Exemplu gratuit, cu comentarii: licenta-disertatie-romania.com/domenii/biologie/

UNIVERSITATEA [NUMELE UNIVERSITĂȚII]
FACULTATEA DE BIOLOGIE
Programul de studii: Biologie

LUCRARE DE LICENȚĂ

Diversitatea macronevertebratelor acvatice într-un râu de deal

Comparație între sectoarele din amonte și din aval de o localitate

EXEMPLU FICTIV – structura, tabelele și figurile unei lucrări de licență. Datele sunt simulate.

Coordonator științific:

Conf. univ. dr. Radu Stoica (nume fictiv)

Absolvent:

Maria Iordache (nume fictiv)

CLUJ-NAPOCA, 2026

Exemplu fictiv cu date simulate · **Ai nevoie de ajutor cu lucrarea ta?** licenta-disertatie-romania.com/contact

DECLARAȚIE DE AUTENTICITATE

Subsemnatul(a) **Maria Iordache**, absolvent(ă) al(a) programului de studii Biologie, declar pe propria răspundere că lucrarea de licență cu titlul „Diversitatea macronevertebratelor acvatice într-un râu de deal” a fost elaborată de mine, sub îndrumarea coordonatorului științific, nu a mai fost prezentată la o altă facultate sau instituție de învățământ superior și că toate sursele folosite, inclusiv cele de pe internet, sunt citate în lucrare, cu respectarea regulilor privind drepturile de autor.

Data: [data]

Semnătura: [semnătura]

Majoritatea facultăților au un model oficial de declarație de autenticitate. Copiază-l exact din ghidul facultății și semnează-l; textul de aici este doar orientativ.
Sfat
20/05/2026 10:00

CUPRINS

Cuprinsul arată din prima pagină logica lucrării: introducere, capitole teoretice, cercetarea proprie, concluzii. În Word îl generezi automat din stilurile de titlu (Referințe → Cuprins), ca să se actualizeze singur.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Lista figurilor și a tabelelor.....4
Rezumat.....5
Introducere.....6
Capitolul 1. Macronevertebratele acvatice ca bioindicatori.....7
1.1. Grupele de macronevertebrate.....7
1.2. Toleranța la poluarea organică.....7
1.3. Indicii de diversitate.....8
Capitolul 2. Material și metodă.....9
2.1. Zona de studiu și stațiile de prelevare.....9
2.2. Prelevarea și prelucrarea probelor.....9
2.3. Indici și analiza statistică.....10
Capitolul 3. Rezultate și discuții.....11
3.1. Parametrii fizico-chimici.....11
3.2. Compoziția comunităților.....11
3.3. Diversitatea pe stații.....12
3.4. Ponderea taxonilor sensibili (EPT).....14
3.5. Interpretarea rezultatelor.....15
Concluzii.....16
Bibliografie.....17
Anexa 1. Exemplu de calcul al indicelui Shannon.....18
Bonus: același paragraf, înainte și după corectare.....19

Lista figurilor și a tabelelor

Listele de figuri și tabele sunt cerute de multe facultăți. În Word le generezi automat dacă pui titlurile cu Referințe → Inserare legendă, apoi Referințe → Inserare tabel de figuri.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Lista figurilor

Figura 1. Principalele grupe de macronevertebrate bentonice din râurile de deal.....7
Figura 2. Schema longitudinală a sectorului studiat (în sensul curgerii).....9
Figura 3. Etapele de lucru, de la teren la analiza datelor.....10
Figura 4. Ponderea principalelor grupe de macronevertebrate pe stații (% din numărul de indivizi).....12
Figura 5. Indicele Shannon (H′) pe proba cumulată, pe stații.....13
Figura 6. Distribuția indicelui Shannon pe probele individuale (3 probe/stație).....13
Figura 7. Ponderea medie a taxonilor EPT pe stații (probe individuale).....14

