

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
INSTITUTUL DE ZOOLOGIE

METODE DE CERCETARE PE TEREN A FAUNEI DE VERTEBRATE TERESTRE

Victoria Nisteanu, Anatolie Savin, Vladimir Țurcan,
Alina Larion, Viorica Paladi, Veaceslav Sîtnic

Indicație metodică

Chișinău-2021

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
INSTITUTUL DE ZOOLOGIE**

**Victoria Nistreanu, Anatolie Savin, Vladimir Țurcan,
Alina Larion, Viorica Paladi, Veaceslav Sîtnic**

**METODE DE CERCETARE PE TEREN A FAUNEI
DE VERTEBRATE TERESTRE**

Indicație metodică

Chișinău, 2021

CZU: 591.9:596/599(478)

M 61

Lucrarea a fost examinată și aprobată spre publicare de Consiliul Științific al Institutului de Zoologie al Republicii Moldova

Lucrarea reprezintă o sinteză succintă a metodelor de teren utilizate în cercetările faunei de vertebrate terestre. Este efectuată descrierea pas cu pas a tehnicilor de observații pe teren cu scopul standardizării lor și pentru posibilitatea efectuării unor comparații valide între cercetări similare ale diferitor observatori în diferite locații și perioade de timp. Sunt prezentate metodele clasice și moderne de realizare a cercetărilor în teren, precum și metode de analiză statistică a materialului colectat. Sunt elaborate fișele de teren pentru diferite grupuri de vertebrate terestre.

Indicația metodică este destinată zoologilor, ecologilor, specialiștilor în domeniul protecției mediului, gestionarilor fondurilor cinegetice, vânătorilor, studenților și masteranzilor cu specializare în zoologie, ecologie populațională, silvicultură și amatorilor de natură.

Lucrarea a fost elaborată în cadrul proiectului 20.80009.7007.02 Program de Stat, realizat la Institutul de Zoologie.

Redactor: Nistreanu V.

Machetare: Nistreanu V.

Copertă: Nistreanu V.

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Metode de cercetare pe teren a faunei de vertebrate terestre. Indicație metodică. / Victoria Nistreanu, Anatolie Savin, Vladimir Țurcan [et al.] ;

Ministerul Educației și Cercetării, Institutul de Zoologie. – Chișinău : F.E.-P.

"Tipografia Centrală", 2021. – 64 p. : fig., tab.

Referințe bibliogr.: p. 46-49 (63 tit.). – 100 ex.

ISBN 978-5-88554-038-4.

597/599(076.5)

M 61

INTRODUCERE

Multe specii de vertebrate terestre au trăit alături de oameni pe Pământ încă de la apariția lui *Homo sapiens*, care a avut activități integrate cu animale dintotdeauna. Integrarea animalelor a însemnat o trecere de la folosirea lor de către om doar pentru a supraviețui, la domesticirea lor cu 14 000 de ani în urmă. De atunci, animalele, în special mamiferele și păsările, au devenit însoțitorii omului la vânătoare, bătaii, ca mijloace de transport, modele pentru cercetarea științifică, pentru petrecerea timpului liber și ca animale de companie.

Fauna de vertebrate terestre a Republicii Moldova include 14 specii de amfibieni, 14 specii de reptile, 285 specii de păsări și 72 specii de mamifere (Munteanu et al., 2010, 2013). Speciile de vertebrate terestre sunt continuu expuse acțiunii factorilor limitativi, printre care predomină cei antropici. Numărul de specii incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova a crescut drastic pe parcursul celor trei ediții: în 1978 - 29 specii, în 2001 - 62 specii și în 2015 - 108 specii, ceea ce constituie 28,4% din totalul speciilor de vertebrate terestre.

Distribuția largă a vertebratelor terestre, impactul acestora asupra vegetației, reliefului, proceselor de formare a solului, participarea la lanțurile trofice ale lumii vii, numărul mare de specii determină importanța extrem de mare a acestui grup în ciclurile biologice ale ecosistemelor. Animalele vertebrate terestre au o mare importanță economică în calitate de dăunători ai culturilor agricole și silvice, reglatori ai faunei dăunătoare, polenizatori, resurse cinegetice, medicale, farmaceutice, în calitate de transmițători ai diferitor maladii ale omului, sursă de produse alimentare, materie primă pentru tehnologii industriale și alte bunuri materiale. De asemenea, speciile de vertebrate terestre au un rol important pentru patrimoniul mondial, în calitate de specii de importanță culturală, științifică, estetică, terapeutică și cognitivă.

Studiul unor specii de vertebrate terestre în scopul satisfacerii necesităților de supraviețuire a oamenilor a început încă din timpurile străvechi. În acea epocă erau studiate obiceiurile (comportamentul), ritmurile circadiene, migrațiile speciilor utilizate în calitate de hrană, pentru confecționarea îmbrăcămintei, locuințelor, uneltelor și, eventual, ale animalelor care au fost ulterior domesticite.

Studiul animalelor a continuat pe parcursul secolelor cu ajutorul observațiilor vizuale, colectărilor, descrierii, desenării aspectului exterior, structurii interne, cu evidențierea unor particularități, care au ajutat la clasificarea animalelor vertebrate terestre în grupurile pe care le cunoaștem azi. În prezent sunt utilizate un șir de metode standard și performante, uneori cu îmbunătățiri și adaptări ale acestora la condiții specifice, pentru obținerea unor date cât mai informative cu privire la

efectivul, distribuția, migrația, dinamica, tendințele dezvoltării populațiilor speciilor etc.

Metodologia cercetării animalelor reprezintă totalitatea metodelor menite să soluționeze o anumită problemă științifică. Metodele utilizate au un impact semnificativ asupra rezultatelor unui studiu. Selectarea metodologiei și metodelor corecte determină în mare măsură succesul cercetării propuse. Prin urmare, latura metodologică a unei cercetări are o importanță primordială și necesită o atenție specială.

CONDIȚIILE FIZICO-GEOGRAFICE ALE REPUBLICII MOLDOVA

Republica Moldova este situată în partea de sud-est a Europei, în apropiere de centrul geografic al acestui continent, învecinându-se cu România la vest și Ucraina la nord, est și sud. Lungimea totală a frontierelor este de 1389 km, 450 km cu România care se întinde aproape integral pe râul Prut, până la gura de vărsare a acestuia în fluviul Dunărea și 939 km cu Ucraina ea se desfășoară predominant pe uscat și doar un sector mic-pe fluviul Nistru. Hotarul de sud al republicii se întinde până aproape de Marea Neagra, ieșirea la mare deschizându-se prin Limanul Nistrului și delta Dunării pe o porțiune de 569 m.

Teritoriul republicii se întinde pe o distanță de 350 km de la nord la sud și de 150 km de la vest la est și ocupă o suprafață de 33.843 km², din care 967 km² sunt ape, ceea ce constituie circa 2,9% din teritoriu. Cel mai nordic punct al republicii este localitatea Naslavcea (48.47 N 27.58 E), iar cel mai sudic – Giurgiulești (45.47 N 28.20 E). La extrema de vest este situată localitatea Criva (48.26 N 26.65 E), iar la cea de est – localitatea Palanca (46.41N 30.10 E).

Relieful este neuniform, caracterizându-se prin alternanța câmpiilor și a înălțimilor. În mod convențional teritoriul republicii se divizează în trei zone geografice: Nord - regiunea podișurilor, platourilor și câmpiilor de silvostepă, Centru - regiunea de pădure a Podișului Moldovei Centrale și Sud - regiunea câmpiei de stepă, ocupând spațiile de la cumpăna apelor, povârnișurile și văile interfluviului Nistru-Prut.

Din punct de vedere geografic zona de nord reprezintă regiunea podișurilor, platourilor și câmpiilor de silvostepă, fapt care condiționează o diversitate mare de ecosisteme. Câmpia Bălțiului ocupă spațiul dintre Platoul Moldovei de nord și Codrii. Pădurile din rezervația „Codrii”, ocupă 5.176 ha, iar cele din rezervația „Pliul Fagului” – 5375,3 ha. Pădurile din nordul Moldovei sunt de două tipuri: de stejar cu cireș și de stejar cu mesteacăn (Postolache, 1995). În această zonă a fost instituită rezervația silvică „Pădurea Domnească” cu o suprafață totală - 6032 ha. Suprafața pădurilor naturale din rezervația „Pădurea Domnească” constituie 5089,8 ha ceea ce reprezintă 96,1% din teritoriu, cu dominarea pădurilor de stejar pedunculat și plop alb (Postolache, 2017).

Biotopurile palustre reprezintă luncile r. Prut în partea de nord-est și fluviului Nistru – în nord-vest, cu maluri preponderent abrupte, cu văi înguste și adânci acoperite de vegetație abundentă. În regiunea Prutului de mijloc se întâlnesc biotopuri inundabile, unde se formează iazuri mici, mai ales, în perioada revărsării apelor, mare parte din care vara se transformă în sectoare mlăștinoase. Apele de suprafață sunt reprezentate de bazine acvatice artificiale: iazuri, heleșteie formate în luncile râurilor. Nordul Moldovei este străbătut de multe râuri mai mici: r. Vilia, Draghiște, Racovăț, Ciuhur, Cubolta, Căinari și Răutul superior. O mare parte a malurilor bazinelor acvatice este acoperită de stufăriș și altă vegetație hidrofilă, formând biotopuri palustre, care sunt populate în abundență de diverse specii de animale.

Zona de centru este reprezentată de masive silvice de tipul pădurilor de foioase din zona de mijloc a Europei Centrale, cu subarboret și înveliș ierbos bine dezvoltat. În luncile Nistrului și Prutului s-au păstrat parțial păduri de tip umed. În partea centrală se află regiunea cea mai ridicată, cu altitudinea maximă de 429,5 m (dealul Bălănești), și puternic fragmentată de văi și vâlcele. În această zonă sunt amplasate două rezervații naturale: „Codrii” și „Plaiul Fagului”. Suprafața totală a rezervației „Codrii” - 5177 ha, este situată în partea de nord-vest a Podișului Central Moldovenesc, între Prut și Nistru. Rețeaua hidrografică a rezervației „Codrii” este prezentată de 3 afluenți ai râului Nistru, care iau începutul pe teritoriul rezervației: Botna, Cogâlnic și Bâc. Vegetația silvică a rezervației este reprezentată de păduri foioase de tip central european. Pădurile naturale în rezervație constituie 90,1% din suprafața totală (Postolache, 1995).

Zona de sud din lunca fluviului Nistru partea dreaptă cuprinde valea Nistrului mijlociu cu maluri abrupte cu terase bine conturate. Pădurile din văile Nistrului Mijlociu sunt reprezentate de pădurile-gârnețe, care s-au păstrat pe unele sectoare. Pădurile inundabile prezintă numeroase sectoare cu sălcișuri, care formează pe locuri umede, unde apele de suprafață sunt aproape Pe locuri mai înalte în lunca inundabilă se formează arboreturi de salcie cu plop.

Activitatea omului are o influență majoră asupra modificării reliefului prin schimbarea și adâncirea albiilor râurilor, construirea digurilor și barajelor, distrugerea pantelor stâncoase în vederea extragerii pietrei etc.

Habitatele umede din Republica Moldova sunt reprezentate de ecosisteme palustre și riverane. Resursele de apă reprezintă circa 6-7 mld m³ anual. Din ele circa 85% revin apelor de suprafață și 15% apelor subterane. Apele de suprafață sunt reprezentate în cea mai mare parte de apele râurilor Nistru și Prut, o pondere mai mică revenind altor râuri și lacurilor. Teritoriul țării este traversat de peste 3600 râuri, râulețe și pâraie permanente sau temporare cu o lungime de peste 16 mii km, întrunind o suprafață de 665 km², 90% dintre care au o lungime mai mică de 10 km și numai 9 depășesc lungimea de 100 km. Principalele râuri sunt Nistru

(1352 km, pe teritoriul țării – 657 km), Prut (976 km, pe teritoriul țării – 695 km), Răut (286 km), Cogâlnic (243 km, pe teritoriul țării – 125 km), Bâc (155 km), Botna (152 km). În republică sunt 57 de lacuri naturale cu suprafața totală de 62,2 km² și peste 5000 iazuri și lacuri de acumulare, care au volumul total de circa 2,6 km³ și suprafața de aproximativ 240 km². Cele mai multe lacuri naturale se află în văile râurilor Prut și Nistru, dintre care cele mai importante sunt Beleu, Manta, Bîc, Crasnoe. Cele mai mari lacuri de acumulare din țară, fiecare cu o capacitate acvatică de peste 30 mln. m³, sunt cele de la Costești-Stânca, Dubăsari, Cuciurgan, Taraclia și Ghidighici. Suprafața totală a sectoarelor de baltă și mlăștinoase s-a redus în rezultatul activităților de desecare și de modificare a albiilor râurilor mici.

Solurile reprezintă baza ecosistemelor și exprimă în mod integral specificul bioclimatic al fiecărei regiuni naturale. Asupra formării solurilor influențează mult diversitatea rocilor generatoare de soluri, relieful fragmentat, condițiile climatice, vegetația variată și specifică. După calitățile naturale, solurile Republicii Moldova fac parte din categoria celor mai valoroase din zona temperată. Cele mai răspândite soluri din Moldova sunt cernoziomurile, care ocupă 75 la sută din suprafața teritoriului țării. În nordul republicii predomină cernoziomurile tipice și levigate, în partea centrală se întâlnesc cernoziomurile podzolate și levigate, pentru Codri sunt caracteristice solurile brune de pădure și cele cernoziomice, iar la sud sunt răspândite cernoziomurile obișnuite și carbonatice. În aria luncilor inundabile ale râurilor sub vegetația de lunca și de balta s-au format solurile intrazonale. Eroziunile au influențat procesul de formare a solurilor cu grad diferit de eluviune. Sunt răspândite soluri de toate profilurile, aluviale și deluviale.

Republica Moldova este plasată în zona cu clima temperat-continentală la aproximativ jumătate din distanță între Ecuator și Polul Nord. Cele patru anotimpuri sunt bine evidențiate, iarna fiind blândă, iar vara lungă cu mult soare. Temperatura medie a aerului din Nord spre Sud variază între 7,5⁰C la 10⁰C și a solului de la 10⁰C la 12⁰C. În republică se înregistrează circa 2060-2360 ore cu soare pe an, temperatura pozitivă înregistrându-se în 165-200 de zile pe an, precipitațiile variază între 370-560 mm/an și circa 10% din ele cad sub formă de zăpadă, care se topește de câteva ori pe iarnă.

Iarna este blândă cu temperatura medie în ianuarie de -5⁰C – -3⁰C, iar în cazul pătrunderii maselor de aer arctic și până la -35⁰C. Primăvara circulația estică a maselor de aer, caracteristică pentru lunile de iarnă, se substituie treptat prin circulație vestică, iar odată cu aceasta, pe teritoriul republicii pătrund cicloanele. Timpul este instabil, determinat de invazia aerului arctic rece, care aduce înghețurile de primăvară. În luna mai, temperatura medie a aerului este în creștere, atunci temperatura se stabilește în jurul gradației 15⁰C și scade pericolul înghețurilor târzii.

Vara este însorită, călduroasă și secetoasă. Radiația solară atinge cote maxime. Temperatura medie a lunii iulie este de 20°C – 23°C, dar uneori poate atinge cota de 35°C – 40°C. Vara ploile de cele mai dese ori sunt scurte și abundente, provocând uneori inundații locale. Prima jumătate a toamnei se caracterizează printr-un timp liniștit, însorit și cald. Treptat, în a doua jumătate, se înțețește pătrunderea maselor de aer rece din nord-est și din est, ceea ce determină scăderea temperaturii aerului. În noiembrie temperatura medie coboară la 5 – 3°C și pot începe primele ninsori și înghețuri (tab. 1).

Tabelul 1. Date climatice lunare medii înregistrate în Republica Moldova

Luna	Temperatura medie (min)	Temperatura medie (max)	Umiditatea, %	Precipitații (mm)
Januarie	-8	-1	76	56
Februarie	-5	-1	75	50
Martie	-1	6	62	42
Aprilie	5	16	41	35
Mai	11	23	41	34
Junie	14	26	47	68
Iulie	16	27	48	65
August	15	27	46	38
Septembrie	11	23	67	45
Octombrie	7	17	52	22
Noiembrie	3	10	71	39
Decembrie	-4	2	76	45

Repartiția neuniformă a precipitațiilor și deficitul lor periodic lor condiționează secete frecvente și intensive. Probabilitatea apariției secetelor foarte puternice ($\leq 50\%$ din norma climatică a precipitațiilor) cu consecințe catastrofale în unele luni ale perioadei de vegetație pe teritoriul republicii constituie 11 - 41%. Seceta în Moldova este unul dintre cele mai periculoase fenomene ale naturii, reprezentând trăsătura specifică a climei regionale, condiționate de distribuția neuniformă în timp și spațiu a precipitațiilor atmosferice pe fondul valorilor ridicate ale temperaturii aerului.

Asupra climei influențează relieful teritoriului, vegetația, solurile și bazinele acvatică. Formele multiple de relief condiționează încălzirea neuniformă a suprafeței terestre și generează o diversitate de temperaturi, care acționează asupra circulației locale a aerului.

Teritoriul republicii are următoarea structură pe categorii de utilizare: terenuri

agricole – 2,54 mln ha (73,9%), păduri și plantații forestiere – 465 mii ha (13,7%), râuri, lacuri, bazine și bălți – 96,7 mii ha (2,9%), localitățile – 314 mii ha (9,3%), alte categorii de terenuri – 0,2%. Plantațiile perene, formate preponderent din vii și livezi constituie 14,5% din terenurile agricole. Astfel, suprafețele supuse activităților agricole ocupă circa 3/4 din suprafața totală a țării și suprafețele arabile constituie 85,3% din suprafața terenurilor agricole.

Pădurile naturale (primare) ale Republicii Moldova ocupă circa 11% din teritoriul Moldovei. Predomină pădurile de foioase, specifice Europei Centrale. Cele mai întinse masive forestiere sunt situate în centrul țării, fiind reprezentate prin rezervațiile „Codrii” și „Plaiul Fagului”. Ecosistemele forestiere ale țării includ 45 specii autohtone de copaci, 81 specii autohtone de arbuști și 3 specii native de liane arboricole (<https://www.legis.md/Hotărâre Nr. 112 din 27.04.2001>). De regulă, pădurile au un caracter secundar (derivat) și se dezvoltă, în fond sub influența factorilor antropici. Procesul de degradare a pădurilor naturale a cuprins toate etajele forestiere. Codrii constituie, convențional, hotarul de est al arealului pădurilor central-europene de foioase.

Perdelele forestiere ocupă o suprafață de 30,0 mii ha și constau din perdele de protecție a terenurilor agricole - 27,3 mii ha, de protecție a căilor de comunicație - 2,4 mii ha, perdelelor forestiere - 0,3 mii ha (<https://www.legis.md/Hotărâre Nr. 350 din 12.07.2001>)

Din ecosistemele de stepă s-au păstrat doar mici fragmente în care se întâlnesc 55 de specii floristice. Ecosistemele naturale de luncă ocupă 1,5% din teritoriu, dar dispun de o diversitate vegetală relativ bogată.

Vegetația naturală care în trecut ocupa suprafețe imense, în prezent ocupă doar o suprafață neînsemnată., astfel și fauna republicii este mult mai săracă decât în trecut. Din pădurile și stepele de odinioară în ultimele secole au dispărut multe specii de animale, iar altele și-au micșorat simțitor efectivele.

