

TRICHOPTERELE ÎN APRECIEREA CALITĂȚII APELOR CURGĂTOARE ȘI METODOLOGIA FOLOSIRII TRICHOPTERELOR CA BIOINDICATORI

Ujvárosi Lujza

Prezența sau absența unui organism dintr-un bazin acvatic este în strânsă relație cu factorii locali biotici și abiotici. Relațiile naturale stabilite între organismele acvatice și acești factori reflectă caracterul și tipul apelor curgătoare. Cercetarea acestor relații este o metodă adecvată în aprecierea calității apelor curgătoare. Organismele, dar mai ales comunitățile de organisme acvatice, ca de exemplu **trichopterele**, pot fi folosite în acest fel, fiind organisme bioindicatoare ideale. Pe de altă parte activitățile umane afectează tot mai mult apele curgătoare, de la izvoare până la vărsare, schimbând condițiile de existență pentru majoritatea organismelor acvatice. În condițiile noi, se observă o alterare a relațiilor dintre membrii comunității, și aici iarăși organismele, care au supraviețuit impactului antropic, pot funcționa ca bioindicators, reacționând specific în condițiile noi, artificiale.

Aceste proprietăți ale organismelor bioindicatoare necesită studii de lungă durată a apelor curgătoare și o comparare continuă a datelor publicate, mai vechi, cu cele ale cercetărilor actuale, pentru o apreciere reală a tendinței de evoluție a comunităților și a facilită activitățile de restaurare a sectoarelor sau habitatelor afectate sau distruse de activitățile umane.

Trichopterele sunt prezente de la izvoare până la vărsare și în apele curgătoare afluate Tisei, în râurile Someș, Mureș și cele trei Crișuri. Aceste râuri formează o rețea bogată care acoperă aproape în întregime Transilvania, colectând ape de diferite tipuri (izvoare, pâraie etc.), fiecare cu comunități specifice de trichoptere.

După aprecierile noastre în bazinele acvatice ale râurilor Someș, Mureș și cele trei Crișuri găsim un număr de 193 specii de trichoptere, care reprezintă aproximativ 65-70% din numărul total de specii de trichoptere semnalate pe teritoriul României. În aceste ape trichopterele sunt implicate în cele mai variate relații, ca organisme filtratoare, consumatoare de alte organisme acvatice sau hrană pentru pești (Ujvárosi, 2002). În sectoarele montane, cu ape puțin afectate, numărul speciilor de trichoptere identificate poate ajunge peste

100, în schimb sectoarele puternic afectate, mai ales cele inferioare ale râurilor, adăpostesc un număr redus de trichoptere, de la câteva specii la câteva zeci.

Larvele trichopterelor sunt adevărați „arhitecți sau constructori” sub apă, folosind ca și „cărămidă” tot ce este mai rezistent: pietre, nisip, resturile vegetale, cochilii goale de melci etc. Rezultatul acestei activități este un tubușor rezistent, deschis la ambele capete, în care se adăpostește corpul moale al larvei. Altele concurează cu păianjenii în măiestria țesăturilor fabricate, care nu sunt altceva decât niște plase „istețe” cu care pescuiesc organisme mai mici, cu care se hrănesc. Totodată distribuția trichopterelor într-un bazin acvatic este limitată nu numai de prezența sau absența hranei, dar și de prezența/absența materialelor utilizate în construcții. Aceste exigențe limitează prezența lor în anumite sectoare ale apelor curgătoare, determinând formarea de asociații caracteristice pentru fiecare sector al bazinului acvatic.

Biotopurile naturale ale trichopterelor sunt frecvent distruse de activitățile umane; din această cauză este necesară o evaluare a extinderii impactului antropic de-a lungul diferitelor bazine acvatice și a gradului de stress al acestor activități asupra comunităților de trichoptere.

În tot mai multe țări se folosesc macronevertebrate bentonice în cercetarea și aplicarea unor programe de monitorizare în scopul clasificării biologice a apelor curgătoare, pentru aprecierea gradului de stress produs de diferite activități umane asupra comunităților de organismelor acvatice. În anul 2000 Uniunea Europeană a stabilit directivele cadru ale cercetărilor științifice ale bazinelor acvatice pentru a încuraja dezvoltarea integrată a managementului apelor curgătoare și criteriile pentru aprecierea acestor ape cu ajutorul organismelor bioindicatoare (cum ar fi compoziția și abundența florei acvatice și a faunei de nevertebrate bentonice).

