alcalin, iar stațiile SR1 și SR2 se distanțează fiind influențate puternic de pH-ul ușor acid ( Fig. 7.).

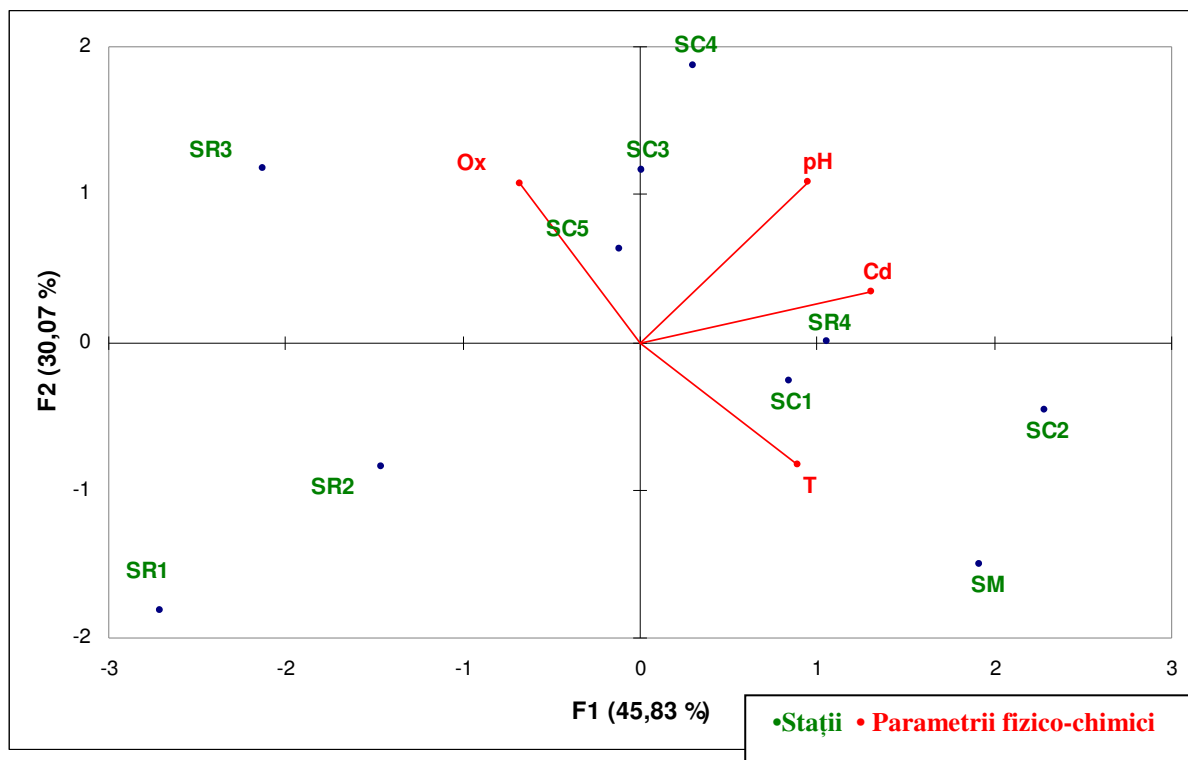


Fig. 7. Analiza în componente principale (PCA) între parametrii fizico-chimici ai apei la stațiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someșului Mic (Ox- oxigenul dizolvat (mg/l), Cd – conductivitatea apei ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), T – temperatura apei ( $^{\circ}\text{C}$ ) pH – valorile pH-ului apei) (pentru restul abrevierilor vezi tabelul 3)

Relația dintre comunitățile de acarieni acvatici și parametrii fizico-chimici ai apei a fost descrisă prin analiza de corespondență canonică (CCA) (Fig. 8.). Parametrii fizico-chimici luați în calcul au fost aceiași ca în analiza PCA, oxigenul dizolvat (mg/l), conductivitatea apei ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), temperatura apei ( $^{\circ}\text{C}$ ) și valorile pH-ului apei. Primele două axe, F1 și F2, explică 72,69% din varianță. Prima axă explică 41,81% din relația specii-parametri și are o corelație negativă puternică cu valorile pH-ului. Față de această axă se remarcă gruparea speciilor: *Panisus michaeli*, *Sperchon mutilus*, *S. squamosus*, *S. thienemanni*, *Hygrobates norvegicus*, *Atractides loricatus*, specii crenobionte sau crenofile, stenoterme care s-au întâlnit la stația SR1, unde pH-ului este ușor acid. A doua axă explică 30,78% din varianță și are o corelație puternică cu temperatura apei și cantitatea de oxigen dizolvat. Gruparea speciilor este determinată de temperatura apei, astfel *Hygrobates fluviatilis*, specie euritermă (Di Sabatino și colab., 2000a), alături de *Aturus spatulifer* apar la stația SM, unde temperatura apei este ridicată. Diametral opus se întâlnesc grupate speciile: *Woolastookia rotundifrons*, *Wandesia thori*, *Krendowskia latissima*, *Stygomononia latipes* specii tipice zonei hiporeice (Tanasachi și Orghidan, 1955; Schwoerbel, 1961a; Motaș și Tanasachi 1963; Petrova, 1968; Gerecke, 1994, 1999; Di Sabatino și colab., 2000b; Gerecke și colab., 2009), alături de *Sperchon brevirostris*, *Atractides oblongus*, *Atractides gibberipalips* și *Feltria rubra*, la stațiile de prelevare SC1, SC2 și SC4 caracterizate prin temperaturi scăzute, datorită aportului de apă din subteran. O altă grupare este formată în jurul stațiilor SC3, SC5 și SR4 (cu pH-ul ușor alcalin) cuprinzând ca element comun toate speciile identificate ale genului *Torrenticola*, care conține unele specii tolerante la pH-ul apei (Di Sabatino și colab., 2000b). Ultima grupare cuprinde specii *Hygrobates caliger*, *H. foreli*, *Sperchon glandulosus*, *S. clupeiifer*, *Atractides tener* și *Feltria zschokkei*, în cadrul grupului de stații SR2 și SR3, la care conductivitatea și temperatura sunt scăzute.