METODE DE CERCETARE A HERPETOFAUNEI

În ultimele decenii, amfibienii și reptilele s-au dovedit a fi foarte vulnerabile în condiții de transformare antropică intensă a ecosistemelor naturale. Multe specii sunt atestate în listele diferitor acte legislative naționale și internaționale ca specii care necesită diferit grad de protecție. În prezent comunitățile herpetofaunistice naturale din interfluviul Nistru – Prut sunt destul de diverse și formate din 14 specii de amfibieni și 14 de reptile. Dintre acestea 19 specii sunt incluse în Anexa II a Convenției de la Berna ca specii protejate în Europa. Ținând cont de faptul că problema menținerii biodiversității și optimizării impactului antropic și climatic asupra ecosistemelor naturale are un caracter global, studiul și cunoașterea caracterului diferențierii ecologice și geografice actuale a comunităților herpetofaunistice este destul de importantă. Studiul herpetofaunei este necesar și

prin faptul că multe specii de amfibienii și reptilele joacă un rol important în lanțurile trofice și parazitare ale biocenozelor.

Lucrările privind studiul amfibienilor și reptilelor pot fi structurate în diferite moduri, dar o parte obligatorie în studiul herpetofaunei trebuie să fie, în primul rând, identificarea speciilor de amfibieni și reptile din zona de studiu, identificarea abundenței relative în funcție de principalele fenomene fenologice în perioada activă a vieții acestor animale. Cele mai informative date referitor la diversitatea speciilor, distribuției teritoriale și abundenței speciilor sunt relevate numai în timpul efectuării lucrărilor de recensământ. Estimările în teren sunt efectuate prin mai multe metode.

O atenție deosebită trebuie acordată aici corectitudinii alegerii metodelor de estimare în conformitate cu particularitățile biologice și ecologice ale speciilor și aspectul structural al biotopului dat. Se recomandă ca estimările să se efectueze de trei ori în timpul sezonului: după ce animalele își părăsesc locurile de iernat, după reproducere (în timpul migrației puietului, când numărul crește de mai multe ori) și înainte de a pleca la iernare. O atenție deosebită trebuie acordată speciilor comune și rare, deoarece primele joacă cel mai important rol în biogeocenoze ca indicatori la schimbările care apar în complexe naturale, iar cele din urmă au nevoie de un control constant datorită statutului lor.

Metoda transectelor constă în parcurgerea unor trasee prestabilite de lungime cunoscută și notarea tuturor exemplarelor observate de o parte și de alta a transectului. Metoda se utilizează în cazul ariilor heterogene. Ea poate fi aplicată și în habitate omogene, însă în acest caz se recomandă metoda pătratelor. Estimarea pe trasee oferă informații mai complete, iar pentru a obține date comparabile, trebuie respectate următoarele reguli:

Estimările se efectuează pe benzile de înregistrare, ale căror lățime pentru o persoană este de 1 m în zonele acoperite cu strat ierbos abundent sau noaptea și 2 m în locuri deschise ziua. Este important să se respecte cu strictețe lățimea benzii de numărare selectată și să nu se încerce numărarea a cât mai multe animale. Lungimea traseului variază de la câteva zeci de metri (de-a lungul malurilor unor mici rezervoare) până la câțiva kilometri. Când se numără amfibieni și șopârle, lungimea traseului poate fi de 1-2 km, când se numără șerpi, lungimea acestuia ar trebui mărită la 5-6 km sau mai mult.

Este necesar să se țină cont de schimbările zilnice în activitatea animalelor. Pentru broaște râioase, tritoni și broaște de pământ, numărările trebuie efectuate pe întuneric cu o sursă de lumină (felinar sau lanternă). Speciile diurne sunt înregistrate în timpul zilei. Vara, reptilele trebuie numărate în prima jumătate a zilei, între 9.00 până la 12.00, deoarece în orele calde din timpul zilei, în special în locurile deschise, majoritatea indivizilor se refugiază în adăposturi. Unele specii de amfibieni, care trăiesc în corpuri de apă puțin adânci, în timpul sezonului cald

vor fi estimate pe o bandă cu lăţimea de 2 m – 1 m pe uscat și 1 m în apă. Pentru a obține date mai precise, este mai bine să efectuăm numărarea pe același traseu de mai multe ori. Datele obținute pot fi recalculat și extrapolate pentru o anumită suprafață, dacă traseul trece în interiorul aceluiași biotop. Pentru fiecare traseu sau secțiune a acestuia, care trece printr-o stație, se completează o fișă de teren.

Unitatea de estimare în fiecare biotop va fi numărul de indivizi pe kilometru de traseu sau numărul de indivizi la hectar, pentru care animalele întâlnite sunt recalculat din suprafața benzii de numărare la o suprafață de 1 ha. În acest caz, cifrele obținute vor fi cu atât mai apropiate de valoarea adevărată cu cât mai omogene după tipul de biotop vor fi sectoarele traseului studiat.

Metoda pătratelor presupune delimitarea aleatorie în teren a unor suprafețe de probă în general de formă pătrată, de aceeași dimensiune, care se cercetează integral. În cadrul studiilor populaționale se utilizează suprafețe de dimensiuni mici, iar în cadrul studiilor la nivel de comunitate se utilizează suprafețe mai mari. Suprafața terenurilor fixe va varia de la 100 m² la 2500 m². Pentru procesarea statistică a rezultatelor este necesară investigarea unui număr minim de 25-30 suprafețe de probă. Metoda este utilizată cu rezultate bune în habitate terestre și mai ales în păduri.

Metoda acustică este utilizată pentru amfibieni, în special pentru anure, însă nu poate fi aplicată pentru urodele, întrucât acestea nu vocalizează. Cele mai bune rezultate se obțin în timpul sezonului de reproducere, când masculii vocalizează puternic în scopul atragerii femelelor. Sunetele emise sunt specifice, astfel încât ele pot fi utilizate pentru identificarea speciilor prezente.

Observațiile fenologice stabilesc sincronizarea fenomenelor sezoniere în viața amfibienilor și reptilelor, precum și factorii care le determină. Observațiile se efectuează pe tot parcursul sezonului, de la prima apariție a amfibienilor și reptilelor până la plecarea în hibernare. Pentru identificarea factorilor care determină fenologia speciilor, este necesară măsurarea periodică a temperaturii de la suprafața solului, a apei și gradului de umiditate din sol. În cadrul observațiilor fenologice sunt supuse înregistrării obligatorii următoarele evenimente: 1) primele întâlniri ale indivizilor; 2) ieșirea în masă din zonele de iernat (ținând cont de localizarea geografică a zonei, relief, biotop, expunere etc.); la amfibienii terestri se remarcă în special primele întâlniri în corpurile de apă, primele apeluri nupțiale (concerte) în masă; pentru reptile - momentul împerecherii și declanșarea exfolierii periodice a tegumentului; 3) începutul depunerii icrelor la amfibieni și ovipunerea la reptile, apariția puietului; apariția mormolocilor (larvelor) și a broaștelor; 4) începutul migrației în masă; 5) ultimele întâlniri ale indivizilor înainte de a pleca la iernat. Dintre acestea, la rândul lor, cea mai importantă este înregistrarea primelor și ultimelor observări, deoarece acestea determină perioada de activitate a speciei (populației) pe parcursul anului într-o anumită zonă.

Identificarea speciilor în teren. Complexul amfibienilor din țara noastră este constituit din reprezentanți a două ordine – Urodela, cu două specii de tritoni, și Anura, care include celelalte specii de amfibieni fără coadă. Identificarea speciilor se efectuează cu ajutorul determinatoarelor de specialitate, dar herpetologii cu experiență pot determina specia destul de simplu după aspectul exterior.

Unele specii asemănătoare după aspectul exterior pot fi determinate după unele caractere morfologice, ca de exemplu tuberculul metatarsal de pe membrele posterioare (fig. 1).

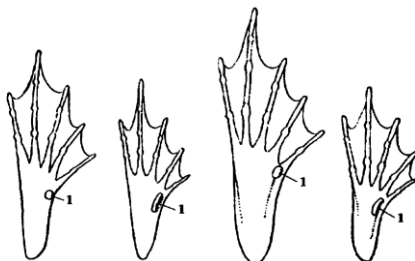


Figura 1. Forma tuberculului metatarsal, de la stânga la dreapta: broasca roșie de munte, broasca de mlaștină, broasca mare de lac, broasca mica de lac

În teren pe malurile diferitor bazine acvatice pot fi observate ponte ale amfibienilor de diferite forme – rotunjite, ovale sau în fâșii lungi, după care se pot identifica speciile (fig. 2).

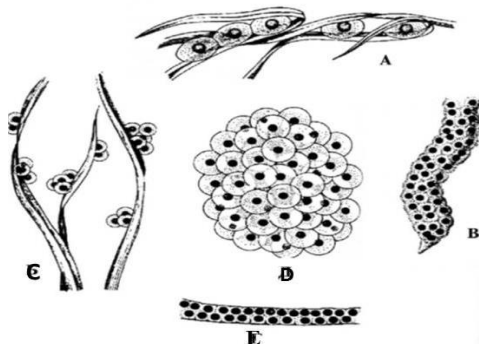


Figura 2. Forma ponteii la: A–triton; B–broasca de pământ; C–buhaiul de baltă, D–broaștele de lac și de pădure; E–broaștele râioase (după Kuzmin, 1999)

Șopârlele și șerpii pot fi identificați după colorit și folidoză. Șerpii veninoși (viperele) se deosebesc de cei neveninoși în special după folidoza capului și pupila ochilor (fig. 3). La vipere pupila are o formă eliptică.

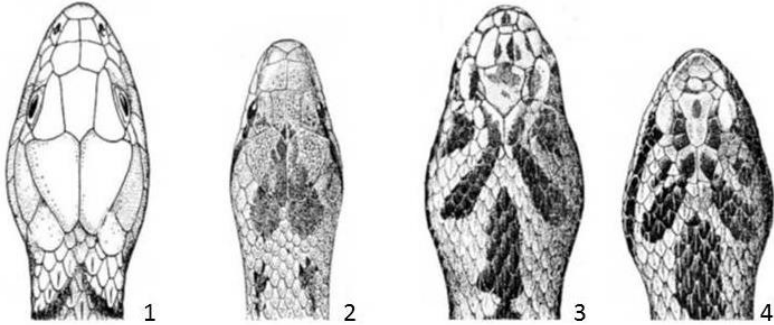


Figura 3. Forma și folidoza capului

1 – șarpele de casă; 2 – șarpele de alun; 3 – vipera comună; 4 – vipera de stepă

Colectarea și prelucrarea primară a materialului. Majoritatea speciilor de amfibieni și reptile pot fi capturate cu mâna. Pentru amfibieni deseori se folosește ciorpacul. Șerpii, șopârlele și amfibienii tereștri pot fi ușor capturați în diverse adăposturi, pe care le folosesc. Speciile necunoscute de șerpi trebuie capturate folosind un cârlig sau un băț special. În prezent, majoritatea specialiștilor herpetologi efectuează prelucrarea meristică și morfologică primară a animalelor în teren cu eliberarea lor ulterioară în natură. În cazul abundenței excesive a unei specii, mortalității sau necesității studierii parazitofaunei, animalele pot fi conservate pentru procesarea lor în laborator. Animalele se fixează în soluție de formol de 5-6% timp de 1-3 ore, apoi se conservează în vase închise ermetic cu soluție de formol de 5-6% sau etanol de 70-80%. Pentru a menține culoarea naturală a animalului se utilizează un amestec de etanol de 40-50%, glicerină de 5-10% și sare 20g/l.

Pentru determinarea particularităților morfologice și structurii de vârstă animalele capturate sunt supuse diferitor măsurări care se efectuează în mod diferit pentru diferite grupuri.

Lungimea corpului (L) la amfibienii cu coadă se măsoară de la vârful botului până la centrul deschiderii cloacale, lungimea cozii (L.cd.) – de la deschiderea cloacală până la vârful cozii. Lungimea corpului amfibienilor fără coadă se măsoară din partea dorsală (fig. 4, după Kuzmin, 1999).

Lungimea corpului la șopârle, ca și la amfibienii cu coadă, este măsurată de la vârful botului până la marginea anterioară a fisurii cloacale, iar lungimea cozii este măsurată de la marginea anterioară a cloacei până la vârful cozii. Lungimea corpului și a cozii la șerpi se măsoară în același mod ca și la șopârle. Măsurarea țestoaselor se efectuează de sus de-a lungul liniei mediane a carapacei de la marginea anterioară până la marginea posterioară.

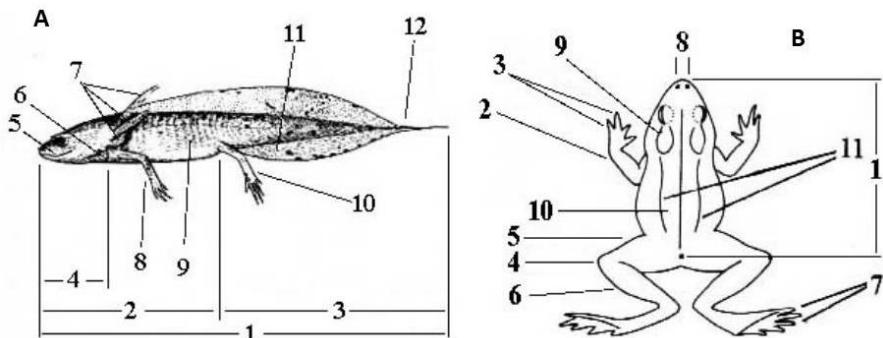


Figura 4. A. Măsurările și morfologia larvei amfibienilor cu coadă

1 - L + L.cd (lungimea totală), 2 - L(lungimea corpului), 3 - L.cd (lungimea cozii), 4 - Lc (lungimea capului), 5 - pliul labial, 6 - pliul gâtului, 7 - branhii, 8 - membru anterior, 10 - membru posterior, 11 - pliul caudal, 12 - filamentul caudal.

B. Măsurările și morfologia amfibienilor adulți ecaudați

1 - L (lungimea corpului), 2 - membrul anterior, 3 - degetele membrului anterior, 4 - membrul posterior, 5 - coapsă, 6 - piciorul inferior, 7 - degetele membrului posterior, 8 - distanța dintre ochi, 9 - glanda parotidă, 10 - dungă dorsomedială, 11 - dungi dorsolaterale.

Pentru determinarea particularităților morfologice și statutului taxonomic la șopârle și șerpi o importantă deosebită are studierea folidozei (dispunerea și structura scuturilor pe corp). Solzii sau scuturile la multe specii se deosebesc ca mărime, formă și structură, pot fi netezi, rușoși, conici, carenați (fig. 5).

Principalele caractere folosite în studiul șerpilor sunt cele biometrice și de folidoză. Caracterele biometrice includ lungimea corpului (L) de la vârful botului la marginea anterioară a fantei cloacale; lungimea cozii (Cd) de la marginea anterioară a fantei cloacale la vârful cozii; lungimea totală (L + Cd); lungimea capului (Lc) de la vârful botului până la colțul gurii; lățimea capului (Lt.c) între colțurile gurii; diametrul vertical al ochiului (d.v.o.); distanța între marginea inferioară a globului ocular și buza superioară (d.o.b.). Caracterele de folidoză includ numărul solzilor din jurul trunchiului (Sq), scuturile ventrale (V) de la primul scut transversal de pe gât până la scutul anal; scutul anal (A), A1 – arată că scutul anal este întreg, A1/2 – arată că este divizat; scuturile subcaudale (Scd) de la prima pereche de scuturi în spatele orificiului cloacal sau de la primul solz (dacă solzii sunt așezați pe un singur rând) până la vârful cozii; numărul solzilor supralabiali (Lb) de pe partea dreaptă și stângă; solzii temporali (Temp) în fața semnelor + se scriu solzii din primul rând, după semnul + solzii din rândul 2.

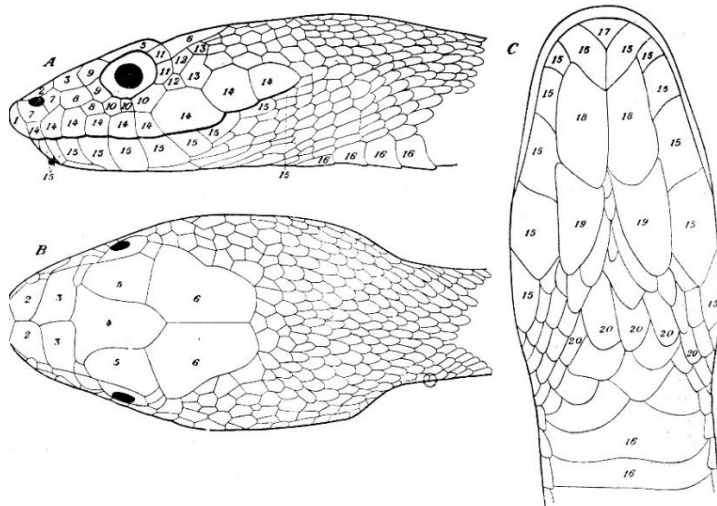


Figura 5. Folidoza la șerpi (Fuhn, Vancea, 1961)

1- scutul rostral; 2-internazale; 3-prefrontale; 4-frontal; 5-supraoculare; 6-parietale; 7-nazale; 8-loreale; 9-preoculare; 10-suboculare; 11-postoculare; 12-temporale anterioare; 13-temporale posterioare; 14-supralabiale; 15-labiale inferioare; 16-plăci ventrale; 17-mental; 18-inframaxilare anterioare; 19-inframaxilare posterioare; 20-gulare; 9, 10, 11-perioculare.

Caracterele utilizate în studiul șopârelor sunt cele biometrice, care cuprind lungimea capului și trunchiului (L) de la vârful botului până la marginea anterioară a fantei cloacale (animalul fiind așezat pe spate și bine întins); lungimea cozii (Cd) de la marginea anterioară a fantei cloacale la vârful cozii (neregenerată); lungimea totală (L + Cd); lungimea pileusului (Lp) de la vârful botului la marginea posterioară a scutului occipital; înălțimea capului (Ic) măsurată între partea superioară a scutului parietal și marginea maxilarului inferior (măsurătoarea se face în dreptul regiunii temporale); lungimea membrului anterior (Pa) de la axilă până la vârful degetului 3, fără gheară; lungimea membrului posterior (Pp) din regiunea inguinală până la vârful degetului 4, fără gheară; lungimea plăcii anale (Lpa); lățimea plăcii anale (Ltpa).

Caracterele de folidoză includ cele gulare (G) numărul solzilor și al granulelor pe linia dintre partea din mijloc a gulerului și sutura intramaxilarelor; solzii dorsali (Sq) numărul solzilor dorsali dintr-un rând transversal în jurul mijlocului corpului (fără numărarea scuturilor ventrale); ventrale (V) numărul șirurilor transversale de plăci ventrale cuprinse între guler și solzii preanali; pori femorali (P.fm) numărul porilor femorali de pe ambele picioare (drept și stîng). În afară de datele menționate se mai notează Rostralul – dacă este în contact, se atinge într-un punct

sau este complet separat de nară; Granule supraciliare – numărul lor într-un șir; Supraciliare – numărul solzilor supraciliari; Preoculare – numărul preocularelor; Supralabiale anterioare – numărul supralabialelor; Maseteric – dacă este bine exprimat, indistinct, în contact sau nu cu primul supratemporal și ultimul supralabial; Timpanic – bine exprimat, indistinct, în contact sau separat de al 2-lea supratemporal; Regiunea temporală – acoperită de plăci mici numeroase (peste 20) sau plăci relativ mari (sub 20); Supratemporale – numărul solzilor supratemporal; Inframaxilare – numărul lor; Lamele infradigitale – numărul lamelor infradigitale sub degetul 4; Colare – numărul solzilor din care este alcătuit gulerășul.