Lista tabelelor

Tabelul 1. Grupe de macronevertebrate și toleranța lor la poluarea organică.....8
Tabelul 2. Caracteristicile stațiilor de prelevare.....9
Tabelul 3. Parametrii fizico-chimici ai apei, măsurați la prelevare.....11
Tabelul 4. Abundența macronevertebratelor pe taxoni și stații (număr de indivizi, 3 probe cumulate).....11
Tabelul 5. Indicii de diversitate calculați pe proba cumulată a fiecărei stații.....12
Tabelul 6. Indicele Shannon pe probe individuale, în funcție de stație.....13
Tabelul 7. Comparații perechi pentru indicele Shannon (testul Tukey HSD).....14
Tabelul 8. Ponderea taxonilor EPT (%) pe probe individuale, în funcție de stație.....14
Tabelul 9. Calculul indicelui Shannon pentru stația S1 (proba cumulată).....18

Rezumat

Lucrarea evaluează diversitatea macronevertebratelor acvatice dintr-un râu de deal, în amonte și în aval de o localitate rurală fără stație de epurare modernă. Probele au fost prelevate cu plasa de mână în patru stații, câte trei probe pe stație, iar organismele au fost determinate la nivel de familie. Au fost identificați 16 taxoni și 1.570 de indivizi. Pentru fiecare stație s-au calculat indicele Shannon, echitabilitatea Pielou și ponderea taxonilor EPT, iar diferențele au fost testate cu ANOVA și testul Tukey. Imediat în aval de evacuarea apelor uzate diversitatea scade semnificativ, iar comunitatea este dominată de chironomide și oligochete. La 3 km în aval indicele Shannon revine aproape de valorile din amonte, dar ponderea taxonilor sensibili rămâne redusă. Ponderea EPT s-a dovedit un indicator mai sensibil decât indicele Shannon.

Cuvinte-cheie: macronevertebrate, bioindicatori, indicele Shannon, EPT, poluare organică, râu de deal

Rezumatul are de obicei 150–300 de cuvinte și spune pe scurt tema, obiectivul, metoda, rezultatele și concluzia. Multe facultăți îl cer și în limba engleză, cu 3–5 cuvinte-cheie.
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Abstract

This thesis assesses the diversity of aquatic macroinvertebrates in a hill stream, upstream and downstream of a rural settlement without modern wastewater treatment. Samples were collected with a hand net at four stations, three samples per station, and organisms were identified to family level. A total of 16 taxa and 1,570 individuals were recorded. For each station, the Shannon index, Pielou evenness and the share of EPT taxa were calculated, and differences were tested with ANOVA and Tukey's test. Immediately downstream of the wastewater outlet, diversity drops significantly and the community is dominated by chironomids and oligochaetes. Three kilometres downstream, the Shannon index returns close to upstream values, but the share of sensitive taxa remains low. The EPT share proved to be a more sensitive indicator than the Shannon index.

Keywords: macroinvertebrates, bioindicators, Shannon index, EPT, organic pollution, hill stream

Introducere

Introducerea prezintă problema (poluarea organică a râurilor mici), stadiul cunoașterii pe scurt, scopul, obiectivele și ipotezele. La licență are 2–3 pagini; aici este prescurtată.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Râurile mici de deal primesc adesea ape uzate insuficient epurate de la localitățile din lunca lor. Efectele nu se văd întotdeauna în analizele chimice punctuale, dar se reflectă în comunitățile de organisme care trăiesc pe fundul apei. Macronevertebratele bentonice sunt de aceea folosite ca bioindicatori în evaluarea stării ecologice a apelor, inclusiv în aplicarea Directivei-cadru privind apa (Directiva 2000/60/CE).

Scopul lucrării este evaluarea diversității macronevertebratelor acvatice dintr-un râu de deal (denumit în lucrare „râul X") în amonte și în aval de o localitate. Obiectivele sunt:

1. inventarierea taxonilor de macronevertebrate din patru stații de prelevare;
2. calcularea indicilor de diversitate (Shannon, Pielou) și a ponderii taxonilor EPT;
3. compararea stațiilor din amonte și din aval de localitate.

Ipotezele sunt: (I1) diversitatea este mai mică imediat în aval de evacuarea apelor uzate decât în amonte; (I2) ponderea taxonilor sensibili (EPT) scade în aval; (I3) la 3 km în aval comunitatea se reface parțial.

