

M.-T. Gomoiu, M. Skolka

# ECOLOGIE

Metodologii pentru studii ecologice



Ovidius University Press  
Constanța 2001



UNIVERSITATEA "OVIDIUS" CONSTANȚA

MARIAN-TRAIAN GOMOIU

MARIUS SKOLKA

*prof. Hoga  
Fieștii 2002,  
Constanța*

# ECOLOGIE

## METODOLOGII PENTRU STUDII ECOLOGICE

CONSTANȚA 2001

Tabelul 2.2. Prepararea seriilor de soluții de propilen fenoxetol de 1/4 și 1/8 Mg Cl<sub>2</sub>

Concentrația finală de propilen fenoxetol	Volumul (ml) soluție stoc de propilen fenoxetol (1% volum soluție de propilen fenoxetol în apă de mare filtrată)	Pentru seriile 1/4 MgCl <sub>2</sub> la volumul de soluție stoc de propilen fenoxetol din coloana a doua, adăugați 7,5 ml soluție stoc de MgCl <sub>2</sub> plus volumul de apă de mare filtrată (ml) de mai jos	Pentru seriile 1/8 MgCl <sub>2</sub> la volumul de soluție stoc de propilen fenoxetol din coloana a doua, adăugați 3,7 ml soluție stoc de MgCl <sub>2</sub> plus volumul de apă de mare filtrată (ml) de mai jos
0.010	0.30	22.2	26.0
0.025	0.75	21.8	25.6
0.050	1.50	21.0	24.8
0.062	1.86	20.6	24.4
0.075	2.25	20.3	24.1
0.100	3.00	19.5	23.3
0.125	3.75	18.8	22.6
0.150	4.50	18.0	21.8
0.175	5.25	17.3	21.1
0.200	6.00	16.5	20.3
0.225	6.75	15.8	19.6
0.250	7.50	15.0	18.8

Pentru păstrarea materialului biologic, sunt indicate pungile de plastic de dimensiuni diferite pentru probele de bentos marin sau dulcicol, recipiente de sticlă sau material plastic – acestea din urmă au avantajul de a fi mult mai ușoare la transport și mai rezistente la șocuri mecanice - cu dopuri ce se închid ermetic pentru probele de plancton. Nevertebratele terestre se păstrează în mare în același mod ca și nevertebratele acvatic. Astfel, probele de sol sau de frunzar se depozitează în pungi de plastic și se transportă în timp cât mai scurt la laborator. Artropodele terestre se păstrează în recipiente de sticlă sau de plastic de dimensiuni diferite; insectele puternic chitinizate se pot păstra înțepate cu ace entomologice în cutii de teren de preferință de lemn, iar fluturii se păstrează în plicuri entomologice.

Pentru analiza asociațiilor vegetale, metodele sunt în mare măsură diferite. Astfel, fitoplanctonul se colectează în recipiente de sticlă sau de plastic și se conservă în același mod ca și zooplanctonul. Algele macrofite se culeg de pe substrat și se identifică de regulă imediat. Dacă acest lucru nu este posibil, pot fi presate sau păstrate în soluție de formaldehidă sau de alcool, cu riscul ca materialul să se decoloreze. În mediul terestru, plantele vor fi colectate cu rădăcină cu toată, transportate la laborator în botaniere sau în pungi de plastic, iar păstrarea se va face prin presarea lor.

### 2.3. Colectarea probelor în mediul acvatic

Biodiversitatea unei zone nu poate fi cunoscută “in toto” și prin urmare este necesar pentru orice analiză ecologică să se efectueze o colectare de probe. Probele sunt eşantioane de mărimi convenabile, care să fie studiate și după care să se facă aprecieri privind “calitatea” și “cantitatea” populațiilor. La baza cunoașterii populațiilor trebuie să se afle problema eşantionajului.



Eșantionajul sau colectarea de probe se practică pe *suprafețe de probă* (vezi mai jos) fiecare suprafață elementară reprezentând un *relevu* (transect sau profil); subdiviziunile releveului (studiul structural) sunt quadratele sau pătratele de probă. populațiile diferitelor specii au de cele mai multe ori o distribuție și structură spațială; din acest motiv, se impune o studiere diferențiată a substratului, atât în adâncime cât și la suprafață.