Rezultatele măsurărilor, locul și data cu indicarea speciei sunt înregistrate în jurnal sau în fișe de teren (Anexa 1). Trebuie subliniat faptul că majoritatea speciilor de amfibieni și reptile sunt în declin și necesită protecție (Anexa 2), de aceea animalele examinate trebuie eliberate în locurile de capturare.

METODE DE CERCETARE A PĂSĂRILOR

Păsările se numără printre cele mai cunoscute elemente ale biodiversității, sunt relativ ușor de cuantificat în comparație cu alte grupuri de vertebrate terestre datorită modului lor de viață. Cu toate acestea, cunoașterea componenței calitative și cantitative a avifaunei este departe de a fi completă pentru majoritatea speciilor și regiunilor. În ultimii ani se înregistrează tendința de reducere a efectivelor multor specii de păsări, iar numărul celor protejate a crescut la 62 de specii în ultima ediție a Cărții Roșii, 2015 (Anexa 2).

Cercetările ornitologice includ studii ale ecologiei unei specii, studii comparative ale mai multor specii, sau investigarea anumitor aspecte ale biologiei păsărilor (migrație, cuibărit, hrană etc.). Studiul ecologiei păsărilor nu ar trebui să se limiteze doar la perioadele de migrație sau cuibărit, ci să acopere toate anotimpuri și perioadele fenologice. Pentru studiul dinamicii populațiilor, variațiilor sezoniere, în special în arile de importanță avifaunistică, compararea datelor multianuale este absolut necesară. Păsările sunt elemente importante ale ecosistemelor urbane (Anexa 4) și monitorizarea lor este obligatorie în cercetările ornitologice complexe (Vasilașcu ș.a., 2013).

Mulți factori afectează activitatea și comportamentul păsărilor, iar aceștia la rândul lor afectează șansele de a înregistra obiectiv păsările. Printre cei mai importanți factori sunt perioada zilei, anotimpul și condițiile climatice. Pentru observațiile ecologice ieșirile în teren se efectuează în perioada de primăvară-vară în orele dimineții, la răsăritul soarelui, între 5.00 și 7.00, și de după-amiaza, când se înregistrează o activitate intensă a păsărilor. Toamna și iarna, înregistrările

matinale trebuie efectuate mai târziu, deoarece păsările nu sunt foarte active la trezire și abia peste 20-30 minute încep să se hrănească și să vocalizeze.

Activitatea păsărilor și probabilitatea de a fi observate variază în dependență de sezon. În perioada nidicolă masculii cânta activ și apără teritoriul, astfel pot fi ușor de identificat, în timp ce femelele clocesc ouăle și vocalizează foarte rar. În perioada post-nidicolă, începând cu a doua jumătate a verii activitatea de vocalizare a păsărilor scade drastic și marea majoritate a păsărilor încetează să cânte, acestea nu mai sunt nevoite să apere teritoriul și sunt mult mai greu de observat. În perioada de toamnă și iarnă estimările se fac după observarea nemijlocită a păsărilor și determinarea cât mai exact a mărimii grupărilor de iarnă întâlnite în păduri.

Condițiile meteorologice nefavorabile cu precipitații, vânt puternic, vizibilitate redusă și chiar temperaturile foarte ridicate trebuie evitate pentru estimările cantitative și pot afecta rezultatele recensământului în trei moduri (Bibby ș.a., 1998). În primul rând, activitatea păsărilor poate fi direct afectată (de obicei redusă), ceea ce va reduce eficiența și fiabilitatea colectării datelor. În al doilea rând, condițiile ar putea diminua șansele de a vedea sau auzi păsările. În al treilea rând, nu se acordă o atenție adecvată numărării dacă este prea cald, prea frig sau umed. Pentru a reduce rezultatele subiective, toate estimările trebuie să fie efectuate în conformitate cu un set standard de condiții climatice, în dependență de biotop.

Cea mai comună metodă de cuantificare a păsărilor în teren este **metoda transectelor** sau traseelor, care are mai multe variante în funcție de scopul estimării și de specie. Metoda prevede parcurgerea unui traseu stabilit, cu o lungime de la 500 m – 4 km, parcurs cu o viteză de 1-2 km/oră. Selectarea traseului are o mare importanță și trebuie precedată de o cunoaștere detaliată a zonei de studiu cu identificarea principalelor biotopuri. Traseul de estimare trebuie să treacă prin habitatele tipice și relativ omogene ale unei zone de studiu. Acest lucru este deosebit de important pentru traseele staționare multianuale, pentru elucidarea dinamicii, modificărilor survenite în urma influenței factorilor biotici și abiotici.

La parcurgerea lentă a transectelor, se notează toate păsările văzute sau auzite cu înregistrarea datelor în fișe de teren (Anexa 1). În afară de numărarea efectivă a indivizilor, această metodă permite obținerea și altor date, legate de aspecte comportamentale, relațiile interspecifice, rolul anumitor specii într-un ecosistem etc.). Lungimea traseelor depinde în mare măsură de tipul habitatului și de densitatea populațiilor de păsări. În ecosistemele de stepă, unde condițiile sunt de obicei uniforme, iar densitatea păsărilor este scăzută, sunt necesare transecte mai lungi, de cel puțin 2-3 km pentru a obține rezultate fiabile. În pădure transectele pot fi mai scurte, de până la 2 km, deoarece există mult mai multe păsări și sectorul de evaluare poate fi mai mic. Lățimea traseului, la fel, depinde de tipul habitatului

– în pădure se consideră lățimea de 50-100 m, adică 25-50 m în fiecare direcție laterală, iar în habitate deschise (stepă, câmp, pajiște luncă) lățimea poate fi mai mare și selectată la discreția cercetătorului (fig. 6). La evaluarea păsărilor de pradă se selectează o lățime a traseului de 250-300 m.

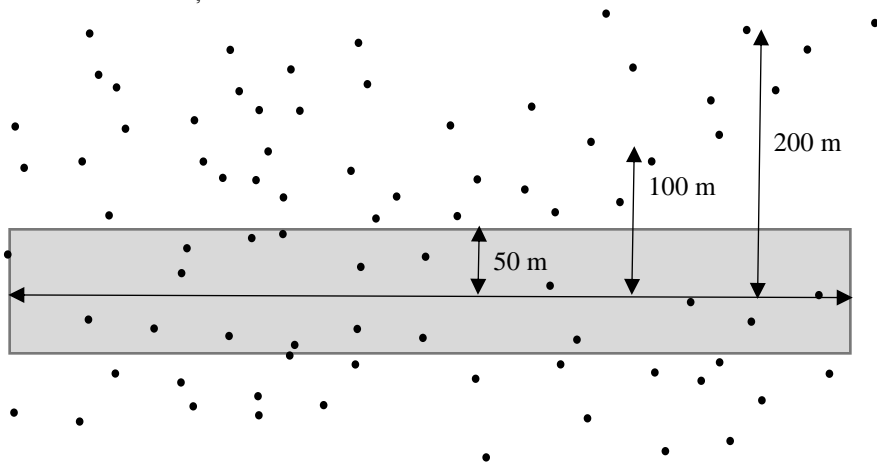


Figura 6. Metoda transectelor liniare – schemă (punctele reprezintă păsări)

Transectele se pot parcurge pe jos (cel mai frecvent), dar și cu barca, în cazul când nivelul hidrologic ne permite acest fapt. Pentru fiecare aspect fenologic, estimările pe transecte sunt realizate de circa 4-5 ori, fixându-se în final valorile medii ale acestora. Observațiile în teren se realizează, de regulă, în orele dimineții, atunci când păsările își desfășoară activitatea la maxim. Configurația transectului nu trebuie să reprezinte o linie dreaptă, cele mai bune rezultate sunt obținute pe transecte sub formă de linii întrerupte sau curbe, care oferă o reprezentare mai uniformă a sectoarelor centrale și periferice ale traseului (Ravkin, Dobrohotov, 1963; Ravkin, 1967; Pesenko, 1982).

Metoda este folosită la evaluarea faunei de păsări acvatice și palustre cu barca, pe trasee de 5-20 km în dependență de suprafața bazinului acvatic sau de sectorul de râu selectat. Păsările care se află pe apă, bancuri de nisip și în aer pot fi numărate fără prea multe dificultăți, însă cele limicole sau care populează subarboretul de la mal sunt mai greu de evaluat, deoarece se ascund mai des în tufișuri, iar vocile lor sunt înăbușite de zgomotul valurilor și al vântului.

Păsările de apă pot fi estimate și în timpul odihnei stolurilor pe apă. Pentru numărarea rațelor este favorabilă pentru evaluări perioada năpârlirii lor, când se adună în locuri bine cunoscute în număr mare. În vegetația lemnoasă de pe malurile râurilor și bazinelor mari de apă ce caută și se monitorizează coloniile de

cuibărit ale speciilor de stârci, egrete, cormorani. În desigurile de vegetație acvatică emersă pot fi găsite cuiburi ale lebedei de vară, ale multor specii de rațe, găște, ale lișiței, găinușelor de baltă, etc. Totuși, în această perioadă trebuie evitat deranjul păsărilor, iar monitorizarea activității nidicole în mijlocul apropiere a sectoarelor de cuibărit trebuie să fie efectuată cât mai rar.

La utilizarea **metodei parcelelor** de testare se selectează sectoare cu suprafața de 1 ha (100 x 100 m), mult mai rar se practică suprafețe mari de peste 10 ha. La fel ca transectele, parcelele sunt situate în sectoare cele mai tipice, astfel încât să conțină și să fie înconjurată de vegetație similară.

Evaluarea cantitativă pe parcele de testare are scop principal stabilirea exactă a numărului de păsări care cuibăresc în aceste sectoare. Modul ideal de a realiza o astfel de estimare este detectarea tuturor cuiburilor și notarea lor pe un plan schematic. Dar acest lucru nu este întotdeauna posibil, mai ales în pădurile bătrâne cu copaci înalți. Prin urmare, trebuie de limitat la determinarea locului de cuibărit al unei perechi, care poate fi localizat în rezultatul mai multor vizite în parcela de probă. La fel ca pe trasee, estimarea numărului de păsări se efectuează în primele ore ale dimineții. În urma vizitelor repetate pe parcele, se acumulează un șir de date, care indică locația păsărilor. Astfel, se pot identifica locuitorii permanenți ai parcelei de probă și stabilite limitele aproximative ale sectoarelor de cuibărit.

Metoda parcelelor de probă are o valoare semnificativă în cazurile în care scopul este studiul detaliat al comunităților specifice de păsări din biotopuri specifice și compararea lor ulterioară. Metoda oferă informații despre efectivul absolut al populațiilor de păsări, uneori, despre suprafața și locația sectoarelor individuale de cuibărire. Cu toate acestea, există dezavantaje semnificative ale acestei metode, care limitează aplicarea acesteia, și anume: 1) numărările pe parcelele de testare pot fi efectuate numai în perioada de cuibărit (primăvara și în prima jumătate a verii), prin urmare, este imposibil de a utiliza această metodă pentru a studiul dinamicii sezoniere a populațiilor; 2) în realitate, este dificil de găsești biotopuri omogene cu suprafețe mari în natură, prin urmare, fie dimensiunea parcelelor scade și, în consecință, numărul acestora crește, ceea ce duce la o creștere bruscă a complexității cercetării, fie există dificultăți semnificative în interpretarea datelor obținute; 3) eficiența estimării diferitor specii nu este aceeași din cauza diferențelor de ecologie și activitate ale acestora. 4) cele mai mari erori apar la interpretarea hârtiilor obținute, iar rezultatul este determinat de analiza cercetătorului; 5) la speciile cu două cicluri de reproducere este dificil sau aproape imposibil să se facă distincția între perechile cu cuibărire târzie de perechile care cuibăresc repetat; 6) nu este întotdeauna corect să se exprime numărul de păsări prin numărul de teritorii individuale de cuibărit observate, deoarece masculii unor specii pot avea mai mult de un teritoriu (Naumov, 1963; Morozov, 1989; Vergeles, 1994).

Metoda cartografică este utilizată pentru găsirea cuiburilor și stabilirea numărului de perechi clocitoare. În interiorul unui pătrat se realizează cel puțin patru estimări și locul fiecărui individ este trecut pe o schiță. Prin suprapunerea celor patru schițe și marcarea punctelor în care au fost observate păsările se obține schiță finală și se conturează teritoriul în interiorul căruia poate fi găsit cuibul de păsări (Javed, Kaul, 2002).

Metoda estimării din punct fix presupune alegerea unor puncte fixe în locuri selectate randomizat sau sistematic, care sunt vizitate periodic și pentru o perioadă îndelungată. Rețeaua de puncte este întotdeauna aceeași și perioada de timp este constantă. Aplicând această metodă ne putem concentra mai ușor asupra păsărilor, timpul efectiv disponibil pentru identificare este mai mare și este mai facilă detectarea speciilor care stau de obicei ascunse. Numărul punctelor și distanțele dintre ele se selectează în funcție de suprafața și structura habitatului. Distanța minimă dintre puncte este de circa 200-250 m în păduri și 350 – 400 m în spații deschise. În cazul când se studiază specii comune, se recomandă un număr minim de 40-50 de puncte, iar în cazul speciilor rare este necesar un număr mai mare de puncte.

În fiecare punct se identifică și se numără toate păsările într-un anumit interval de timp, de obicei 10 minute, aflate într-o rază de 50 m în pădure și 300 m în teren deschis dintr-un cerc imaginar care are ca centru observatorul din punctul fix (fig. 7). Se înregistrează speciile de păsări observate, numărul de exemplare din fiecare specie, tipul de activitate a păsărilor, înălțimea de zbor, tipul de biotop unde au fost observate speciile. După acumularea informației dintr-un punct fix timp de 10 minute, se trece la următorul punct. Această metodă facilitează observarea speciilor rare sau care stau ascunse și sunt mai puține șanse de a înregistra de două ori aceeași pasăre.

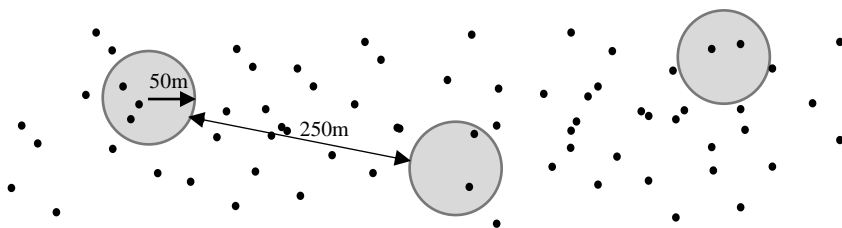


Figura 7. Metoda estimării din punct fix – schemă (punctele reprezintă păsări)

Metoda estimării din punct fix combină elemente ale metodei transectelor și ale metodei parcelor și se recomandă pentru habitatele fragmentate și în zone muntoase. În primele 5 minute în raza punctului fix sunt observate mai mult de 1/2 perechi la aproape 2/3 din speciile de păsări și sunt importante numărările repetate în aceleași puncte (Muller, 1987).

Speciile coloniale se estimează atât prin metoda transectelor, cât și din punct fix. Multe păsări se reproduc sau ierneză în colonii, deși pot dispersa în alte perioade fenologice. Coloniile pot varia de la câteva perechi la câteva mii sau chiar zeci de mii de păsări. În cazul coloniilor sau stolurilor mari, acestea se împart convențional în grupuri imaginare, indivizii din fiecare grup se numără și se însumează rezultatele finale (fig. 8). De asemenea, este binevenită fotografierea coloniilor / stolurilor, deoarece este posibilă deplasarea lor în orice moment, după care se numără indivizii pe fotografii la scară mare.

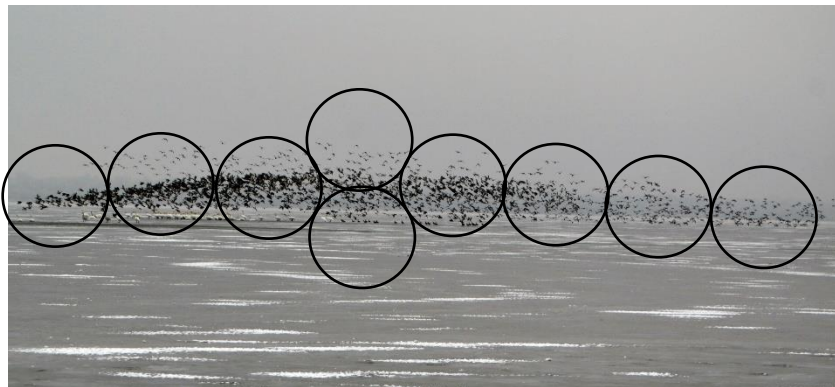


Figura 8. Estimarea efectivului stolurilor mari prin gruparea convențională

În cazul lăstunilor, drepnelor sau prigoriilor observatorul poate recenza dintr-un punct fix toate cuiburile folosite. Speciile coloniale acvatice și palustre – stârci, egrete, cormorani, laride, limicole coloniale se pot face estimări relativ exacte prin localizarea coloniilor și numărarea cuiburilor. În cazul când cuiburile sunt amplasate în habitate greu accesibile (păduri dense, stufărișuri), se utilizează tehnici estimative sau raportarea la unități de probă cu estimări ale densității cuiburilor și extrapolare la întregul habitat. Coloniile de laride (pescăruși, chirighițe, chire) pot fi evaluate numeric din puncte situate la înălțimi mai mari, atunci când colonia poate fi văzută integral. Perechile sau cuiburile din sectorul populat se numără cu ajutorul binocului sau lunetei. Dacă condițiile de relief fac imposibilă observarea din zone mai înalte, se pot face estimări numerice atunci când păsările își iau zborul în masă. De asemenea, se pot face estimări pe o anumită suprafață mai redusă, iar rezultatele se extrapolează la suprafața ariei populate. Pentru limicolele coloniale, care cuibăresc de obicei în colonii mixte, se aplică o variantă a metodei transectelor. În interiorul coloniei se aleg randomizat transecte de 100 - 200 m, pe parcursul cărora se numără cuiburile observate.

Pentru recensământul speciilor de păsări migratoare, se atrage atenție sectoarelor unde acestea se concentrează în efective mari, evaluându-se cu ajutorul monoculului, binoculului și a aparatului de fotografiat, notând fiecare grup observat și numărul exemplarelor în grupuri/stoluri/cârduri neregulate etc. Direcția de migrație se stabilește după punctele cardinale sau după punctele de reper din teritoriul, de asemenea se fac mențiuni referitoare la parametrii de mediu (în special schimbarea vântului), pentru a accentua dacă perioada a fost sau nu favorabilă migrației.

Pentru determinarea densității speciilor se utilizează formula $M = n/L \times 2d \times A$, unde: M – abundența speciei; n – numărul de indivizi ai speciei date; 2d – fâșia de identificare; L – lungimea traseului; A – activitatea speciei (Schegolev, 1977).

Metoda capturării este destul de frecvent folosită în cercetările ornitologice. Alegerea modalităților de capturare se face în funcție de talia păsărilor, habitat, comportament etc. Plasele ornitologice sunt cel mai frecvent utilizate pentru captura păsărilor de talie mică. Plasele se întind între doi stâlpi fixați în poziția dorită. Unele modele noi de plase pot fi instalate în coronamentul pădurii, la suprafața apei sau submers. Verificarea lor se face periodic la 15-20 minute, pentru a preveni strangularea indivizilor capturați. Numărul de păsări capturate din fiecare specie se poate raporta la suprafață de plasă și timp, astfel obținându-se date comparabile între diferite habitate sau perioade de timp.