Formulează ipoteze pe care le poți verifica cu datele tale: „diversitatea scade în aval" se testează cu indicele Shannon și un test statistic; „râul este poluat" nu se poate testa direct.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Sfat
20/05/2026 10:00

Capitolul 1. Macronevertebratele acvatice ca bioindicatori

Capitolul teoretic prezintă doar ce îți trebuie pentru interpretare: ce organisme studiezi, de ce indică starea apei și ce indici folosești. Fiecare afirmație are o sursă citată (Autor, an).
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

1.1. Grupele de macronevertebrate

Macronevertebratele bentonice sunt nevertebratele vizibile cu ochiul liber (de regulă reținute de o sită de 0,5 mm) care trăiesc pe substratul râurilor. În râurile de deal domină larvele de insecte, alături de crustacee, moluște și anelide (Figura 1; Popa, 2019).

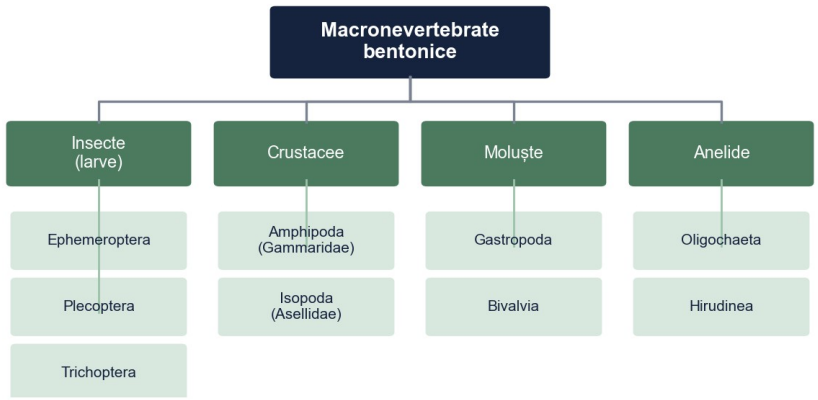


Figura 1. Principalele grupe de macronevertebrate bentonice din râurile de deal
Sursa: Prelucrare proprie.

1.2. Toleranța la poluarea organică

Grupele diferă mult prin toleranța la scăderea oxigenului dizolvat, efectul principal al încărcării organice. Larvele de efemeroptere (Ephemeroptera), plecoptere (Plecoptera) și trihoptere (Trichoptera), numite împreună **EPT**, sunt în general sensibile, în timp ce oligochetele, lipitorile și unele chironomide sunt tolerante (Tabelul 1; Mihai și Dobre, 2021).

Tabelul 1. Grupe de macronevertebrate și toleranța lor la poluarea organică

Grupa	Exemple de familii	Toleranță	Semnificație ca bioindicator
Ephemeroptera	Heptageniidae, Baetidae	Scăzută	Larvele au nevoie de apă bine oxigenată
Plecoptera	Perlidae, Leuctridae	Foarte scăzută	Dispar primele la scăderea oxigenului
Trichoptera	Rhyacophilidae, Hydropsychidae	Scăzută–medie	Hydropsychidae tolerează o încărcare organică moderată
Amphipoda	Gammaridae	Medie	Frecvenți în apele curate și moderat poluate
Diptera	Chironomidae, Simuliidae	Medie–ridicată	Unele Chironomidae suportă oxigen foarte scăzut
Oligochaeta, Hirudinea, Isopoda	Erpobdellidae, Asellidae	Ridicată	Dominanți în sectoarele cu încărcare organică

Sursa: Sinteză proprie după literatura de specialitate (sinteză generală, simplificată).

1.3. Indicii de diversitate

Indicele Shannon (Shannon, 1948) combină numărul de taxoni și uniformitatea distribuției indivizilor între taxoni. Echitabilitatea Pielou (Pielou, 1966) arată cât de aproape este comunitatea de o distribuție perfect uniformă ($J' = 1$). Poluarea organică reduce de obicei ambii indici, pentru că dispar taxonii sensibili, iar câțiva taxoni tolerați devin dominanți (Stan et al., 2022).

