

REZUMAT

În teza de doctorat intitulată “Cercetări asupra încărcăturii parazitare a unor emisari din bazinul Dornelor și corelațiile saprobiologice”, ne-am propus monitorizarea calității apei prin concentrarea unor elemente parazitare ale unor protozoare care pot genera boli zoonotice, ca efect al deversării de materii organice provenite în urma creșterii animalelor în microferme sau în gospodării ale populației din zona montană a bazinului Dornelor. Acest studiu a fost corelat concomitent cu analiza calității apei prin măsurători multianuale fizico-chimice, microbiologice sau ale conținutului algal, precum și cu un studiu privind prezența macronevertebratelor bentice existente în aceleași 10 stații de lucru de pe cursurile de apă studiate, în amonte și aval de unele microferme sau aglomerări de comunități umane care ar putea influența calitatea apei prin diferite deversări. Pârâurile de unde au fost prelevate probe în anii 2017-2018, au fost Arinu, Bancu, Călimănel și Secu.

În prima parte a tezei, “Stadiul actual al cunoașterii” este caracterizată depresiunea Dornelor, cu factorii care influențează parazitismul în mediul acvatic și este descris bazinul hidrografic pentru a surprinde corelațiile legate de creșterea animalelor în zona montană și impactul asupra mediului acvatic. Sunt descrise în acest subcapitol stațiile de lucru, respectiv pârâurile din care au fost prelevate probe pentru tot spectrul de analize în perioada de studiu. **Un al doilea capitol** din prima parte, este dedicat unui studiu bibliografic privind unii agenți parazitari care pot contamina sursele de apă, metodele de izolare și identificare a acestora. **În capitolul al treilea**, este caracterizată apa, din punct de vedere structural și al proprietăților fizico-chimice ale acesteia. Urmează **capitolul al patrulea**, în care se realizează un studiu asupra macronevertebratelor bentice, întrucât o caracterizare completă a rețelelor trofice din apele curgătoare trebuie să fie realizată și prin prisma cunoașterii acestor macronevertebrate, deoarece ele reprezintă o verigă importantă a unor rețele trofice - pornind de la materia organică existentă într-un curs de apă - care vor diferi de la izvor către confluența râului.

Partea a doua a tezei cuprinde cercetările proprii și este extinsă pe cinci capitole. În **capitolul cinci**, sunt descrise locul desfășurării experimentelor, scopul și obiectivele cercetărilor. Dacă despre scopul de abordare holistă a caracterizării unui curs de apă am făcut referire anterior, obiectivele acestui studiu sunt verigile prin care se ajunge la acest rezultat și anume:

- o analiză a încărcăturii parazitare cu specii de protozoare zoonotice
- o analiză a indicatorilor fizico-chimici ai apei
- o analiză a parametrilor microbiologici și urmărirea biomasei algale
- o analiză a macrozoobentosului care este expresia sintetică a calității generale a apelor curgătoare.

Fiecare dintre aceste obiective constituie un capitol separat al părții de cercetări proprii, iar rezultatele cercetărilor au fost publicate în 3 lucrări științifice în reviste de specialitate. Teza este încheiată cu un capitol de concluzii finale, bibliografie și anexe.

Capitolul șase este dedicat studiului privind metodele de depistare cantitativă și calitativă a oochisturilor de *Cryptosporidium spp.* și a chisturilor de *Giardia spp.* din apele de suprafață, precum și identificarea și caracterizarea moleculară a acestora. Dintre cele 10 stații de prelevare, încărcătura cea mai mare cu chisturi de *Giardia spp.* s-a înregistrat la Călimănel jos (Panaci), cu un total de 33 chisturi identificate pe tot intervalul studiat 2017 - 2018, cu o medie de 2.8 chisturi / lună, urmată de stația Secu (jos) cu un total de 23 chisturi vizualizate în 2017 -2018 și cu o medie de 1.9 chisturi / lună. La extrema cealaltă, cea mai redusă încărcătură s-a înregistrat la Călimănel sus (pârâu), unde totalul chisturilor vizualizate a fost de 3, cu o medie de 0.25 chisturi / lună, urmată de stația Bancu sus cu un total de 5 chisturi identificate și o medie de 0.4 chisturi / lună. Pentru *Cryptosporidium spp.* în intervalul mai - octombrie 2018, dintre cele 10 stații de prelevare, încărcătura cea mai mare s-a înregistrat la Bancu sus, cu un total de 4 oochisturi identificate pe tot intervalul 2017 - 2018, cu o medie de 0.33 oochisturi / lună, urmată de stațiile Secu cu un total de câte 3 oochisturi vizualizate în 2017 - 2018 și cu o medie

de 0.25 oochisturi / lună. La polul opus se află stația Călimănel sus (pârâu) unde nu s-a identificat niciun oochist.