Capturarea păsărilor se efectuează în diferite scopuri, cum sunt inelarea, colectarea mostrelor biologice, colectarea paraziților, precum și obținerea unor informații specifice, care nu pot fi colectate prin observații vizuale.

Inelarea este o metodă de marcarea păsărilor prin aplicarea unui inel de metal sau de plastic la baza piciorului, pe care este indicat un cod unic, pe baza căruia se poate afla specia, sexul, data și locul capturării, precum și centrala ornitologică sau persoana care a făcut inelarea. În unele cazuri se practică inelarea puilor înainte de a părăsi cuibul. Inelele sunt confecționate din aluminiu, oțel inoxidabil sau chiar plastic. Ele sunt de diferite diametre și sunt potrivite pentru diferite specii de păsări. Inelele sunt de două tipuri: închise și deschise. Cele închise se introduc cu atenție pe picioarele puilor mici și nu mai pot fi scoase decât printr-o procedură specială de taiere, în timp ce inelele deschise sunt prinse de picioarele păsărilor cu ajutorul unui clește special. Inelele sunt mai largi decât diametrul piciorului, foarte ușoare și nu deranjează pasărea.

Inelarea este o metodă non-invazivă, care poate furniza informații în cadrul unor studii pe termen lung, inelele păstrându-se pe toată durata vieții păsării. Datele provenite din inelarea și recapturarea păsărilor furnizează informații importante despre procesul de migrație, longevitate, comportament, teritorialitate, dezvoltare postembrionară, estimare a vârstei și a ratelor de creștere individuală, determinarea unor parametri populaționali, precum și în cadrul unor programe de

monitorizare și conservare. Seturile de date privind inelarea păsărilor constituie probabil cea mai mare sursă de informații temporale și spațiale despre păsări disponibile pe glob (Harnos ș.a., 2015).

Pentru studiul procesului de hrănire și al componenței hranei se utilizează metoda ligaturilor (Korodi Gal, 1986), care constă în aplicarea ligaturilor la nivelul esofagului. Este mai frecvent utilizată la puii aflați în cuib și furnizează informații despre cantitatea și calitatea hranei aduse de părinți (fig. 9). Durata unei ligaturi variază în dependență de vârsta puilor, se recomandă maxim două ore la puii până la vârsta de 6 zile și o oră la puii mai mari, cu pauze de hrănire normală de câte o jumătate sau câte o zi întreagă.

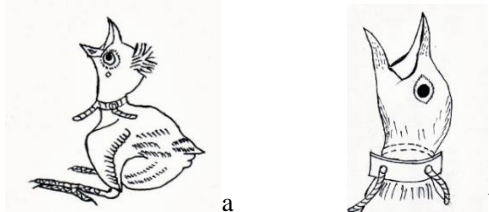


Figura 9. Metoda ligaturării esofagului: a – pui cu ligatură așteptând hrană; b – ligatura esofagului (după Korodi Gal, 1986)

La determinarea cuiburilor și ouălor se utilizează ghiduri standard (Miheev, 1987; Colin, Castel, 1998). Pentru cuiburi se realizează observații cu privire la materialul de construcție, aspectul general al cuibului, amplasamentul, stadiul de construcție. Măsurătorile la cuiburi includ următorii parametri: diametrul mare al cuibului (extern); diametrul intern (delimitează spațiul vital pentru ouă și pui); adâncimea cuibului (spațiul vital); grosimea pereților cuibului, orientarea deschiderii cuibului (fig. 10). Referitor la pontă, se realizează observații cu privire la numărul de ouă, formă, culoare, iar ca măsurători se stabilește diametrul mare și diametrul mic al acestora.

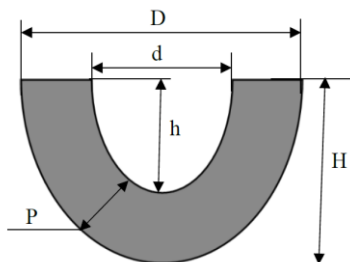


Figura 10. Parametrii unui cuib (schită)

D – diametrul mare, d – diametrul mic, H – înălțimea cuibului, h – adâncimea cuibului, P – grosimea pereților

Probele pentru studiile parazitologice, epidemiologice, sau de filogenie moleculară sunt reprezentate de paraziții externi, pene, țesut epitelial sau cantități mici de sânge, care se prelevă de la individul viu, după care acesta se eliberează. Excrementele și ingluviile se colectează fie în scopul analizei regimului trofic, prin identificarea resturilor de hrană, precum și pentru identificarea unor paraziți interni. Ingluviile se colectează în apropierea cuiburilor păsărilor răpitoare, în special strigiforme. De obicei, acumulările de ingluvii sunt înregistrate în locurile de odihnă, hrănire și adăpostire ale păsărilor răpitoare (copaci de conifere, copaci solitari etc.). Păsările regurgitează ingluviile în timpul odihnei peste 10-20 ore după hrănire. Rămășițele osoase, blana, penele mamiferelor mici și păsărilor se păstrează bine în ingluvii, ceea ce permite determinarea speciilor de animale consumate. Ingluviile păsărilor răpitoare de talie mică pot conține rămășițele unui singur animal, iar la păsările mai mari - câteva animale (Chicu ș.a., 2012). S-a stabilit că păsările regurgitează ingluviile, de obicei, în apropierea locurilor de hrană. Astfel, se poate considera, că conținutul ingluviilor caracterizează fauna teritoriului, de pe care au fost colectate, iar dimensiunea acestui teritoriu poate atinge un diametru de circa 2-5 km de la punctul de colectare a ingluviilor.

METODE DE CERCETARE A MAMIFERELOR

Colectarea materialului se efectuează în cele mai diverse tipuri de biotopuri, pe parcursul tuturor anotimpurilor, iar anumite staționare se monitorizează mulți ani la rând. În urma analizei complexe, se stabilește densitatea, dinamica sezonieră și multianuală, predilecția speciilor pentru anumite stațiuni, structura demografică a populațiilor speciilor la diferite faze ale ciclului anual și populațional și parametrii reproductivi.

Mamiferele galericole cârțița (*Talpa europaea*) și orbetele (*Nannospalax leucodon*) sunt animal euritope, cu un mod de viață aproape complet subteran și rareori apar la suprafața solului. Prezența și efectivul cârțiței pot fi evaluate după densitatea mușuroaielor. Dispunerea mușuroaielor este haotică și niciodată în linie dreaptă cum se întâmplă la altă specie săpătoare de mușuroaie – orbetele. După modul de amplasare a mușuroaielor aceste două specii pot fi ușor deosebite. Fiecare individ are sistemul propriu de galerii este considerat teritoriu individual, care are o suprafață de 0,2-0,5 ha.

Mamiferele galericole se colectează prin îndepărtarea bruscă a unui mușuroi proaspăt, cu ajutorul unei sape sau cazmale. Pot fi utilizate cele mai diverse tipuri de capcane pentru mamifere subterane: cilindrice sau semicilindrice, tip clește, cu laț etc. (fig. 11).

În teren se verifică zona din jurul mușuroaielor pentru găsirea eventualelor carcase ale animalelor moarte. Acestea sunt colectate, împachetate, etichetate și

transportate în laborator pentru analize ulterioare morfologice, parazitologice, genetice etc.



Figura 11. Tipuri de capcane pentru mamifere galericole: cu laț, tip clește, semicilindrică, cilindrică

Chiropterele sunt unicele animale din lumea mamiferelor, care posedă capacitatea de a zbura. Toate speciile de lilieci au o activitate crepusculară și nocturnă, cad în hibernare în perioada rece a anului, sunt destul de dificil de studiat și necesită metode specifice de cercetare. Chiropterele preferă diferite tipuri de adăposturi pentru reproducere și hibernare în dependență de habitat și specie. Deși lilieci sunt prezenți pretutindeni – în păduri, terenuri deschise, în preajma bazinelor acvatice, în localități, datorită modului de viață nocturn, sunt discreți și aproape invizibili, astfel ca majoritatea oamenilor nici nu-și dau seama de prezența lor. Pentru studiul acestui grup de mamifere se utilizează metode clasice și moderne de cercetare.

Metodele clasice utilizate în cercetările chiropterologice includ verificarea adăposturilor subterane de hibernare și reproducere (peșteri, mine, grote, beciuri), a altor tipuri de adăposturi (podurile caselor, bisericilor, clopotnițelor), capturarea cu plase, verificarea scorburilor în păduri.

Siturile subterane sunt izolate și protejate de influența mediului extern, iar temperatura și umiditatea nu variază puțin pe parcursul anului. Adăposturile subterane cu lilieci se monitorizează pe parcursul tuturor anotimpurilor, în special în perioada de hibernare (Noiembrie – Martie), precum și în cea de formare a coloniilor de reproducere și post-reproductivă (Aprilie - Septembrie), pentru elucidarea dinamicii sezoniere a activității speciilor de peșteră. În fiecare adăpost se înregistrează caracteristicile geografice și ecologice (lungime, adâncime, denivelare etc.), eventuale modificări în starea naturală a adăpostului, particularitățile vegetației din jurul adăpostului și alți factori biotici, notând eventualele schimbări majore ale acestora. Se identifică factorii potențiali de amenințare în interiorul adăpostului (turism necontrolat, iluminare, zgomot etc.) și în împrejurimile adăpostului, cum ar fi defrișări, construcții, depozitarea deșeurilor și alte activități antropogene. Se înregistrează condițiile climatice temperatura (°C), umiditatea relativă (%) și prezența curenților de aer la intrare și

pe mai multe segmente ale adăpostului, unde există condiții specifice în dependență de adâncime, etajare, înălțime etc. Toate datele se notează în fișele de teren (Anexa 1).

În Republica Moldova cele mai importante situri subterane ale liliecilor sunt reprezentate de mine de piatră abandonate – Cricova, Mășcăuți, Molovata Nouă, Bîcioc, Saharna, Gordinești și altele.

Toți liliecii observați se numără și se identifică până la specie după aspectul exterior și colorația blăni. În cazul coloniilor sau agregărilor de mai multe sute de indivizi, la fața locului se estimează efectivul pe unitate de suprafață, iar ulterior se efectuează numărarea exactă cu ajutorul fotografiilor făcute cu extrapolarea datelor colectate. În cazul când un individ este greu de identificat, acesta se colectează și se efectuează măsurători biometrice suplimentare: lungimea și greutatea corpului, lungimea cozii, lungimea urechii, tragusului, anvergura aripii, lungimea antebrațului, lungimea falangelor etc. În măsurătorile morfologice se utilizează șublerul și balanța, iar pentru identificare – diverse determinatoare (Valenciuc, 2002; Decu ș.a., 2003; Dietz, Helvesen, 2004; Murariu ș.a., 2016). Cercetările morfologice sunt cele mai potrivite atât pentru lilieci, cât și pentru observator în perioada de hibernare, deoarece animalele sunt inative, nu manifestă agresivitate, iar după manipulări ei revin ușor la starea de hibernare, nivelul de stres fiind redus.

Monitorizarea coloniilor de maternitate se efectuează în perioada mai-iulie. Condițiile climatice particulare ale fiecărui an pot induce amânări sau devansări ale nașterilor și a ritmului de creștere a puilor, de aceea sunt necesare cel puțin două evaluări în perioada dată. Colectarea datelor va furniza informații esențiale privind capacitatea reproductivă a populației și succesul reproductiv pentru anul curent. Prima vizită de monitorizare trebuie programată astfel încât să coincidă cu momentul în care au loc primele nașteri, în intervalul dintre 15 mai-15 iunie.

Pentru a reduce la minim nivelul de deranjare al liliecilor se recomandă iluminarea indirectă, un nivel minim de zgomot, evaluarea rapidă a efectivului speciilor, iar în cazul coloniilor mari evaluarea ulterioară pe fotografii, intervenții minime în timpul studiilor morfologice.

Capturările cu plase chiropterologice se efectuează preponderent pentru speciile de pădure, care se adăpostesc în scorburi, uneori greu accesibile pentru studiu. La animalele capturate se identifică specia, sexul, vârsta, starea reproductivă, se efectuează măsurătorile biometrice necesare, iar pentru studii ulterioare de genetică și biologie moleculară, se prelevă mostre de țesut.

În cercetările dinamicii activității sezoniere și migrației liliecilor se utilizează inelarea. Inelele au număr individual și se plasează pe antebrațul drept la masculi și pe antebrațul stâng la femele.

Printre metodele de observații moderne se numără utilizarea detectorului de ultrasunete sau detectare acustică cu frecvențe cuprinse între 20 și 120 mHz. Este o metodă non-invazivă, care nu afectează speciile de lilieci nici activitatea acestora. Metoda are originea în anii 1950 ai secolului trecut, când s-a constatat că ultrasunetele au diferite conotații și pot fi utilizate de lilieci în diferite activități, iar procesul a fost numit ecolocație (Griffin, 1958). Sistemul de identificare bazat pe diferiți parametri ai sunetelor emise de lilieci a fost propus la începutul anilor 1980 (Fenton, Bell, 1981). Liliecii emit sunete audibile pentru urechea omului, sub 20 kHz, și ultrasunete, pe care urechea omului nu le aude – peste 20 kHz.

Metoda detectării ultrasunetelor se utilizează în locuri deschise, în perioada de vânătoare și zbor activ al chiropterelor. Semnalele de ecolocație au asociată o anumită frecvență, durată și intensitate, iar fiecare specie de lilieci are un diapazon de frecvențe specific, speciile mari având frecvențele mai joase, iar cele mici – frecvențe de peste 50 kHz (tab. 2).

Tabulul 2. Frecvențele speciilor de chiroptere din Republica Moldova

Nr.	Specie	Frecvență, kHz	Durata	Distanța
1.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	77-81		
2.	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	105-111	50 ms	
3.	<i>Barbastella barbastellus</i>	32-35, 42-43		5 m
4.	<i>Eptesicus serotinus</i>	25-33		50 m
5.	<i>Myotis bechsteinii</i>	45-50	2,5 ms	
6.	<i>Myotis blythii</i>	27-35	5-8 ms	20 m
7.	<i>Myotis dasycneme</i>	60-24, FME-35		
8.	<i>Myotis daubentonii</i>	38-47	3 ms	
9.	<i>Myotis myotis</i>	27-35	5-8 ms	20 m
10.	<i>Myotis mystacinus</i>	45-53		
11.	<i>Myotis nattereri</i>	18-70, FME-42	1-2 ms	5-20 m
12.	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	12,4-16,5	9,3-27,5ms	
13.	<i>Nyctalus leisleri</i>	24-25, 30	0,5-1 s	100 m
14.	<i>Nyctalus noctula</i>	18-28	2-18 ms	
15.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	35-41	8-12 ms	
16.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	36-43		
17.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	42-49		25 m
18.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	52-58		
19.	<i>Plecotus auritus</i>	18-25, 30	2 ms	5 m
20.	<i>Plecotus austriacus</i>	18-25, 30	2 ms	5 m
21.	<i>Vespertilio murinus</i>	22-27		

Semnalele pot include și armonici, ca adaos la frecvența fundamentală (cea mai joasă), această caracteristică limitând, în unele cazuri, gradul de determinare al speciilor (Valenciuc, 2002). Exista o variație considerabilă din punct de vedere geografic și individual în schița semnalului (Jones, Parijs, 1993). În plus, unii lilieci au capacitatea de a-și schimba caracteristica semnalelor emise, în funcție de tipul de habitat, ceea ce poate complica și mai mult identificarea speciilor. Frecvența sunetelor emise depinde și de vârsta animalelor. Spre exemplu, la unele specii de *Myotis* primele sunete emise la vârsta de 18-20 zile au frecvența de numai 20-30 kHz, iar ulterior aceasta crește la 50-70 kHz (Decu și a., 2003).

Rata de repetare a semnalelor variază în funcție de activitatea liliacului și furnizează date despre diferite tipuri de comportament în teren. Lilieci, în zborul de croazieră sau de vânatoare, emit aproximativ 10 semnale pe secundă. Această rată se mărește la 100 sau mai mult atunci când o potențială pradă a fost detectată și liliacul se apropie pentru a ataca, astfel rezultă o caracteristică numită „bâzâit de hrănire” (Griffin ș.a., 1960) și oferă observatorului indicația că liliacul se hrănește în zonă. Această caracteristică poate avea un rol important în determinarea habitatelor de hrănire.

Pentru înregistrarea cu detectorul de ultrasunete se ține cont de două categorii de informații: 1. numărul trecerilor liliecilor care arată activitatea lor (a bat pass) – definită ca șirul continuu de pulsuri de ecolocație înregistrate cu ajutorul unui detector, atunci când un liliac zboară în imediata apropiere, în raza unui observator sau a unui echipament de detectare. O trecere nu trebuie să fie mai scurtă de 1.5 secunde și mai lungă de 5 secunde; 2. numărul bâzâiturilor de hrănire (terminal buzzes) – secvențe ale sunetului produse de lilieci care încearcă să captureze prada (Griffin ș.a., 1960). Acestea ajută la cuantificarea ratei de hrănire dintr-un anumit biotop, deoarece aceste semnale reprezintă intenția liliecilor de a captura prada. Rata de hrănire reprezintă o măsură a efortului de hrănire într-o unitate de timp. Activitatea de hrănire a liliecilor se exprimă prin raportul dintre numărul de bâzâituri și numărul de treceri ale unei specii de liliac (buzz ratio). Acest lucru indică faptul că numărul de treceri și al bâzâiturilor de hrănire auzite sunt egale, sau la o scară mai largă, fiecare trecere conține în mediu, un comportament de vânatoare (Barlow, Jones, 1999; Limpens, 2000).

Lilieci utilizează diferite configurații ale ultrasunetelor cu variații largi, care sunt influențate de vârsta și sexul individului, strategiile de vânatoare, tipul de habitat (Murariu ș.a., 2016). Aceste configurații sunt rezultatul amplitudinii sunetelor, duratei, frecvenței lor și pot fi reprezentate grafic sub formă de sonograme (fig. 12).

Tehnica folosirii detectoarelor de sunete împreună cu caracteristicile zborului speciilor de lilieci într-un anumit habitat duc la o identificare destul de exactă a unor specii. Însă, o determinare sigură nu este întotdeauna posibilă, deoarece la

unele specii din același gen o parte a spectrului frecvențelor ultrasonore se suprapune, iar la unele specii frecvențele sunt similare, spre exemplu la speciile genului *Plecotus*.

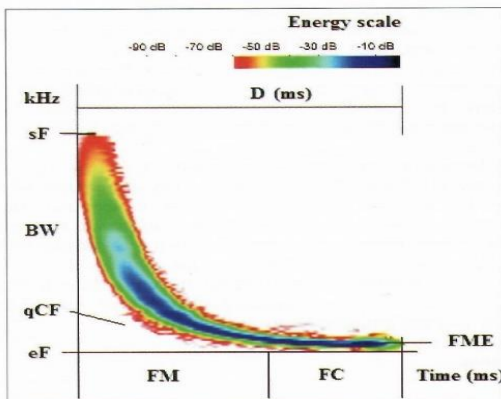


Figura 12. Sonogramă cu parametrii de bază ai unui puls: FM – modulare de frecvență, FC – frecvență constantă, sF – frecvența de început sau maximă, kHz, eF – frecvența de sfârșit sau minimă, kHz, qCF – secția cu frecvență cvazi-constantă, D – durata pulsului, milisecunde, FME – frecvența energiei maxime, BW – lățimea de bandă (după Murariu ș.a., 2016)

Sonogramele înregistrate în teren sunt transformate în formatul wav (Waveform Audio File Format) și pot fi procesate cu ajutorul mai multor programe specializate, cum sunt BatSound, Anabat și altele, și determinate cu ajutorul cheilor de identificare a sonogramelor (Pocora, Pocora, 2012; Russ, 2012; Murariu ș.a., 2016).

