

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII
ȘI CERCETĂRII
INSTITUTUL DE ZOOLOGIE**

**Andrei MUNTEANU, Anatolie SAVIN,
Veaceslav SÎTNIC, Alina LARION,
Victoria NISTREANU**

**ECOLOGIA
ROZĂTOARELOR MICI**

Chișinău, 2021

CZU: 599.32:591.5

E 15

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

Recenzenți:

Dumitru Murariu doctor în biologie, membru–correspondent al Academiei Române, Institutul de Biologie al Academiei Române
Carmen Gache doctor în biologie, conferențiar universitar, Universitatea Al. I. Cuza, Iași, România

Monografia cuprinde rezultatele cercetărilor pe parcursul a 40 ani ale ecologiei rozătoarelor mici din ecosistemele naturale și antropizate ale Republicii Moldova. Sunt reflectate probleme fundamentale de ecologie populațională, comportament, dinamică, elucidate diversitatea și structura comunităților de rozătoare mici în diverse tipuri de ecosisteme, particularitățile de adaptare, influența factorilor biotici și abiotici, s-a evidențiat importanța rozătoarelor în relațiile biocenotice ale lumii vii, rolul lor în funcționarea ecosistemelor.

Cartea este destinată zoologilor, ecologilor, specialiștilor în domeniul protecției mediului și amatorilor de natură.

Lucrarea a fost elaborată în cadrul proiectului 20.80009.7007.02, Program de Stat 2020-2023, realizat la Institutul de Zoologie.

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Ecologia rozătoarelor mici / Andrei Munteanu, Anatolie Savin, Veaceslav Sîtnic [et al.] ; Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, Institutul de Zoologie. – Chișinău : S. n., 2021 (Tipogr. „Căpățână Print”). – 236 p. : fig., tab.

Referințe bibliogr.: p. 201-228 (369). – 200 ex.

ISBN 978-9975-3477-5-4.

599.32:591.5

E 15

<https://doi.org/10.53937/9789975347754>

ISBN 978-9975-3477-5-4

© Institutul de Zoologie

CUPRINS

CUVÂNT ÎNAINTE	5
INTRODUCERE	6
1. CERCETĂRILE FAUNEI DE ROZĂTOARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA	8
2. MATERIALE ȘI METODE	17
2.1. Descrierea zonelor studiate	17
2.2. Metode de colectare și analiză a materialului	21
3. STRUCTURA POPULAȚIONALĂ A SPECIILOR DOMINANTE DE ROZĂTOARE MICI	26
3.1. Preferințele biotopice și distribuția speciilor de rozătoare mici în diverse tipuri de ecosisteme	27
3.2. Structura demografică (clasele de vârstă și rata sexelor)	39
3.3. Structura spațială.....	51
3.4. Particularitățile de reproducere.....	62
3.5. Factori de reglare populațională	71
3.6. Comportamentul adaptiv	76
3.7. Particularitățile adaptive ale speciilor de rozătoare mici la condițiile fluctuante ale mediului	104
4. DINAMICA POPULAȚIILOR DE ROZĂTOARE MICI	123
4.1. Dinamica sezonieră a populațiilor de rozătoare mici.....	124
4.2. Dinamica multianuală a populațiilor de rozătoare mici	129
4.3. Tendințele dezvoltării populațiilor de rozătoare mici	136
5. PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ALE COMUNITĂȚILOR DE ROZĂTOARE MICI	141
5.1. Structura comunităților de rozătoare mici în agrocenoze	141
5.2. Structura comunităților de rozătoare mici în ecosistemele forestiere.....	149

5.3. Structura comunităților de rozătoare mici în ecosistemele urbane	156
5.4. Influența factorilor abiotici și biotici asupra comunităților de rozătoare mici.....	161
6. IMPORTANȚA ROZĂTOARELOR ÎN NATURĂ ȘI ÎN ECONOMIE.....	175
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	187
BIBLIOGRAFIE	201
ANEXE	229

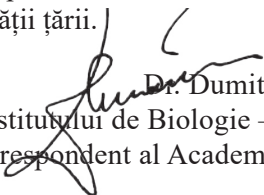
CUVÂNT ÎNAINTE

Cartea *Ecologia rozătoarelor mici* este rodul cercetării minuțioase al grupului de mamifere rozătoare, prin ieșiri pe teren, observații, colectări și interpretări a unei bogate baze de date. Lucrarea reprezintă o îndelungată acumulare de informații și foarte bogată documentare asupra prezenței, biologiei, ecologiei, etologiei rozătoarelor din Republica Moldova – mamifere care sunt deosebit de importante în natură și pentru economia omului, atât sub aspect negativ prin zeciuiala recoltelor de cereale, prin pătrunderea în anexele gospodărești și chiar în case, distrugând bunuri materiale, cât și mai mult – răspândind temuți agenți patogeni ai unor grave boli molipsitoare la alte animale și chiar la om.

Autorii evidențiază caracteristica de bază a rozătoarelor, prin schimbul rapid de generații – o neobișnuită prolificitate, ceea ce a făcut ca unele specii să fie folosite în laboratoarele de cercetări științifice, tocmai pentru că permit constatarea rapidă a influenței unor experimente fiziologice, genetice, medicale etc. Aceeași neobișnuită prolificitate a rozătoarelor le permite și ca în cazul scăderii populațiilor din variate cauze (combatere chimică, număr mare de prădători, scăderea resurselor de hrană), acestea să se poată reface numeric într-un timp relativ scurt. În plus, rozătoarele mai sunt caracterizate și de o neobișnuită plasticitate adaptativă și aceasta este dovedită prin răspândirea lor, practic pe toate continentele, în toate tipurile de ecosisteme – terestre, subterane, acvatice prin speciile amfibii.

Textul întregii cărți are o structură logică, pornind de la istoricul cunoașterii grupului în Republica Moldova, continuând cu structura populațională și dinamica populațiilor, rolul lor în relațiile trofice din diferitele ecosisteme, până la relațiile și atitudinile omului față de aceste mamifere.

Recomand cu toată căldura această laudabilă creație ca un instrument științific atât pentru studenți, tineri și experimentați cercetători, cât mai ales pentru documentarea decidenților politici în stabilirea strategiei de monitorizare și conservare a biodiversității țării.


Dr. Dumitru Murariu,
Director al Institutului de Biologie – București,
Membru corespondent al Academiei Române

INTRODUCERE

Rozătoarele reprezintă cel mai numeros și răspândit grup de mamifere, care se întâlnesc în toate regiunile Pământului de la tropice până la poli, inclusiv insulele oceanice. Ordinul rozătoarelor include peste 2500 specii, ceea ce constituie mai mult de jumătate din speciile de mamifere existente. Superioritatea lor, datorită căreia s-au răspândit pe toată suprafața terestră, constă în capacitatea lor de adaptare la cele mai variate condiții ale mediului, cât și în capacitatea lor mare de reproducere. Prolificitatea foarte ridicată a rozătoarelor, în cele mai diferite condiții de existență a determinat o evoluție mai accelerată a acestui grup în comparație cu alte grupuri de mamifere. În cadrul grupului mamiferelor mici pot fi întâlniți cei mai mici reprezentanți ai mamiferelor – șoarecele pitic african (*Mus minutoides*), care cântărește 3-7 g și are 4-7 cm lungime, cât și mamifere de talie medie, cum este cel mai mare rozător din lume – capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), care cântărește 50 kg și are 1,3 m lungime.