Nu copia definițiile din manuale și nu înșira autorii unul după altul. Spune ce indică fiecare indice și de ce l-ai ales pentru întrebarea ta.
Greșeală frecventă
20/05/2026 10:00

Capitolul 2. Material și metodă

Material și metodă trebuie să permită repetarea studiului: unde, când, cum ai prelevat, cum ai determinat organismele și ce calcule și teste ai folosit.
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

2.1. Zona de studiu și stațiile de prelevare

Sectorul studiat are aproximativ 7 km și traversează o localitate rurală cu circa 3.000 de locuitori, fără stație de epurare modernă. Au fost stabilite patru stații (Tabelul 2, Figura 2): două în amonte, folosite ca referință, și două în aval de punctul de evacuare a apelor uzate.

Tabelul 2. Caracteristicile stațiilor de prelevare

Stația	Poziția față de localitate	Altitudine (m)	Lățime medie (m)	Substrat dominant
S1	3 km amonte (stație de referință)	420	6,5	Bolovăniș și pietriș
S2	0,5 km amonte	395	7,0	Pietriș
S3	0,3 km aval de evacuarea apelor uzate	385	7,5	Pietriș cu depuneri de mâl
S4	3 km aval	360	8,0	Pietriș și nisip

Sursa: Date de teren (fictive); râul și localitatea nu sunt numite.



Figura 2. Schema longitudinală a sectorului studiat (în sensul curgerii)
Sursa: Prelucrare proprie.

2.2. Prelevarea și prelucrarea probelor

Probele au fost prelevate într-o singură campanie, în mai 2025, cu o plasă de mână cu ochiuri de 500 µm, prin metoda „kick-sampling”: substratul din fața plasei a fost răscolit timp de 1 minut. În fiecare stație s-au luat 3 probe din microhabitate diferite. Organismele au fost conservate în alcool etilic 70%, triate sub lupă și determinate la nivel de familie (Oligochaeta la nivel de subclasă), după etapele din Figura 3. La fiecare stație s-au măsurat și parametrii fizico-chimici ai apei.



Figura 3. Etapele de lucru, de la teren la analiza datelor

Sursa: Prelucrare proprie

Descrie metoda atât de concret încât un coleg să o poată repeta: dimensiunea ochiurilor plasei, durata, numărul de probe, conservantul, nivelul de determinare și cheile folosite. Dacă stația se află într-o arie protejată, menționează și acordul administratorului.
Sfat
20/05/2026 10:00

2.3. Indici și analiza statistică

Pentru fiecare stație s-au calculat bogăția taxonomică (S), indicele Shannon (H′), echitabilitatea Pielou (J′) și ponderea indivizilor EPT. Indicele Shannon s-a calculat cu formula:

$$H' = -\Sigma\, p_i \cdot \ln p_i, \quad \text{unde } p_i = n_i / N$$

unde n_i este numărul de indivizi din taxonul i, iar N numărul total de indivizi din probă. Un exemplu complet de calcul se află în Anexa 1. Diferențele dintre stații au fost testate cu ANOVA unifactorială pe valorile din cele 3 probe individuale, urmată de testul Tukey HSD (α = 0,05), în programul R.

Capitolul 3. Rezultate și discuții

Aceasta este contribuția ta personală: datele proprii, prelucrate și interpretate. Prezinți întâi rezultatele (tabele, figuri, teste), apoi le compari cu literatura și spui ce înseamnă. La unele facultăți Rezultatele și Discuțiile sunt capitole separate; verifică ghidul.
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

3.1. Parametrii fizico-chimici

În stația S3 oxigenul dizolvat scade la 6,8 mg/L, iar conductivitatea și amoniul cresc puternic față de stațiile din amonte (Tabelul 3). La S4 valorile se apropie din nou de cele din amonte, dar nu le ating.

Tabelul 3. Parametrii fizico-chimici ai apei, măsurați la prelevare

Stația	Temperatura (°C)	Oxigen dizolvat (mg/L)	pH	Conductivitate (µS/cm)	Amoniu N-NH_4 (mg/L)
S1	12,4	10,2	7,8	285	0,05
S2	12,8	9,9	7,9	300	0,08
S3	13,6	6,8	7,6	520	1,45
S4	13,3	8,4	7,7	410	0,52

Sursa: Măsurători cu sondă multiparametru și test fotometric pentru amoniu (date simulate).