Mamiferele insectivore și rozătoare de talie medie – ariciul, veverița, popândăii, bizamul, șobolanul de apă se monitorizează și se colectează în dependență de modul lor de viață.

Densitatea ariciului (*Erinaceus roumanicus*) se evaluează în perioada de amurg și noaptea, când au activitate maximă, pe trasee de 2-10 km, din primăvară până toamna, în cele mai diverse biotopuri, deoarece este un animal euritop, care poate fi întâlnit practic peste tot, cu excepția terenurilor mlăștinoase

În caz de necesitate, colectarea ariciului are loc manual și animalul se plasează în în cuști, în care se poate transporta până în laborator. În unele ecosisteme, spre exemplu în cele de stepă se sapă gropi cu pereți verticali pentru șoareci săritori, hârciogi, în care nimeresc și aricii (Novikov, 1953). De asemenea, în timpul lucrului pe teren se caută și se colectează cadavrele de arici, care sunt sigilate în pungi și transportate în laborator pentru analize ulterioare. În cercetările din ultimele decenii se menționează ca cel mai ridicat număr de arici uciși pe drumurile cu trafic rutier se înregistrează în perioada de primăvară și prima

jumătate a verii (Mikov, Georgiev, 2018), cca jumătate din animale fiind indivizi subadulti, iar peste 80% cu vârstă de 0-3 ani (Haigh ș.a., 2014).

Metoda cea mai eficientă de monitorizare și evaluare a efectivului populațiilor veveriței (*Sciurus vulgaris*) este metoda de observații directe pe trasee de 2-10 km în dependența de ecosistem. Se înregistrează înălțimea la care a fost observat animal, specia de copac, activitatea verticală, activitatea la suprafața solului și numărul veverițelor la unitate de parcurs. Pentru capturare se utilizează diverse tipuri de cuști sau cutii, amplasate în copaci în biotopurile caracteristice ale speciei, la înălțimi cuprinse între 2 și 10 m, cu momeală atractivă pentru veverițe.

Pentru studiul speciilor de popândăi pe teren este necesară localizarea coloniilor acestora și evaluarea numerică a numărului de vizuini. Însă, un animal poate utiliza mai multe vizuini și evaluările pot da rezultate exagerate ale efectivului popândăilor. Astfel, odată cu observații numerice ale vizuinilor, se efectuează evidența numărului animalelor pe trasee. O metodă de evaluare a efectivului în perioada de primăvară, după hibernarea animalelor, o constituie numărarea vizuinilor verticale active, care oferă date destul de exacte ale efectivului (Novikov, 1953).

Printre metodele de colectare a popândăilor este bine cunoscută inundarea galeriilor, care era practică deosebit în anii 1950-1970 ai secolului trecut, când efectivul acestor rozătoare era foarte mare. Actualmente, ambele specii de popândăi pe teritoriul republicii sunt rare și incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, 2015 (Anexa 2), iar popândăul comun (*Spermophilus citellus*) este o specie periclitată la nivel european. Pentru studiul geneticii și variabilității populațiilor se utilizează colectarea cu diverse tipuri de capcane pentru animale vii și cuști, care permit manipularea animalului, efectuarea măsurătorilor necesare, prelevarea mostrelor și eliberarea ulterioară a individului capturat.

Pentru monitorizarea rozătoarelor arboricole din fam. Myoxidae se verifică scorburile, spațiile goale de la baza copacilor, precum și căsuțele artificiale, în care populează și se reproduc pârșii. În habitatele forestiere se efectuează trasee cât mai lungi, de cel puțin 5-10 km, cu inspectarea locurilor potrivite pentru pârși și cu observarea urmelor activității lor trofice. În mod deosebit, pârșii sunt atrași de căsuțele artificiale instalate în ecosistemele silvice (Lozan ș.a., 1990). În cercetările efectuate în rezervația Plaiul Fagului în căsuțele artificiale amplasate pentru atragerea paseriformelor au fost găsiți pârșul comun (*Glis glis*) și pârșul de alun (*Muscardinus avellanarius*), care fie au ocupat căsuțele goale, fie au alungat păsările care au început construcția cuibului.

Pentru evaluarea densității rozătoarelor dăunătoare, în special a șobolanului cenușiu (*Rattus norvegicus*) în încăperi se utilizează metoda sectoarelor presărate cu praf (Toshcigin, 1983). Se folosesc bucăți de placaj sau de carton tare cu dimensiunea de 0,25 m², acoperite cu un strat subțire (circa 2 mm) de substanță fin

granulată (ciment, făină, nisip, cenușă etc.). Aceste suprafețe se amenajează în locurile cel mai frecvent vizitate de șobolani, în special în colțuri, de-a lungul pereților, lângă uși și ferestre, câte una la fiecare 20 m² în încăperi mari și câte una la 10 m² în încăperi mai mici (Chicu ș.a., 2012). Această metodă este eficientă pentru identificarea locurilor populate de șobolani. Ca indice al densității servește procentul sectoarelor cu urme, calculat sumar pentru toate obiectele mici și separat pentru fiecare obiect mare.

Mamiferele mici din familiile Soricidae, Muridae, Cricetidae, în special rozătoarele mici au un ciclu de viață scurt și o activitate reproductivă intensă și reprezintă modele excelente pentru cercetări populaționale, eco-fiziologice, etologice, pentru stabilirea unor legături ale funcționării populațiilor de animale și elucidarea strategiilor adaptive în condițiile modificărilor antropice și schimbărilor climatice. Mamiferele mici se colectează cu cele mai diferite tipuri de capcane: pentru animale vii și pocnitoare, amenajate în linii a câte 50-100 bucăți, în dependență de biotop, cu intervalul dintre capcane de 5 m. În calitate de momeală se utilizează bucăți de pâine îmbibate cu ulei nerafinat de floarea soarelui, bucăți de slănină sau carne. Colectarea cu capcane se utilizează atât în ecosistemele naturale, cât și în cele puternic antropizate, inclusiv urbane, unde populează multe specii de mamifere mici (Vasilașcu ș.a., 2013; Anexa 4).

O metodă care permite evaluarea mai exactă și mai completă a diversității speciilor de soricide este metoda șanțurilor, deoarece se capturează și speciile care nimeresc foarte rar în capcane. Șanțurile sunt săpate cu o lățime și adâncime de 25 cm, în care la o distanță de 10 m unul de celălalt, se amplasează cilindri sau conuri din tablă sau linoleum cu înălțimea de 50-70 cm, raza este de lățimea șanțului, astfel încât vârful cilindrului sau conului să fie situat la 1-2 cm mai jos de suprafața șanțului (Naumov, 1955). În cazul când șanțurile nu pot fi inspectate frecvent, pentru ca materialul să nu se deterioreze, pe fundul cilindrilor se toarnă soluție de formalină 4%.

O metodă similară utilizată în habitatele umede sau în locurile cu sol foarte compact, care nu permite săpatul șanțurilor, este metoda gardurilor. Se instalează garduri pe diferite lungimi (de la 25 la 50 m) și se îngroapă cilindri sau conuri la fiecare 10 m. Pentru fabricarea gardurilor se utilizează diferite materiale: folie de polietilenă, linoleum, placaj, foi de duraluminu etc. (Tupikova, 1953; Timoshkina, 2012).

Pentru a obține într-un timp relativ scurt date despre structura și densitatea populației, predilecția speciilor pentru anumite stațiuni, procesul de dispersie, se utilizează metoda colectării materialului în decurs de 4-5 zile cu ajutorul capcanelor amenajate în linii a câte 25 bucăți cu intervalul între capcane de 5 m și între linii de 20 m. Densitatea relativă a speciilor se exprimă prin coeficientul de capturare – numărul de indivizi la 100 capcane.

Determinarea densității indivizilor la hectar din datele obținute prin calcularea densității relative se efectuează după formula $Da = Cx/q \times Dr$ (Savin, 1999), unde Da – densitatea absolută, Cx – coeficientul de capturare a capcanelor pocnitoare raportat la coeficientul de capturare a capcanelor pentru animale vii, q – raportul între numărul de indivizi capturați în prima noapte la numărul total de indivizi capturați, Dr – numărul mediu de indivizi capturați la 100 de capcane într-o noapte.

Metoda săpării vizuinilor pe o anumită suprafață este utilizată pentru determinarea speciilor coloniale de rozătoare și a numărului mediu de indivizi în fiecare colonie. Pentru aceasta în diferite stațiuni sunt săpate nu mai puțin de 20 de colonii. Este calculată media numărului de indivizi extrapolată la 1 ha. În alte cazuri pe o suprafață de 0,25 ha sunt săpate toate coloniile, fiind extrași toți indivizii, numărul cărora reprezintă indicele densității.

Structura spațială și activitatea rozătoarelor se studiază prin metoda marcării indivizilor pe sectoare de marcăre (Stenseth ș.a., 1974) cu suprafața de 1-4 ha. Fiecare sector de marcăre se studiază în decurs de minim doi ani. Înregistrarea indivizilor pe sector se efectuează de doua sau trei ori dimineața, după masă și seara, în decurs de 5-6 zile în perioada aprilie-octombrie. Indivizii capturați se marchează prin metoda amputării falangelor (Naumov, 1956), apoi se eliberează pentru a fi recaptați. Metoda capturării-marcării-recapturării este folosită pentru estimarea densității absolute numai la populațiile de animale caracterizate în general printr-o mobilitate pronunțată. Forma simplă a acestei metode a fost considerabil extinsă și diversificată, punându-se la punct diferite variante, care presupun recapturări multiple și care asigură nu numai estimarea mărimii populației, ci și aprecierea ratelor de intrare (natalitate-imigrare) și de ieșire (mortalitate-imigrare) a indivizilor din populație.

Indicele de activitate diurnă se calculează după formula $At = (Nt/Nm) \times 100$, unde At – indicele de activitate pentru intervalul de timp t , Nt - indivizi capturați în intervalul de timp t , N – numărul de indivizi capturați în 24 ore (Dovganici, 1990). Procesul de agregare fixat pe sectoarele de marcăre se evaluează după formula $K = \Sigma(Xi-1)/\Sigma Xi \times Q$, unde $\Sigma (Xi-1)$ - numărul de indivizi prinși într-o capcană, ΣXi - numărul total de indivizi capturați, Q – numărul capcanelor în care au fost capturați indivizii unei anumite specii (Lloyd, 1967).

Mărimea sectoarelor individuale se determină pentru indivizii capturați de cel puțin 3-4 ori în timpul unui studiu continuu. Indivizii capturați mai mult de 3-4 ori în timpul unui recensământ sunt calificați drept rezidenți, iar restul – migranți (Munteanu ș.a., 2021). Prin metoda excluderii la hotar se determină mărimile sectoarelor individuale și distanța de deplasare pentru indivizii rezidenți. Mobilitatea indivizilor se stabilește după numărul indivizilor capturați o singură dată, iar sedentarismul – după numărul recapturărilor rezidenților. Suprafața

sectoarelor individuale și a grupărilor se calculează după metodele standard (Metzgar, Sheldon, 1974).

La animalele colectate se înregistrează specia, sexul, vârsta, starea fiziologică și reproductivă, greutatea (Anexa 1). Pentru determinarea exactă a speciilor și evidențierea variabilității morfologice populaționale sunt efectuate măsurătorile importante din punct de vedere biometric și taxonomic: lungimea corpului (Lc) – de la vârful nasului până la orificiul anal, lungimea cozii (Lcd) – de la orificiul anal până la capătul ultimei vertebre, lungimea labei posterioare sau tarsului (Lt) – de la capătul călcâiului până la vârful celui mai lung deget, fără unghie, lungimea urechii (La) – de la creștătura inferioară a pavilionului extern până la vârful urechii, fără peri (fig. 13). Toate animalele se cântăresc, greutatea corpului fiind și unul dintre criteriile principale de stabilire a grupurilor de vârstă.

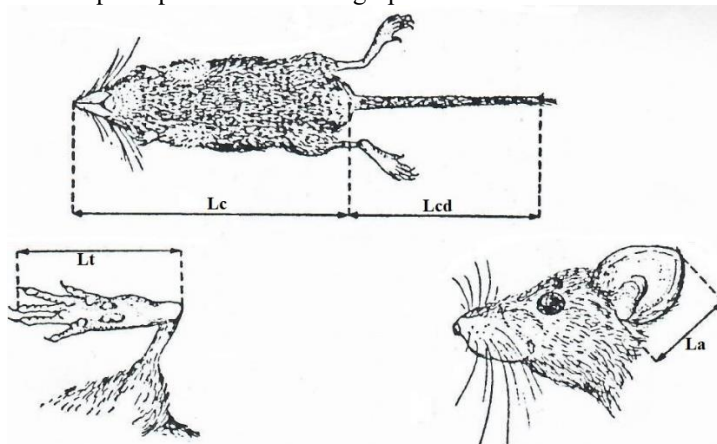


Figura 13. Măsurătorile biometrice corporale ale mamiferelor mici

În unele cazuri animalele colectate se transportă în laborator, unde se efectuează cercetări ale comportamentului, metabolismului, tipului sistemului nervos, genetice etc.

Studiul comportamentului de orientare și cercetare, capacitatea indivizilor de a înfrunța stresul emoțional și de a se adapta la noile condiții se efectuează după metoda Câmpului deschis (Hall, 1934). Câmpul deschis reprezintă o cutie confecționată din sticlă organică (42×42 cm), împărțită în pătrate cu latura de 10,5 cm. Indivizii sunt eliberați în cutie și pentru fiecare 3 minute (în total 15 minute) de aflare a lor în câmpul deschis se fixează următorii indici: activitatea orizontală, activitatea verticală, durata groomingului, emotivitatea (după numărul de defecații și urinări) și perioada latentă de ieșire a indivizilor din cușcă portabilă în câmpul deschis.

Pentru evidențierea relațiilor intra- și interspecifice ale mamiferelor mici, descrierea pozelor și mișcărilor animalelor, înregistrarea frecvenței diferitor elemente de comportament se utilizează metoda așezării în cuplu (mascul – mascul; mascul – femelă; femelă – femelă) a indivizilor (Goltzman ș.a., 1977). Într-o cutie din sticlă organică cu dimensiunile 80×80×60, cu un perete despărțitor mobil, care se înlătură după 10 minute, se plasează 2 indivizi și începe experimentul. La fiecare 5 minute din totalul de 15 minute se înregistrează durata și frecvența elementelor de comportament. Se notează informația despre numărul tuturor contactelor, iar în calitate de contact se consideră orice apropiere a indivizilor, după care survine o interacțiune.

Radiotelemetria este una din cele mai evaluate metode de elucidare a organizării structural-funcționale a populațiilor de animale utilizată pe larg în multe țări începând cu anii 1960 (Cochran, Lord, 1963). Această tehnică se bazează pe receptarea semnalelor radio transmise de radioemițătorul atașat de animal cu ajutorul unui receptor cu antenă direcțională de tip H. Observatorul atașează un transmițător unui animal care emite semnale radio electromagnetice unice, ceea ce permite localizarea individului. Transmițătoarele au forme și mărimi diferite și sunt selectate în funcție de specie, talie și comportamentul animalului selectat pentru studiu. Transmițătorul constă din generatorul de unde, o antenă de propagare a semnalului și o sursă de energie (baterie).

Pentru animalele de talie medie și mare se utilizează emițătoare sub formă de guler, pentru speciile de talie mică (paseriforme, lilieci, mamifere mici) se utilizează transmițătoare ușoare, adezive, care se lipesc de spatele animalului, iar pentru unele specii de amfibieni și reptile sunt aplicate transmițătoare subcutanate. Pentru a reduce impactul emițătorului asupra comportamentului și calității vieții animalului, emițătorii cântăresc de obicei nu mai mult de 3-5% din greutatea corporală a animalului.

Recepționarea semnalului se face cu o antenă de recepție, un receptor de semnale cu indicator de recepție sau ecran cu cristale lichide, cu scală de intensitate a intensității semnalului și o sursă de energie (acumulator). Antena care este programată la frecvența transmițătorului, pentru a prelua semnalele electromagnetice emise de transmițătorul fixat pe animalul studiat. Receptorul produce un ton care crește în intensitate sau are un indicator vizual de intensitate a semnalului care pulsează pe măsură apropierii de emițător. Antenele sunt de diferite tipuri (omnidirecționale, Adcock, de buclă și Yagi) și pot fi utilizate pentru cercetări mai simple, care indică doar prezența sau absența semnalului, cât și pentru cercetări mai complexe. Antena Yagi conține 3 sau 4 elemente și este o antenă puternică, direcțională, utilizată pentru a determina locația unui emițător cu o precizie de până la 10 m. Urmărirea prin sistemul VHF (frecvență foarte înaltă) implică utilizarea unei antene direcționale pentru a urmări semnalul emis de

emițător până la locația exactă a animalului marcat. Antena se rotește până când se găsește cel mai puternic semnal, iar metodele de triangulare permit localizarea unui animal marcat de la distanță.

Pentru prima dată în republică metoda telemetrică a fost utilizată la monitorizarea a doi indivizi de cerb comun în rezervația „Plaiul Fagului” în perioada 2014-2016 (Savin ș.a., 2018). Indivizii au fost marcați cu radioemițătoare HLP-3140, cu o perioadă de activitate garantată de peste 380 zile, iar pentru localizarea lor s-au utilizat receptoarele TRX-16S (fig. 14), montate pe antene direcționate de tipul “canalului modulator”, folosind metoda triangulației.

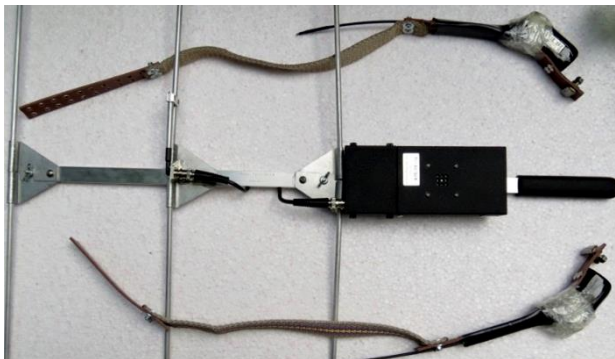


Figura 14. Radioemițătoarele și receptoare TRX-16S

Metoda radiotelemetrică permite localizarea animalelor dotate cu emițătoare cu o precizie de până la 10 m, monitorizarea activității spațial-temporale în condiții cu vizibilitate minime și mod ascuns de viață al animalelor, estimarea suprafeței sectoarelor individuale sau de grup, stabilirea preferințelor de habitat, date despre comportament etc.

Metoda radiotelemetrică are avantajul de a completa informațiile colectate prin observații directe, iar dezavantajul este faptul că necesită resurse de personal, timp și financiare semnificative.