În mod normal această metodologie are la bază folosirea taxonilor de organisme acvatice (în cazul nostru trichoptere), identificate în cursul cercetării, în calcularea unor indici biologici, iar valorile obținute sunt raportate la un impact sau stress specific. O încadrare a apei curgătoare cercetate într-o anumită categorie (scară) de bonitate se poate realiza numai prin compararea ei cu ape curgătoare având o comunitate macrozoobentică (comunități de trichoptere) de referință, care se dezvoltă în condiții lipsite de stress antropic (GQA 1997, ISO/FDIS 8689-1 1999, ISO/FDIS 8689-2 1999). Această metodologie are un mare avantaj, pentru că ține cont și de variabilitatea naturală a comunităților biologice.

În prezent fiecare din țările europene are metode specifice pentru aprecierea calității apelor curgătoare, astfel că în prezent nu există o schemă de clasificare unică, care să acopere și să fie aplicabilă în toate regiunile geografice ale

Europei. În mod general se folosește indicele saprobiotic sau clasificarea apelor curgătoare pe baza parametrilor fizico-chimici.

Metoda indicelui saprobiotic folosește organismele bioindicatoare (printre altele și trichoptere) pentru a aprecia gradul de poluare organică a apelor curgătoare și este propus pentru standardizarea evaluării poluării apelor, fiind posibilă detectarea unor efecte complexe și cumulative, dar este foarte dificilă utilizarea lui, de exemplu, în cazul unor ape lent curgătoare, când indicele saprobic este încărcat și cu o producție de materiale saprobice autohtone naturale, pe lângă fenomenul alo-saprobic, adică o poluare organică din afara bazinului acvatic. Din această cauză diferențele în indicele calculat nu reflectă gradul real de degradare a apei respective. Pe de altă parte, folosirea indicelui saprobic permite aprecierea gradului de poluare a apei curgătoare respective și evaluarea doar a unui component din stresul cauzat de influența antropică.

Metoda folosirii unor parametri fizico-chimici ai apelor cercetate are și ea dezavantaje. În primul rând nu pot fi analizați toți parametrii abiotici dintr-o apă curgătoare, pe de altă parte este posibilă doar o apreciere momentană a calității cursului de apă. Prin această metodă se ajunge la valori similare chiar și în cazul unor ape diferite, privind impactul antropic, prin aprecierea unilaterală a valorilor parametrilor fizico-chimici măsurați. Această metodă consideră apele curgătoare ca simple canale de scurgere și nu ca sisteme complexe, cu organisme vii, având relații organice cu mediul abiotic.

Analizând dezavantajele metodelor mai sus amintite și bazat pe o cercetare a apelor curgătoare de diferite tipuri, mai ales a apelor din regiuniile de deal și de câmpie, cel mai grav afectate de activitățile umane, se propune folosirea unei metode noi bioindicatoare, numită **Standorttypieindex** (mai departe STI) (Thiele și colab., 1994, Berlin, 1995, Thiele și colab., 1996, Thiele, 1999, Berlin & Thiele, 2002). STI este o metodă calitativă, care are un mare avantaj: este aplicabilă atât pentru cursurile de apă cât și pentru lunca inundabilă a râului. Metoda propune ca organisme bioindicatoare macrofite acvatice, Trichoptere și Lepidoptere, grupe de organisme care pot fi colectate cu ușurință și a căror identificare nu ridică în prezent probleme pentru specialiști. În acest caz se ține cont de numărul total de specii bioindicatoare din grupele respective din cursul de apă sau lunca inundabilă cercetată. În final calitatea apei este apreciată printr-o valoare, care reprezintă proporția dintre speciile stenotopice și euritopice din bazinul cercetat. Diferitele valori calculate în cazul unor bazine acvatice reflectă gradul diferit de degradare a apelor cercetate.

Cercetând atât cursul apei cât și lunca ei inundabilă devine posibilă o apreciere complexă a calității apelor curgătoare, în conformitate cu cele stabilite în directivele de cadru ale organizării monitorizării apelor curgătoare ale Uniunii Europene.

Datorită plasticității metodei și adaptabilității la condițiile locale, în cazul râurilor Someș, Mureș și cele trei Crișuri, precum și aplicabilității metodei nu numai pentru bazinele acvatice dar și în cazul luncii inundabile a râurilor cercetate, devine o metodă indicată și în cazul folosirii trichopterelor ca bioindicatori în cercetările noastre.