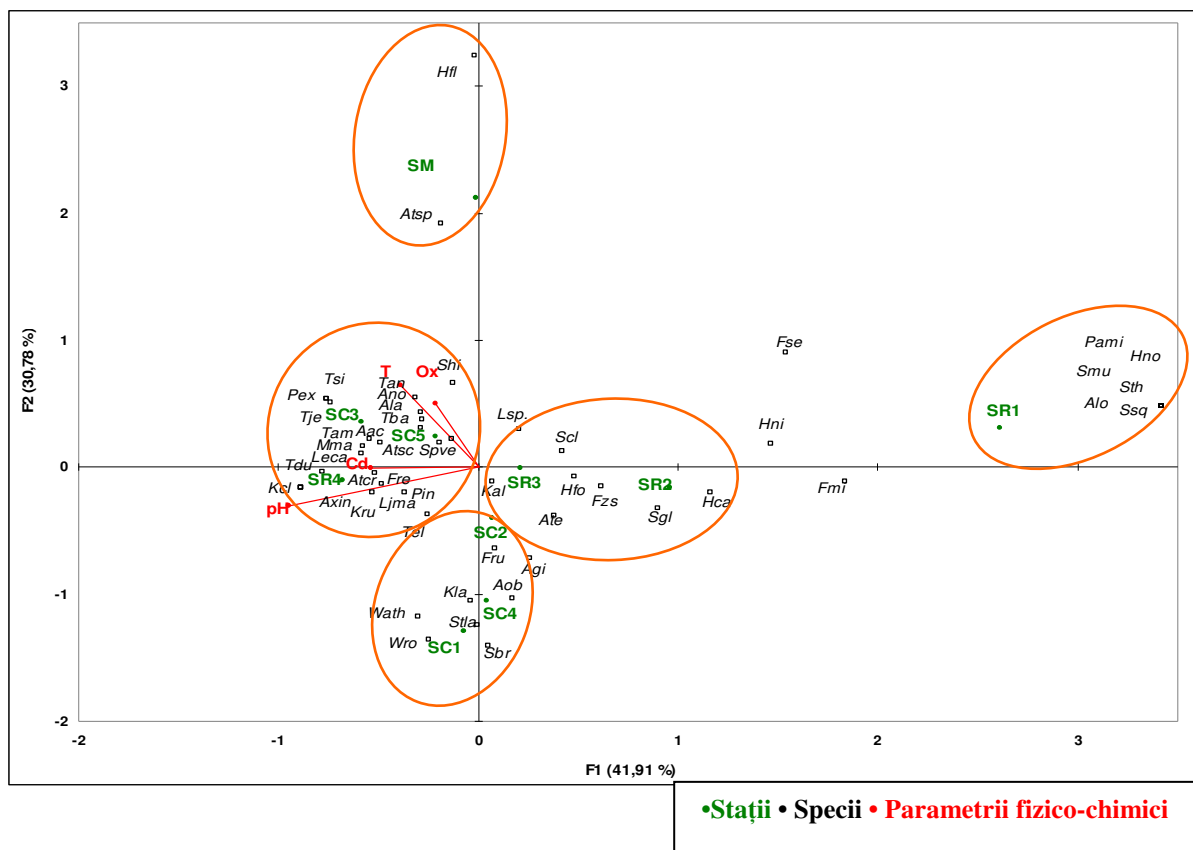


Fig. 8. Analiza de corespondență canonică (CCA) între speciile de acarieni acvatici și parametrii fizico-chimici ai apei la stațiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someșului Mic (Ox- oxigenul dizolvat (mg/l), Cd – conductivitatea apei ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), T – temperatura apei ( $^{\circ}\text{C}$ ) pH – valorile pH-ului apei) (pentru restul abrevierilor vezi tabelele 2 și 3)

## 11. Driftul la acarienii acvatici

Fenomenul de drift la acarienii acvatici din prezenta lucrare a fost studiat în Cheile Someșului Cald, în data de 10-11 august 2005. Grupul Hydrachnidia prezintă cele mai ridicate valori ale numărului de indivizi prezenți în drift pe parcursul zilei, cu maxima de peste 100 de indivizi (media între cele două probe de drift de la aceeași oră) înregistrată la ora 12, după care numărul de indivizi scade, iar pe parcursul nopții sunt 3-4 indivizi prezenți în drift (Fig. 9.). În probele de drift au fost prezenți 667 de indivizi de acarieni acvatici încadrați sistematic în 18 specii (Tabel 10.).

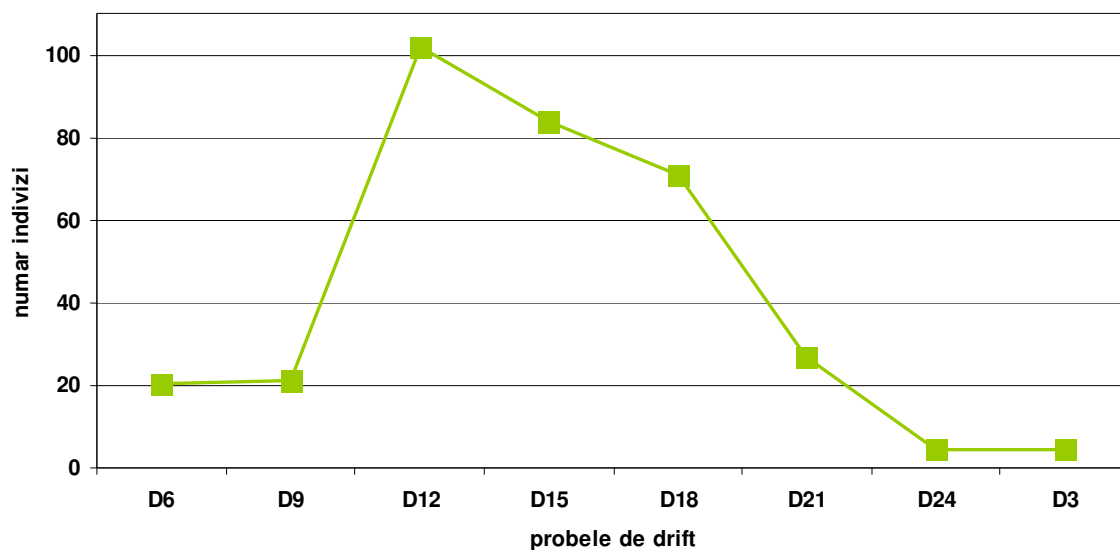


Fig. 9. Variația numărului de indivizi din grupul Hydrachnidia, în probele de drift

Tabel 10. Lista speciilor de acarieni acvatici din probele de drift cu abundența numerică procentuală (%)

