
LISTA FIGURILOR

- Figura 1.1. Locul populației în contextul cercetării ecologice și principalele sale elemente definitorii.
- Figura 1.2. Semnificația cercetării ecologiei populațiilor
- Figura 2.1. - Etapele procesului de planificare a cercetării
- Figura 2.2. Schema cadru pentru identificarea problemelor reale de cercetare și soluționarea acestora (modificat după Rîșnoveanu 1999)
- Figura 2.3. Diagrama Pert: Structura proiectului PROMOTOR care evidențiază legătura între obiective, pachetele de lucru și implicarea partenerilor (Co, P1-P6).
- Figura 2.4 Relații între sistemele de monitorizare și cercetare
- Figura 2.5. Diagrama Gand (model)
- Figura 3.1. Principii de prelevare a probelor la scara complexelor de ecosisteme.
- Figura 3.2. Grilă de prelevare într-un ecosistem lentic (A) și într-un râu în care prelevarea se poate face randomizat (grila) sau non-randomizat după principiul mal – centru – mal (bulinele). În stația de control se prelevează ca și în celelalte stații (B).
- Figura 3.3. Prelevarea probelor într-un ecosistem (up = unitate de probă).
- Figura 3.4. Lacurile Matița și Merhei (Delta Dunării): Rețeaua de stații folosite în cercetarea populațiilor bentonice.
- Figura 3.5. Schema stațiunii de prelevare a probelor în ecosistemele de pădure (după Newbold, 1967).

Figura 3.6. Verificarea grafică a acurateții tehnicii de prelevare a probelor: A.

Mărimea unității de probă, numărul și distribuția acestora sunt adecvate; B.

Risc mare ca proba să fie nereprezentativă.

Figura 3.7. Higrometru Koppe

Figura 3.8. Stația meteo Vaisala

Figura 3.9. Termometru pentru măsurarea temperaturii maxime

Figura 3.10. Girueta

Figura 3.11. Anemometru

Figura 3.12. Piranometru

Figura 3.13 Heliograf

Fig. 3.14 Evaporimetru

Figura 3.15. A. Sondă de sol (carotieră) O'Connor: 1 – tijă metalică; 2 – inel

de prindere; 3 – cămașa metalică a tubului de plastic, detașabilă în doi semicilindri, permițând fracționarea probelor; 4 – inel de oțel ascuțit

(după Southwood și Henderson 2000, Gomoiu și Skolka 2001). B.

Carotieră pentru sedimente nisipoase.

Figura 3.16. Sonda multifuncțională YSI 660

Figura 3.17. Disc Secchi (Surugiu, 2007)

Figura 3.18 Prelevatorul la punct fix

Figura 3. 19. Dispozitiv BBE floroProbe.

Figura 3. 20. Exhaustorul

Figura 3.21. Capcană Barber, B. Modul de amplasare în teren a capcanelor

Barber

Figura 3.22. Borcanul entomologic (după Teodorescu și colab., 2001)

Figura 3.23. Grapa Ponar în poziție deschisă

Figura 3.24. Grapa Ekman în poziție deschisă

Figura 3.25. Grapa Peterson în poziție deschisă

Figura 3.26. Modul de operare al bodengreiferului Peterson, cu evidențierea metodei de închidere cu contragreutate (după Sowthwood și Henderson, 2000, Surugiu, 2007).

Figura 3.27. Aparatul de triat Berlese-Tullgren

Figura 3.28. Draga târâtoare (după Sowthwood 1980)

Figura 3.29. Bentometru

Figura 3.30. Filee pentru prelevarea nevertebratelor aflate în drift

Figura 3.31. Prelevatoare artificiale: a. Prelevator pentru perifiton; b.