Rozătoarele sunt mamifere preponderent sau exclusiv erbivore, adaptate la modul de viață terestru, subteran, arboreal sau semiacvatic, ceea ce determină aspectul lor exterior și morfologia. Corpul este acoperit cu blană, de obicei bine dezvoltată, majoritatea speciilor sunt plantigrade, iar degetele sunt înzestrate cu gheare. Caracterul distinctiv al acestui grup este structura aparatului dentar. Incisivii, reprezentați, de obicei, de o pereche superioară și una inferioară sunt mari, au creștere continuă pe parcursul vieții, sunt formați din dentină acoperită cu un strat gros de smalț pe suprafața anterioară și au formă de daltă. Smalțul și dentina au proprietăți fizice diferite. Dentina, fiind mai moale, se tocește mai repede decât smalțul. Datorită faptului ca dinții cresc încontinuu, incisivii ușor curbați spre interior rămân ascuțiți tot timpul. Caninii lipsesc, iar premolarii sunt separați de incisivi printr-un spațiu gol numit diastemă. Numărul premolarilor și molarilor pe ambele maxilare variază de la un gen la altul între 2 și 6, au o suprafață mare de masticție, care poate fi plată, cu tuberculi sau creste. Structura articulației permite deplasarea mandibulei atât lateral, cât și în față.

Rozătoarele sunt mamiferele cele mai cosmopolite și au pătruns în toate verigile vastului și complexului sistem al relațiilor dintre viețuitoare. Ele constituie hrana indispensabilă a multor vertebrate (reptile, păsări, mamifere), fiind o verigă importantă în rețelele lumii vii. Deși sunt numeroase, despre

puține dintre rozătoare se poate spune că sunt folositoare omului. Permanent rozătoarele produc daune foarte mari în culturi de cereale, prășitoare, furajere, în livezi și păduri. Sunt bine cunoscute fenomenele de înmulțire excesivă a rozătoarelor, urmate de explozii demografice și invazii extinse. În timpul acestor invazii au loc schimbări în regimul alimentar al rozătoarelor, multe specii din erbivore devenind omnivore. În aceste perioade ele pot consuma insecte folositoare (carabide), ouă, reptile mici, insectivore. În zonele de explozie numerică a rozătoarelor are loc aglomerarea multor animale răpitoare. Deplasarea acestora către sursa de hrană abundentă se face întotdeauna în detrimentul regiunilor părăsite, unde devin mai numeroase animalele dăunătoare. După stingerea invaziilor, urmate adesea de depresiuni numerice totale, o serie de răpitori din animale folositoare devin dăunătoare, trecând la consumul de insectivore, păsări, ouă și specii mici de importanță cinegetică. Aceste fenomene perturbă echilibrul biologic în natură și ridică daunele provocate de rozătoare la nivelul unor probleme deosebit de complicate.

Rozătoarele, fiind în contact permanent cu pământul, cât și datorită particularităților organismelor lor, sunt rezervoare și vectori a foarte multe boli periculoase pentru om și animale. Cel mai frecvent mediul agricol și cel recreațional stă la originea contactelor între om și rozătoare, contacte care-l fac pe om să fie expus la bolile transmise de acestea.

Înțelegerea fenomenelor atât pozitive, cât și negative, provocate de activitatea rozătoarelor mici este posibilă doar în urma unor cercetări complexe pe mai multe direcții – faunistică, biologie, ecologie, etologie, care urmăresc mecanismele relațiilor intra- și interspecifice din cadrul ecosistemelor, dinamica lor cantitativă și calitativă.

Cunoașterea legităților și căilor de adaptare a rozătoarelor la diferite condiții ale mediului și, mai ales, față de landsaftul antropic, reprezintă una din direcțiile prioritare de cercetare ale teriologiei contemporane. Rezolvarea acestei probleme este posibilă numai prin cercetări sistematice și detaliate ale structurii populațiilor speciilor în diferite condiții ecologice și la diferite faze ale dinamicii numerice.

În Republica Moldova există 23 specii de rozătoare, dintre care 3 specii din familia Sciuridae, 3 – din fam. Myoxidae, 1 specie din fam. Spalacidae, 8 – din fam. Cricetidae și 8 – din fam. Muridae. Rozătoarele mici din fam. Cricetidae și Muridae, care au un ciclu de viață scurt și o activitate reproductivă intensă, reprezintă modele excelente pentru cercetări populaționale, eco-fiziologice, etologice, pentru stabilirea unor legități ale funcționării populațiilor de animale și elucidarea strategiilor adaptive în condițiile actuale ale perturbărilor antropice și schimbărilor climatice.

I. CERCETĂRILE FAUNEI DE ROZĂTOARE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Primele cercetări ale speciilor de rozătoare mici pe teritoriul Republicii Moldova sunt date din 1837 în lucrarea „Voyage dans la Russie Meridionale et la Crimée”, realizată în urma unei expediții comune a mai multor cercetători din diferite domenii, inclusiv zoologie, parte de care a fost responsabil ilustrul naturalist A. Nordmann. În baza observațiilor efectuate pe parcursul aceste călătorii în 1840 apare lucrarea lui A. Nordmann „Observation sur la faune pontique”. În lucrare se menționează că Basarabia este cel mai bogat ținut din punct de vedere faunistic dintre toate regiunile Rusiei Noi și este indicată prezența speciilor *Castor fiber* (în Delta Dunării), *Spermophilus citillus*, *Spalax leucodon*, *Cricetus vulgaris*, *Arvicola amphibius*, *Mus arvalis*, *Mus rattus*, *Mus musculus*, *Mus hortulanus*, *Mus sylvaticus*, *Mus agrarius*, *Mus minutus*, *Myoxus glis*, *Myoxus nitedula*, *Myoxus avellanarius*, *Sciurus vulgaris* (Nordmann, 1840).

La începutul secolului XX ilustrul cercetător naturalist A. Brauner face o trecere în revistă a faunei de pe teritoriul Basarabiei în lucrarea „Сельскохозяйственная зоология” (Brauner, 1923), unde menționează prezența a 20 de specii, conform sistematicii existente în acea perioadă, și anume *Spermophilus citillus*, *Spermophilus guttatus*, *Sciurus vulgaris*, *Muscardinus avellanarius*, *Dyromys nitedula*, *Glis glis*, *Mus musculus hortulanus*, *M. musculus*, *M. agrarius*, *M. sylvaticus*, *M. flavicollis*, *M. minutus*, *M. decumanus*, *M. rattus*, *Cricetus frumentarius*, *Cricetulus faeus*, *Arvicola arvalis*, *Hypudeus glareolus*, *Arvicola amphibius*, *Spalax hungaricus*. Autorul a divizat animalele în două grupuri mari – marine și terestre, iar grupul mamiferelor terestre, în care au intrat rozătoarele, a fost divizat în animale acvaticice, la care aparține *Arvicola amphibius*, și animale exclusiv terestre, grup împărțit în animale subterane (orbetele), terestre – rozătoare care își fac adăposturi în vizuini, în stânci, și supraterestre, unde au intrat pârșii, veverița și șoarecele pitic.