Aprecierea valorii bioindicatoare a comunității de trichoptere din diferite sectoare ale râurilor Someș, Mureș și cele trei Crișuri are ca metodologie cercetarea simultană a unor tipuri asemănătoare de ape curgătoare, afectate diferit de impactul antropic. Între 1994-2000 a fost colectat un număr mare de trichoptere (atât adulți, cât și larve) din râurile mai sus amintite. În total au fost identificate 193 specii, care reprezintă 66,83 % din totalul speciilor de trichoptere semnalate în aceste ape. Probele au fost luate din diferite sectoare ale râurilor și principalii afluenți la altitudini cuprinse între 110-1400 m altitudine. Larvele de trichoptere au fost colectate cu bentometru tip surber, iar adulții au fost capturați la lumină artificială pe malul acestor ape. Combinarea mai multor metode și identificarea atât a lavelor, cât și a adulților de trichoptere, permite o apreciere holistică, mai cuprinzătoare a bazinului acvatic cercetat.

În cazul apelor curgătoare, trichopterele reprezintă un grup ideal de organisme bioindicatoare, pentru că sunt foarte sensibile la prezența unor factori perturbatori atât în albia râului, cât și în ecosistemele ripariene.

În acest fel, în cazul trichopterelor putem deosebi 4 categorii ecologice. Acestea reflectă gradul specific de adaptare a unor specii la anumite cursuri de ape.

Aceste categorii sunt:

1. specii care populează diferite tipuri de ape;
2. specii care trăiesc în lacuri și ape lent curgătoare;
3. specii care preferă ape curgătoare;
4. specii care trăiesc exclusiv în ape curgătoare;

În calculul indicelui STI-T se iau în considerare categoriile ecologice și numărul speciilor identificate din fiecare categorie.

Pentru a evalua stressul cauzat de influențe antropice din sectorul cercetat, este necesară o comparare cu datele unor stații de referință. Indexul STI-T arată diferențe evidente dintre ape cu grade diferite de degradare.

Pe baza valorilor indexului STI-T poate fi apreciată calitatea apelor cercetate.

Față de sistemul saprobic, care folosește șapte clase, această metodă lucrează cu cinci clase de calitate, după recomandările Comitetului European. Definirea categoriilor de calitate a apelor corespunde cu recomandările

monitorizării armonice și clasificării calității ecologice a apelor de suprafață ale Uniunii Europene. Aceste categorii sunt:

Calitate ecologică ridicată (1): Impactul antropic asupra comunităților și asupra habitatelor lor este minim sau lipsește. Natura (compoziția și diversitatea) și statutul (productivitatea) acesui biota reflectă că acesta se află în relații naturale cu habitatele lor neafectate.

Calitate ecologică bună (2): Impactul antropic detectat asupra comunităților și asupra habitatelor este de un nivel scăzut. Biota arată semne ale stressului antropic, dar procesele de autoepurare naturală sunt funcționale, comunitățile diferă puțin de cele naturale, aflate în habitate neafectate.

Calitate ecologică medie (3): Impact antropic evident asupra comunităților și asupra habitatelor naturale. Biota reflectă deviații moderate față de situația naturală.

Calitate ecologică slabă (4): Impact semnificativ asupra comunităților și habitatelor; comunitățile diferă mult de cele constituite pe cale naturală, în condițiile lipsei factorilor perturbatori.

Calitate ecologică nesatisfăcătoare (5): Sunt prezente numai câteva specii cu o toleranță ecologică ridicată, sau trichopterele lipsesc în totalitate.

Prin folosirea acestei metode de apreciere a calității apelor, bazată pe identificarea speciilor de trichoptere din diferite bazine acvatice, este posibilă stabilirea unor sectoare naturale sau aproape naturale (calitate ecologică 1), parțial naturale (calitate ecologică 2), nenaturale sau artificiale (calitate ecologică 3), grav afectate (calitate ecologică 4) sau total distruse (calitate ecologică 5).

Utilizarea acestor categorii și o cercetare continuă a sectoarelor mai mult sau mai puțin afectate pot servi ca o metodologie utilă în procesele de restaurare a sectoarelor distruse sau grav afectate, precum și o evaluare a rezervelor biologice ale acestor ape curgătoare.