Prelevator tip coș; c. Prelevator multidisc; d. Sac de colectare artificială pentru zone cu turbulență mare și substrat pietros

Figura 3. 32. Capcane pentru pupe și adulți de insecte din sol (A) și acvatice (B). C. Pahar colector cu lichid de conservare, inclus în unele capcane

Figura 4.1. Limitele de încredere de 95% pentru valoarea "c" în cazul seriei Poisson. "c" reprezintă o singură valoare a seriei Poisson sau media ($\bar{x} = m$) unei probe mici cu $nm < 30$

Figura 4.2. Sisteme de marcare individuală utilizând coduri de culoare și poziție: a. Sistemul decimal Richards și Waloff (1954); b. Sistemul Brussard (1970); c. Sistemul de marcare a carabidelor prin perforarea în anumite poziții a elitrelor (după Southwood, 1980).

Figura 4.3. Estimarea efectivului unei populații aflată în: A. fază staționară de creștere; B. în declin; C. în creștere numerică pe baza indicelui Lincoln (adaptat după J. G. Blower et al., 1981).

Figura 4.4. Schema distanțelor dintre operator și individul observat (r), dintre individul observat și transect (x), și unghiul θ în cazul metodei transectelor liniare (după Henderson 2003).

Figura 5.1. Distribuția spațială la pinguinul regal în două faze ale ciclului biologic: (A) perioada clocitului, caracterizată de o distribuție uniformă, ca

urmare a comportamentului de teritorialitate; (B) perioada de năpârlire, caracterizată de o distribuție întâmplătoare, lipsită de teritorialitate, dar cu grupuri mai mult sau mai puțin dezordonate.

Figura 5. 2. Cele trei tipuri de distribuție spațială. (A) Întâmplătoare, (B) Uniformă (sus - forma ideală, jos - forma normală), (C) Grupată (după Elliott, 1977).

Figura 5.3. Limitele de încredere de 95% pentru χ^2 . Dacă valoarea lui χ^2 se situează în aria hașurată atunci distribuția de tip Poisson este acceptată pentru nivelul de încredere de 95% (după Elliott, 1977).

Figura 5.4. Aplicarea testului χ^2 pentru stabilirea tipului de distribuție spațială la o populație de *Baetis rhodani*. Distribuția Poisson este acceptată în exemplele A₁ (probe mici) și A₂ (probe mari), și respinsă în exemplele B₁ și B₂ (după Elliott, 1977).

Figura 5.5. Identificarea cauzelor grupării: "agregarea medie" (λ) a 2 indivizi pentru diferite valori ale mediei (\bar{x}) și ale parametrului k din distribuția binomial negativă (după Southwood, 1980).

Figura 5.6. Liniile de regresie ale valorilor logaritmice ale varianței și mediei, pentru diferite tipuri de distribuție spațială: (A) distribuție întâmplătoare; (B) distribuție uniformă; (C) distribuție grupată (după Elliott, 1977).

Figura 5.7. Dreapta de regresie a valorilor s^2 funcție de \bar{x} pentru calcularea valorii coeficientului b (scară dublu logaritmică). Valoarea lui s^2 pentru $\bar{x} = 1$ este $a = 1,1$. Panta dreptei de regresie este $\beta = 57^{\circ}30'$ (după Elliott, 1977).

Figura 5.8. Dreapta și ecuația de regresie a valorilor logaritmice ale varianței (s^2) și mediei (\bar{x}) numărului de indivizi, în cazul speciei *P. hammoniensis* pentru intervalul septembrie 1991-iulie 1994, în lacurile Isacova, Puiu, Babina și Roșu din Delta Dunării (după Rîșnoveanu 1999).

Figura 5.9. Modificarea I_{δ} ca urmare a creșterii dimensiunilor unității de probă: (A) Distribuție uniformă; (B) Distribuție grupată cu grupuri mici; (C) Distribuție grupată cu grupuri de dimensiuni mari; (D) Distribuție grupată cu indivizi dispuși uniform în interiorul grupurilor. Liniile orizontale punctate indică o distribuție randomizată ($I_{\delta} = I$). Cea mai mică unitate de probă = $q \text{ cm}^2$ (după Elliott, 1977).