Primele inventarieri complexe de pe teritoriul republicii au început în anii '50 ai secolului trecut (Kuznețov, 1952; Gassovskii, 1952; Saenco, 1959). În urma cercetărilor de teren pe parcursul a doi ani (1949-1950) s-a stabilit prezența pe teritoriul Moldovei a 21 specii de rozătoare și au fost

evidențiate patru complexe faunistice ecologice legate de anumite biotopuri (Kuznețov, 1952). La speciile caracteristice biotopurilor de tip deschis se referă popândăul pătat și european, șoarecele pitic, șobolanul de câmp, grivanul cenușiu, șoarecele de câmp și cele două specii de orbeți; la cele care populează pădurile se referă veverița, pârșii, șoarecele gulerat, șoarecele scurmător; printre cele iubitoare de habitate umede sunt enumerate șobolanul de apă și bizamul, iar în complexul speciilor ubicviste au fost incluse șoarecele de casă și de pădure (Kuznețov, 1952).

În cercetările efectuate în unele raioane din nordul republicii conform diviziunii administrative din acea perioadă (Călărași, Cornești, Ungheni, Sculeni, Bolotin, Lipcani, Briceni, Ocnița, Drochia, Sângerei, Orhei, Chișinău, Ocnița) Gassovskii (1952) stabilește prezența a 17 specii ale ordinului Glires, în care este inclus și iepurele de câmp. Este efectuată o analiză a distribuției speciilor dominante de rozătoare mici în diverse tipuri de biotopuri, sunt prezentate unele date ale structurii populaționale (Gassovskii, 1952). În cercetările efectuate în unele raioane din sudul și centrul republicii conform diviziunii administrative din acea perioadă (Bulboaca, Bender, Slobozia, Căușani, Olonești, Ceadr-Lunga, Căinari, Vulcănești Baimaclia, Congaz, Comrat, Cotovsc, Chișinău, Cărpineni, Criuleni, Orhei, Strășeni, Bravicea și Călărași) se menționează prezența a 23 specii de rozătoare și se indică ordinul Rodentia ca fiind cel mai numeros printre mamifere. La majoritatea speciilor sunt indicate date biometrice, biotopurile unde au fost semnalate, unele aspecte ecologice și importanța economică (Saenko, 1959).

Primele cercetări extinse din punct de vedere sistematic, biologic, ecologic au început în anii '60 în cadrul Institutului de Zoologie al Academiei de Științe și al Universității de Stat din Moldova. Marele zoolog Iu. V. Averin în lucrările privind raionarea zoogeografică a R.Moldova în baza fainei de păsări și mamifere (Averin, 1965, 1969), indică prezența veveriței, pârșilor, șoarecelui de pădure, gulerat, scurmător și subteran în complexul de biotopuri arboricole-arbusticole, prezența popândăului pătat, șoarecelui săritor de stepă, orbetelui, șoarecelui pitic, șobolanului de câmp, șoarecelui de pădure, șoarecelui de câmp, grivanului cenușiu și hârciogului în complexul biotopurilor de câmpie, a șobolanului cenușiu, șoarecelui de casă, șobolanului de câmp, șoarecelui de pădure, șoarecelui pitic, șobolanului de apă, bizamului în complexul de biotopuri acva-palustre, prezența popândăului european în complexul de biotopuri stâncoase și ravine, iar în complexul localităților sunt indicate șoarecele de casă și șobolanul cenușiu (Averin, 1969).

La începutul anilor '60 au fost efectuate primele cercetări privind nu doar prezența, dar și distribuția, efectivul și unele particularități de reproducere a rozătoarelor mici pe teritoriul republicii (Lozan, 1961). În cercetările efectuate în zona Prutului inferior au fost semnalate 9 specii de rozătoare, la unele fiind indicate densitatea relativă și unele aspecte de biologie (Cuciuc, 1969). Studiile privind particularitățile de iernare a mamiferelor pe teritoriul republicii au evidențiat convențional 9 grupuri ecologice după modul de supraviețuire în condiții nefavorabile (Lozan, 1969). Astfel, veverița se atribuie grupului II – populează în scorburi sau cuiburi din copaci și se hrănește preponderent la suprafața solului, multe specii de rozătoare (speciile silvicole, șobolanul cenușiu etc.) sunt incluse în grupul III – iernează în vizuini sub stratul de zăpadă și se hrănesc la suprafața acestuia, șoarecii de câmp și cel scurmător sunt atribuiți la grupul IV – animale care locuiesc și se hrănesc de asupra solului sub stratul de zăpadă, orbetele intră în grupul VII – iernează și se hrănește în galerii subterane adânci, iar pârșii și popândăii intră în grupul VIII – cad în hibernare.

În aceeași perioadă apar câteva lucrări cu privire la spectrul trofic al unor specii de păsări de pradă, cum sunt *Falco tinnunculus*, *Strix aluco*, *Athene noctua*, *Asio otus*, în ingluviile cărora au fost găsite resturi ale speciilor de rozătoare mici (Averin, Ganea, 1966; Anisimov, 1966, 1969a,b,c.) în zona de nord, în zona Codrilor, în luncă Nistrului și în raza mun. Chișinău.

O lucrare excepțională este monografia în două volume „Rozătoarele Moldovei” elaborată de ilustrul zoolog M. Lozan, care conține descrierea siturilor fosile cu resturi de rozătoare, prezentarea sistematică, morfologică și ecologică a speciilor de rozătoare fosile și actuale, poziția zoogeografică a faunei de rozătoare în trecut și în prezent, variabilitatea în timp a speciilor, variabilitatea biotopică a populațiilor speciilor actuale, precum și importanța practică a rozătoarelor (Lozan, 1970, 1971).

Inventarierea faunei rezervației „Codrii”, efectuată la începutul anilor '70 ai secolului trecut, a scos în evidență prezența a 6 specii de rozătoare (Averin, 1975). Printre reprezentanții faunei urbane un rol important le revine rozătoarelor, reprezentate de 11 specii (Anisimov, Cojuhari, 1978). Continuă cercetările privitor la spectrul trofic al unor păsări de pradă. Astfel, în dieta cucuvelei (*Athene noctua*) în zona centrală a Moldovei au fost găsite resturi aparținând la 10 specii de rozătoare mici (Ganea, Zubcov, 1975).

În 1979 apare monografia „Mamifere” din seria „Lumea Animală a Moldovei”, unde este prezentată o informație mai amplă cu privire la speciile de rozătoare din Moldova: arealul, răspândirea pe teritoriul republicii, descrierea, date

morfologice, biologice, ecologice și etologice (Averin et al., 1979). În monografie se menționează că pe teritoriul Republicii Moldova populează 22 specii de rozătoare din 6 familii: Sciuridae, Myoxidae, Dipodidae, Spalacidae, Muridae, Cricetidae. Pentru majoritatea speciilor sunt date informații ample cu privire la aspectul exterior, morfologie, areal, răspândirea pe teritoriul republicii, biologie (ciclul anual, longevitate, reproducere, hibernare, hrană), ecologie (habitatele, importanța în rețelele trofice, rolul în natură), unele aspecte comportamentale. În cadrul speciei *Mus musculus* este dată descrierea detaliată a formei de câmp, care formează mișuni, actualmente separată în specia *Mus spicilegus*.