Colectarea probelor la întâmplare sau hazardul eșantionajului este unul dintre punctele esențiale ale metodologiei în toate metodologiile care au drept scop studiile cantitative. Rigoarea să depinde de posibilitatea de a compara temeinic populațiile studiate, precum și de aplicarea unui număr mare de teste statistice. Cu toate acestea, destul de mulți cercetători ignoră tehnica eșantionajului la întâmplare.

În sânul fiecărui biotop delimitat și pentru fiecare biotop, în fiecare compartiment (clasă de adâncime, expoziție, strat etc) se determină deci la întâmplare amplasarea releveului. Eșantionarea la întâmplare, care este în general mai dificil de aplicat în mediul terestru (și necesită o tehnologie adecvată) pune mai puține probleme în mediul acvatic.

Colectarea totală a substratului organismelor acvatice de pe suprafața de probă prin răzuirea completă a fundului este obligatorie sau indispensabilă în cazul unui studiu care trebuie derulat mai departe în laborator.

De regulă, determinarea speciilor este destul de dificilă - dacă nu chiar imposibilă pe teren.

Numeroase specii de talie mică care populează fundurile apelor nu pot fi colectate prin alte metode decât prin răzuire completă.

Pentru o astfel de răzuire este necesar de a se sparge substratul stâncos cu ajutorul unui ciocan și a unei dalte.

Cea mai mare parte a parametrilor biologici nu pot fi evaluați decât în laborator.

Probele cantitative, puse în containere adecvate (borcane de sticlă cu dop rodat, containere de plastic, săculeți de plastic sau de pânză), etichetate clar, se fixează cu conservanți specifici (de exemplu soluție formol cu apă sau cu apă de mare, alcool) după ce în prealabil au fost tratate cu un colorant (roșu de Congo).

În laborator, după spălare prin site adecvate (Planșa VI), proba este triată în întregime.

În sedimentele aflate pe fundurile apelor ca și în solurile umede se dezvoltă o faună aparte, de cele mai multe ori dificil de examinat. Nu totdeauna fixarea și spălarea ulterioară dau rezultatele scontate din cauza faptului că multe din organisme se pot distruge în acest mod. Pentru analiza amănunțită a acestor complexe de organisme se pot folosi metode care reclamă însă folosirea probelor cu material viu. Deficiențele sunt evidente, deoarece în acest mod trebuie de regulă fie acționat direct pe teren (ceea ce presupune o logistică adecvată) fie transportarea rapidă a probelor la laborator, care nu trebuie să fie situat prea departe de locul de prelevare a probelor. Astfel de metode sunt recomandate în regim de expediție.