Figura 6.1. Distribuția de frecvențe a mărimii indivizilor de șprot (*Sprattus sprattus*) capturat în Canalul Bristol în timpul iernii (după Henderson 2003).

Figura 6.2. Distribuția de frecvențe a mărimii indivizilor de cambulă din Canalul Bristol (după Henderson 2003).

Figura 6.3. Distribuția de frecvențe la specia *L. claparedeanus* în Dunăre. A. În funcție de lățimea (mm) segmentului VIII. Ariile închise la culoare indică indivizii aflați la maturitate sexuală (pe ordonată = distribuția de frecvențe, pe abscisă = dimensiunea segmentului VIII); B. În funcție de stadiul de dezvoltare: J = juvenili, T = tineri, TM = maturi dar fără spermatecă, M= maturi cu spermatecă (după Rîșnoveanu 1999, Rîșnoveanu și Vădineanu 2000).

Figura 6.4. A. Distribuția de frecvențe la specia *P. moldaviensis* în Dunăre. A. În funcție de lățimea (mm) segmentului VIII. Ariile închise la culoare indică indivizii aflați la maturitate sexuală (pe ordonată = distribuția de frecvențe, pe abscisă = dimensiunea segmentului VIII); B. În funcție de stadiul de dezvoltare: J = juvenili, T = tineri, TM = maturi dar fără spermatecă, M= maturi cu spermatecă (după Rîșnoveanu 1999, Rîșnoveanu și Vădineanu 2000).

Figura 6.5. A. Tipurile principale de piramide de vârstă, reprezentând o proporție mare (I), medie (II) și mică (III) de indivizi tineri în populație

(după Odum, 1971). B. Piramidele vârstelor în Afganistan, anul 2000 (tip I), Costa Rica, anul 1995 (tip II) și România, anul 2000 (tip III)

Figura 6.6. Structura pe vârste a populației umane, calculată separat pentru bărbați (stânga) și femei (dreapta), în Suedia (1965), Germania de Est (1959-1961), Statele Unite (1959-1961) și Costa Rica (1963). Structura pe vâste a Germaniei de Est ilustrează efectele unei rate scăzute a natalității pe durata primului război mondial și imediat după cel de-al doilea război mondial și, în special pentru bărbați, decesul indivizilor născuți între 1910 și 1925 (cu vârste între 15 și 30 de ani) la începutul celui de-al doilea război mondial. Structura pe vârste a populației Statelor Unite ale Americii indică o rată scăzută a natalității în timpul depresiei grafice, dar o creștere recentă rapidă a populației. Populația statului Costa Rica nu a fost afectată de războaiele mondiale (după Ricklefs, 1973).

Figura 6.7 Piramida vârstei în România, în anul 2010. Se pot observa: b. Deficitul nașterilor ca urmare a celui de-al doilea război mondial; c. efectul decretului de interzicere a avorturilor din 1966; d. efectul ajungerii la vârsta reproductivă a generației reduse numeric din cauza celui de-al doilea război mondial; e. explozia numerică din anii '70; f. sfârșitul perioadei de explozie numerică, reintrarea în legalitate a avorturilor.

Figura 6.8. Structura pe vârste a populației în România, în anii: 1930, 1966, 1992 (A.) și prognoza acesteia pentru anul 2050 (B.)

Figura 7.1. Tipuri principale de curbe de supraviețuire (A) și formele corespunzătoare de variație a ratei mortalității (B). Pentru a evita confuzia, curbele sunt trasate arbitrar astfel încât să se intersecteze într-un singur punct (după Ricklefs 1973, Townsend 2008).

Figura 7.2. Reprezentarea schematică a duratei de viață a fiecărui individ (de la I la N) din populație până la vârsta x (x de la 1 la 6), pentru a ilustra grafic semnificația termenului L_x .