În procesul cercetărilor faunei rozătoarelor mici în natură a fost accentuată atenția asupra morfologiei speciilor din genul *Apodemus*, în special, al speciei *Apodemus sylvaticus*, în cadrul căreia a fost identificată specia *Apodemus uralensis*, nouă pentru Republica Moldova (Munteanu, Savin, 1986a, 1988).

Au fost inițiate cercetări ecologo-fiziologice asupra structurii sociale și influenței componenței calitative a animalelor asupra formării relațiilor ierarhice în populația de *M. spicilegus* (Munteanu et al., 1988a,b). Au fost studiate aspectele metabolismului la *M. spicilegus* din grupările intrapopulaționale, care au permis stabilirea relației nivelului metabolismului bazal cu tipul sistemului nervos al animalului, cât și confirmarea dependenței lui de sex, masa corpului și temperatură (Munteanu et al., 1988a).

Împreună cu cercetătorii în domeniul geneticii din Institutul Biologopedologic din Vladivostok au fost efectuate o serie de cercetări privind identificarea statutului și caracterizarea genetică a șoarecilor din genul *Mus* (*M. spicilegus* și *M. musculus*) și citogenetica acestora (Frisman et al., 1989; Yakimenko et al., 1989).

În anii 1980-1990 ai secolului trecut date privitor la speciile de rozătoare mici au fost acumulate într-un număr impresionant. În urma studiilor efectuate pe parcursul mai multor decenii a speciilor de pârși pe teritoriul Republicii Moldova și Ucrainei, a fost editată o monografie colectivă referitor la sistematica, variabilitatea caracterelor morfologice interne și externe, adaptările la modul de viață arboricol, ecologia, structura spațial-etologică și conexiunile biocenotice ale speciilor de pârși (Lozan et al., 1990).

Au fost formulate un șir de ipoteze de lucru asupra problemelor teriologice actuale, iar în calitate de modele pentru aceste studii au servit speciile dominante de rozătoare din ecosistemele antropogene. S-au efectuat studii detaliate ale speciilor dominante de rozătoare din genurile *Microtus* și *Apodemus*.

Studii distincte ale speciilor sible de microtine *Microtus arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* au fost efectuate în Republica Moldova în anii 1990

(Munteanu, Sîtnic, 1994; Munteanu et al., 1995; 1999; Sîtnic et al., 1995; Sîtnic, 1999). Pentru speciile gen. *Microtus*, care se caracterizează prin modul de viață colonial, s-a stabilit o rată de reproducere ridicată, atingând în scurt timp densități mari ale populației, de peste o mie de indivizi pe hectar în anii de vârf (Munteanu et al., 1989). În cercetările ecologice și genetice efectuate pe cea mai mare parte a teritoriului republicii s-a stabilit, că *M. arvalis* populează agrocenozele, cu predilecție, culturile de ierburi multianuale, iar *M. rossiaemerdionalis* – cenozele naturale (pajiștile) și livezile. Pentru *M. arvalis* teritoriul R. Moldova din punct de vedere al criteriului arealologic reprezintă o zonă de optim, iar pentru *M. rossiaemerdionalis* – limita de vest a arealului. A fost elucidată distribuția în spațiu și timp în agrocenoze a speciilor sible *M. arvalis* și *M. rossiaemerdionalis*. Terenurile cultivate cu ierburi furajere prezintă condiții optime pentru *M. arvalis*. Comparând intensitatea reproducerii pentru ambele specii, s-a stabilit că la *M. arvalis* procesul de reproducere este mai intens decât la *M. rossiaemerdionalis* (Munteanu et al., 1987). Ca rezultat, în cazul unui efectiv numeric maxim, se formează colonii ramificate pe o suprafață mare, fapt ce împiedică pătrunderea indivizilor *M. rossiaemerdionalis*.

Au apărut un șir de lucrări asupra dinamicii numerice, structurii demografice, parametrilor reproductivi ai speciilor genului *Apodemus* (Munteanu, Savin, 1980; 1981; 1983; Munteanu et al., 1981), în care un material factologic foarte bogat a fost unificat și argumentat ca parametri pentru specia *A. sylvaticus*.

S-a stabilit că *A. sylvaticus* în procesul de adaptare la condițiile agrocenozei, formează o ecoformă de talie mai mică cu culoarea blăunii mai cenușie, apropiindu-se fenotipic de *A. uralensis* (Munteanu, Savin, 1988), fapt care implică probleme de diagnosticare de două tipuri: în condițiile simpatriei, ambele specii pot fi identificate ca forma de câmp *A. sylvaticus* sau pot fi apreciate drept *A. uralensis*. Datorită acestei variabilități, diagnostica speciilor sible *A. uralensis* și *A. sylvaticus* în unele zone ale arealului este destul de problematică și intervine necesitatea utilizării metodelelor complexe de diagnosticare (Munteanu et al., 1990). După un șir de estimări morfologice (Munteanu, Savin, 1986a; 1988) și biochimice (Munteanu et al., 1990) s-a constatat că specia anterior caracterizată ca *Apodemus sylvaticus*, care populează landșaftul antropogen al Moldovei dintre Prut și Nistru este reprezentată de ecoforma de câmp a acestei specii și de specia nouă pentru această regiune – *Apodemus uralensis*. Se menționează că parametrii morfologici ai ecoformei de câmp *A. sylvaticus* nu ating rangul de subspecie ($CD < 1,28$).

Revizia sistematică a speciilor subgenului *Sylvaemus* a necesitat o nouă viziune asupra răspândirii biotopice și regionale, predilecției, parametrilor populaționali ai speciilor sible (Munteanu, Savin, 1992, 1993; Munteanu et al., 1993; Munteanu, 1993; 1996; Savin, 1999). În aceste lucrări sunt evidențiate unele criterii diagnostice, biotopice, reproductivă, spațiale, care confirmă diagnostica fenotipică și genotipică a speciilor *A. sylvaticus* și *A. uralensis*. Datele bibliografice anterioare asupra problemei în cauză, întâlnite la autorii din alte regiuni au un caracter fragmentar și țin de anumite direcții științifice (sistematică, morfologie, ecologie etc.), iar speciile sible ale subgenului *Sylvaemus* (*A. sylvaticus* și *A. uralensis*) n-au o caracteristică comparativă generală, îndeosebi pentru populațiile landșaftului antropic, unde aceste specii se întâlnesc simbiotopic.

Pentru *A. sylvaticus* s-a stabilit că specia este frecventă în cele mai diferite stațiuni, evitând doar sectoarele centrale ale masivelor mari de păduri (Munteanu, Savin, 1980, 1981, 1983, 1990, 1993; Munteanu et al., 1981; 1984). Pe când *A. uralensis* are o valență ecologică îngustă, populând stațiunile deschise cu predilecție față de landșaftul de stepă. Predilecția speciei pentru landșaftul terenurilor virane cu subarboret a fost determinată ca fiind multifactorială (Munteanu, Savin, 1992; 1993; Munteanu et al., 1995; Savin, 1997).