METODE DE CERCETARE A FAUNEI DE INTERES CINEGETIC

Pentru realizarea unui management cinegetic durabil este nevoie de a dezvolta un sistem de monitorizare, prin care să se determine valorile numerice ale populației (densitate, rata sexelor, structura de vârstă, sporul natural) la diferite faze ale dinamicii sezoniere și multianuale a acestor parametri într-un anumit teritoriu determinat ca fond de vânătoare și generalizat pentru ecosistemele populate în ansamblu. Evaluările sunt organizate și executate de către gestionarii

fondurilor cinegetice, la care pot participa, în scop de consultare și verificare a corectitudinii datelor înregistrate agențiile raionale pentru protecția mediului, specialiști zoologi din instituțiile de cercetare cu profil cinegetic (Institutul de Zoologie), profesori și studenți de la instituțiile de învățământ la specialitatea cinegetică., precum și reprezentanți ai altor instituții de cercetare și învățământ de specialitate și ONGuri cu profil zoologic/ecologic, care își exprima dorința de a participa.

Evaluarea se realizează în fonduri cinegetice și se centralizează la nivel de raion, pe gestionari și pe specii. Analiza datelor rezultate din actele de evaluări și centralizatoarele alcătuite la nivel de fond cinegetic pentru fiecare specie de vânat în perioada de primăvară și toamnă se generalizează în formulare standard, care sunt transmise managerului raional spre calculele respective la nivel raional. Datele centralizate la nivel de raion și analizate sunt semnate de agențiile de protecție a mediului și se transmit cu observațiile acestora pentru generalizare managerului principal al Societății Vânătorilor și Pescarilor.

Evaluarea de bază a parametrilor populaționali numerici (densitatea, structura demografică) atât la speciile autohtone, cât și la cele migratoare este cea de primăvară (februarie-mai) și are ca scop determinarea efectivului de reproducere. La iepurele de câmp, spre exemplu, se ia în considerație sporul mediu anual care este cuprins între 40-90%, în dependență de condițiile climatice ale primăverii, și se poate aprecia densitatea populației la finele procesului reproductiv. Deoarece condițiile climatice după perioada de reproducere se schimbă, devenind mai aride, și variază de la an la an, în scopul aprecierii cotei de extragere la vânatoarea sportivă, este indicată corecția calculelor efectuată înaintea deschiderii sezonului de vânatoare, luând în considerație datele evaluărilor de toamnă ale efectivelor.

Evaluarea densității populației iepurelui de câmp (*Lepus europaeus*) și a potârnicșii (*Perdix perdix*) se efectuează prin **metoda parcelelor de probă** cu gonași și observatori, precum și evidența pe trasee, utilizându-se formule de calcul al indicelui densității.

Pentru o evidență obiectivă, parcelele de probă trebuie să reprezinte proporțional toate tipurile de stațiuni ale fondului de vânatoare, care constituie nu mai puțin de 15-20% din suprafețele fondului. Suprafața parcelelor de probă poate varia de la 20 ha la 100 ha în dependență de suprafața câmpurilor și mozaicitatea landșaftului. În unele cazuri este rațional ca parcela de probă să includă câteva stațiuni unde structura agrocenozei este destul de variată. Evidența este efectuată la numere, lateral și preponderent de gonași, numărând iepurii ridicați de pe covru sau perechile (stolurile) de potârnicși în zbor.

Rutele, aplicate mai frecvent la evaluările de primăvară, se trasează prin stațiunile care reprezintă fondul de vânatoare. Se folosesc două variante:

- **evidența în panglică** (în cazul insuficienței numărătorilor), pe un traseul de evaluare de cca 4-5 km și o lățime de 100 m, cu distanța dintre numărători de maximum 20 m, astfel suprafața evaluată va fi de circa 50 ha;

- **trasee individuale** (aplicate la evaluarea iepurelui de câmp), când pentru fiecare numărător se practică minim 2-3 trasee a câte 2-3 ore.

Pentru calculul densității la metoda traseelor individuale se aplică indicele densității $D = (4,75 \times I + 3,23)/t$, unde I – este numărul de iepuri ridicăți pe traseul reprezentativ de către un numărător, și t numărul de ore pe traseu (Milanov, 1993). Densitatea iepurelui de câmp astfel calculată la 100 de ha se corelează maximal cu densitatea absolută pe terenul estimat ($r \geq 0,7$). Datele se sumează de la toți observatorii și se calculează media statistică. Pentru aprecierea densității populației iepurelui de câmp la 1000 ha datele evaluărilor pentru fiecare tip de stațiune se sumează, luând în considerație cota procentuală a suprafeței din suprafața totală. Astfel, $D_m = Et/S$, unde D_m – densitatea medie a speciei în fondul evaluat, Et – efectivul total al speciei în fondul estimat, S – suprafața totală a fondului. $Et = \sum [(Sb1 \times Db1) + (Sb2 \times Db2) + (Sb3 \times Db3) + (Sb4 \times Db4) + (Sbn \times Dbn)]$, unde $Sb1...n$ - suprafața totală a biotopurilor 1...n; $Db1...n$ – densitatea medie în biotopurile 1...n.

Pentru perioada evaluărilor se programează zile cu condiții climatice favorabile și, pentru rezultate mai apropiate de cele absolute, numărările se petrec în orele dimineții între 7.00-9.00 sau seara la 17.00-19.00. Mersul gonașilor la numărări trebuie efectuat fără grabă, cu opriri frecvente și utilizarea dispozitivelor care produc zgomot (sticle de plastic cu pietre și a.) Este foarte important de a aprecia corect suprafața evaluată având în vedere că distanța dintre gonași nu trebuie să fie mai mare de 20 m și în timpul evaluărilor într-o oră se parcurge în mediu 2,5 km. Astfel, 10 gonași timp de o oră pot evalua circa 50 ha de teren ($S = 20 \text{ m} \times 10 \times 2500 \text{ m} = 500000 \text{ m}^2$; $1 \text{ ha} = 10000 \text{ m}^2$).

Iepurele de câmp în condițiile Moldovei poate avea 3-4 ponte pe an și un potențial reproductiv până la 250% în raport cu stocul de reproducere și densitatea acestui stoc reprezintă un indice al potențialului reproductiv.

Potârnichea (*Perdix perdix*) este o specie monogamă, care populează circa 2 mln ha ale ecosistemelor agrare din republică și poate fi evaluată în perechi în perioada sfârșitul lui februarie – martie. Foarte frecvent la perechea reproductivă se mai asociază și un mascul rival subdominant, de aceea la numărul perechilor evaluate la 100 ha de teren de probă se sumează încă 0,6n, astfel obținând efectivul de primăvară ($N_p = 2p + 0,6p$). În condițiile noastre potârnichea toamna poate avea un spor numeric mediu de 6-8 păsări (spor reproductiv de 320-380%) la o pereche reproductivă, astfel la evaluările de toamnă se numără stolurile familiale cu 8-10 păsări în mediu, cu un spor anual real (160-190%) realizat la 50-60% din cel potențial.

Principala metodă de evaluare în agrocenoze este pe **parcele de probă și pe benzi (trasee)** concomitent cu evaluarea iepurelui, când se înregistrează stolurile de iarnă, precum și perechile de-acum formate. Estimările se completează și prin **observații directe** (vizuale) a exemplarelor în timpul iernii în condițiile existenței unui strat de zăpadă și la hrănitori, dar și în alte locuri de adăpost sau de hrănire. Deoarece pe timpul iernii pierderile sunt relativ mari, este indicat ca evaluarea să aibă loc spre sfârșitul iernii și să fie repetată de câteva ori pentru a avea o imagine mai complexă asupra pierderilor și pentru o comparate obiectivă cu datele obținute la evaluarea de la începutul primăverii, după desfacerea stolurilor. Observatorul se instalează în locuri bine camuflate din apropierea punctelor de hrănire, unde consemnează pe parcursul a câteva ore toate exemplarele de potârniche, dar și de alte specii care apar la respectivele puncte de hrănire. Locul de observație trebuie ocupat înainte de ivirea zorilor, pentru a nu deranja vânatul, iar respectivele hrănitori trebuie să fie aprovizionate cu hrană. Observațiile se vor repeta timp de 2-3 zile consecutive, apoi de 2-3 ori pe parcursul iernii, mai ales la sfârșitul ei, înregistrând datele în fișele de observație.

Efectivul de reproducere a speciilor de porumbei (turturica, porumbelul gulerat) se stabilește după vocalizare și observații vizuale în stațiunile de cuibărit, numărând perechile reproductive la 100 ha de teren.

Turturica (*Streptopelia turtur*) cuibărește la liziera (până la 30 m în interior) trupurilor mari de pădure și a celor insulare, în perdelele forestiere cu subarboret, în sectoare împădurite cu salcâmiș; livezi neprelucrate crescute cu tufărișuri (salcâm, păducel, măceși, porumbrele etc.), unde își amenajează cuiburile la o înălțime de 1,5-3 m de la sol, mai frecvent în apropierea surselor de apă.

Guguștiucul (*Streptopelia decaocto*) se evaluează în perioada aprilie-mai după vocalizare și vizual prin numărarea perechilor ce cuibăresc în localitățile rurale și urbane (Anexa 4) ale republicii și determinarea stocului de reproducere, care, după 3-4 ponte, poate atinge un spor anual potențial de 200-250%, realizat la 50-60%.

Porumbelul gulerat (*Columba palumbus*) cuibărește în perioada aprilie-mai în ecosistemele arboricole (60 mii ha) din luncile Nistrului, Prutului și afluenților, pe copaci la înălțimi mari, iar în ultimul timp și în localități (120 mii ha). În ultimii ani în stoluri mari de 800-1500 indivizi iernează în zona centrală și de sud a republicii. Evaluările se fac pe trasee prin evidența perechilor la cuibărit, iar masculul își indică prezența prin sonorizarea care poate fi bine auzită la 90-100 m. Distanța la care se aude masculul multiplicată la distanța parcursă pe un traseu de 1000 m denotă numărul de perechi la 10 ha pe suprafața evaluată. Pentru fiecare fond de vânătoare se determină suprafața favorabilă pentru cuibăritul fiecărei specii menționate anterior și densitatea medie a perechilor numărate, totalizează efectivul pe specii în stocul de reproducere. Turturica și porumbelul gulerat au în mod normal două ponte pe an și pot atinge un spor de 100-150% în raport cu stocul

reproductiv, realizat în condiții reale la 60-90%.

Prepelița (*Coturnix coturnix*) este o specie poligamă, sosește pe câmpurile fondurilor de vânătoare la sfârșitul lunii aprilie și începe a cuibări în graminee, pârlouge și culturi de leguminoase (peste 600 mii ha) din luna mai. Se evaluează prin numărarea masculilor cântători pe parcele de probă de 10-20 ha, sau pe trasee de 1 km în stațiunile optimele pentru reproducere, având în vedere că vocalizarea masculilor poate fi bine auzită la distanțe de 70-90 m. Masculii cântători la 1 km de traseu se evaluează fără grabă cu viteză constantă și se înmulțește cu 3, obținând efectivul prepeliței la o suprafață de 10 ha. Se analizează diferite parcele de probă reprezentative fondului în întregime, care trebuie să cuprindă nu mai puțin din 20% din terenurile favorabile pentru cuibărit, și se calculează efectivul la 100 ha de teren reproductiv. În condițiile republicii noastre prepelițele pot avea anual până la două ponte cu un potențial reproductiv total de 300-400% în raport cu stocul reproductiv, care este realizat la cel mult 60%.

Fazanul (*Phasianus colchicus*) populează la cuibărit circa 210 mii ha ale ecosistemelor arboricole și stufăriile în apropierea surselor de apă, precum și culturile agricole (prășitoare, vii și livezi nelucrate) în timpul hrănirii. Evaluarea numerică a fazanului se efectuează pe cel puțin 25% din suprafețele populate la cuibărit de fazan ale fondului. Prealabil, se determină suprafața totală a stațiunilor populate în fondul de vânătoare. Se numără cucoșii în perioada nupțială, când vocalizarea lor este mai intensă (aprilie –mai), iar evidența este efectuată dimineața între 6.00 și 9.00 în decurs de 2-3 zile.

Fiecare observator are o parcelă de probă în interiorul căreia își marchează traseul cu o lungime nu mai mare de 2 km în dependență de configurația sectorului. Distanțele dintre traseele observatorilor vecini trebuie să fie de minim 700 m pentru a evita numărarea dublă. De obicei, rata sexelor în populație în perioada reproductivă în mediu este de 1:3 (la un cucoș cântător revin 3 femele). Pentru a avea numărul total de fazani (Nf) în perioada de reproducere în fond, la masculii numărați în parcelele de probă (n) se adaugă 3n femele și 0,8n masculi subdominanți care, de obicei, nu cântă. Astfel, calculele se efectuează conform formulei: $Nf = n + 3n + 0,8n$. Pentru a prognoza efectivul fazanului către sezonul de vânătoare trebuie luat în considerație faptul că sporul mediu anual potențial pentru fazan este de 2,5-2,7 din stocul de reproducere. În realitate, în condițiile reale de bonitate a terenurilor din republică, acest spor nu depășește 180% din stocul de reproducere.

Evaluarea efectivelor păsărilor acvatice și de baltă în ecosistemele acvatice și palustre (circa 98 mii ha) pe suprafețele preventiv calculate ale fondului în perioada cuibăritului (aprilie-mai) are loc la traseele de pe mal prin numărarea speciilor și numărului de indivizi la 100 ha de habitat acva-palustru. Această evaluare se efectuează în orele de dimineață și amurg, numărând păsările în zbor

sau cele de pe apă. Numărările se repetă câteva zile cu condiții climaterice favorabile, înregistrându-se numărul maxim de indivizi observat, care se recalculează la suprafața populată. Unele specii de rațe cuibăresc în ecosistemele din preajma bazinelor acvatice, din care cauză evaluarea populațiilor locale se va repeta și în lunile iunie-iulie, când rațele revin cu progeniturile pe bazinele acvatice. La pasaj se numără păsările la odihna de zi. Numărările se repetă câteva zile consecutiv, iar la efectuarea lor se implică observatori care cunosc bine speciile acvatice, înzestrați cu binoclu sau lunetă.

Evaluarea efectivelor de cerbi – cerbul comun (*Cervus elaphus*) și cerbul cu pete (*Cervus nippon*) se face prin observații directe în trei etape, care oferă o imagine cât mai apropiată de realitatea din teren, atât în ce privește mărimea efectivului, cât și structura sa pe clase de vârstă, sexe și stare de sănătate.

Etapa unu – evaluarea directă (vizuală) și prin ascultare în perioada de boncănit (împerechere) pe parcursul lunilor septembrie – octombrie. Observațiile se vor organiza 2-3 zile consecutiv, concomitent în toate punctele de boncănit, dimineața, înainte de răsăritul soarelui, și după amiaza, de la orele 17⁰⁰ până se întunecă. Acțiunea se organizează în aceleași zile pe toate fondurile învecinate și populate cu cerbi pentru a evita dubla înscriere a unor exemplare.

Etapa doi – evaluarea vizuală a cârdurilor de cerbi în perioada de iarnă se bazează pe observațiile efectuate în zona de iernat. Deoarece aceste observații se fac de la distanță și pentru a nu perturba animalele, observatorii trebuie să fie dotați cu binocluri performante, care să le asigure o imagine clară a exemplarelor observate.

Etapa trei – evaluarea în baza citirii urmelor pe zăpadă are loc, de obicei, la sfârșitul iernii și se efectuează simultan pe toate fondurile după ultima zăpadă (februarie-martie). Efectivele de cerbi dintr-un fond cinegetic se stabilesc ca fiind media aritmetică a datelor înregistrate pe parcursul celor trei etape.

Căpriorul (*Capreolus capreolus*) se evaluează în baza observațiilor vizuale directe asupra cârdurilor în perioada de iarnă la hrănitori și în stațiunile trofice, precum și la evaluările de citire a urmelor pe zăpadă. Ecotipul de câmp este prezent pe terenuri deschise, unde iarna se grupează în cârduri destul de mari (25-40 indivizi), care sunt cu ușurință evaluate concomitent în toate locurile de concentrare și pe traseele de retragere în locurile de odihnă și adăpost.

Urmele celor 3 specii de cervide pot fi ușor diferențiate după formă și dimensiune (fig. 15). La cerbul comun amprenta copitei masculului adult are dimensiunile de 8,5 x 6,5 cm, masculului tânăr - de 6,7 x 5,5 cm, femelei adulte – de 6,5 x 5,3 cm, tinere – de 6,1 x 4,3 cm. La cerbul cu pete amprenta copitei masculului adult are dimensiune medie de 7 x 5,2 cm, iar la căprior variază între 3,5-4,5 x 2,5-3,0 cm.

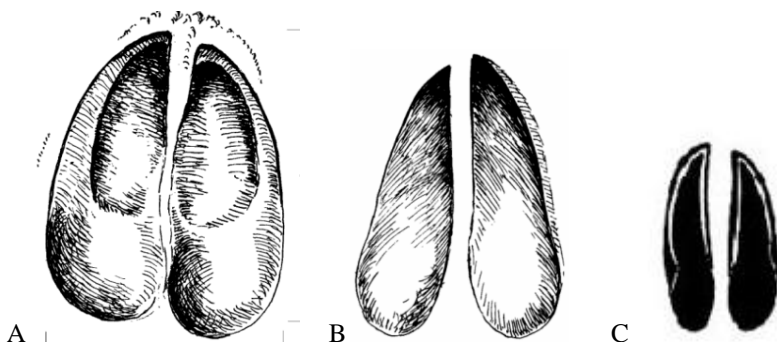


Figura 15. Amprenta copitei: la cerb comun (A), cerb cu pete (B), căprior (C)

Evaluarea efectivelor de mistreț (*Sus scrofa*) se realizează în luna februarie prin observații la punctele de hrănire. Observațiile directe de pe turn la locurile trofice pot fi coroborate cu evaluările pe parcele de probă cu trecerea gonașilor și citirea laterală a urmelor, care au dimensiunea de 15 x 12 cm (fig. 16).



Figura 16. Amprenta copitei la mistreț (mascul adult)

Procedura de evaluare cu ajutorul foto-video capcanelor constă în amplasarea acestora în fiecare fond cinegetic cu exemplare de mistreț, pentru înregistrarea animalelor care frecventează punctele de hrănire, scăldătorile și la trecători. Observațiile se vor face concomitent la toate punctele cu capcane din cadrul fiecărui fond cinegetic și se vor efectua de minim două ori pe parcursul lunii februarie.

Vulpea (*Vulpes vulpes*) populează agrocenozele (2,54 mln. ha), ecosistemele silvice (440 mii ha) și localitățile (peste 320 mii ha), astfel având o răspândire în activitatea reproductivă și trofică pe tot teritoriul republicii (3,3 mln. ha).

Evaluarea efectivului populației vulpii în perioada de primăvară se efectuează după numărul vizuinilor active, numărate în fond în lunile februarie-mai, ceea ce permite stabilirea efectivului numeric în stocul reproductiv al acestui prădător, preconizând o populare de 2,3 indivizi la o vizuină activă. Metoda presupune evidența vizuinilor populate de vulpe, care vor fi reprezentate grafic pe o copie a schiței fondului cinegetic.

În perioada creșterii puilor, în lunile aprilie-mai, vizuinile de vulpe vor fi controlate de mai multe ori, înregistrându-se vizuinile locuite, și prin observații la pândă și cu capcane foto a progeniturii, completându-se fișa de observații. Prin însumarea exemplarelor totale înscrise în fișele de observații completate pentru fiecare vizuină se obține numărul total de exemplare observate direct într-un fond cinegetic.