### 2.3.1. Colectarea probelor de plancton

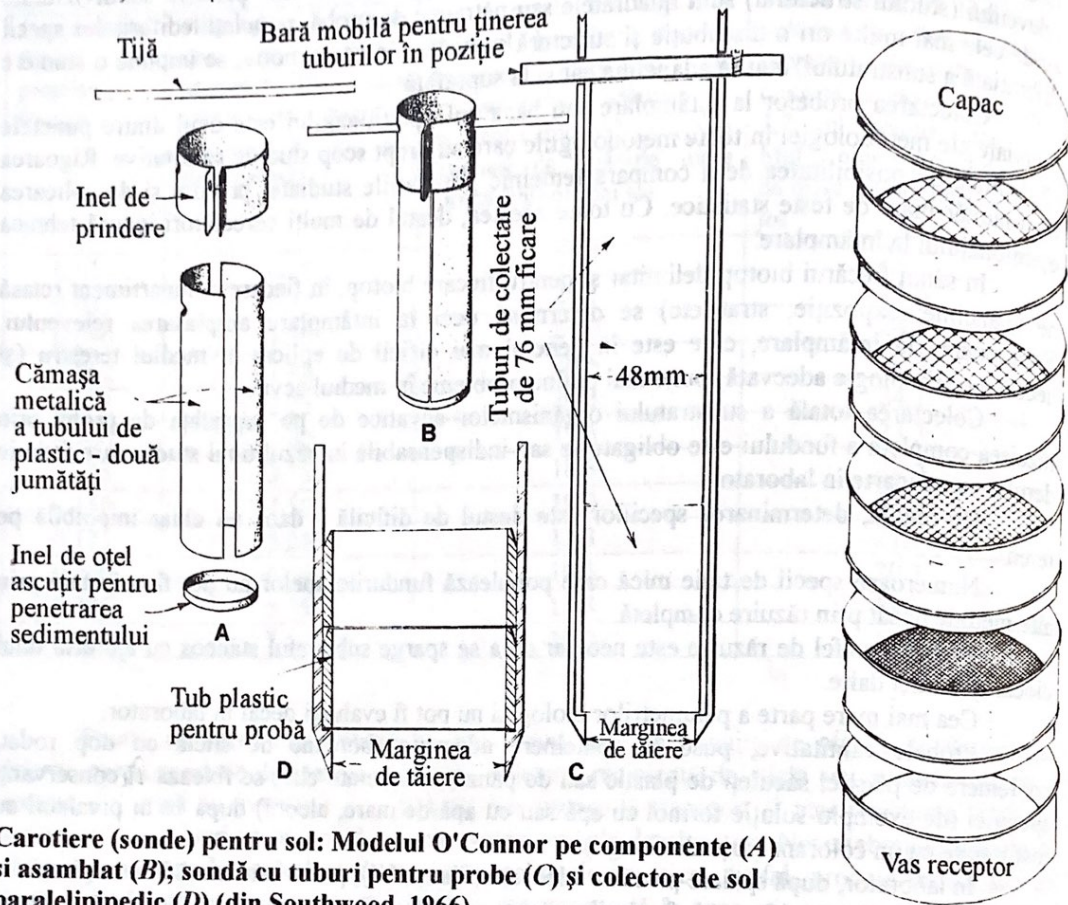
Probele de plancton microscopic din apele dulci sau marine se colectează într-un mod asemănător, cu butelii speciale - cea mai cunoscută fiind cea de tip Nansen - care permit colectarea diferențiată pe orizonturi de adâncime. Capacitatea acestor butelii variază de la 1 l la câteva sute de litri. De la suprafața apei, probele se pot colecta și cu recipienti de sticlă sau plastic obișnuiți.

Pentru fitoplancton se reține 0,5 - 1 l de probă, pe care se determină clorofila.

În cazul în care se urmărește distribuția macrozooplanctonului se utilizează diferite tipuri de filee planctonice, care sunt alcătuite din sită foarte fină care nu lasă să treacă decât apa. Cunoscându-se deschiderea fileului, se poate calcula volumul de apă filtrat și astfel se poate aprecia biomasa diferitelor tipuri de organisme, aspect deosebit de important în ecosistemele acvatice. Pentru colectarea în stratul superficial, și îndeosebi din pelicula de la interfața aer-apă

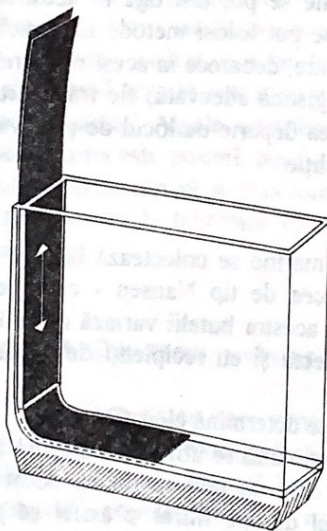


Colectarea și analizarea probelor de sol și sedimente (zona medio-litorală)

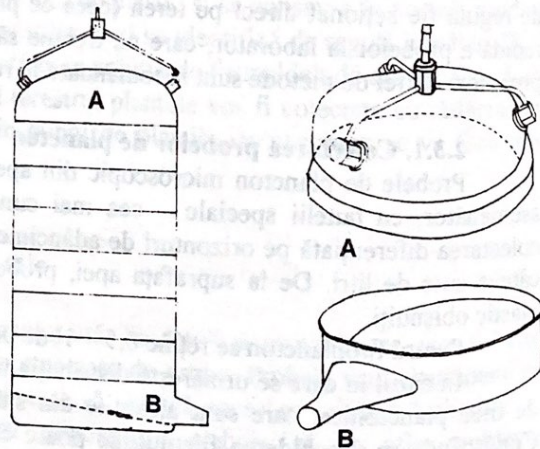


Carotiere (sonde) pentru sol: Modelul O'Connor pe componente (A) și asamblat (B); sondă cu tuburi pentru probe (C) și colector de sol paralelipipedic (D) (din Southwood, 1966)

Set de site din fire metalice pentru analiza granulometrică (după Jipa, 1987)