3.2. Compoziția comunităților

Au fost identificați 16 taxoni și 1.570 de indivizi (Tabelul 4). Stațiile din amonte sunt dominate de taxonii EPT, în timp ce la S3 chironomidele și taxonii toleranți (Oligochaeta, Hirudinea, Asellidae, Physidae) reprezintă împreună peste 80% din indivizi (Figura 4).

Tabelul 4. Abundența macronevertebratelor pe taxoni și stații (număr de indivizi, 3 probe cumulate)

Taxon (familie)	Ordin / grupă	S1	S2	S3	S4
Baetidae	Ephemeroptera	62	55	14	38
Heptageniidae	Ephemeroptera	48	37	0	12
Ephemerellidae	Ephemeroptera	21	16	0	5
Perlidae	Plecoptera	14	9	0	2
Leuctridae	Plecoptera	26	18	0	6
Hydropsychidae	Trichoptera	40	44	22	41
Rhyacophilidae	Trichoptera	17	12	0	4
Limnephilidae	Trichoptera	11	9	2	6
Elmidae	Coleoptera	23	19	3	11
Simuliidae	Diptera	30	34	18	27
Chironomidae	Diptera	38	49	164	92
Gammaridae	Amphipoda	45	52	21	40
Asellidae	Isopoda	0	3	47	19
Physidae	Gastropoda	0	2	12	6
Erpobdellidae	Hirudinea	2	4	19	8
Oligochaeta (nedeterminate)	Oligochaeta	8	15	121	47
Total indivizi (N)		**385**	**378**	**443**	**364**
Număr de taxoni (S)		**14**	**16**	**11**	**16**

Sursa: Date proprii de teren și laborator (simulate pentru exemplu).

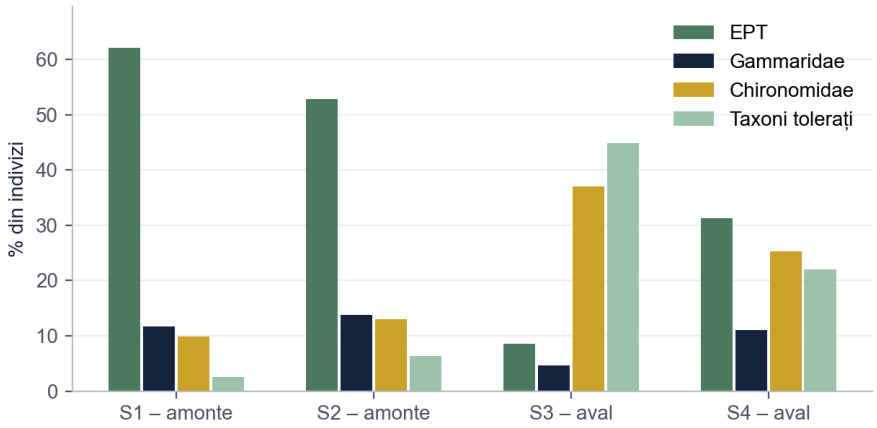


Figura 4. Ponderea principalelor grupe de macronevertebrate pe stații (% din numărul de indivizi)

Sursa: Prelucrare proprie.

Abundența nu este același lucru cu diversitatea. Stația S3 are cei mai mulți indivizi (443), dar cea mai mică diversitate: câțiva taxoni tolerați se înmulțesc când dispar competitorii sensibili.
Greșeală frecventă
20/05/2026 10:00

3.3. Diversitatea pe stații

Pe proba cumulată, indicele Shannon variază între 1,78 la S3 și 2,47 la S2 (Tabelul 5, Figura 5). Echitabilitatea are aceeași tendință: 0,93 la S1 și 0,74 la S3.

Tabelul 5. Indicii de diversitate calculați pe proba cumulată a fiecărei stații

Stația	N (indivizi)	S (taxoni)	Shannon H′	Pielou J′	EPT (%)
S1 – amonte	385	14	2,44	0,93	62,1
S2 – amonte	378	16	2,47	0,89	52,9
S3 – aval	443	11	1,78	0,74	8,6
S4 – aval	364	16	2,33	0,84	31,3

Notă. H′ calculat cu logaritm natural; J′ = H′ / ln S; EPT (%) = indivizi Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera / N × 100.
Sursa: Calcul propriu pe baza Tabelului de abundență.



Figura 5. Indicele Shannon (H′) pe proba cumulată, pe stații

Sursa: Prelucrare proprie.