În cazul râurilor cercetate de noi, sectoarele superioare și inferioare ale acestora diferă mult. Apele curgătoare din regiunile montane sunt bogate în specii de trichoptere; numărul variază de la 71 (sectorul superior al Someșului) la 141 specii (sectorul superior al Mureșului), fiecare dintre acestea adăpostind un număr ridicat de specii endemice și rare. Câteva dintre aceste specii sunt caracteristice pentru un singur bazin hidrografic, în regiunile de izvoare, și sunt foarte rare: *Rhyacophila aquitanica*, *R. laevis*, *R. orghidani*, *Wormaldia pulla*, *Hydropsyche tabacarui*, *Plectrocnemia brevis*, *P. kisbelai*, *Micrasema minimum*, *Drusus romanicus*, *Rhadicleptus alpestris*, *Potamophylax jungi*, *P. pallidum*, *Chaetopteryx biloba*, *Oecetis testacea*.

În sectoarele de deal și de câmpie ale acestor ape numărul speciilor de trichoptere se reduce considerabil, iar comunitățile sunt mult mai uniforme,

formate din câteva specii cu toleranță ecologică ridicată. Aici putem aminti din sistemul Mureșului trichopterele *Hydropsyche bulgaromanorum*, *H. contubernalis*, *Grammotaulius nigropunctatus*, *Halesus digitatus*, *Setodes punctatus*, iar din sistemul Someșului pe *Hydropsyche contubernalis*, *Cheumatopsyche lepida*, *Ecnomus tenellus*, *Limnephilus griseus*, *Leptocerus tineiformis*, *Notidobia ciliaris*.

Cele mai diverse comunități de trichoptere au fost identificate în sistemul Mureșului (în total 164 specii), cu cele mai numeroase specii în sectorul montan (141 specii); în regiunile de deal, cu activități intensive agricole și industriale, numărul speciilor scade la 57. În sectorul inferior al Mureșului numai 5 specii au fost semnalate. Aici comunitățile naturale de trichoptere au fost distruse sau grav afectate de activitățile umane.

Bibliografie

Botoșăneanu, L. (1952): *Rhyacophila furcifera* (KLAPALEK) BOTOS. syn. *Rhy. Mayeri* var *furcifera* KLAPALEK, 1904. Comun. Acad. R.P.R., 2, 9/10: 547-550.

Botoșăneanu, L. (1952): *Rhyacophila orghidanui* n.sp. (Trichoptera, Rhyacophilidae) din Munții Apuseni și R.P.R., Comun.Acad.R.S.R., 2, 11-12: 721-724.

Botoșăneanu, L. (1955): Note trichopterologice I. Bul.științ. Sect.Ști.Biol., 7,3: 791-802.

Botoșăneanu, L. (1956): Contributions a la connaissance des stades aquatiques des Trichopteres crenobiontes: *Rhyacophila laevis* Pict., *Wormaldia triangulifera* McLach., *Drusus romanicus* Murg. et Botosaneanu., *Silo varipilosa* Bots. (Trichoptera).-Beitr.Entom. 6:590-624.

Botoșăneanu, L. (1957): Recherches sur les Trichopteres (imagos) de Roumanie. Tjdsch. Ent., 100,2: 179-194.

Botoșăneanu, L. (1957): Quelques trichopteres nouveaux de Roumanie. Tjdsch. Ent. 100,2: 598-603.

Botoșăneanu, L. (1957): Neue Trichopteren Arten aus Rumanien. Senckenbergiana biol., 38, "": 61-65.

Botoșăneanu, L. (1958): Sur quelques *Triaenodes* (Trichoptera, Leptoceridae) du groupe *conspersa* CURTIS. Opusc.Ent. 28: 123-128.

Botoșăneanu, L. (1959): Cercetări asupra trichopterelor din Masivul Retezat și Munții Banatului. Biblio. Biol.Anim.,Ed.Acad.R.S.R., 1: 1-166.

Botoșăneanu, L. (1959): Recherches sur Trichopteres cavernicoles, principalement sur ceux collections "Biospeologica". Archs. Zool. Exp. et gener. Notes et Revue, 97/1: 32-50.

Botoșăneanu, L. (1960): Revision de quelques especes de *Philopotamus* Leach et de *Wormaldia* McL. (Trichoptera, Philopotamidae).-Acta.Soc.Entom.Cechosl. 57:223-228.

Botoșăneanu, L. (1960): Description de quatre nouvelles especes de Trichopteres de Roumanie. Ann. Mag. Nat. Hist., 13,3: 113-120.

Botoșăneanu, L. (1960): *Drusus buscatensis* n.sp. (Trichoptera, Eclysopteryginae). Cas.Ces. Spol. Ent., 57:36-370.

Botoșăneanu, L. (1961): Materiaux por servir a'la connaissance des Trichopteres d'Europe orientale et centrale. Folia Ent. Hung., Ser.nov. 14,2: 11-91.