Dinamica numerică, parametrii demografici și reproductivi au fost cercetați minuțios pentru populațiile *A. sylvaticus* din stațiunile naturale, iar populațiile de câmp fiind mai puțin studiate (Munteanu, 1996; Munteanu et al., 1993; Munteanu, Savin, 1981; 1983; 1986a; 1986b; 1990; 1993; Munteanu, Cemîrtan, 1996, 1997). Date multilaterale, comparative, despre structura spațială a populațiilor speciilor simbiotopice *A. sylvaticus* și *A. uralensis* au putut fi obținute doar după un studiu aprofundat pe sectoarele de marcă (Munteanu, Savin, 1992; Munteanu, et al 1993; 1995; Savin, 1997; 1999).

Ecologia speciei *Mus spicilegus* a fost studiată începând cu anii 1970 inițial ca subspecie a *M. musculus* (Lozan, 1970), apoi ca specie de sine stătătoare (Munteanu și al., 1987; 1988 a; b). Cea mai caracteristică particularitate ecologică constă în faptul că toamna animalele încep construcția unor mișune speciale cu rezerve de hrană în care petrec iarna (Munteanu et al., 1981; 1988). S-a stabilit că în perioada rece a anului șoarecii de mișună cad în amorțire, ceea ce contribuie la micșorarea cheltuielilor de energie (Munteanu, 1990). Cercetările internaționale ale variabilității genotipice în populațiile șoarecelui de mișună (*M. spicilegus*) la diferite faze al ciclului

de viață a demonstrat o stabilitate genetică înaltă a populațiilor de *M. spicilegus* în decursul ciclului de viață (Milishnicov et al., 1998).

S-a argumentat posibilitatea utilizării unor specii de rozătoare mici în calitate de indicatori biologici ai poluării mediului pentru condițiile R. Moldova (Munteanu et al., 1990).

Revizuirea faunei de rozătoare indică prezența pe teritoriul Moldovei a 23 specii cu prezența incertă a celei de-a 24 – *Sicista subtilis*. Sunt indicate speciile comune, abundente, cu tendințe de descreștere a efectivului și fragmentare a arealului (*Spermophilus suslicus*, *Cricetus cricetus*, *Cricetulus migratorius*), iar pentru *S. citellus* se menționează starea critică a populației (Mihailenco, 1997).

După 2000 cercetările rozătoarelor continuă destul de intens în cele mai diverse ecosisteme naturale și antropizate de pe tot teritoriul republicii. În monografia „Mamifere” din seria „Lumea Animală a Moldovei” este dată descrierea succintă a speciilor de rozătoare de pe teritoriul republicii: aspect exterior, răspândire, habitat, particularități biologice și ecologice, rolul în natură și în viața omului, frecvența, factorii limitativi și fișa biologică (Munteanu, Lozanu, 2004).

Cercetările complexe ale faunei de mamifere din rezervația „Plaiul Fagului” au rezultat în monografia „Plaiul Fagului” unde, la capitolul dedicat faunei de mamifere (Munteanu, 2005), este indicată prezența a 21 specii de rozătoare pe teritoriul rezervației. Se menționează originea zoogeografică a speciilor, prezența în diverse tipuri de habitate, frecvența (comună, rară, critic periclitată), este prezentată o descriere succintă a speciilor – răspândire, activitate, preferințele biotopice, date de biologie. Pe parcursul studiului componenței și distribuției spațiale a speciilor de mamifere mici în rezervația științifică „Pădurea Domnească” au fost găsite 19 specii (Munteanu, 2007).

A fost stabilită semnificația ecologică mai ridicată a rozătoarelor în ecosistemele silvice ale ariei protejate Trebujeni, în comparație cu complexul peisagistic Peresecina (Savin et al., 2008; 2010). A fost analizată dinamica multianuală și modificările survenite pe parcursul ultimelor decenii în comunitățile de rozătoare mici în ecosistemele agrare și naturale (Chicu et al., 2011; Savin, Nistoreanu, 2009; Nistoreanu et al., 2011). S-a constatat că în anii 1990-2010 structura comunităților de rozătoare a suferit modificări, unele specii și-au marit abundența și frecvența (*A. agrarius*, *M. spicilegus*), iar altele au devenit mai puțin abundente și frecvente (*A. sylvaticus*, *M. musculus*).

S-a stabilit că în zona de nord a republicii terenurile agricole sunt situate în apropierea numeroaselor păduri insulare și perdele forestiere, ceea ce favorizează o diversitate și o densitate mare a faunei de rozătoare (Burlacu et al., 2016, 2017, 2018). Cercetările faunei de rozătoare din zona de sud a republicii a evidențiat prezența a 10 specii de rozătoare mici (Burlacu et al., 2014), iar inventarierea faunei rezervației științifice Prutul de Jos a evidențiat prezența a 15 specii de rozătoare (Postolache et al., 2012).

Habitatele rozătoarelor mici în fiecare regiune a arealului, ținând cont de predilecția și variabilitatea în spațiu, pot fi partajate în stațiuni de refugiu, ce asigură existența populațiilor în perioadele critice ale anului și stațiuni de dispersie, în care este posibilă supraviețuirea numai anumitor generații. În regiunile aride în calitate de stațiuni de refugiu în perioada de vară servesc desișurile de arbuști, liziera pădurii, poienele, perdelele forestiere. În regiunile cu o agricultură intensivă o importanță hotărâtoare au măsurile agrotehnice (Sîtnic, 2011; Sîtnic et al., 2012a,b; 2013a,b; 2014; 2015a; 2016).

A fost elucidat rolul cohortelor speciei *M. spicilegus* în funcționarea populației (Munteanu et al., 2010) și evidențiate particularitățile ecologice ale speciei în condițiile agrocenozelor (Larion et al., 2012b). S-a efectuat un studiu complex comparativ al dimensiunii și distribuției mișunilor cu zonele mai sudice ale arealului (Simeonovska-Nikolova et al., 2014). S-au elucidat aspecte demografice ale populației speciei, particularitățile de reproducere, de iernare, de construcție a mișunilor, unele particularități eco-fiziologice etc. (Larion et al., 2014, 2016, 2018 etc.).

O serie de lucrări este dedicată studiului faunei urbane de mamifere mici. Cercetările faunei urbane de mamifere mici efectuate în colaborare internațională s-au soldat cu mai multe lucrări privitor la diversitatea, particularitățile ecologice și reproductive, distribuția biotopică, structura populațională a speciilor (Tikhonov et al., 2009a,b; 2010; 2012; 2014; Tikhonova et al., 2012a,b). În cercetări au fost înregistrate 12 specii de rozătoare, iar cele mai favorabile biotopuri sunt cele apropiate de naturale – rămășițe ale pădurilor naturale de la limita municipiului, parcurile mari cu bazine acvatice și etajul subarboretului bine dezvoltat, habitatele umede, livezile părăsite. Ecosistemele urbane puternic antropizate, cum sunt terenurile părăsite, gazonurile, cartierele locative cu blocuri sunt favorabile doar pentru speciile sinantope.