Pe probele individuale, ANOVA arată diferențe semnificative între stații, $F(3, 8) = 17{,}85$, $p < 0{,}001$, $\eta^2 = 0{,}87$ (Tabelul 6, Figura 6). Testul Tukey arată că doar S3 diferă semnificativ de celelalte stații; diferențele dintre S1, S2 și S4 nu sunt semnificative (Tabelul 7).

Tabelul 6. Indicele Shannon pe probe individuale, în funcție de stație

Stația	n	Media	Abaterea standard
S1 – amonte	3	2,20	0,11
S2 – amonte	3	2,33	0,17
S3 – aval	3	1,66	0,10
S4 – aval	3	2,10	0,08

Notă. $F(3, 8) = 17{,}85$, $p < 0{,}001$, $\eta^2 = 0{,}87$

Sursa: Prelucrare proprie pe baza datelor simulate.

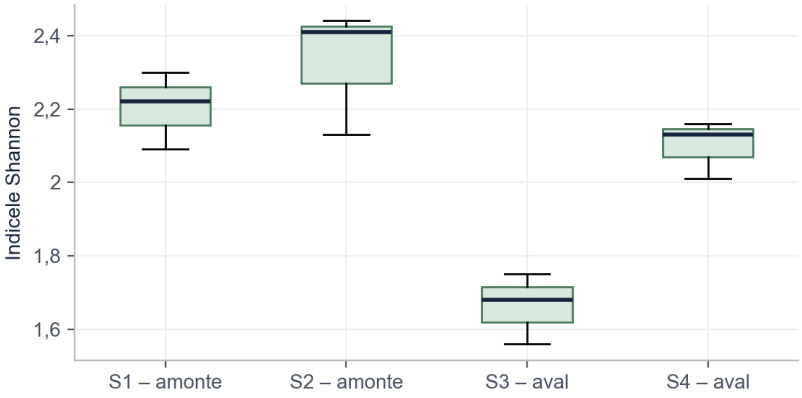


Figura 6. Distribuția indicelui Shannon pe probele individuale (3 probe/stație)

Sursa: Prelucrare proprie.

Tabelul 7. Comparații perechi pentru indicele Shannon (testul Tukey HSD)

Perechea de stații	Diferența mediilor	p	Interpretare
S1 – S2	−0,12	0,601	Nesemnificativă
S1 – S3	0,54	0,002	Semnificativă
S1 – S4	0,10	0,716	Nesemnificativă
S2 – S3	0,66	0,001	Semnificativă
S2 – S4	0,23	0,166	Nesemnificativă
S3 – S4	−0,44	0,008	Semnificativă

Notă. Diferența = media primei stații − media celei de-a doua; α = 0,05.
Sursa: Prelucrare proprie (testul Tukey HSD), pe datele simulate.

Valorile H′ pe probe individuale (Tabelul 6) sunt mai mici decât cele pe proba cumulată (Tabelul 5), pentru că o singură probă conține mai puțini taxoni. Spune clar pe ce ai calculat fiecare valoare, ca să nu pară o contradicție.
Sfat
20/05/2026 10:00

3.4. Ponderea taxonilor sensibili (EPT)

Ponderea EPT scade de la 62,87% la S1 la 5,07% la S3 și revine parțial la 34,67% la S4, $F(3, 8) = 175{,}15$, $p < 0{,}001$ (Tabelul 8, Figura 7). Spre deosebire de indicele Shannon, ponderea EPT diferă semnificativ și între cele două stații din amonte (testul Tukey, $p = 0{,}011$).

Tabelul 8. Ponderea taxonilor EPT (%) pe probe individuale, în funcție de stație

Stația	n	Media	Abaterea standard
S1 – amonte	3	62,87	4,38
S2 – amonte	3	51,33	2,21
S3 – aval	3	5,07	3,37
S4 – aval	3	34,67	2,78

Notă. $F(3, 8) = 175{,}15$, $p < 0{,}001$, $\eta^2 = 0{,}99$
Sursa: Prelucrare proprie pe baza datelor simulate.