Rezultatele obținute au scos la iveală faptul că apele emisarilor luați în studiu au o încărcătură parazitară redusă și că în amonte așezărilor umane apa are un grad de puritate ridicat.

Încărcătura mai mare cu *Giardia spp.* și *Cryptosporidium spp.* a corespuns unei activități zootehnice existente în zonă, precum și fondului cinegetic. Încărcătura parazitară mai redusă în amonte față de aval dovedește influența comunităților umane, iar identificarea exclusivă prin PCR a speciei zoonotice *Cryptosporidium parvum* poate fi un indicator al efectului pe care îl exercită fermele de bovine din zona rurală, precum și al fondului cinegetic, asupra pâraielor din zona de munte.

Studiul realizat pentru caracterizarea prin parametri fizico-chimici a emisarilor din bazinul Dornelor este realizat în **capitolul șapte**, fiecare într-un subcapitol separat: temperatură, pH, substanțe organice, conductivitate, oxigen dizolvat, alcalinitate, nitrați, nitriți, conținutul de cationi, concluzionând următoarele aspecte:

- temperatura apei a variat în funcție de sezon și locul prelevării.
- valorile pH-ului sunt ușor alcaline, peste 7.00, cu o singură excepție (Călimănel jos, septembrie 2017) pe care o considerăm o posibilă contaminare accidentală. Variațiile acestui parametru sunt corelate cu substratul geologic, dar și cu activitățile economice diferite. Astfel, valorile cele mai mici ale pH-ului sunt înregistrate la stațiile de pe pârâul Călimănel, unde activitățile antropice sunt mai intense.
- substanțele organice sunt un indicator strâns legat de încărcătura microbiologică și este direct influențat de ploile torențiale de vară, care spală materiile organice de pe versanți. De asemenea și o activitate economică mai intensă din aval determină o creștere a valorilor pentru acest parametru. Valorile cele mai mari au fost obținute la probe prelevate din ambele stații de pe pârâul Arinu după o furtună puternică.
- oxigenul dizolvat este direct influențat de viteza de curgere a apei și de activitatea microorganismelor din apă, dar toate sursele urmărite, fiind ape repezi de munte, au valori crescute la acest parametru, cu observația că determinarea a fost făcută în maxim o oră de la prelevare. Valorile cele mai mari au fost obținute la probe prelevate din stația Călimănel jos, unde viteza de curgere a apei este foarte mare, chiar dacă influența factorului uman este una însemnată.
- conductivitatea, bicarbonatul și durezza sunt parametri strâns legați de structura geo - morfologică specifică locului de izvorâre a fiecărui pârâu, fiind indicatori ai mineralizării totale a apei, cu valorile cele mai mici la pârâul Călimănel, care are mineralizarea cea mai scăzută și cele mai mari la pârâul Secu, mineralizare, susținută și de conținutul cel mai ridicat de calciu.
- conținutul de anioni (floruri, bromuri, cloruri, sulfati, fosfati, nitrați, nitriți) este foarte scăzut, valorile obținute încadrându-se în normele impuse pentru apele minerale naturale.

Pentru nitriți, valoarea maxim admisă este 0,1 mg / L, iar valoarea maximă citită pe ioncromatograf a fost 0.08 mg / L, iulie 2017 în proba prelevată de la stația Călimănel jos (în Panaci). Pentru nitrați, valoarea maxim admisă este 50 mg / L, iar valoarea maximă citită pe ioncromatograf a fost 2.98 mg / L, mai 2017 în proba prelevată de la stația Secu sus.

- conținutul de cationi (amoniu, litiu, sodiu, potasiu, magneziu, calciu) este în limitele normale.