Numărul total de exemplare, care populează fondul cinegetic, se obține prin majorarea cu un coeficient mediu de corecție cu valoarea de 1,5 a numărului total observat, deoarece se consideră că mai există un număr de vizuini, care n-au fost identificate. Către toamnă se prognozează un spor anual de la 60 până la 100% din stocul de reproducere.

Răpitorii grupați în haite – lupul (*Canis lupus*) și șacalul (*Canis aureus*) se înregistrează la nivel de raion în cazurile de vocalizare, după urme în cazurile de atac asupra animalelor sălbatice sau domestice, întâlniri directe (înregistrări vederi foto sau video și cu utilizarea capcanelor foto-fideo), când specia este determinată cu siguranță.

Înregistrările carnivorelor se fac și în timpul lucrărilor de evaluare a efectivelor celorlalte specii de vânat, precum și după urmele lăsate de acesta pe zăpadă. Urmele celor 3 specii au formă asemănătoare, însă se deosebesc după dimensiuni (fig. 17). Astfel, mărimea labelor anterioare la șacal este de $6,3 \times 4,5$ cm cu degetele centrale unite la bază, cele mai mari sunt la lup – de $11,5 \times 8,4$ cm și cele mai mici la vulpe – de $5,2 \times 4,1$ cm.

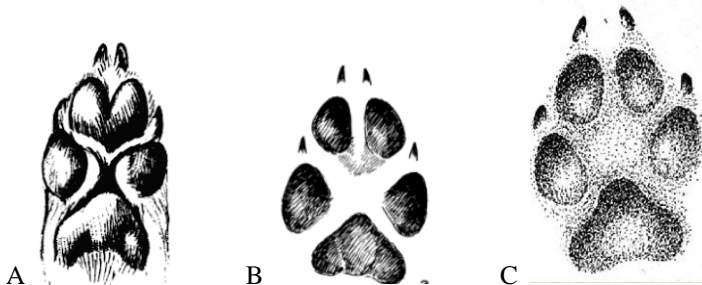


Figura 17. Identificarea carnivorelor după urme: A – șacal, B – vulpe, C – lup

Pentru toate datele de evaluare a efectivului populațiilor se calculează eroarea standard $Er = Ds / \sqrt{n}$, unde Ds – deviația standard, calculată pentru cel puțin 10 probe ale evaluărilor în aceleași biotopuri, n – numărul de probe. La exprimarea erorii standard în procente $Er(\%) = Er/m \times 100$, unde m – media densității, aceasta nu trebuie să depășească 25%. În caz contrar, evaluările sunt statistic neverosimile și este necesară o extindere a numărului de probe.

Cunoașterea efectivului de reproducere a speciilor de vânat este necesară pentru a calcula sporul anual posibil, care poate fi atins în toamna anului curent, înainte de începutul sezonului de vânatoare, și pentru a elabora măsurile de gospodărire a vânatului.

Evaluarea efectuată în a doua jumătate a verii și toamna are ca scop cunoașterea efectivului real și sporul anual înainte de deschiderea sezonului de vânatoare, pentru planificare rațională a cotelor de extragere, a termenilor și strategiei de recoltare. Repetarea periodică a inventarierii dă posibilitatea de a aprecia dinamica multianuală a populațiilor vânatului cu blană și cu pene, precum și pronosticarea dinamicii parametrilor populaționali ai speciilor vizate.

În Republica Moldova pentru determinarea cotelor de extragere în sezonul de vânatoare se utilizează metodologia implementată de către SVPM și Agenția „Moldsilva” cu luarea în considerație a sporurilor anuale (Anexa 3). Calculul pentru stabilirea cotelor de recoltă se stabilește în dependență de trei situații distincte:

1. În cazul când efectivul real corespunde cu efectivul optimal, recolta nu va depăși sporul anual.

2. În cazul când efectivul real este mai mic decât efectivul optim, recolta nu va depăși 25% din sporul anual, când indicele de efectiv (efectivul real/efectivul optim) este cuprins între 0,75 și 1,0, și va constitui 0, când indicele de efectiv este mai mic de 0,75 (cota de extragere = 0)

3. În cazul când efectivul real este mai mare decât efectivul optim, recolta va constitui: sporul anual + 0,25 x (efectivul real – efectivul optim), atunci când indicele de efectiv este mai mare de 1,2.

Efectivul optimal al speciilor de vânat se apreciază reieșind din capacitatea de suport a fondului și reprezintă norma ecologică a efectivului speciei determinată de bonitatea terenului. Spre exemplu, se considera efectiv optim pentru specia principală de vânat – iepurele de câmp, densitatea în stocul de reproducere de 65 iepuri la 1000 ha pentru zona centrală și 70 iepuri la 1000 ha pentru zona de nord și de sud a republicii.

Pentru toate speciile de vertebrate terestre se utilizează pe larg metoda foto și video de înregistrare. Fotografierea fixează în mod static un moment al fluxului de evenimente comportamentale și posturile adoptate de animal. Pe fotografiile se pot face numărări mai exacte ale stolurilor, coloniilor, grupurilor, turmelor etc.,

evidențierea unor aspecte ale vieții animalelor, precum și identificarea mai exactă a speciilor.

Înregistrarea video a căpătat o mare importanță în etologie, deoarece capacitatea imaginii cinematografice de a reproduce obiectiv realitatea oferă posibilitatea înregistrării desfășurării elementelor comportamentale în spațiu și timp. În plus, ea face accesibilă percepția unor anumite aspecte ale comportamentului, insesizabile în mod natural, comprimând sau detaliind timpul prin filmare accelerată sau lentă.

În ultimii ani se utilizează tot mai intens metoda capcanelor video (trap camera), care sunt înzestrate cu baterii pentru o funcționare îndelungată și card de memorie. Capcanele pot fi amplasate pentru o perioadă mai lungă de timp în anumite locuri vizitate de animale și lăsate pentru mai multe zile. Capcanele pot fi colectate sau preluat doar cardul cu informații și schimbate bateriile pentru a continua înregistrarea evenimentelor. Cu ajutorul capcanelor video se pot înregistra specii rare, cu mod ascuns de viață sau nocturne, care sunt foarte greu de observat în natură. Astfel, în rezervația „Prutul de Jos” în decembrie 2020 pe timp de noapte cu ajutorul capcanelor foto a fost înregistrat castorul (*Castor fiber*) ca specie nouă de mamifere pe teritoriul Republicii Moldova (fig. 16).



Figura 16. Castor înregistrat cu capcană foto în rezervația „Prutul de Jos”

Analiza ecologică a tuturor grupurilor de vertebrate terestre se efectuează prin calcularea indicilor: abundența relativă $A = n/N \times 100$, unde n – numărul de indivizi ai unei specii, N – numărul total de indivizi, și frecvența: $F = p/P \times 100$, unde P – numărul de probe, p – numărul de probe, în care este prezentă specia.

Semnificația ecologică se calculează conform formulei $W = F \times A / 100$, unde F – frecvența și A – indicele de abundență. Speciile sau grupele taxonomice cu semnificația de până la 1%, se consideră accidentale; 1,1 – 5 % - accesorii; 5,1-10% – caracteristice și $W > 10\%$ - constante pentru o biocenoză.

Predilecția biotopică a speciilor de animale se calculează conform formulei $I_p = (nb \times N - nc \times Nb) / (nb \times N + nc \times Nb - 2nb \times Nb)$, unde nb - numărul de indivizi ai unei specii în biotop, nc – numărul de indivizi ai unei specii în toate biotopurile, Nb – numărul de indivizi ai tuturor speciilor în biotop, N – numărul de indivizi ai tuturor speciilor în toate biotopurile. Indicele are valori cuprinse între -1 și +1; valorile încadrate în intervalul 0,31 – 1 indică o predilecție semnificativă pentru un anumit biotop, valorile între 0,3 și -0,3 indică indiferența față de un biotop, iar valorile cuprinse între -0,31 și -1 indică lipsa predilecției pentru anumit biotop (Bogdanov ș.a., 1990).

Diversitatea comunităților de vertebrate terestre se evaluează cu ajutorul mai multor indici, care exprimă gradul de diversitate sub diferite aspecte. Astfel, indicele diversității Shannon ia în considerație atât numărul de specii, cât și repartiția uniformă a abundenței pe specii. Indicele Simpson indică media abundențelor proporționale ale speciilor. Indicele Berger-Parker denotă importanța proporțională a celei mai abundente specii și are valori minime când abundența speciilor este similară. Indicele Margalef reprezintă bogăția specifică și reflectă numărul de specii dintr-o anumită zonă sau comunitate. Echitabilitatea se referă la abundența relativă a speciilor și este mare dacă toate speciile au o distribuție relativ uniformă.

Procesarea statistică a datelor se poate efectua cu un șir de programe statistice și biostatistice cu acces liber, precum Excel, Statistica, BiodiversityPro etc.

În prezent problema conservării biodiversității la nivel de ecosisteme, specii, populații a devenit stringentă din cauza intensificării impactului uman asupra biosferei, cât și datorită schimbărilor climatice, și necesită o soluționare urgentă. Cadrul legislativ al Republicii Moldova în domeniul conservării și utilizării durabile a biodiversității are o bază bine fundamentată, iar unul din principalele obiective ale Strategiei conservării biodiversității este evaluarea specificului biodiversității, recunoașterea acesteia ca valoare fundamentală a Republicii Moldova și conservarea ei.

În vederea realizării obiectivelor de conservare a biodiversității, Republica Moldova este parte a 18 convenții internaționale din domeniul mediului, din care 10 promovează direct conservarea biodiversității și patrimoniul natural. Printre acestea pot fi menționate Convenția de la Berna (1979) privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale, Convenția de la Bonn (1979) privind conservarea speciilor migratoare de animalelor sălbatice (CMS), Convenția de la Rio de Janeiro (1992) cu privire la Diversitatea Biologică (CBD), Acordul privind

conservarea păsărilor de apă migratoare african-eurasiatice (AEWA), Convenția Ramsar asupra zonelor umede de importanță internațională (1971), Convenția CITES privind comerțul internațional cu specii sălbatice de faună și floră pe cale de dispariție (1973), Protocolul de la Nagoya (2010) privind accesul la resursele genetice și împărțirea corectă și echitabilă a beneficiilor care rezultă din utilizarea acestuia – acord suplimentar al CBD, Directiva privind conservarea habitatelor naturale și a speciilor de faună și floră sălbatică (1992), Rețeaua Emerald – rețea ecologică având drept scop conservarea florei și faunei sălbatice și habitatelor naturale ale acestora din Europa și multe altele.

În anul 2001 Parlamentul Republicii Moldova a aprobat prima Strategie națională și Planul de acțiuni în domeniul conservării diversității biologice (Hotărâre Nr. 112 din 27.04.2001)

<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=307364>

Cadrul legal de conservare a biodiversității în Republica Moldova include următoarele acte legislative:

- Codul silvic nr. 887-XIII din 21 iunie 1996
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=311740>;

- Legea nr. 1515-XII din 16 iunie 1993 privind protecția mediului înconjurător
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=311604>;

- Legea regnului animal nr. 439-XIII din 27 aprilie 1995
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=311667>;

- Legea nr. 1102-XIII din 6 februarie 1997 cu privire la resursele naturale
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=311535>;

- Legea nr. 1538-XIII din 25 februarie 1998 privind fondul ariilor naturale protejate de stat
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&id=311614>;

- Legea nr. 591-XIV din 23 septembrie 1999 cu privire la spațiile verzi ale localităților urbane și rurale
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=311847>;

- Legea pentru ameliorarea prin împădurire a terenurilor degradate nr. 1041-XIV din 15 iunie 2000
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=312730>;

- Legea nr. 325-XVI din 15 decembrie 2005 cu privire la Cartea Roșie a Republicii Moldova
<http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=315224>;

- Legea nr. 94-XVI din 5 aprilie 2007 cu privire la rețeaua ecologică
<http://lex.justice.md/viewdoc.php?action=view&view=doc&id=334071>;

- Legea apelor nr.272 din 23 decembrie 2011
<http://lex.justice.md/md/342978/>.

BIBLIOGRAFIE

1. Barlow K.E., Jones G. Roosts, echolocation calls and wing morphology of two phonic types of *Pipistrellus pipistrellus*. Z. f. Säugetierk., 1999, 64, p. 257–268.
2. Bibby C., Jones M., Marsden S. Expedition Field Techniques: Bird Surveys. Royal Geographical Society, London, 1998. 252p.
3. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ediția a III-a. Chișinău „Știința”, 2015, p. 234-350.
4. Chicu V., Gheorghiuța S., Burlacu V., Guțu A., Culibacinaia E., Melnic V., Nistreanu V., Larion A. Colectarea, evidența și pronosticarea numărului mamiferelor mici în anumite teritorii. Indicație metodică. Chișinău, 2012, 52 pp.
5. Cochran W.W., Lord R.V. A radio-tracking system for wild animals. Journal of Wildlife Management, 1963, No 27, p. 9–24.
6. Colin J.H., Castell P. Bird nests, eggs and nestlings of Britain and Europe. Ed. Harper Collins Publishers, London, 1998. p. 56-108.
7. Decu V., Murariu D., Gheorghiu V. Chiroptere din România. Institutul de Speologie „Emil Racoviță” al Academiei Române, Muzeul Național de Istorie Naturală „Grigore Antipa”. București, 2003, 521 p.
8. Dietz C., Helversen O. Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication, Germany, 2004, 72 p.
9. Fenton B.M., Bell G.P. Recognition of species of insectivorous bats by their echolocation calls. Journal of Mammalogy, 1981, 66(2), p. 233-243.
10. Fowler J., Cohen L., Javris P. Practical Statistics for Field Biology 2nd edition. John Wiley and Sons, Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, 1998, 259 p.
11. Fuhn I., Vancea Ș., Fauna Republicii Populare Române. Ser. “Reptilia” V.XIV.2, București, 1961, 352 p.
12. Gomoiu M.T., Skolka M. Ecologie. Metodologii pentru studii ecologice. Constanța, 2001, 170 p.
13. Griffin D. R., Webster F. A., Michael C.R. The echolocation of flying insects by bats. Animal behaviour, 1960, 8: 141-154.
14. Haigh A., R. O’riordan, F. Butler. Hedgehog *Erinaceus europaeus* mortality on Irish roads. Wildlife Biology, no 2014, 20(3), p. 155-160.
15. Hall C.S. Emotional behavior in the rat. Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality. J.comp. Physiol. Psychol., 1934, V. 18, p. 385-403.
16. Harnos A., Fehérvári P., Csörgő T. Hitchhikers’ guide to analysing bird ringing data Part 1: data cleaning, preparation and exploratory analyses. Ornis Hungarica, 2015, 23(2): 163–188.
17. Javed S., Kaul R. Field methods for bird surveys. Bombay, Natural History Society, Mumbai, India, 2002, 272 p.
18. Jones G., Parisi S. M. Bimodal echolocation in pipistrelle bats: are cryptic species present? Proceed. Royal Society London (ser. B: Biol. Sci.), 1993, Vol. 251, p. 119–125.

19. Korodi Gal I. Despre câteva metode pentru studiul hranei și al hrănirii la păsări. În: Rev. Muz., an V, 4, București, 1986. p. 293 – 300.
20. Battersby J. (comp.) Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats. Eurobats Publication Series No. 5. UNEP/Eurobats Secretariat, Bonn, 2010, 95 p.
21. Lloyd M. Mean crowding. Anim. Ecol., 1967, 36, p. 1-30.
22. Mayfield H.F. Suggestions for calculating nest success. The Wilson Bulletin, 1975, vol. 87, No 4, p. 456-466.
23. Metzgar L. H., Sheldon A. L. An index of home range size. J. Wildlife Monog., 1974, V. 38, No 3, p. 546 - 551.
24. Mikov A. M., Georgiev D.G. On the Road Mortality of the Northern White-breasted Hedgehog (*Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) in Bulgaria. Ecologia Balkanica. 2018, vol. 10 (1), p. 19-23.
25. Muller Y. Les recensements par indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) conversion en densites de population et test de la methode. Alauda, 1987, no 55 (13), p. 211-226.
26. Munteanu A., Nistoreanu V., Savin A., Turcanu V. ș.a. Atlasul speciilor de vertebrate (mamifere, reptile, amfibieni, pești) incluse în cadastrul regnului animal al Republicii Moldova. Chișinău, S.n., „Elan Poligraf”, 2013 100 pp.
27. Munteanu A., Zubcov., Gusan G. ș.a. Atlasul păsărilor clocitoare din Republica Moldova. Chișinău, 2010. 100 p.
28. Munteanu A., Savin A., Sâtnic V., Larion A., Nistoreanu V. Ecologia rozătoarelor mici. Chișinău, Tip. „Căpățână Print”, 2021, 236 p.
29. Murariu D., Chișmera G., Măntoiu D., Pocora I. Romanian Fauna (Mammalia). Fascicula 3. Chiroptera. 2016, 292 p.
30. Pocora I., Pocora V. Ghid practic pentru identificarea lilieciilor cu ajutorul sonogramelor. Iași: Editura Universității „Al. I. Cuza”, 2012.
31. Postolache Gh. Rezervația „Pădurea Domnească”. Chișinău, 2017, 256 p.
32. Postolache, Gh. Vegetația Republicii Moldova. AȘM, Institutul de Botanica. Chișinău, „Știința”, 1995, 340 p.
33. Russ J. A. British bat calls. A guide to species identification. Pelagic Publishing, 2012.
34. Savin A., Caisîn V., Nistoreanu V., Sâtnic V., Larion A. Studiu radiotelemetric al activității spațiale a cerbilor nobili (*Cerbus elaphus*) populați în Rezervația „Plaiul Fagului” Analele ICAS, 2018, Vol.1, p. 71-74.
35. Stenseth N. C., Hagen A., Ostbye E., Skar H. J. A method for calculating the size of the trapping area in capture-recapture studies on small rodents. Norw. J. Zool., 1974, V. 22, no 4, p. 253 - 271.
36. Valenciuc N. Fauna României, Mammalia. vol. XVI, Fascicula 3, Chiroptera; Editura Academiei Romane; București 2002; 456 p.
37. Vasilascu N., Nistoreanu V., Bogdea L., Postolachi V., Larion A., Caraman N., Crudu V., Caldari V. Diversity and ecological peculiarities of terrestrial vertebrate fauna of Chisinau city, Republic of Moldova. Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences, 2013, 29(1), p. 219-226.

38. Банников А.Г., Даревский И.С. и др. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. Москва: Просвещение, 1977, 414 с.
39. Богданов И.И. (составитель) Методы расчета основных зоолого-паразитологических индексов, применяемых при работе в природных очагах инфекций: Методические рекомендации. Омск, 1990.
40. Вергелес Ю.И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов. Беркут, 1994, Т. 3, Вип. 1, с. 43-48.
41. Гольдман М.Е., Наумов Н.П., Никольский А.А., Овсянников Н.Г., Пасхина Н.М., Смирин В.М. Социальное поведение большой песчанки (*Rhombomys opimus* Licht.). Поведение млекопитающих. М.: "Наука", 1977, с. 5-69.
42. Довганич Я. Е. Индекс активности и его использование при изучении мышевидных грызунов. Бюл. Московского о-ва испыт. природы, отд. биол., 1990, 95, № 1, с. 44 - 48.
43. Ермаков О.А., Быстракова, Н.В. и др. Амфибии и рептилии Пензенской области (определение и методы изучения): Методическое пособие. Пенза, 2001, 50 с.
44. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Товарищество научных изданий КМК, 1999. 298 с.
45. Лимпенс Г. Объективность и оценка «субъективного» наблюдения в использовании УЗ детекторов для идентификации и изучения рукокрылых. *Novitates Theriologicae*. Київ, 2000, Pars 2, с. 38–54.
46. Лозан М., Белик Л., Самарский С. Сони (Gliridae) юго-запада СССР. Кишинев «Штиинца», 1990, 147 с.
47. Михеев А.В. Определитель птичьих гнезд, Рига, 1975, 126 с.
48. Миланов З. Таксация на затысике от див заек (*Lepus europaeus Pallas*) чрез популяционни индекси. Наукагората, 1993, No 1, 7.
49. Морозов Н.С. Сравнение результатов учета птиц методом трансект и точно-картографическим методом в сероольшанике Валдая. Зоол. журн., 1989, 68 (4), с. 114-123.
50. Наумов, Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок. Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М., 1955, Т.9, с. 135–160.
51. Наумов Н. П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей. Зоологический журнал. Москва, 1956, Т.35, В.1, с. 3-15.
52. Наумов Р.Л. Опыт абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период. - Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. Москва: АН СССР, 1963, с. 137-147.
53. Новиков, Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Сов. наука, 1953, 502 с.
54. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. Москва, 1982. Изд. Наука, с. 51-55.
55. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М.: Изд. ВНИИ Природа, 1990, 33 с.