Cercetări ale comportamentului speciilor de rozătoare mici au fost efectuate pe parcursul a multor ani și au fost elucidate unele aspecte adap-

tive ale speciilor dominante din ecosistemele republicii (Munteanu, Cemîrtan, 1997; Munteanu et al., 2009; Cemîrtan et al., 2010; 2011; 2013; 2014, 2019). Relațiile intra- și interspecifice, agresivitatea și concurența ocupă un rol important în reglarea structurii ierarhice în populațiile de rozătoare mici. Au fost elucidate mai multe aspecte ale relațiilor la speciile gen. *Apodemus* (Cemîrtan et al., 2011; 2012; 2019), gen. *Microtus* (Cemîrtan et al., 2014a,b) gen. *Mus* (Larion, 2011; Larion et al., 2012). S-a stabilit că comportamentul de orientare-cercetare a speciilor genului *Apodemus* este complex, având particularități de sex, intra- și interspecifice, iar aceste diferențe demonstrează că motivația de explorare a noilor condiții de mediu este mai puternică decât răspunsul emoțional față de mediul nou (Cemîrtan et al., 2014). În general, plasticitatea comportamentului la speciile de rozătoare mici constă în capacitatea adaptării indivizilor la condițiile dinamice ale mediului, care se pot modifica brusc pentru perioade scurte de timp. La baza comportamentului adaptiv al animalelor la anumite condiții ale mediului stă activitatea de cercetare și orientare, mai pronunțată fiind la speciile care duc un mod de viață colonial sau în grup, precum și comportamentul antagonist, care stă la baza reglării relațiilor intraspecifice.

În urma evaluării stării speciilor de rozătoare pe teritoriul R. Moldova la finele secolului trecut, o specie (*Spermophilus citellus*) a fost listată în Cartea Roșie a Republicii Moldova, ed. a II-a (2001) la categoria vulnerabile. Evaluarea stării speciilor care populează ecosistemele republicii în prezent a evidențiat 5 specii cu semnificație ecologică redusă, fiind determinate ca specii rare (*Spermophilus citellus*, *S. suslicus*, *Myoxus glis*, *Micromys minutus*, *Cricetus cricetus*) și au fost incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, ed. a III-a (2015) cu categoria de raritate vulnerabile. Majorarea numărului speciilor rare denotă degradarea stării habitatelor naturale.

În ultimele decenii condițiile climatice ale republicii se caracterizează prin instabilitatea vremii, oscilațiile bruște și de scurtă durată ale temperaturii, creșterea aridității. Factorii climatici influențează asupra mecanismelor de adaptare a speciilor de rozătoare mici, iar tendințele dezvoltării populațiilor diferă de la o specie la alta în dependență de modul de viață și tipul de hrană (Larion et al., 2014; Nistreanu et al., 2019; Sîtnic et al., 2015b; 2018a,b). Cercetările faunistice la etapa actuală sunt orientate spre evaluarea stării populațiilor unor specii de rozătoare în funcție de starea habitatului și schimbarea climei, evidențierea mecanismelor de adaptare, elucidarea tendințelor și elaborarea pronosticului dezvoltării populațiilor.

2. MATERIALE ȘI METODE

2.1. Descrierea zonelor studiate

Republica Moldova este situată în partea extremă de sud-vest a platformei est-europene între scutul carpatin, în geneză intensivă, la vest, scutul cristalic ucrainean la est și formațiunea crestată dobrogeană la sud. Relieful republicii este neomogen, accidentat, cu schimbări bruște de altitudini. Terenurile sunt întretăiate de văi și râpi adânci, mai pronunțate în podișul central al Moldovei – Codrii, unde amplitudinile de altitudini ating 300 m. Rețeaua fluvială e formată în fond de râurile Prut și Nistru, precum și de un număr însemnat de râuri mici, multe din care vara pe unele porțiuni seacă. Resursele de apă sunt de circa 6-7 mlrd 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.

Landșaftul republicii este foarte divers și include două zone: zona de silvostepă și zona de stepă. Silvostepa ocupă partea de nord și de centru și cuprinde trei regiuni. Partea de nord, cu alungirea pe Nistru până la Dubăsari, este ocupat de platoul silvostepic. În centrul zonei se întinde șesul stepei Bălțiului, iar la sud sunt situate culmile împădurite ale Codrilor. Sudul și parțial unele raioane de centru sunt situate în zona de stepă. Estul zonei este reprezentat de șesul stepei Nistrului de jos, la vest stepa Bugacului. În zona de silvostepă pădurile ocupă circa 11,7% din suprafață, îndeosebi frecvente în regiunea Codrilor (circa 20%). La sud, în zona de stepă, trupurile de păduri răzlețe ocupă doar 4,7% din teritoriu. Majoritatea landșaftului republicii, teritoriul între Prut și Nistru, este reprezentat de complexul faunistic vest-european.

Repartiția neuniformă a precipitațiilor și deficitul lor periodic 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%. Secetele s-au semnalat mai frecvent în ultimele decenii, în special în anii 2003, 2007, 2011, 2012, 2015, 2019, 2020,

fapt care a dus la aridizarea ecosistemelor, scăderea gradului de dezvoltare a vegetației și diminuarea sau secarea completă a unor bazine acvatice.

Teritoriul republicii se întinde pe o distanță de 350 km de la nord la sud și de 150 km de la vest la est cu 3 regiuni geografice: Nord – regiunea podișurilor, platourilor și câmpiilor de silvostepă; Centru – regiunea de pădure a Podișului Moldovei Centrale (Codrii); Sud – regiunea câmpiei de stepă, ocupând spațiile de la cumpăna apelor, povârnișurile și văile interfluviului Nistru-Prut. Importantă pentru studiul ecologic al populațiilor de rozătoare este raionarea agro-climatică, care se bazează pe landsaft, bonitatea solului, condițiile climatice, configurația reliefului.

Zona de nord are o perioadă de vegetație de 167-175 zile, suma depunerilor atmosferice 285-350 mm și suma de temperaturi medii diurne sunt cuprinse între 2750 și 3000°C. Stratul de zăpadă se menține 60-70 zile. Pădurile din nordul Moldovei sunt de două tipuri: de stejar cu cireș și de stejar cu mesteacăn. În această zonă a fost instituită rezervația silvică „Pădurea Domnească” cu o suprafața totală – 6032 ha. Suprafața pădurilor naturale din rezervația „Pădurea Domnească” constituie 3054 ha – 52,1% din tot teritoriul acesteia. În regiune există multe sectoare pitorești unice, incluse în rezervații peisagistice, cum sunt Rudi–Arionești, Călărășeuca, Suta de Movile, La Castel (*fig. 1*) și multe altele. Agrocenozele includ o diversitate de biotopuri ce reprezintă terenuri agricole: culturi de cereale, furajere, livezi, grădini, vii, pășuni, terenuri abandonate, fâșii forestiere de protecție etc. cu condiții favorabile de trai și supraviețuire a rozătoarelor mici. Biotopurile palustre reprezintă luncile r. Prut în partea de nord-est și fluviului Nistru – în nord-vest, cu văi înguste și adânci acoperite de vegetație abundentă. Malurile fluviului Nistru în această zonă sunt preponderent abrupte. În regiunea Prutului de mijloc se întâlnesc biotopuri de luncă inundabile, unde se formează iazuri mici, mai ales, în perioada revărsării apelor. O mare parte din ele vara se transformă în sectoare mlăștinoase.