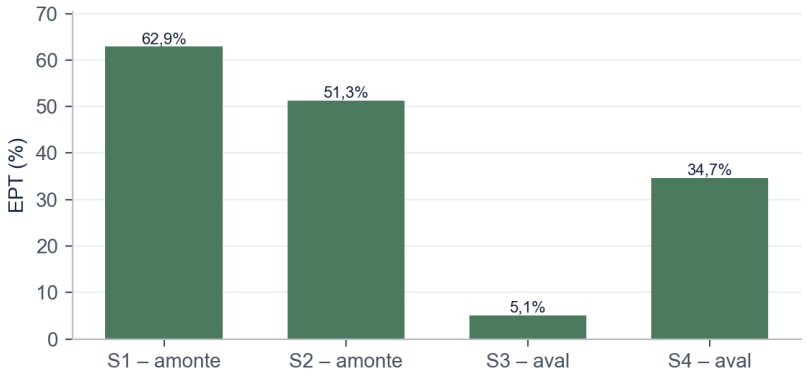


Figura 7. Ponderea medie a taxonilor EPT pe stații (probe individuale)
Sursa: Prelucrare proprie.

3.5. Interpretarea rezultatelor

Ipotezele I1 și I2 se confirmă: imediat în aval de evacuarea apelor uzate diversitatea și ponderea taxonilor sensibili scad puternic, în paralel cu scăderea oxigenului și creșterea amoniului. Tabloul corespunde descrierilor din literatură pentru încărcarea organică: dispar plecopterele și heptageniidele, iar oligochetele, chironomidele și Asellidae devin dominante (Mihai și Dobre, 2021).

Ipoteza I3 se confirmă parțial. La S4 indicele Shannon nu mai diferă semnificativ de cel din amonte, dar ponderea EPT rămâne la jumătate față de S1. **În opinia noastră**, ponderea EPT este, pentru acest râu, un indicator mai sensibil decât indicele Shannon: indicele Shannon nu separă S1 de S2, deși S2 are deja mai puțini taxoni sensibili și primii taxoni toleranți (Asellidae, Physidae). Recomandăm ca monitorizarea locală să urmărească ambii indici, nu doar diversitatea globală.

Limite. Studiul se bazează pe o singură campanie de primăvară, cu 3 probe pe stație, iar determinarea la nivel de familie ascunde diferențe de toleranță dintre specii. O a doua campanie, la ape mici de vară, ar arăta dacă efectul se accentuează.

Concluzii

Concluziile răspund pe scurt la fiecare obiectiv și ipoteză, fără date noi. Încheie cu relevanța practică și cu direcții de cercetare.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

- În cele patru stații au fost identificați 16 taxoni de macronevertebrate (1.570 de indivizi).
- Diversitatea este semnificativ mai mică imediat în aval de localitate (S3) decât în amonte (I1 confirmată).
- Ponderea taxonilor EPT scade de la peste 50% în amonte la sub 10% la S3 (I2 confirmată).
- La 3 km în aval comunitatea se reface doar parțial: diversitatea revine, dar taxonii sensibili rămân puțini (I3 confirmată parțial).

Relevanţă practică: rezultatele susțin necesitatea epurării apelor uzate ale localității și arată că ponderea EPT poate fi un indicator simplu pentru monitorizarea locală. **Direcţii viitoare:** campanii sezoniere și determinarea la nivel de gen sau specie.

Bibliografie

Bibliografia este în stil APA 7, ordonată alfabetic. Lucrările Shannon (1948) și Pielou (1966) și Directiva 2000/60/CE sunt reale; celelalte surse sunt generice, inventate pentru acest exemplu. În lucrarea ta citezi doar surse reale, pe care le-ai consultat.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Directiva 2000/60/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 23 octombrie 2000 de stabilire a unui cadru de politică comunitară în domeniul apei. *Jurnalul Oficial al Comunităților Europene, L 327*, 1–73.

Mihai, A., & Dobre, C. (2021). Răspunsul comunităților de macronevertebrate la evacuările de ape uzate din râurile mici. *Studii de Ecologie Acvatică, 9*(2), 41–58.

Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology, 13*, 131–144.

Popa, L. (2019). *Determinatorul macronevertebratelor de apă dulce*. Editura Exemplu.

Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal, 27*(3), 379–423.