56. Равкин Ю.С. К методике учета птиц в лесных ландшафтах. Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае (Северо-Восточная часть). Новосибирск: Наука, 1967, с. 66-75.

57. Равкин Ю.С., Доброхотов Б.П. К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время. Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. Москва: АН СССР, 1963, с. 130-136.

58. Савин А. И. Род *Apodemus* - компонент сообщества млекопитающих древесно-кустарникового комплекса ландшафта Молдовы. Мат. Междунаучно-практической конф. „Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра”. Кишинев, 1999, с. 218-220.

59. Тимошкина О.А. Методы полевых исследований мелких млекопитающих: метод. указания. Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2012, 20 с.

60. Тоцигин Ю. В. Определение численности серой крысы с помощью пылевых площадок. Экология и медицинское значение серой крысы. М., 1983. С. 92-93.

61. Тупикова, Н.В. Изучение размножения и возрастного состава популяций мелких млекопитающих. Методы изучения природных очагов болезни человека. М.: Медицина, 1964. с. 154–191.

62. Хайрутдинов И.З. Рептилии Республики Татарстан и методы изучения в полевых условиях: учебно-методическое пособие. Казань 2016, 56 с.

63. Щеголев В.В. Количественный учет птиц в лесной зоне. Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов, Вильнус: Москлас, 1977, р. 95-103.

Anexa 1

Fișă de teren pentru amfibieni și reptile

Data înregistrării _____

Ora începerii traseului _____ Ora sfârșitului traseului _____

Lungimea traseului _____ Lățimea benzii de estimare _____

Condiții climatice:

Vremea: T, °C _____

Precipitații: ploaie, burniță, ceață, nu sunt (de subliniat)

Nebuoztate, % _____

Vânt: calm, slab, moderat (de subliniat)

Locul de observație:

Coordonate GPS _____

Raion, cea mai apropiată localitate, distanțe față de acesta (km),
direcție _____

Biotop _____

Traseu pe drum: asfaltat, acoperit cu pietriș, neasfaltat foarte folosit, neasfaltat rar
utilizat, abandonat (de subliniat)

Traseu prin pădure: arie protejată/neprotejată, pădure insulară (de subliniat)

Întreprinderea silvică _____

Numărul cartierului (contonului) _____

Traseu pe malul apei: râu, lac natural, lac de acumulare, iaz, baltă (de subliniat)

Vegetație _____

Nr.	Specie	Vârstă	Sex	Stare fiziologică	Note

Numele observatorului _____

**Fișă de teren
pentru păsări, metoda traseului**

Data _____
 Ora începerii traseului _____ Ora sfârșitului traseului _____
 Lungimea traseului _____ Lățimea benzii de estimare _____
 Condiții climatice:
 Temperatura, °C _____
 Precipitații _____
 Nebulozitate _____
 Vânt (viteză, direcție) _____
 Alte fenomene meteo _____
 Vizibilitate, în km _____
 Relief _____
 Localitate _____
 Ecosistem _____
 Biotop _____
 Vegetație _____
 Factori antropici _____

Nr.	Specie	Nr total indivizi	Distanța, m				În zbor
			0-50	50-100	100-200	≥200	

Numele observatorului _____

**Fișă de teren
pentru păsări, metoda punctului fix**

Data _____

Ora _____

Coordonate GPS _____

Condiții climatice:

Temperatura, °C _____

Precipitații _____

Nebulozitate _____

Vânt (viteză, direcție) _____

Alte fenomene meteo _____

Vizibilitate, în km _____

Relief _____

Localitate _____

Ecosistem _____

Biotop _____

Vegetație _____

Factori antropici _____

Nr.	Specie	Nr total indivizi	Distanța, m				În zbor
			0-50	50-100	100-200	≥200	

Numele observatorului _____

Fișă de teren
pentru monitorizarea cuiburilor berzei albe, răpitoarelor

Data _____

Localitate _____

Altitudine _____

Relief _____

Ecosistem _____

Biotop _____

Vegetație _____

Surse de apă _____

Factori antropici _____

Nr.	Cuib al speciei	Coordonate GPS	Localizare, tipul de suport	Înălțime	Nr ouălor/puilor

Numele observatorului _____

Fișă de teren pentru monitorizarea liliecilor

Data _____

Ora _____

Condiții climatice:

Temperatura, °C _____

Precipitații _____

Nebulozitate _____

Vânt (viteză, direcție) _____

Alte fenomene meteo _____

Localitate _____

Ecosistem _____

Adăpost _____

Traseu, m/km _____

Coordonate GPS _____

Metoda de monitorizare _____

Factor negativi _____

Nr.	Specie	Nr. indivizi	Frecvența, kHz	Stare de conservare				Note
				LC	VU	EN	CR	

Numele observatorului _____

**Fișă de teren
pentru mamifere mici**

Data _____

Ora _____

Condiții climatice:

Temperatura, °C _____

Precipitații _____

Nebulozitate _____

Vânt (viteză, direcție) _____

Alte fenomene meteo _____

Localitate _____

Ecosistem _____

Biotop _____

Vegetație _____

Distanța până la sursa de apă _____

Coordonate GPS _____

Metoda de colectare _____

Număr de capcane _____

Coeficient de capturare _____

Nr.	Specie	Locul capturării	Sex, vârstă	Măsurători biometrice					Stare reproductivă
				L	Lcd	Lt	La	G,g	

Numele observatorului _____

**Fișă de teren
pentru mamifere carnivore și ungulate**

Data _____
 Ora începerii traseului _____ Ora sfârșitului traseului _____
 Lungimea traseului _____
 Condiții climatice:
 Temperatura, °C _____
 Precipitații _____
 Nebulozitate _____
 Vânt (viteză, direcție) _____
 Alte fenomene meteo _____
 Relief _____
 Localitate _____
 Ecosistem _____
 Biotop _____
 Vegetație _____

Nr.	Specie	Coordonate GPS	Observație vizuală	Urme L/I	Excremente	Vizuină, bârlog	Sex, Vârstă

Numele observatorului _____

**Fișă de evaluare
a vânatului mic terestru în ecosistemele agrare**

Data evaluării _____

Condiții climatice _____

Fondul de vânătoare _____ suprafața _____

Asociația raională de vânători _____

Modul prelevării datelor _____

Tipul habitatului	L, km S, m ²	Distanța de la localitate	Nr. indivizi evaluați						
			Iepuri de câmp	Potârnichei	Prepelețe	Porumbei turturică	gulerat	Vulpi	Alte specii
Arătură, semănătură									
Viță de vie, livadă									
Pârloagă									
Pășune									
Forestier									
Total									

Au participat la evaluări (Nume, semnătură) _____

Responsabil de evaluări

Inspectoratul ecologic raional

Fișă de evaluare a vânatului mic acvatic

Data evaluării _____

Condiții climatice _____

Fondul de vânătoare _____ suprafața _____

Asociația raională de vânători _____

Modul prelevării datelor _____

Tipul habitatului	L, km S, m ²	Distanța de la localitate	Nr. indivizi evaluați				
			Rață mare	Alte rațe	Gâște	Lișiță	Alte specii
Bazin acvatic natural							
Bazin acvatic artificial							
Albia râului, afluent							
Total							

Au participat la evaluări (Nume, semnătura) _____

Responsabil de evaluări

Inspectoratul ecologic raional

**Fișă de evaluare
a efectivelor de vânat în ecosistemele silvice**

Întreprinderea silvică _____

Societatea de vânători _____

Fondul de vânătoare _____

Gestionar: _____

Trupul (trupurile) de pădure și parcelele supuse evaluării: _____

Suprafața evaluată: _____ ha Data evaluării: _____

Metoda de evaluare: _____

Nr. crt.	Specie	Număr de exemplare evaluate						Note	
		Total	Pui	Tineri	inclusiv				Exemplare bătrâne
					Total	♂	♀		
1	Cerb comun								
2	Cerb cu pete								
3	Căprior								
4	Mistreț								
5	Iepure de câmp*								
6	Fazan								
7	Bursuc*								
8	Lup*								
9	Vulpe*								
10	Șacal*								
11	Pisică sălbatică*								
12	Câine-enot*								
13	Câini hoinari*								
14	Pisici hoinare*								
Alte specii									
1									
2									

* la aceste specii se va înregistra doar numărul lor total, fără repartii pe sexe și pe categorii de vârstă

Organizator: (funcția) _____ (semnătura) _____

Participanți (executori, registratori): _____

Anexa 2

Lista speciilor de vertebrate terestre incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, ediția a III-a, 2015

Specie	Statut	Specie	Statut
Amphibia		<i>Aythya nyroca</i>	CR
<i>Triturus vulgaris</i>	VU	<i>Branta ruficollis</i>	VU
<i>Triturus cristatus</i>	VU	<i>Cygnus cygnus</i>	VU
<i>Bombina bombina</i>	VU	<i>Cygnus olor</i>	VU
<i>Bombina variegata</i>	EN	<i>Netta rufina</i>	VU
<i>Pelobates fuscus</i>	CR	<i>Oxyura leucocephala</i>	CR
<i>Bufo bufo</i>	VU	<i>Tadorna ferruginea</i>	VU
<i>Hyla orientalis</i> *	VU	<i>Tadorna tadorna</i>	VU
<i>Rana dalmatina</i>	VU	<i>Aquila chrysaetos</i>	CR
<i>Rana temporaria</i>	VU	<i>Clanga clanga</i> *	CR
Reptilia		<i>Aquila heliaca</i>	CR
<i>Podarcis taurica</i>	EN	<i>Clanga pomarina</i> *	CR
<i>Eremias arguta</i>	CR	<i>Aquila rapax</i>	CR
<i>Dolichophis caspius</i> *	EN	<i>Circaetus gallicus</i>	CR
<i>Zamenis longissimus</i>	EN	<i>Circus cyaneus</i>	CR
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	CR	<i>Circus macrourus</i>	CR
<i>Coronella austriaca</i>	EN	<i>Circus pygargus</i>	CR
<i>Vipera berus</i>	EN	<i>Haliaeetus albicilla</i>	CR
<i>Vipera ursini</i>	CR	<i>Hieraaetus pennatus</i>	CR
<i>Emys orbicularis</i>	EN	<i>Milvus migrans</i>	VU
Aves		<i>Milvus milvus</i>	CR
<i>Microcarbo pygmeus</i> *	CR	<i>Neophron percnopterus</i>	CR
<i>Pelecanus crispus</i>	CR	<i>Pernis apivorus</i>	EN
<i>Pelecanus onocrotalus</i>	EN	<i>Pandion haliaetus</i>	CR
<i>Ardea purpurea</i>	VU	<i>Falco cherrug</i>	CR
<i>Ardeola ralloides</i>	EN	<i>Falco naumanni</i>	CR
<i>Botaurus stellaris</i>	VU	<i>Falco peregrinus</i>	CR
<i>Ardea alba</i> *	EN	<i>Falco vespertinus</i>	VU
<i>Ciconia ciconia</i>	VU	<i>Crex crex</i>	EN
<i>Ciconia nigra</i>	CR	<i>Porzana parva</i>	VU
<i>Platalea leucorodia</i>	CR	<i>Porzana porzana</i>	VU
<i>Plegadis falcinellus</i>	CR	<i>Porzana pusilla</i>	VU
<i>Anser erythropus</i>	VU	<i>Otis tarda</i>	CR

Himantopus himantopus	VU	Cricetus cricetus	VU
Recurvirostra avosetta	VU	Micromys minutus	VU
Haematopus ostralegus	VU	Rhinolophus ferrumequinum	CR
Glareola pratincola	VU	Rhinolophus hipposideros	EN
Gallinago media	VU	Myotis nattereri	CR
Columba oenas	CR	Myotis bechsteinii	CR
Tyto alba	VU	Myotis myotis	CR
Asio flammeus	CR	Myotis dasycneme	EN
Bubo bubo	CR	Myotis daubentonii	VU
Coracias garrulus	VU	Myotis blythii	VU
Dendrocopos medius	VU	Myotis mystacinus	VU
Dryocopus martius	EN	Barbastella barbastellus	CR
Picus viridis	EN	Nyctalus lasiopterus	CR
Melanocorypha calandra	VU	Pipistrellus nathusii	EN
Monticola saxatilis	CR	Pipistrellus kuhlii	VU
Ficedula hipoleuca	VU	Plecotus auritus	EN
Luscinia svecica	EN	Plecotus austriacus	VU
Mammalia		Vespertilio murinus	CR
Crocidura leucodon	VU	Martes martes	VU
Neomys fodiens	CR	Mustela erminea	VU
Neomys anomalus	EN	Mustela lutreola	CR
Spermophilus citellus	CR	Mustela eversmanni	CR
Spermophilus suslicus	EN	Lutra lutra	VU
Glis glis*	VU	Felis silvestris	VU

Notă: * - denumirile speciilor utilizate în prezent

Anexa 3

Sporul anual mediu al efectivelor de vânat în funcție de efectivul de reproducere pentru ecosistemele Republicii Moldova

Specie	Sporul mediu anual (%)	
	Potențial	Real
Cerb comun	30	10
Cerb cu pete	40	15
Mistreț	120	40
Căprior	60	20-30
Iepure de câmp	250	50
Vulpe	180	70
Bursuc	130	50
Fazan	250	90
Potârniche	350	130
Prepeliță	400	140
Porumbel gulerat	160	85
Turturică	140	60
Guguștiuc	250	120
Rațe	300	120
Lișiță	250	100
Gâște	200	80
Limicole	120	60

Anexa 4

Lista speciilor de vertebrate terestre semnalate în ecosistemele m. Chișinău

Specie	Statut	Specie	Statut
Amphibia		Fulica atra	C
Triturus vulgaris	VU, R	Columba livia domestica	C
Triturus cristatus	VU, R	Columba palumbus	C
Bombina bombina	VU, R	Streptopelia turtur	R
Pelobates fuscus	CR, R	Streptopelia decaocto	F
Bufo bufo	VU, R	Cuculus canorus	F
Bufo viridis	C	Asio otus	F
Hyla orientalis	VU, R	Athene noctua	R
Pelophylax esculentus	C	Strix aluco	R
Pelophylax ridibundus	C	Scops otus	R
Reptilia		Apus apus	R
Emys orbicularis	EN, R	Alcedo atthis	R
Lacerta agilis	C	Upupa epops	R
Lacerta viridis	C	Dendrocopos syriacus	C
Natrix natrix	C	Dendrocopos major	C
Aves		Dendrocopos medius	VU
Podiceps cristatus	A	Dendrocopos minor	F
Ciconia ciconia	VU, R	Dryocopus martius	EN, A
Ardea cinerea	R	Picus canus	F
Ixobrychus minutus	F	Jynx torquilla	R
Nycticorax nycticorax	R	Galerida cristata	C
Anas platyrhynchos	C	Alauda arvensis	C
Aythya ferina	A	Hirundo rustica	C
Aythya fuligula	A	Delichon urbica	C
Larus ridibundus	F	Anthus trivialis	F
Larus cachinans	F	Anthus pratensis	F
Accipiter nisus	R	Anthus campestris	F
Accipiter gentilis	R	Motacilla alba	C
Clanga pomarina	CR, A	Motacilla flava	F
Milvus migrans	VU, A	Bombycilla garrulus	R
Circus aeruginosus	R	Lanius collurio	F
Buteo buteo	F	Lanius excubitor	A
Falco vespertinus	R	Oriolus oriolus	R
Falco subbuteo	R	Sturnus vulgaris	C
Falco tinnunculus	F	Garrulus glandarius	C
Phasianus colchicus	F	Pica pica	C
Coturnix coturnix	R	Corvus frugilegus	C
Perdix perdix	R	Corvus monedula	F
Gallinula chloropus	R	Corvus corone cornix	C

Corvus corax	F	Emberiza citrinella	F
Troglodytes troglodytes	F	Emberiza calandra	F
Acrocephalus arundinaceus	F	Emberiza schoeniclus	R
Acrocephalus scirpaceus	F	Carduelis chloris	C
Sylvia atricapilla	F	Carduelis carduelis	C
Sylvia curruca	F	Carduelis cannabina	F
Sylvia borin	F	Carduelis spinus	F
Sylvia communis	F	Mammalia	
Phylloscopus collybita	C	Erinaceus roumanicus	C
Phylloscopus sibilatrix	F	Talpa europaea	C
Phylloscopus trochilus	R	Sorex araneus	R
Regulus regulus	F	Sorex minutus	R
Hippolais icterina	R	Crociodura leucodon	VU, R
Muscicapa striata	F	Crociodura suaveolens	F
Ficedula albicollis	F	Myotis daubentonii	VU, R
Ficedula hypoleuca	R	Myotis dasycneme	EN, R
Ficedula parva	F	Myotis mystacinus	VU, R
Phoenicurus phoenicurus	F	Eptesicus serotinus	F
Phoenicurus ochruros	C	Nyctalus noctula	C
Saxicola rubetra	F	Pipistrellus pygmaeus	F
Saxicola torquata	F	Plecotus austriacus	VU, F
Oenanthe oenanthe	F	Sciurus vulgaris	C
Luscinia luscinia	F	Dryomys nitedula	R
Erithacus rubecula	C	Muscardinus avellanarius	R
Turdus merula	C	Nannospalax leucodon	C
Turdus philomelos	C	Ondatra zibethicus	R
Turdus pilaris	F	Arvicola terrestris	F
Turdus iliacus	R	Rattus norvegicus	C
Parus major	C	Mus musculus	C
Cyanistes caeruleus	C	Mus spicilegus	C
Parus palustris	F	Apodemus sylvaticus	C
Aegithalos caudatus	F	Apodemus flavicollis	C
Remiz pendulinus	F	Apodemus agrarius	F
Sitta europaea	F	Apodemus uralensis	F
Certhia familiaris	F	Microtus arvalis	C
Passer domesticus	C	Microtus rossiaemeridionalis	F
Passer montanus	C	Clethrionomys glareolus	F
Fringilla coelebs	C	Lepus europaeus	F
Fringilla montifringilla	F	Vulpes vulpes	F
Coccothraustes coccothraustes	C	Mustela nivalis	R
Pyrrhula pyrrhula	F	Mustela putorius	R
Loxia curvirostra	A	Martes foina	R

Notă: C-comun, F-frecvent, R-rar, A-accidental, VU-vulnerabil, EN-periclitat, CR-critic periclitat