Genul	Specia	Abundența numerică procentuală (%)
<i>Panisus</i>	<i>michaeli</i>	0,60
<i>Sperchon</i>	<i>brevirostris</i>	35,68
<i>Sperchon</i>	<i>glandulosus</i>	5,40
<i>Sperchon</i>	<i>thienemanni</i>	0,30
<i>Sperchon</i>	<i>hispidus</i>	0,00
<i>Lebertia</i>	sp.	11,69
<i>Torrenticola</i>	<i>elliptica</i>	0,15
<i>Torrenticola</i>	sp. (dy)	0,15
<i>Hygrobates</i>	<i>foreli</i>	0,75
<i>Hygrobates</i>	sp. (dy)	12,59
<i>Atractides</i>	<i>gibberipalpis</i>	3,45
<i>Atractides</i>	<i>nodipalpis</i>	8,85
<i>Atractides</i>	<i>oblongus</i>	0,75
<i>Atractides</i>	<i>tener</i>	1,05
<i>Atractides</i>	sp.(dy)	7,20
<i>Feltria</i>	<i>rubra</i>	4,65
<i>Feltria</i>	<i>menzeli</i>	2,70
<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>	0,60
<i>Ljania</i>	<i>macilenta</i>	0,60
<i>Aturus</i>	<i>crinitus</i>	0,30
<i>Aturus</i>	<i>spatulifer</i>	0,30
larvae		2,25

Analiza în componente principale (PCA) a fost utilizată pentru a explica tendința generală a distribuției acarienienilor acvatici prezenți în cadrul probelor de drift de la stația situată în Cheile Someșului Cald. Factorii PCA explică 67,24 % din variația speciilor de acarieni acvatici în cadrul probelor de drift prelevate în decursul a 24 de ore (Fig.10.). Prima axă a PCA explică 46,83% din variația speciilor de acarieni acvatici și are o corelație pozitivă cu toate speciile de acarieni acvatici, cu excepția speciilor *Ljania macilenta*, *Feltria rubra* și

*Woolastookia rotundifrons*, care are o corelație negativă. Această ordonare față de axa F1 grupează probele de drift în două grupări, prima care cuprinde probele din timpul zilei, D12-D15-D18, și ce-a de a doua care grupează probele din timpul nopții și de dimineață și seara, D6, D9, D21, D24 și D3. Pe baza rezultatelor PCA se poate confirma faptul că lumina este parametrul definitoriu în distribuția speciilor în cadrul probelor de drift și că majoritatea speciilor au un drift diurn.

A doua axă explică 20,41% din variația speciilor în cadrul probelor de drift, iar față de această axă speciile *Aturus oblongus* și *Feltria menzeli* au o corelație pozitivă puternică, ambele specii fiind abundente în probele de la ora 9 și 12 (D9-D12). La cealaltă extremă față de axa F2, cu o corelație negativă puternică, se regăsește specia *Woolastookia rotundifrons* care apare cu abundențe mari în proba de drift de la ora 6 (D6) (Fig.10.)

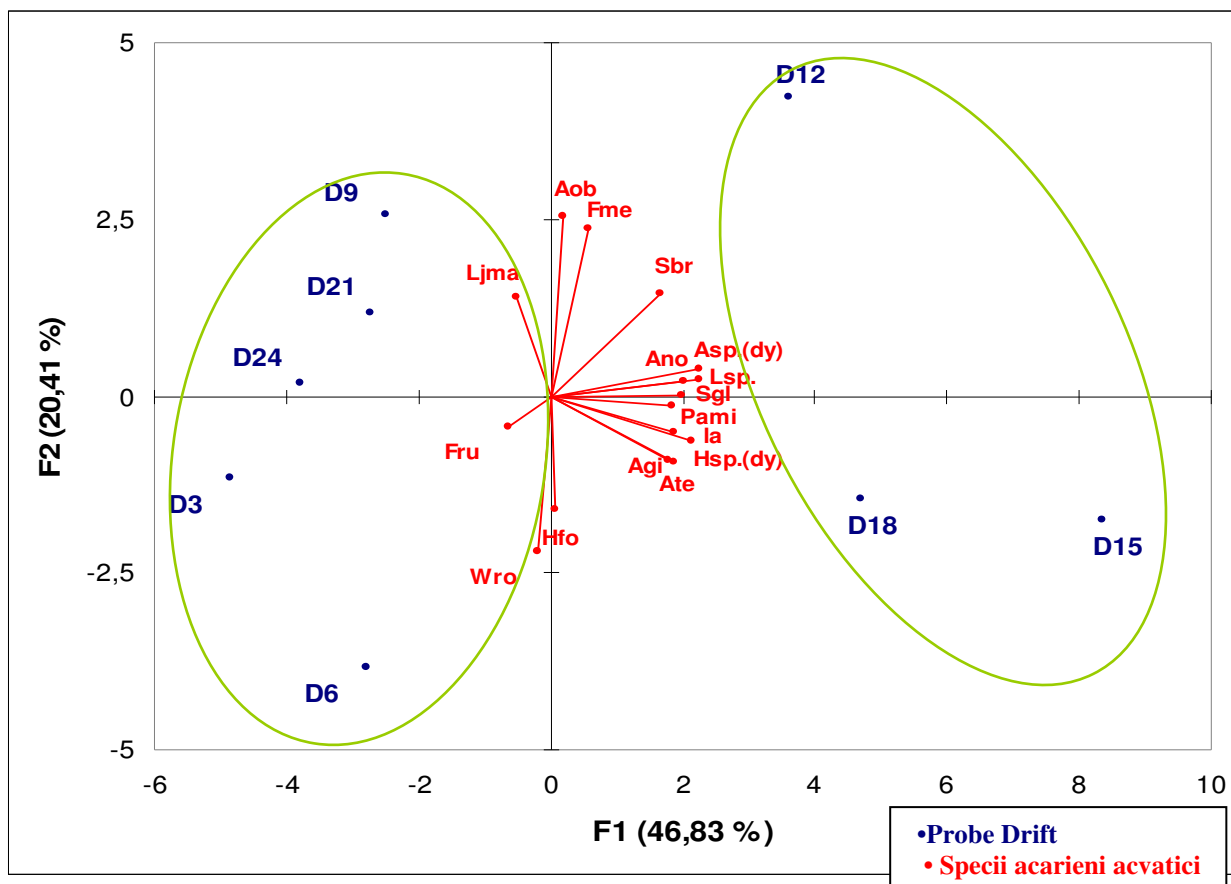


Fig. 10. Analiza în componente principale (PCA) între speciile de acarieni acvatici la stațiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someșului Mic (pentru abrevieri vezi tabelul 2 și 5)

Relația dintre comunitățile de acarieni acvatici și parametri fizico-chimici în probele de drift a fost descrisă prin analiza de corespondență canonică (CCA) (Fig. 11.). Parametrii fizico-chimici luați în calcul au fost oxigenul dizolvat (mg/l), temperatura aerului și a apei (°C). Primele două axe F1 și F2 explică 83,59% din relația - parametrii măsurați.