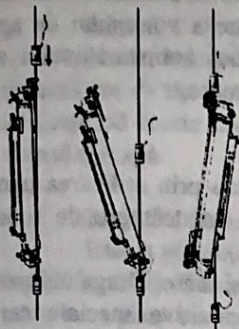
Colector paralelipipedic cu perdea glisantă pentru meiobentos (după Gerlach, 1968)



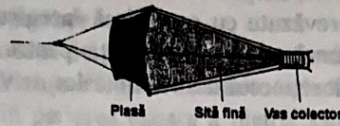
Schema unui set de site pentru sitare umedă:  
 A - capac cu dispozitiv pentru injectarea lichidului  
 B - vas receptor bazal cu fund înclinat și gură de evacuare a lichidului de sitare (după Jipa, 1987)



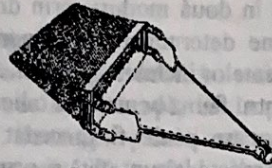
**Aparatură de colectare**



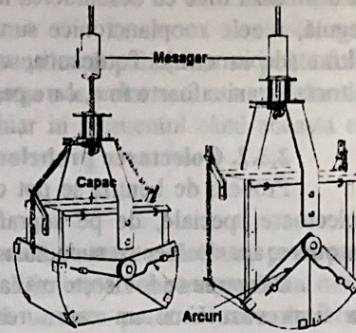
**Butelie Nansen**



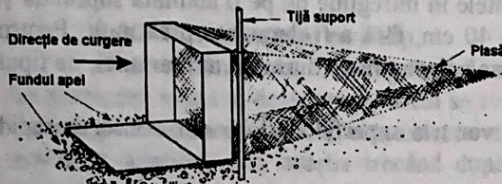
**Fileu planctonic**



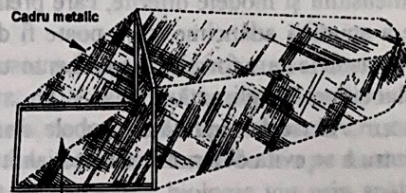
**Dragă croșetată**



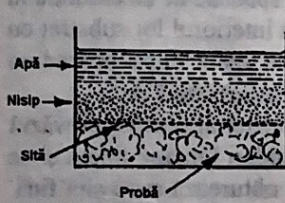
**Bodengreifer Ekman**



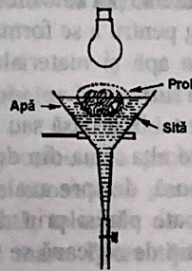
**Con de colectare a faunei benthale**



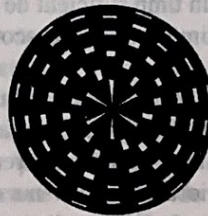
**Colector Surber**



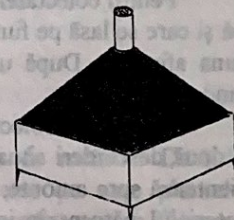
**Extractor cu nisip**



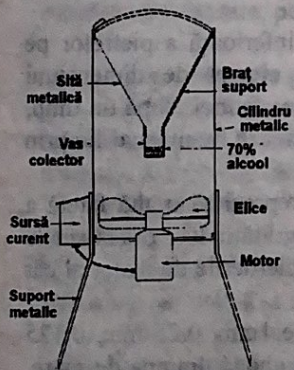
**Pâlnia Baermann**



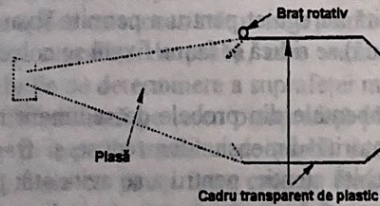
**Grila Strickland**



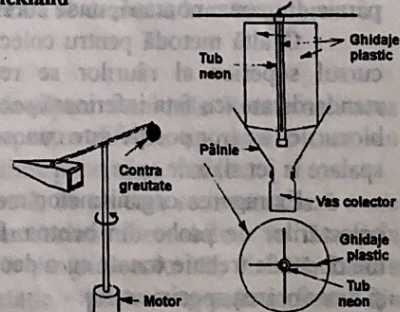
**Cort entomologic**



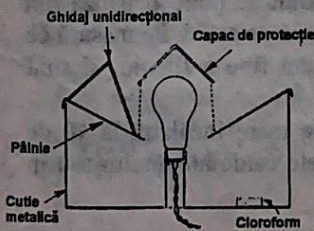
**Capcană de sucțiune**



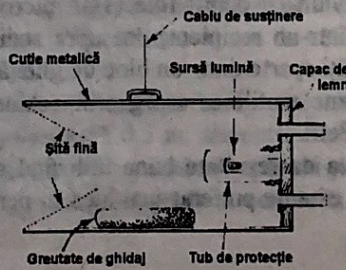
**Capcană rotativă**



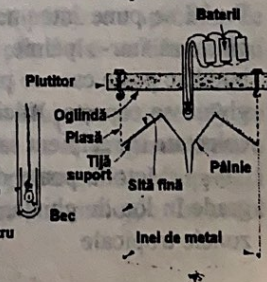
**Capcană luminoasă Pennsylvania**



**Capcană luminoasă Robinson**



**Capcană subacvatică Hungerford**



**Capcană plutoare Baylor-Smith**



se utilizează filee cu deschiderea îngustă, susținută de flotori care să nu permită scufundarea. De regulă, fileele zooplanctonice sunt prevăzute cu o morișcă înregistratoare a volumului de apă filtrat (debitmetru). Totdeauna, volumele de apă colectate pentru studiul zooplanctonului se filtrează cu site foarte fine, care permit reținerea tuturor tipurilor de viețuitoare.

### 2.3.2. Colectarea probelor de bentos

Probele de bentos se pot colecta în două moduri: prin dragare sau prin utilizarea unor colectoare speciale, de pe suprafețe bine determinate (bodengreifere – apucătoare de fund, carotiere, aparate pentru sucțiunea sedimentelor inclusiv a microfaunei etc).

Dragarea se folosește mai ales pentru fauna bentală de talie medie și mare. Draga utilizată va fi prevăzută cu un cadru rezistent, care poate fi precedat de dispozitive speciale care “greblează” sedimentele și care astfel vor scoate la suprafață și organisme îngropate la 5-10 cm.