Stan, R., Ilie, M., & Toma, D. (2022). Indici de diversitate și indici biotici în evaluarea râurilor de deal. *Revista de Biologie Aplicată, 14*(1), 15–30.

Anexa 1. Exemplu de calcul al indicelui Shannon

În anexe pui datele brute, fișele de teren și calculele prea lungi pentru text. Un calcul complet pentru o stație arată comisiei că știi de unde vin cifrele din tabele.
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Tabelul 9 prezintă calculul pas cu pas pentru stația S1, pe baza abundențelor din Tabelul 4. Taxonii absenți ($n_i = 0$) nu intră în calcul.

Tabelul 9. Calculul indicelui Shannon pentru stația S1 (proba cumulată)

Taxon	n_i	$p_i = n_i / N$	$\ln p_i$	$p_i \cdot \ln p_i$
Baetidae	62	0,1610	−1,8261	−0,2941
Heptageniidae	48	0,1247	−2,0820	−0,2596
Ephemerellidae	21	0,0545	−2,9087	−0,1587
Perlidae	14	0,0364	−3,3142	−0,1205
Leuctridae	26	0,0675	−2,6951	−0,1820
Hydropsychidae	40	0,1039	−2,2644	−0,2353
Rhyacophilidae	17	0,0442	−3,1200	−0,1378
Limnephilidae	11	0,0286	−3,5553	−0,1016
Elmidae	23	0,0597	−2,8177	−0,1683
Simuliidae	30	0,0779	−2,5520	−0,1989
Chironomidae	38	0,0987	−2,3157	−0,2286
Gammaridae	45	0,1169	−2,1466	−0,2509
Erpobdellidae	2	0,0052	−5,2601	−0,0273
Oligochaeta	8	0,0208	−3,8738	−0,0805
Total	**385**	**1,0000**		**−2,4441**

Notă. $H' = -\Sigma\, p_i \cdot \ln p_i = 2{,}444 \approx 2{,}44$; $J' = 2{,}444 / \ln 14 = 2{,}444 / 2{,}639 = 0{,}93$.
Sursa: Calcul propriu (date simulate).

Bonus: același paragraf, înainte și după corectare

Această pagină nu face parte din lucrare. Arată cum se schimbă un paragraf la o corectare atentă: aceeași idee, scrisă clar, cu sursă și în stil academic.
Ghid: licenta-disertatie-romania.co
Rolul secțiunii
20/05/2026 10:00

Fragmentul de mai jos este scris intenționat cu greșelile pe care le întâlnim des în lucrările de Biologie. Dedesubt este aceeași idee după corectare.

VARIANTA INIȚIALĂ

> Am luat probe din rau si am gasit foarte multe insecte si viermi. In aval sunt mai multe animale, dar indicele shannon iese mai mic, ceea ce dovedeste clar ca localitatea polueaza raul. Cele mai multe erau chironomide si viermi, care sunt tipici pentru apa murdara.

VARIANTA CORECTATĂ

> În stația S3, situată la 0,3 km în aval de evacuarea apelor uzate, au fost colectați 443 de indivizi, cel mai mare număr dintre cele patru stații, însă indicele Shannon a avut cea mai mică valoare (H′ = 1,78; Tabelul 5). Comunitatea a fost dominată de Chironomidae (37,0%) și de taxoni tolerați la încărcarea organică, precum Oligochaeta și Asellidae (Figura 4). Această structură, împreună cu scăderea oxigenului dizolvat, sugerează un impact al apelor uzate ale localității (Mihai și Dobre, 2021).

CE AM CORECTAT

1. Am pus diacriticele (ș, ț cu virgulă) și am scris corect denumirile: indicele Shannon, Chironomidae.
2. „Foarte multe insecte și viermi” a devenit date precise: stația, numărul de indivizi, valoarea H′ și trimiterea la tabel și figură.
3. Am separat abundența (număr de indivizi) de diversitate, ca să nu pară o contradicție.
4. „Dovedește clar” a devenit „sugerează”: o singură campanie de teren nu demonstrează cauza.
5. „Viermi” și „apă murdară” au fost înlocuite cu termeni de specialitate și o sursă citată.

Vrei aceeași corectare pentru lucrarea ta? licenta-disertatie-romania.com/contact