Prima axă explică 47,67% din varianță și are o corelație pozitivă puternică cu valorile temperaturii aerului. Față de această axă se remarcă gruparea tuturor taxonilor, cu trei excepții: *Atractides oblongus*, *A. tener* și larvele, care s-au distribuit după cea de a doua axă F2, care explică 35,92% din relație, reprezentând o corelație negativă cu temperatura apei. Astfel, *Atractides oblongus* a apărut numai în probele de la ora 9 și 12 (D9 - D12), iar *A. tener* și larvele sunt mai abundente în probele de la orele 15 și 18 (D15-D18).

Față de axa F1 se remarcă gruparea probelor din mijlocul zilei (D12-D15), la care specia cea mai abundentă *Sperchon brevis* are densitățile cele mai ridicate, aproape 100 indivizi în acest interval. De asemenea se desprind probele de noapte D24-D3, cu speciile care apar și în acest interval de timp, dar cu densități foarte reduse: *Woolastookia rotundifrons*, *Feltria rubra*, *F.menzeli* și *Ljania macilentia* (Fig. 11.). Restul speciilor apar în probele de dimineață și seară.

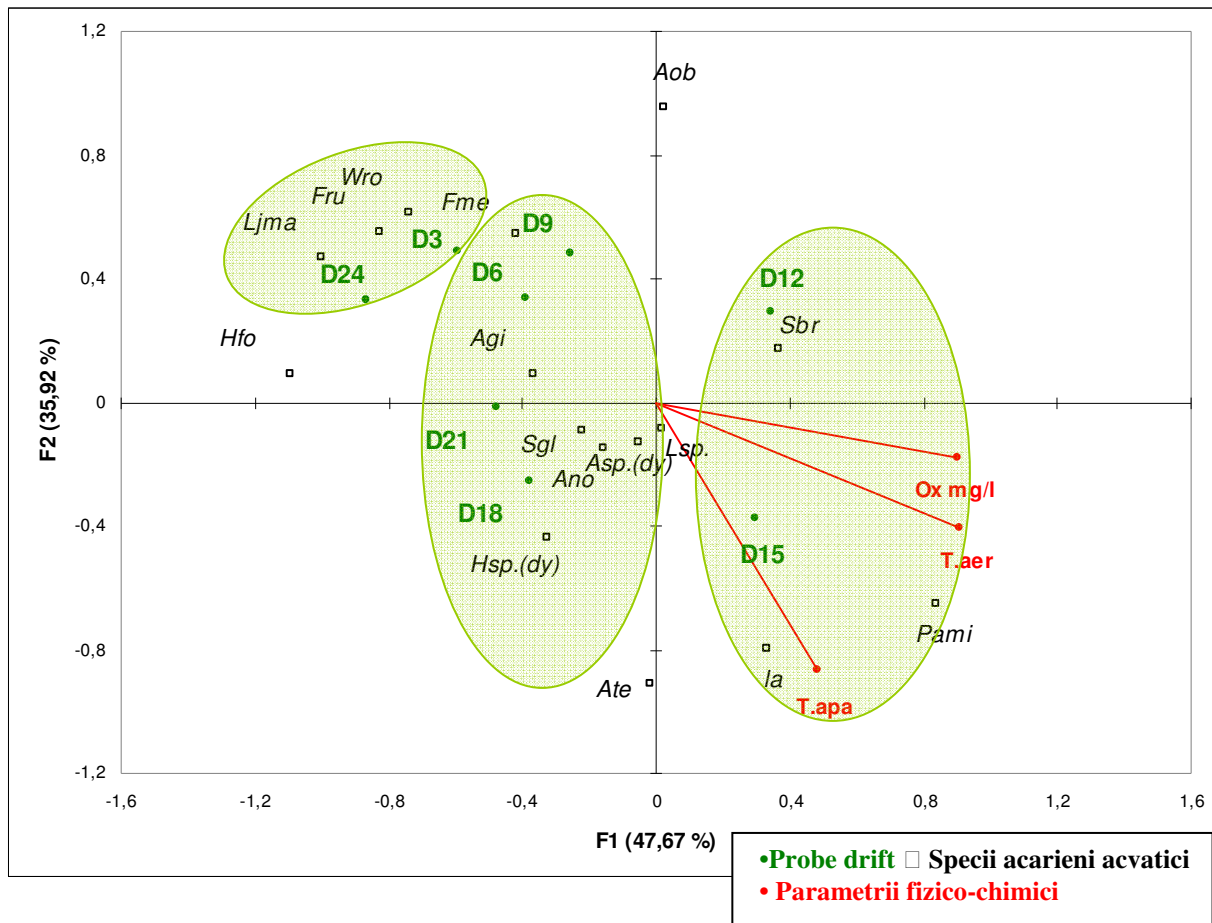


Fig. 11. Analiza de corespondență canonică (CCA) între speciile de acarieni acvatici și parametrii fizico-chimici ai apei la stațiile de colectare a probelor în bazinul hidrografic al Someșului Mic (Ox- oxigenul dizolvat (mg/l), T. aer – temperatura aer (°C) T. apa – temperatura apei (°C)) (pentru restul abrevierilor vezi tablelele 2 și 5)

În concluzie, se poate afirma că majoritatea speciilor de acarieni acvatici prezente în probele de drift sunt active în timpul zilei, excepție de la această regulă făcând speciile crenofile, tipice izvoarelor, *Feltria rubra* și *F. menzeli*, care nu au o preferință pentru driftul de zi, apar și noaptea în drift și speciile tipice hiporeicului, *Woolastookia rotundifrons* și *Ljania macilenta*, care la fel apar și în probele de drift atât diurn cât și nocturn.

Probabil datorită sistemului defensiv al acarienilor acvatici care constă în culoarea puternică de avertizare (Kerfoot, 1982), aceste organisme nu constituie prada peștilor, fiind rar găsite în stomacul acestora (Elliott și Minshall 1968; Bishop și Hynes 1969). Astfel prezintă o activitate intensă fiind prezenți în probele de drift de pe tot parcursul zilei. Căutarea hranei poate să constituie un parametru care determină intrarea acarienilor acvatici în drift pe parcursul zilei. Prin urmare se poate vorbi despre un drift comportamental, dar cu siguranță nu este singurul parametru care determină acest fenomen.

## **12. Rolul acarienilor acvatici ca indicatori ai calității apei**

În lucrarea de față ne-am propus să aplicăm comparativ patru indici biotici calculați pe baza comunităților de nevertebrate bentonice pentru a avea o imagine cât mai completă asupra calității apei. Rezultatele acestor indici vor fi puse în discuție alături de structura comunităților de acarieni acvatici și de indicii de diversitate, pentru a evidenția posibilitatea utilizării acestui grup de nevertebrate în evaluarea calității apei.