În Zona centrală perioada de vegetație durează circa 177-182 zile, suma precipitațiilor atmosferice variază de la 265 la 340 mm, iar suma temperaturilor medii diurne atinge 3000-3250°C. Zăpada se menține în zona centrală circa 40-50 zile. Vegetația este reprezentată de păduri de foioase, cu subarboret și înveliș ierbos bine dezvoltat. În luncile Nistrului și Prutului s-au păstrat parțial păduri de tip umed. Pe malurile apelor sunt răspândite răchitișuri și fâșii cu salcâm. În această zonă landsafto-faunistică sunt amplasate două rezervații forestiere: „Codrii” și „Plaiul Fagului”. Suprafața totală a rezervației „Codrii” este de 5177 ha, situată în partea de nord-vest

a Podișului Central Moldovenesc, între Prut și Nistru. Pădurile naturale în rezervație constituie 90,1% din suprafața totală). În apropierea sediului rezervației se află un sector (15 ha) de luncă. Rezervația științifică „Plaiul Fagului” are o suprafață totală de 5642 ha și ocupă partea de nord-vest a Codrilor Centrali (fig. 2). Teritoriul rezervației este foarte fragmentat. Pădurile ocupă o suprafață de 5375,3 ha, cu predominarea gorunetelor, frăsinișurilor și cărpinetelor, iar plantațiile forestiere au fost create pe o suprafață de 645,4 ha. Pe teritoriul rezervației își iau începutul râul Bâc și numeroase pâraiașe.



Figura 1. Rezervația peisagistică La Castel, zona de nord

Zona de sud are o perioadă de vegetație de 180-187 zile cu temperaturi medii diurne sumare de 3100-3400°C. Suma depunerilor atmosferice în perioada de vegetație nu depășește 285 mm, iar zăpada se menține circa 30 zile. În această zonă este semnalat vara și cel mai înalt deficit de umiditate a aerului (11-12 milibari). Pentru speciile de rozătoare ce își au adăposturile în sol, important este faptul că în perioada de reproducere temperatura solului la adâncimea de 20 cm atinge valori de peste 25°C. Valea Nistrului Inferior include maluri abrupte cu terase bine conturate. Pădurile din văile Nistrului Inferior sunt reprezentate de pădurile-gârnețe, care s-au păstrat pe teritoriul ocolului silvic Copanca. Pădurile inundabile prezintă numeroase sectoare cu sălcișuri. Pe locuri mai înalte în lunca

inundabilă se formează arboreturi de salcie cu plop. Rezervația „Prutul de Jos” ocupă o suprafață de 1755 ha, dintre care 628 ha reprezintă luciul de apă, 370 ha sunt ocupate de stufărișuri, 356 ha – de păduri, 124 ha – de pajiști (Postolache et al., 2012). Aproape 2/3 din suprafața rezervației este ocupată de lacul Beleu, restul teritoriului este acoperit de stufăriș, sălcișuri și vegetație caracteristică luncilor inundabile (fig. 3). O mare parte a luncii r. Prut la moment este prelucrată, fiind utilizate multe canale de acumulare a apei, acoperite de stufăriș și altă vegetație acvatică. În această zonă se întâlnesc sectoare forestiere insulare cu suprafețe mici.



Figura 2. Rezervația științifică Plaiul Fagului, zona centrală

Vegetația naturală a republicii, care în trecut ocupa suprafețe imense, în prezent constituie doar 8% de păduri naturale. De asemenea, fauna republicii e 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.

În agroecozozile din nordul republicii predomină culturile de cereale (de toamnă și prășitoare), unde semănăturile ocupă 76%; cu cultivarea preponderent a sfeclii de zahăr, iar suprafețele cu vii sunt minime. Semănăturile în zona centrală ocupă doar 48-50% din terenurile agricole și suprafețe mari (35-40%) sunt ocupate de vii și livezi. Suprafețe destul de mari sunt supuse alunecărilor de teren, formând, împreună cu liziera pădurilor, un complex biocenotic important pentru menținerea biodiversității faunei și florei în această

zonă. La sud semănăturile ocupă 65-70% din agrocezoze, iar culturile multianuale ocupă 20-25%. Procesul intensiv de erozie a solului în zona agroclimatică de sud scoate din asolament circa 15% din teren, care este folosit ca pășune. Perdelele forestiere reprezintă stațiuni deosebit de importante pentru populațiile speciilor de rozătoare mici, sunt mai frecvente la sud și ocupă 1,41% din agrocezoze. În zona de silvostepă suprafețele ocupate de aceste stațiuni sunt mai mici (0,87% în centru și 1,01% la nordul republicii), fiind compensate cu alte tipuri de oaze biocenotice.



Figura 3. Rezervația științifică Prutul de Jos, zona de sud

2.2. Metode de colectare și analiză a materialului

Cercetările au fost efectuate pe parcursul a cca 40 de ani în diverse tipuri de ecosisteme din diverse zone pe tot teritoriul Republicii Moldova. Materialul a fost colectat pe sectoarele selectate în curs de 3-5 zile cu ajutorul capcanelor pocnitoare și pentru animale vii. Pentru evaluarea efectivului speciilor s-a utilizat noțiunea de densitate relativă (numărul de indivizi capturați la 100 de capcane amplasate în linie pe noapte) și densitate absolută (indivizi/ha) determinată pe sectoarele de marcăre (Iorgensen, Smith, 1974; Krebs, 1966). Determinarea densității indivizilor la hectar din datele obținute prin calcularea densității relative s-a efectuat după formula $Da = Cx/q * Dr$ (Savin, 1999), unde

Da – densitatea absolută, Cx – coeficientul de capturare a capcanelor pocniitoare în comparație cu capcanele pentru animale vii, q – raportul între numărul de indivizi capturați în prima noapte la numărul de indivizi ce populează teritoriul dat, Dr – numărul de indivizi capturați la 100 de capcane într-o noapte.

Pentru a obține într-un timp relativ scurt date despre structura și densitatea populației, predilecția speciilor pentru anumite stațiuni, procesul de dispersie, a fost folosită 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.

În total au fost instalate circa 500 000 de capcane-noapți cu utilizarea momelelor din pâine îmbibată cu ulei nerafinat de floarea soarelui. Pe parcursul anilor de studiu au fost capturați și analizați peste 24 000 indivizi.

La animale capturate au fost înregistrate specia, sexul, vârsta, indicii morfo-fiziologici, starea fiziologică și reproductivă. Densitatea și dinamica speciilor de rozătoare mici au fost studiate în baza estimărilor efectuate în diferite perioade sezoniere pe parcursul câtorva decenii. S-a stabilit predilecția speciilor pentru anumite stațiuni, structura demografică a populațiilor speciilor la diferite faze ale ciclului anual și populațional și parametrii reproductivi.

Diagnosticarea speciilor sible ale gen. *Microtus* prin electroforeza hemoglobinei în gel de poliacrilamidă cu concentrația de 8% a fost efectuată în laborator prin metoda Maurer (Dobrohotov, Malygin, 1982). În calitate de soluție de tampon pentru gel a fost utilizat tris-HCl (pH = 8,9), iar ca soluție-tampon pentru electrozi – tris-glicina (pH = 8,3). S-a determinat tipul de hemoglobină în hemolizatele de eritrocite, de albumine și transferrine – în plasma de sânge și anacetahidrogenază – în extractele din rinichi, utilizând modalitățile standard de colorare histochimică. În total au fost analizate 516 mostre.