Capitolul opt, intitulat: Monitorizarea unor parametri microbiologici ai apei și a biomasei algale are ca subcapitole determinarea NTG - ului, coliformilor, enterococilor, *Pseudomonas*, *Clostridium*, biomasa algelor verzi și albastre, diatomee, criptofite și cianoficee. Analizând rezultatele pentru toți parametrii studiați, concluziile specifice sunt următoarele:

- toți indicatorii microbiologici au prezentat variații semnificative între stațiile de prelevare de pe cursul aceluiași pârâu, astfel în amonte valorile sunt mult mai mici decât în aval. Pentru toți parametrii, probele cele mai puțin contaminate au fost cele din amonte ale pârâului Călimănel. - Indicatorul *Pseudomonas aeruginosa*, apare la două dintre stații, Călimănel sus (pârâu) și Secu sus, iar sporii de bacterii anaerobe sulfito-reducătoare (*Clostridium*) la stația Călimănel sus (pârâu) au fost absenți în toate probele

prelevate în timpul studiului.

Probele cu contaminarea cea mai mare au fost cele prelevate din stația Arinu jos și cele din Călimănel jos, fiind evidentă influența antropică prin activitățile economice desfășurate.

- toate tipurile de alge analizate au avut valori apropiate între ele, valori mai mari la toți parametrii fiind înregistrate la probele prelevate de la stația Arinu jos.

- valorile maxime au fost înregistrate la probele prelevate de la stațiile de pe pârâul Arinu în august 2018, după o ploaie torențială, când au fost antrenate cantități mari de substanțe organice.

În **capitolul nouă** este studiată fauna macronevertebratelor bentice.

Calitatea tributariilor bazinului Dornelor este reflectată și de prezența unor macronevertebrate aparținând unor grupe taxonomice variate. Astfel, am încercat să facem această evaluare biologică calitativă, fără a recurge la stabilirea IBGN - ului (a indicelui biologic general normalizat), metodă ce presupune o analiză mult mai complexă a taxonilor.

Au fost respectate condițiile optime de prelevare în perioadele de vară și toamnă, datorită poluării maxime, temperaturilor ridicate și a perturbațiilor relativ mici din apă. În alegerea perioadelor de prelevare, se ține cont de faptul că anumiți taxoni pot fi în faza aeriană, de aceea am ales minimum 2 perioade de prelevare, în două stații comparabile ca dimensiuni, viteza de curgere a apei, natura substratului. Prelevarea probelor s-a realizat folosind prelevatorul tip Surber pe cursurile mai iuți de apă sau ciorpacul limnologic pentru cursurile mai lente de apă.

Analizând taxonii identificați în perioadele de colectare a macronevertebratelor bentonice constatăm o abundență crescută în amonte față de aval la toate stațiile, cu o detașare clară a taxonilor de pe pârâul Arinu, cu un număr de taxoni remarcabil, dintre care majoritatea fiind trichoptere (64) și plecoptere (40), aparținând la 8 grupe faunistice. Chiar și în stația Arinu-jos (aval), cei 74 de taxoni identificați, majoritatea fiind plecoptere, ne arată relevanța ecologică a acestor biotopuri. Din punctul de vedere al abundenței taxonilor, urmează Bancu – sus (amonte) cu 45 taxoni și respectiv 96 taxoni în stația din aval, dominante fiind în ordine, trichopterele (65), urmate de plecoptere (22) și efemeroptere (7). Pe pârâul Călimănel, semnalăm o abundență a taxonilor din grupul Baetidelor (35 amonte - 23 aval). Pârâul Călimănel în zona de amonte este bogat în taxoni, cu reprezentanți din efemeroptere (*Heptageniidae* 2, *Baetidae* 35), plecoptere (*Perlidae* 1, *Perlodidae* 10, *Capniidae* 7), trichoptere (*Rhyacophilidae* 1, trichoptere cu căsuță 3), diptere (*Simuliidae* 1), amfipode (*Gammarus* 3). În aval lipsesc atât taxoni, cât și familii din zoobentosul colectat, observându-se o tendință clară de diminuare a numărului de specii sensibile la presiunea antropică (se reduc plecopterele, dar și trichopterele, nu mai sunt amfipode - *Gammarus*). Grupul cel mai numeros de taxoni ai pârâului Secu a fost reprezentat de *Gammaridae*.

Capitolul zece sintetizează în 4 pagini concluziile parțiale elaborate la fiecare studiu din cercetările proprii.

Teza este finalizată cu bibliografie, și trei anexe: lista figurilor, lista tabelor, lista lucrărilor științifice publicate.