Astfel, pentru studiul calității apei din bazinul de drenaj a Someșului Cald, pe lângă cele 10 stații de prelevare incluse în programul intensiv, s-au mai prelevat probe de pe Someșul Mic, în aval de localitatea Cluj-Napoca din zona de deversare a apelor epurate din stația de epurare situată la următoarele coordonate GPS N 46°47'29.1" / E 23°41'7.9" și codificată – SE.

În evaluarea calității apei la cele 11 stații din bazinul hidrografic al Someșului Mic au fost utilizați următorii patru indici biotici europeni: BMWP (Biological Monitoring Working Party), indice dezvoltat în Marea Britanie (Walley și Hawkes, 1996, 1997), ulterior adaptat pentru Polonia, metodologie care s-a utilizat în lucrarea de față, ASPT (The Average Score Per Taxon), Scorul Mediu per Taxon se calculează împărțind valoarea obținută calculând indicele BMWP la numărul total de familii din proba, IBE - Indice Biotic Extins (Ghetti, 1997), care este folosit în Italia, fiind integrat în legislația de mediu din această țară și IBGN, Indice Biotic Global Normalizat (AFNOR, 2000), care este utilizat în Franța. Rezultatele obținute sunt sintetizate în tabelul 11.



Tabel 11. Clasa de calitate a apei la stațiile studiate, pe baza indicilor biotici

Cod stație	CLASA DE CALITATE, calculată pe baza indicilor:			
	BMWP	ASPT	IBGN	IBE
SC1	I	I	I	I
SC 2	I	II	I	I
SC 3	II	II	II	I
SC 4	III	II	II	I
SC 5	II	II	II	I
SR 1	II	III	II	I
SR 2	I	II	I	I
SR 3	I	II	I	I
SR 4	I	II	II	I
SM	IV	IV	III	II
SE	V	V	V	V

O corelație negativă există între diversitatea calculată utilizând indicele Simpson (Fig. 12.), pe baza speciilor de acarieni acvatici și clasa de calitate pe baza indicilor biotici, iar coeficientul de corelație Spearman are o valoare mai ridicată ( $R_s = -0,74$  și  $p=0,008$ ), față de corelația cu indicele Shannon-Winer, ceea ce face ca aceasta să fie mai puternică, fapt care ne indică recomandarea utilizării indicelui de diversitate Simpson în evaluarea calității apei.

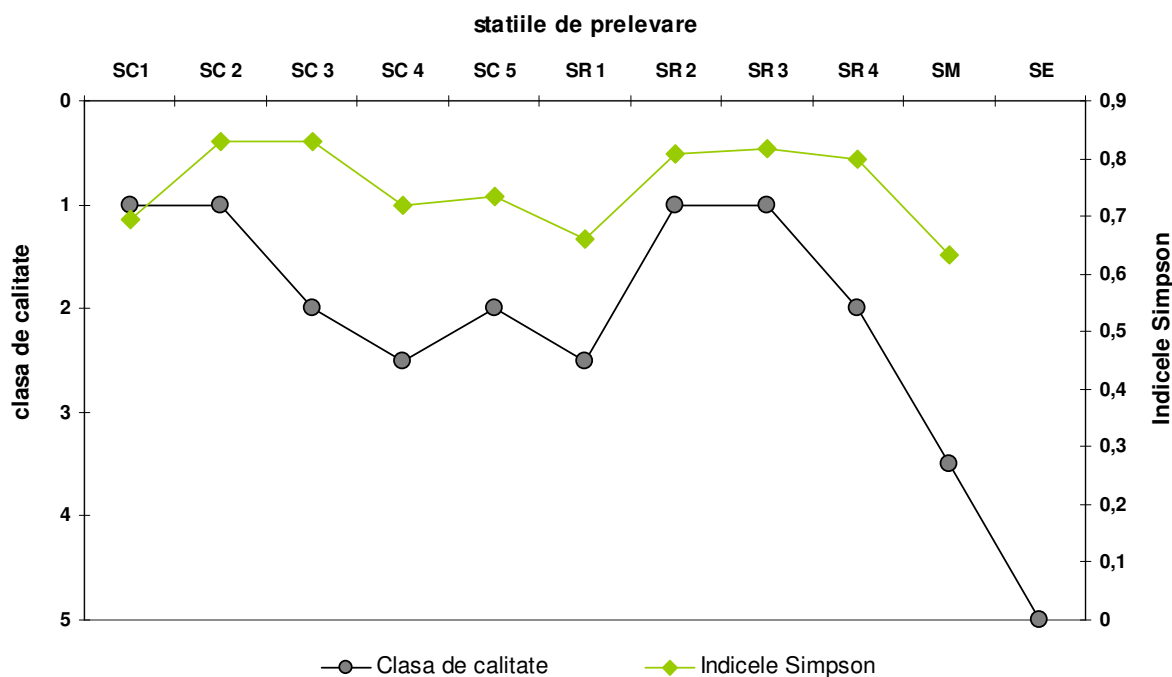


Fig. 12. Variația indicelui Simpson calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, în cadrul claselor de calitate a apei, la stațiile investigate

Prezența speciilor de acarieni acvatici în cadrul claselor de calitate este sintetizată în tabelul 12. Nu s-a semnalat nici o specie din grupul Hydrachnidia în ape încadrate în clasa a V-a de calitate, pe baza indicilor biotici.

Tabel 12. Prezența speciilor de acarieni acvatici în cadrul claselor de calitate (x - 1-5 ind/mp, xx - 6-20 ind/mp, xxx – 11-50 ind/mp, xxxx – 51-100 ind/mp, xxxxx – peste 100 ind/mp – media densității pe cei doi ani de prelevare, 2003-2004)