Pentru nevertebratele mărunte este indicată folosirea colectoarelor de tip bodengreifer, de dimensiuni și modele diferite, care preiau sedimentele în întregime de pe o anumită suprafață și pe a anumită adâncime, care poate fi de la 10 la 40 cm, fără a fi deranjate prea mult. Pentru organismele care formează meibentosul se folosesc colectoare de dimensiuni mai mici, de tipul celui cu perdea glisantă (Planșa VI).

Aduse la suprafață, probele de bentos se vor tria superficial și se vor conserva rapid pentru a se evita deteriorarea materialului.

#### 2.3.2.1. Colectarea faunei bentale mărunte

Pentru colectarea animalelor acvatice mărunte se pot folosi cutii speciale ce se cufundă în apă și care se lasă pe fund un timp suficient de lung pentru a se forma în interiorul lor substrat cu fauna aferentă. După un timp, cutiile se scot din apă și materialul se spală după procedura standard.

- Conul de colectare reprezintă o incintă de tablă groasă sau de material plastic, prevăzută cu două deschideri situate la 180 grade una față de alta. Una din deschideri rămâne liberă și se orientează spre amonte, în timp ce deschiderea opusă, dinspre aval, se obturează cu o sită fină. Materialul pătruns în interiorul capcanei nu o poate părăsi prin deschizătura din amonte din cauza vitezei curentului de apă. *Observație:* acest tip de capcană se folosește mai ales în râuri și pâraie din zona montană, unde curentul de apă are viteză mare.

O altă metodă pentru colectarea faunei ce se dezvoltă pe fața inferioară a pietrelor pe cursul superior al râurilor se referă la folosirea unor blocuri de ciment de dimensiuni standardizate, cu fața inferioară scobită neregulat pentru a permite fixarea faunei. După un timp, blocurile (a caror poziție este cunoscută) se ridică și fauna fixată se colectează fie manual fie prin spalare la jet slab de apă.

Extragerea organismelor meibentale din probele de sediment reprezintă o altă fațetă a colectărilor de probe din bentos. Datorită dimensiunilor reduse și fragilității lor, organismele meibentale trebuie tratate cu o deosebită atenție, pentru a se evita atât pierderile de material cât și deteriorarea specimenelor.