Figura 7.3. Modalități de determinare a valorii termenului L_x : a) interval de clasă restrâns, se presupune $q_x = ct \Rightarrow L_x = (l_x + l_{x+1})/2$; b) interval de clasă larg; $q_x \neq \text{constant}$; L_x se calculează din grafic pentru jumătatea intervalului de vârstă $(x + 1/2)$ (după Botnariuc și Vădineanu, 1982); c) interval de clasă larg, $q_x \neq \text{constant}$; $L_x =$ suma înălțimilor dreptunghiurilor trasate în intervalul $[x, x+1]$ înmulțită cu lungimea intervalului de timp acoperit de un dreptunghi. $L_0 = (0,90+0,75+0,62+0,53+0,44+0,37+0,32 +0,27) 1/8 = 0,525$ față de $L_0 = 1/2(1+ 0,270) = 0,6350$ obținut prin metoda aritmetică (după Vandermeer, 1981).

Figura 7.4. Modificarea în timp a diferitelor valori k la populațiile gândacului din Colorado. Se observă că sunt două scale total diferite ale axei verticale și k_6 reprezintă cert “factorul cheie” (după Begon și Mortimer, 1986).

Figura 7.5. a) Emigrare dependentă de densitate a adulților de vară la gândacul din Colorado (supracompensare, $b = 2,65$); b) Dependența inversă de densitate a parazitismului pupelor ($b = - 0,11$); c) Dependența de densitate a procesului de înfometare a larvelor ($b = 0,39$ pentru dreapta de regresie, $b = 30,95$ pentru curba de regresie) (după Begon și Mortimer, 1986).

Figura 7.6. Identificarea diferitelor tipuri de relații existente între modul de acțiune al unui factor de comandă și densitate, prin reprezentarea grafică a punctelor de intersecție ale valorilor k pe logaritmul densității din stadiul în care a acționat factorul respectiv și unirea secvențială a lor (după Southwood și Henderson, 2000).

Figura 8.1. Relația dintre densitate (N) și greutatea individuală medie (W) în cazul unei populații de insecte, pe durata dezvoltării larvare. ($W_0 =$ greutatea medie a indivizilor după ecloziune, $W_p =$ greutatea medie a indivizilor din stadiul de pupă; $N_0 =$ efectivul populației – exprimat ca densitate- în primul stadiu larvar; $N_p =$ efectivul populației – exprimat ca densitate- în stadiul de

pupă; pentru celelalte notații vezi textul) (modificat după Southwood și Henderson, 2000).

Figura 8.2. Dinamica cantităților de N-NH_4^+ , N-NO_3^- și P-PO_4^- excretate de oligochetele bentonice pe durata experimentelor efectuate la 23 °C. Săgețile indică momentul eliminării oligochetelor din mediul de incubație (după Rîșnoveanu și colab., 2004).

Figura 8.3. Diagramele fluxului de energie la nivelul asociațiilor de oligochete bentonice și potențialul productiv piscicol estimat în lacurile Puiu și Roșu, în 1992. În casete - valorile biomasei medii anuale (Kcal/ha). Pe săgeți – valoarea producției (Kcal/ha an). MOP = materie organică particulată (după Rîșnoveanu 2006). Sunt evidențiate relațiile funcționale care permit estimarea rolului acestor populații în susținerea serviciului de producție de la nivelul ecosistemului integrator.

Figura 8.4. Relațiile funcționale ale populațiilor dominante de oligochete și cuantificarea rolului acestora în circuitul azotului și fosforului în lacul Isacova din Delta Dunării, în anul 1992. În dreptunghiuri sunt prezentate stocurile de azot și fosfor (mg/m^2), iar pe săgeți fluxurile ($\text{mg/m}^2 \text{ an}$).

Figura 9.1. Harta FCM realizată de reprezentanți ai populației locale din Insulele Brăilei (liniile continue = conexiuni cu valori pozitive, linii punctate = conexiuni cu valori negative).

Figura 9.2. Hartă FCM realizată cu reprezentanți ai administrației Parcului Natural Insula Mică a Brăilei (Muscelanu și colab., 2009).