Gen	Specie	CLASA DE CALITATE				
		I	II	II-III*	III-IV	V
<i>Feltria</i>	<i>zschokkei</i>	x				
<i>Feltria</i>	<i>rubra</i>	xx				
<i>Wandesia</i>	<i>thori</i>	x	x			
<i>Monatractides</i>	<i>madritensis</i>	x	xx			
<i>Torrenticola</i>	<i>similis</i>	x	xxx			
<i>Atractides</i>	<i>gibberipalpis</i>	xx	x			
<i>Atractides</i>	<i>acutirostris</i>	x	x			
<i>Frontipodopsis</i>	<i>reticulatifrons</i>	x	x			
<i>Woolastookia</i>	<i>rotundifrons</i>	xxx	x			
<i>Kongsbergia</i>	<i>alata</i>	x	x			
<i>Protzia</i>	<i>invalvaris</i>	x		xx		
<i>Sperchonopsis</i>	<i>verrucosa</i>	x	x	x		
<i>Sperchon</i>	<i>brevirostris</i>	xxxx	xx	xx		
<i>Sperchon</i>	<i>glandulosus</i>	xxxx	x	x		
<i>Torrenticola</i>	<i>elliptica</i>	xxxx	xxxx	xx		
<i>Hygrobates</i>	<i>nigromaculatus</i>	x	x	x		
<i>Atractides</i>	<i>oblongus</i>	x	x	x		
<i>Atractides</i>	<i>tener</i>	xx	x	x		
<i>Feltria</i>	<i>minuta</i>	x	x	x		
<i>Stygomononia</i>	<i>latipes</i>	x	x	x		
<i>Sperchon</i>	<i>clupeifer</i>	xxx	xxx		x	
<i>Sperchon</i>	<i>hispidus</i>	x	xx		x	
<i>Torrenticola</i>	<i>amplexa</i>	xx	xxxxx		x	
<i>Torrenticola</i>	<i>barsica</i>	xx	xxxx		x	
<i>Torrenticola</i>	<i>dudichi</i>	x	xxx		x	
<i>Aturus</i>	<i>crinitus</i>	x	xx		x	
<i>Aturus</i>	<i>scaber</i>	xx	xx		x	
<i>Aturus</i>	<i>spatulifer</i>	x	x		x	
<i>Lebertia</i>	<i>sp.</i>	xxxx	xxxx	xxx	xxx	
<i>Hygrobates</i>	<i>calliger</i>	xxxx	x	x	x	
<i>Hygrobates</i>	<i>foreli</i>	x	x	x	x	
<i>Atractides</i>	<i>nodipalpis</i>	xx	xxx	x	xxx	
<i>Ljania</i>	<i>macilenta</i>	x	xx	x	x	
<i>Feltria</i>	<i>setigera</i>	x	x	x	x	
<i>Torrenticola</i>	<i>anomala</i>		xx		x	
<i>Protzia</i>	<i>eximia</i>		x			
<i>Torrenticola</i>	<i>jeanneli</i>		x			
<i>Atractides</i>	<i>latipes</i>		x			
<i>Axonopsis</i>	<i>inferorum</i>		x			
<i>Lethaxona</i>	<i>cavifrons</i>		x			
<i>Kongsbergia</i>	<i>clypeata</i>		x			
<i>Kongsbergia</i>	<i>ruttneri</i>		x			
<i>Krendowskia</i>	<i>latissima</i>		x	x		
<i>Paninus</i>	<i>michaeli</i>			x		
<i>Sperchon</i>	<i>mutilus</i>			xxx		
<i>Sperchon</i>	<i>squamosus</i>			x		
<i>Sperchon</i>	<i>thienemanni</i>			x		
<i>Atractides</i>	<i>loricatus</i>			xxx		
<i>Hygrobates</i>	<i>norvegicus</i>			x		
<i>Hygrobates</i>	<i>fluviatilis</i>				xxx	

\* Stațiile SC4 și SR1 au avut un număr redus de taxoni și au fost încadrate la limita dintre clasele II-III, datorită condițiilor de mediu (temperatură redusă a apei), nu datorită poluării

În concluzie, putem afirma că grupul Hydrachnidia poate să fi utilizat în studiile de evaluare a calității apei cu succes doar dacă se fac identificări până la nivel de specie. Indicele de diversitate Simpson, calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, a dat rezultate bune în corelația acestuia cu clasele de calitate a apei.

Utilizarea acarienilor acvatici în evaluarea calității apei este validă și datorită raporturilor interspecifice care necesită prezența în râuri și a altor taxoni de nevertebrate acvatice pentru completarea ciclului de viață (adulții fiind prădători, iar larvele paraziți pe mai multe grupe de nevertebrate).

*Hygrobates fluviatilis* este specia cea mai tolerantă la poluare, iar prin prezența și prin densitatea ei poate să ne indice o anumită degradare/poluare a mediului acvatic.

Concluziile studiului impun extinderea utilizării acarienilor acvatici în evaluarea calității apei și în alte puncte de prelevare pentru a avea o imagine cât mai complexă.

## **Concluziile tezei**

În vederea realizării studiului comunităților de acarieni acvatici au fost stabilite 10 stații de colectare a zoobentosului, au fost prelevate 356 de probe cantitative și au fost identificați 10179 de indivizi din grupul Hydrachnidia.

Frecvența acarienilor acvatici în totalul probelor prelevate a fost de 92,1%, iar densitatea grupului Hydrachnidia a variat între 50 – 2348,15 ind/mp (media anuală).

La toate stațiile de prelevare din studiul dinamicii densităților acarienilor acvatici se remarcă faptul că densitățile cele mai ridicate sunt vara. În funcție de speciile dominante din grupul Hydrachnidia prezente la o stație, de perioada de emergență a gazdei acestor specii, de rata de succes a reînțoarcerii larvelor în mediul acvatic și de completarea ciclului de viață, avem maxime ale densităților în lunile iunie, iulie sau august. Se remarcă o corelație pozitivă semnificativă între densitatea acarienilor acvatici și temperatura apei la multe stații de prelevare.

În bazinul hidrografic al râului Someșului Mic, la punctele de prelevare considerate în prezentul studiu, s-au identificat 56 specii de acarieni acvatici (Acari, Hydrachnidia), care sunt încadrate sistematic în 10 familii și 22 genuri, reprezentând 21,45% din totalul de 261 specii prezente în toată România.

Din cele 56 de specii de acarieni acvatici identificate în prezentul studiu, 40 sunt semnalate pentru prima dată în bazinul de drenaj al Someșului Mic, 7 sunt specii noi semnalate pentru Fauna României: *Thyas barbigeră*, *Sperchon mutilus*, *Torrenticola similis*,

*Torrenticola barsica*, *Atractides latipes*, *Feltria menzel*, *Panisellus thienemanni*, iar ultimele două specii sunt semnalate pentru prima dată în regiunea Carpaților.