Botoșăneanu, L. (1965): Neue trichopterologische Fänge in Poland, Rumanien und Bulgarien. Latv. Ent., 10: 53-60.

Botoșăneanu, L. (1966): Genurile *Stenophylax* și *Micropterna* STEIN (Trichoptera) în România. Prezentare cu caracter sistematic. Lucr. Inst. Speol. "E. Racoviță", 5: 99-114.

Botoșăneanu, L. (1967): Sur quelques *Plectrocnemia* des Carpates de Roumanie (Trichoptera, Polycentropodidae), Reichenbachia, 8,23: 269-273.

Botoșăneanu, L. (1972): Pour une melleure connaissance des *Micrasema* d'Europe (Trichoptera, Brachicentridae).-Fragmenta Entomologica 10(2): 65-106.

Botoșăneanu, L. (1973): Les Trichopteres (Insecta, Trichoptera) de l'espace carpato-balcanique, fournisseurs de documtes pour l-evolution. Riv.Idrobiol. (Perugia), 12, 2/3: 119-152.

Botoșăneanu, L. (1975): Die endemischem Trichopteren der Karpaten. Verh. Sechsten Int Symp. uber Entomofaunistk in Mitteleuropa: 91-103.

Botoșăneanu, L. (1993): A new caddisfly species from Romania and several species new to the country's fauna (Trichoptera). Ent. Zeitsch. 103/21:399-404.

Botoșăneanu, L. (1995): Additional documentes to the knowledge of the Trichoptera of Roumania, with data on European taxa from outside this country (Insecta, Trichoptera). Faun. Abh. Mus. Toerk. Dresden 20,6:57-88.

Ciubuc, C. (1993): Checklist of Romanian Trichoptera (Insecta). Extr. des Trav du Mus. d'Hist.Nat. Gr. Antipa, Bucuresti, 23: 11-147.

Higler, L., Tolkamp, H. (1982): Hydropsychidae as bio-indicators.-Environmental Monitoring and Assessment 3: 331-341.

Klima, F. (1994): Die aktuelle Gefahrdungssituation der Kocherfliegen Deutschlands (Insecta,Trichoptera).-Natur und Landschaft 69(11):511-518.

Klima, F. (1998): Rote Liste der Kocherfliegen (Trichoptera). In: Binot A et colab.: Rote Liste gefardeter Tiere Deutschlands.-Schriftenreihe fur Landschaftspflege und Naturschutz 55: 112-118.

Murgoci, A. (1951): Contribuții la cunoașterea trichopterelor din peșterile Munților Apuseni și din regiunile Hunedoara și Severin. Bull. Secț. Ști.Biol, 3,4: 751-764.

Murgoci, A. (1953): Câteva genuri și speci noi de trichoptere pentru fauna României. Bull. Secț. Ști.Biol, 5,1: 29-36.

Murgoci, A. (1959): Données sur les imagos et les larves des Leptocerides (Trichoptera) de la R.P.R. Lucr. Ser. Ști. Stațiunii Zool. Mar. Agigea: 445-452.

Uherkovich Á., Nógrádi S. (1999): Protecetd and threatened caddisflies (Trichoptera) of Hungary. Proc. of the 9th Int. Symp. on Trichoptera, Chiang Mai: 291-297.

Ujvári J. (1972): Geografia apelor României. Edit. Științ., București.

Ujvárosi L. (1995): Two new and some rare trichoptera species in the Romanian fauna. Bul. inf. Soc.lepid.rom., 6(1-2): 151-155.

Ujvárosi L. (1997): Study on the Trichoptera fauna in the Romanian section of the River Crișul Alb catchment area. Tiscia monograph series. Szolnok-Szeged-Tg.Mureș, pp.295-299.

Ujvárosi L. (1998): Trichopterele (Insecta: Trichoptera) din zona Cheile Someșului Cald (Ic Ponor). Bul.inf.Soc.lepid.rom., 9(3-4): 265-268.

Ujvárosi L. (1998): Four Trichoptera species new in the Romanian fauna. Entomol. Rom. 3:73-78.

Ujvárosi L., Nógrádi S. (1999): The female of *Potamophylax jungi* Mey, 1976 (Trichoptera, Limnephilidae). Braueria (Lunz am See, Austria) 26:24.

Ujvárosi Lujza

Universitatea „Babeș-Bolyai”

Facultatea de Biologie-Geologie

Str. Clinicilor 5-7, RO 3400 Cluj-Napoca,

luiza@biolog.ubbcluj.ro