Pentru separarea organismelor meibentale se utilizează sitele de 1mm, 0,25 mm, 0,125 mm, etc). Una din tehnicile de separare cel mai des folosite este cea cu gheață din apa de mare. Proba se pune într-un fileu de nylon cu ochiuri fine (140 microni diametrul ochiului), apoi se plasează într-o pâlnie introdusă într-un recipient; deasupra sedimentului se pune o pânză din bumbac peste care se presară bucăți sparte dintr-un bloc de gheață din apă de mare. Pe măsură ce gheața se topește, micile organisme motile se scurg prin ochiurile sitei fine a fileului și sunt colectate în recipient sau în cutii Petri.

Metoda poate de asemenea da rezultate bune utilizând apă de mare încălzită la 40 de grade în loc de gheață, și aceasta este de preferat mai ales în perioadele calde ale anului sau în zonele tropicale.



### 2.3.2.2. Colectorul Surber

Pentru colectarea faunei de pe pietrele de pe fundul râurilor și pârâurilor se poate folosi un colector de tip Surber (Planșa VII), care permite colectarea și a larvelor sau nematodelor care se desprind foarte ușor prin perierea ușoară a pietrei sau chiar în momentul când aceasta este scoasă din apă.

### 2.3.2.3. Pâlnia Baerman

Este o pâlnie de sticlă, largă, prevăzută cu o sită metalică, deasupra căreia se pune proba legată în tifon. Pâlnia se umple apoi cu apă, iar la partea sa inferioară se atașează un tub de cauciuc strâns cu o clemă. Deasupra pâlniei se montează un bec puternic care determină migrarea materialului biologic prin sită în gâtul pâlniei. După un timp, prin simpla deschidere a clemei, materialul biologic poate fi strâns într-un borcan de colectare.

### 2.3.2.4. Extractorul cu nisip

În acest caz, proba de bentos sau de sol umed se va pune pe fundul unui vas, deasupra ei se montează o sită și deasupra acesteia se toarnă un strat de nisip. Vasul se umple apoi complet cu apă. În acest mod se pot colecta celenterate, turbelariete, nematode, larve de insecte, crustacee mărunte, acarieni, etc, aceștia trecând după un timp din probă în stratul de nisip. Avantajul metodei este că nisipul poate fi mult mai ușor separat de materialul biologic viu prin spălare. Timpul de expunere diferă de la o grupă de viețuitoare la alta - de ex. pentru o extragere de 100 % a larvelor de culicide extractorul trebuie să funcționeze minimum 40 de ore.

## 2.4. Colectarea probelor în mediul terestru

În mediul terestru, colectarea probelor presupune alte tipuri de metode. Dată fiind complexitatea tipurilor de ecosisteme terestre și a adaptărilor diverse pe care plantele și animalele terestre le prezintă, tehnicile de colectare și tipurile de capcane care se folosesc în mediul terestru este foarte mare. Prezentăm în continuare câteva dintre cele mai des folosite metode de colectare, pentru principalele tipuri de organisme care se dezvoltă în mediul terestru.

### 2.4.1. Metoda pătratului de probă

Metoda se poate aplica cu succes atât pentru plante cât și pentru animale. Pentru aplicarea metodei, trebuie stabilită suprafața de probă, care variază pentru diferite tipuri de plante sau animale, aplicând principiile de determinare a suprafeței minime prezentate mai jos.

În principiu, se delimitează pe teren o suprafață pătrată, de pe care se inventariază toate plantele. Delimitarea - în cazul pătratelor de probă de dimensiuni rezonabile - se face prin marcarea colțurilor pătratului cu țărăși între care se leagă o panglică colorată, vizibilă. Latura pătratului de probă se stabilește în funcție de tipul de vegetație - pentru vegetație ierboasă din pajiști este suficientă o latură de 1m; pentru vegetație arbustivă sau pentru copaci, latura pătratului de probă va fi de 5, 10, 20 m sau mai mult, în funcție de tipul de pădure; în acest caz nu mai poate fi vorba de recoltarea materialului ci doar de identificarea cu precizie a speciilor de pe un pătrat de probă. Pentru asociațiile de mușchi sau de licheni, latura pătratului va fi mult mai mică - 50 sau 25 cm.

Pentru nevertebrate, dacă se urmărește analizarea insectelor din frunzar, nu trebuie ca latura suprafeței de probă să depășească 0,5 m, altminteri volumul probei va fi exagerat. Pentru insectele nezburaătoare, arahnidele și miriapodele din pășuni și poieni, se poate utiliza o suprafață de probă cu latura de 1 - 1,5 m, care să poată fi acoperită cu un cort entomologic. În cazul