*Feltria menzeli* este candidată pentru Lista Roșie a speciilor rare a faunei de acarieni acvatici din Europa Centrală. Prin semnalarea acestei specii pentru prima dată în regiunea Carpaților se extinde arealul mult înspre estul Europei, până în prezent fiind semnalată doar în Italia, în Alpi, în Insulele Canare și Nordul Africii,

Genurile *Atractides*, *Sperchon* și *Torrenticola* au înregistrat cele mai ridicate valori ale frecvenței în cadrul celor 356 de probe analizate. Din genul *Atractides* cu frecvențe ridicate calculate pe toate probele, au fost speciile: *A. nodipalpis* cu cea mai mare frecvență de peste 30%, *A. gibberipalpis* cu 22,47% și deutonimfele acestui gen cu o frecvență de peste 32%. Genul *Sperchon* a prezentat două specii, *S. brevirostris* și *S. glandulosus*, cu frecvențe calculate pe toate probele de peste 20%. *Torrenticola amplexa* și *T. elliptica* au înregistrat de asemenea frecvențe de peste 20%.

S-a remarcat influența sezonieră puternică asupra dinamicii densităților speciilor de acarieni acvatici, astfel speciile genului *Torrenticola* au valori ridicate ale densităților în lunile de primăvară-vară, iar speciile genurilor *Atractides*, *Sperchon* și *Hygrobatas* au densități ridicate în perioada vară-toamnă. *Frontipodopsis reticulatifrons*, *Wandesia thori*, *Woolastookia rotundifrons*, *Kongsbergia alata*, *K. clypeata*, *K. ruttneri*, *Stygomononia latipes*, *Ljania macilenta*, *Krendowskia latissima* și *Axonopsis inferorum*, specii tipice hiporeicului, apar sporadic, cu densități reduse, în lunile de primăvară și vară timpurie, în probele zoobentonice, fiind antrenate din zona hiporeică datorită debitelor mari ale apei, rezultat al topirii zăpezilor.

Se remarcă faptul că indicii de diversitate și echitabilitate calculați pe baza comunităților de acarieni acvatici identificați până la nivel de specie, au evidențiat pe lângă influența antropică (poluarea organică), pe cea a parametrilor fizico-chimici (pH-ul, temperatura apei), dar și influența barajelor și a amenajărilor hidrotehnice.

Indicele de similaritate Jaccard a pus în evidență asemănarea pe baza compoziției specifice de la diferite stații de prelevare, dar mai ales a reliefat diferențele dintre comunitățile de acarieni acvatici de la anumite stații. S-a remarcat stația de la izvoarele Someșului Rece, care prin condițiile abiotice specifice prezintă o comunitate de acarieni acvatici foarte diferită de restul stațiilor și cea de pe Someșul Mic situată amonte de Cluj-Napoca care, datorită influenței antropice, are o comunitate specifică de asemenea diferită.

Majoritatea speciilor de acarieni acvatici au avut distribuție grupată, dar cu grad de grupare redus. Genul *Torrenticola* a avut cele mai multe specii cu un grad mai ridicat de

grupare: *T.elliptica* la stațiile SC2 și SC3, *T. amplexa* la SC5 și SR4 și *T. similis* la SC3. Din genul *Sperchon*, *S.brevirostris* și *S. glandulosus* au avut grad mai ridicat de grupare la stațiile SC1, respectiv SR2. *Atractides nodipalpis* a avut un grad mare de grupare la stațiile SC5 și SM, *Hygrobares calliger* la stația SR2, *Feltria rubra* la SC2, iar *Woolastookia rotundifrons* la SC1.

Analiza distribuției speciilor de acarieni acvatici în funcție de parametri fizico-chimici ai apei, la cele 10 stații de prelevare, realizată cu ajutorul analizei de corespondență canonică, a reliefat rezultate asemănătoare cu cele obținute prin analiza de similaritate pe baza indicelui Jaccard, fiind scoase în evidență aceleași grupări ale stațiilor.

Majoritatea speciilor de acarieni acvatici prezente în probele de drift, sunt active în timpul zilei, excepție de la această regulă fac speciile tipice izvoarelor, *Feltria rubra* și *F. menzeli*, care nu au o preferință pentru driftul de zi, apărând și noaptea în drift, și speciile tipice hiporeicului, *Woolastookia rotundifrons* și *Ljania macilenta*, care la fel apar în probele de drift atât diurn cât și nocturn. Căutarea hranei poate să constituie un parametru care determină intrarea acarienilor acvatici în drift pe parcursul zilei, astfel putem vorbi despre un drift comportamental, dar cu siguranță nu este singurul parametru care determină acest fenomen.

Grupul Hydrachnidia poate să fie utilizat în studiile de evaluare a calității apei cu succes doar dacă se fac identificări până la nivel de specie. Indicele de diversitate Simpson, calculat pe baza speciilor de acarieni acvatici, a dat rezultate bune în corelația acestuia cu clasele de calitate a apei calculate pe baza indicilor biotici. *Hygrobrates fluviatilis* este specia cea mai tolerantă la poluare, iar prezența și densitatea ei poate să ne indice o anumită degradare/poluare a mediului acvatic.

### **Bibliografie selectivă**

Battes, K.P., Cîmpean, M., Pavelescu, C., Bogătean, M., Momeu, L. și Tudorancea, C., 2000-2001. Ecological aspects of benthic communities from the Someșul Cald catchment area. Annals of West University of Timișoara, ser. Biology, vol. III-IV: 123-140.

Bishop, J. E., Hynes, H.B.N., 1969. Downstream drift of the invertebrate fauna in a stream ecosystem. Arch. Hydrobiol., 66: 56-90.

Cîmpean, M., 2006. Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia) Taxonomie, Ecologie, Lista speciilor de acarieni acvatici din România, Acarieni acvatici din bazinul de drenaj al Someșului Cald. Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 91 p.

Cîmpean, M., 2007. Lista speciilor grupului Hydrachnidia, în Moldovan O., Cîmpean, M., Borda, D., Iepure, S. și Ilie, V. (eds), Lista faunistică a României. Specii terestre și de apă dulce, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 66-70.

Cîmpean, M. și Tudorancea, C., 2003. Ecological study of water mites (Acari, Hydrachnidia) from the Someșul Cald catchment area. Studii și Cercetări Științifice, Serie Nouă Biologie, Bacău, 8: 86-90.

Cîmpean, M. și Gerecke, R., 2006. Water mites (Acari. Hydrachnidia) from the Retezat National Park (România). în Bănăduc, D., Sîrbu I. și Curtean-Bănăduc, A. (eds), The Retezat National Park, Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res., Sibiu, 3: 63-74.

Di Sabatino, A., Cicolani, B. și Miccoli, P.F., 2000a. Distribuzione ed ecologia degli Acari acquatici (Acari: Actinedida: Hydrachnidia) del Friuli-Venezia Giulia: un aggiornamento. Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 22: 211-222.

Di Sabatino, A., Gerecke, R. și Martin, P., 2000b. The Biology and ecology of lotic water mites (Hydrachnidia). Freshwater Biology. Blackwell Science Ltd., Oxford, U.K., 41: 47-62.

Elliott, J.M., și Minshall, W., 1968. The invertebrate drift in the River Duddon, English Lake, District. Oikos, 19: 39-52.

Gerecke, R., 1987. Le acque interne di Sicilia e la loro fauna: un patrimonio naturale da salvare. Animalia, 13 (1/3): 217-245.

Gerecke, R., 1994. Süßwassermilben (Hydrachnellae). Ein Bestimmungsschlüssel für die aus der Westpalaearktis bekannten Gattungen der Hydrachnellae mit einer einführenden Übersicht über die im Wasser vorkommenden Milben., Lauterbornia, 18: 1-84.

Gerecke, R., 1999. Further studies on hydryphantoid water mites (Acari: Hydrachnidia) in the W palaeartic region. Arch. Hydrobiol. Suppl., 121/2: 119-158.

Gerecke, R., Schatz, H. și Wohltmann, A., 2009. The mites (Chelicerata: Acari) of the CRENODAT project: faunistic records and ecological data from springs in the autonomous province of Trento (Italian Alps). International Journal of Acarology, 35/4: 303-333.

Ghetti, P.F., 1997. Manuale di applicazione - Indice Biotico Esteso (I.B.E.) I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti, Prima ediție, Ed. Provincia Autonoma di Trento, Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, Trento, 222 p.

Gîștescu, P., 1990. Fluviile Terrei. Editura Sport-Turism, București, 264 p.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T. și Ryan, P.D., 2002. PAST - PALaeontological STatistics, ver. 0.93.

Kerfoot, W.C., 1982. A question of taste: crypsis and warning coloration in freshwater zooplankton communities. Ecology, 63: 538-554.

Konnerth-Ionescu, A., 1979. Conspectus des Hydrachnelles (Acari) de la Romanie. Trav. Mus.Hist. Nat."Grigore Antipa", 20: 85-120.

Motas, C. și Tanasachi, J., 1963. Hydrachnellae freatiche din bazinul Vîrghisului. Lucrarile Inst. Speol. "Emile Racovitza", 1-2 (1962-1963): 311-340.

Petrova, A., 1968. Hydracariens souterrains de Bulgarie III. (Hydrachnellae, Acari). Bull. Inst. Zool. Mus., Acad. Bulg. Sci., 28: 47-93.

Schwoerbel, J., 1961a. Wo lebt die Wassermilbe *Wandesia thori* SCHECHTEL 1912? Arch. Hydrobiol., (Suppl.) 25, 4 (2-3): 341-347.

Smith, I.M. și Cook, D.R., 1991. Water Mites. în Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. în Thorp, J.H. și Covich, A.P. (eds). Academic Press., 523-592.

Sofronie, C., 2000. Amenajări hidrotehnice în bazinul hidrografic Someș-Tisa. Cluj-Napoca, Casa de Editură Gloria, 266 p.

Tanasachi, J. și Orghidan, T., 1955. Hidracarieni orbi din apele freatiche. Bul. Stiint., Sect. Biol., Agronom., Geol., Geogr., 7 (2): 369-381.

Ujvari, I., 1972. Geografia apelor României. Editura Științifică, București, 464 p

Viets, K.O., 1987. Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.], Acari), 2, Katalog, Sonderbände des Naturwiss. Vereins Hamburg, 8: 1-1012.

Walley, W.J. și Hawkes, H.A., 1996. A computer-based reappraisal of Biological Monitoring Working Party scores using data from the 1990 River Quality Survey of England and Wales. Water Research, 30 (9): 2086-2094.

Walley, W.J. și Hawkes, H.A., 1997. A computer-based development of the Biological Monitoring Working Party score system incorporating abundance rating, biotope type and indicator value. Water Research, 31 (2): 201-210.

\*\*\*AFNOR NF-T90-350, 2000, Indice Biologique Global Normalise I.B.G.N., Cahier Technique, Agences de l'Eau, 2eme Edition

## **Lista de lucrări publicate care cuprinde realizări descrise în teza de doctorat:**

### **1. Articole/studii publicate în reviste de specialitate recunoscute național:**

**Cîmpean, M.**, 2004. Evaluarea influenței antropice asupra calității apei râului Someșul Mic și a afluenților săi utilizând indicii biotici extinși (I.B.E.). Muzeul Național Brukenthal, Studii și Comunicări, Științe Naturale, Sibiu, 29: 179-190.

**Cîmpean, M.**, 2006. Acarienii acvatici (Acari, Hydrachnidia) Taxonomie, Ecologie, Lista speciilor de acarieni acvatici din România, Acarieni acvatici din bazinul de drenaj al Someșului Cald. Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 91 p.

**Cîmpean, M.**, 2007. Lista speciilor grupului Hydrachnidia, în Moldovan O., Cîmpean, M., Borda, D., Iepure, S. și Ilie, V. (eds), Lista faunistică a României. Specii terestre și de apă dulce, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 66-70.

**Cîmpean, M.** și Tudorancea, C., 2003. Ecological study of water mites (Acari, Hydrachnidia) from the Someșul Cald catchment area. Studii și Cercetări Științifice, Serie Nouă Biologie, Bacău, 8: 86-90.

Avram, A., **Cîmpean, M.**, Pavelescu, C., și Danău, C., 2005. Ecological study on aquatic macroinvertebrate communities from the Someșul Rece River. Studii și Cercetări Științifice, Serie Nouă Biologie, Univ. Bacău, 10: 37-42.

### **2. Articole/studii publicate în reviste de specialitate de circulație internațională recunoscute, din țară și străinătate:**

Avram, A., **Cîmpean, M.**, Jurcă, A. și Timuș, N., 2009. Water quality assessment using biotic indices based on benthic macroinvertebrates. in the Someșul Mic catchment area. Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Seria Biologie, LIV, 1: 60 -71.

Meleg, I., **Cîmpean, M.** și Pavelescu, C., 2009. Hyporheic fauna from interstitial of the Someș River basin (Transylvania, northwestern Romania). Trav. Inst. Spéol. "Émile Racovitza", XLVIII: 45-58.

### **3. Articole/studii publicate în volumele unor manifestări științifice internaționale recunoscute, din țară și străinătate:**

**Cîmpean, M.**, Pavelescu, C. și Tudorancea, C., 2003, Water mites (Acari, Hydrachnidia) and oligochaetes (Annelida; Oligochaeta) from hyporheic zones of the Transylvanian rivers Arieș and Someșul Rece (România). Proceedings of the International Workshop on Subsurface Organisms, Fauna Europaea Project, Băile Felix, 64-69.