Caracterizarea distribuției biotopice a speciilor s-a efectuat prin calcularea indicilor: coeficientul de capturare (număr de indivizi la 100 capcane), abundența $A = 100n/N$, unde n – numărul de indivizi ai unei specii, N – numărul total de indivizi, și frecvența: $F = 100p/P$, unde P – numărul de probe, p – numărul de probe în care este prezentă specia. Diversitatea comunităților a fost determinată folosind indicii Shannon (H') și Simpson. Semnificația ecologică s-a calculat conform formulei $W = F \cdot A / 100$, unde F – frecvența și A – indicele de abundență. Speciile sau grupele taxonomice cu semnificația de până la 1%, în cenozele analizate se consideră accidentale; 1,1-5% – accesorii; 5,1-10% – caracteristice și $W > 10\%$ – constante pentru biocenoza caracterizată. Predilecția biotopică s-a calculat conform

formulei $I_p = (nb * N - nc * Nb) / (nb * N + nc * Nb - 2nb * Nb)$, 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.

Structura spațială și activitatea rozătoarelor au fost studiate prin metoda marcării indivizilor pe sectoare de marcarea (Stenseth et al., 1974) cu suprafața de 1-4 ha, preponderent în staționările zonei centrale ale republicii. Fiecare sector de marcarea era studiat în decurs de minim doi ani. Înregistrarea indivizilor pe sector s-a efectuat de doua ori pe parcursul nopții (orele 22⁰⁰-24⁰⁰ și 3⁰⁰-6⁰⁰) și o dată ziua (orele 15⁰⁰-17⁰⁰), în decurs de șase zile neîntrerupt lunar, în perioada aprilie–octombrie. Astfel, pe parcursul perioadei de cercetări pe sectoarele de marcarea au fost procesate circa 40 000 de capcane/zile și au fost marcați prin metoda amputării falangelor (Naumov, 1956) peste 2000 indivizi.

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-emigrare) a indivizilor din populație.

Suprafața sectoarelor individuale și a grupărilor a fost calculată după metodele standard (Metzgar, Sheldon, 1974). Mărimea sectoarelor individuale a fost determinată 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 au fost calificați „rezidenți”, iar restul – „migranți”. Prin metoda excluderii la hotar au fost determinate mărimile sectoarelor individuale și distanța de deplasare pentru indivizii „rezidenți”. Mobilitatea indivizilor a fost determinată după numărul indivizilor capturați o singură dată, iar sedentarismul – după numărul recapturărilor rezidenților. Indicele de activitate diurnă a fost calculat după formula $A_t = (N_t / N_m) 100\%$, unde A_t – indicele de activitate pentru intervalul de timp t , N_t – indivizi capturați în intervalul de timp t , N – numărul de indivizi capturați în 24 ore (Dovganici, 1990). Procesul de agregare fixat pe sectoarele de marcarea s-a evaluat după formula $K = \Sigma^* (X_i - 1) / \Sigma X_i * Q$, unde $\Sigma (X_i - 1)$ – numărul de indivizi prinși într-o capcană, ΣX_i – numărul total de indivizi

capturați, Q – numărul capcanelor în care au fost capturați indivizii unei anumite specii (Lloyd, 1967).

Vârsta animalelor a fost determinată după gradul de uzură a molarilor (Tupicova, 1964; Sokolov et al., 1990). Fertilitatea femelelor s-a stabilit după numărul de embrioni de pe coarnele uterului și pentru semnificația statistică a acestui parametru s-au analizat cel puțin 30 de femele gestante lunar (Pelikan, 1979).

Studiul comportamentului de orientare și cercetare, capacitatea indivizilor de a înfrunta stresul emoțional și de a se adapta la noile condiții s-a efectuat după metoda Câmpului deschis (Hall, 1934, Hughes, 1978). Câmpul deschis reprezintă o cutie confecționată din sticlă organică (42×42 cm), împărțită în pătrate cu latura de 10,5 cm. Indivizii erau eliberați în cutie și pentru fiecare 3 minute (în total 15 minute) de aflare a lor în câmpul deschis s-au fixat următorii indici: activitatea orizontală, activitatea verticală, durata groomingului, emotivitatea (după numărul de defecații și urinări) și perioada latentă de ieșire a indivizilor din cușca portabilă în câmpul deschis.

Pentru evidențierea și descrierea pozelor și mișcărilor animalelor, înregistrarea frecvenței diferitor elemente de comportament s-a utilizat metoda așezării în cuplu (mascul – mascul; mascul – femelă; femelă – femelă) a indivizilor (Goltzman et al., 1977). Într-o cutie din sticlă organică cu dimensiunile 80×80×60 cu un perete despărțitor mobil la fiecare 5 minute din totalul de 15 minute s-a înregistrat durata și frecvența elementelor de comportament. A fost înregistrată informația despre numărul tuturor contactelor, iar în calitate de contact a fost calificată orice apropiere a indivizilor, după care survenea o interacțiune, și despre cota contactelor antagoniste.

Pentru studiul componenței calitative a populației speciei *Mus spicilegus* s-a determinat tipul sistemului nervos central (SNC) după metoda lui Camenov (1973): indivizii erau plasați într-o cameră cu podea înzestrată cu fire electrice, cu un perete despărțitor mobil și cu două cutii mai mici pentru animale, care aveau o podea izolatoare mobilă. Peste un minut după amplasarea individului în cutie, podeaua izolatoare mobilă se scotea și animalul rămânea pe podeaua cu fire electrice, dar curentul electric nu era inclus. După 15 secunde se dădea excitantul convențional sonor și se deschidea ușa laterală a căsuței nr. 2. Peste 5 secunde după excitantul sonor se dădea și confirmarea sigură incontestabilă – prin podea era lăsat să treacă curentul electric. Individul ieșind din camera mică, trebuia să aleagă coridorul stâng și prin ușa laterală să ajungă în căsuța mică pe podeaua izolatoare. După aceasta acțiunea excitantului convențional se întrerupea, se închidea ușa, se deplasa peretele despărțitor, se deschidea ușa de la căsuța a doua și se punea

podeaua izolatoare mobilă. În așa fel, individul la sfârșitul experimentului se afla în poziția inițială pentru formarea următorului reflex condiționat. Pentru formarea reflexului condiționat la lumină individul, ieșind din căsuța nr. 1, trebuia să pornească spre căsuța nr. 2. Iarăși, pe parcursul a 15 secunde se scotea podeaua izolatoare mobilă, se deschidea ușa și, dacă după 5 secunde individul nu ajungea în cealaltă căsuță cu podeaua izolatoare, se dădea curentul electric. Dacă individul alegea corect coridorul, el nimerea repede în cealaltă căsuță cu podeaua izolatoare mobilă. Fiecare individ era inclus în experiment o singură dată pe zi, la aceeași oră. Un experiment prezenta 10 îmbinări cu alternarea sunetului și luminii cu intervalul de un minut între ele. Excitantul incontestabil – curentul electric alternativ cu intensitatea de 30-40A se alegea individual pentru fiecare animal. La indivizii cu tipul sistemului nervos central (SNC) puternic reflexul condiționat la sunet și lumină s-a format în 8 zile, la cei cu tipul SNC mediu – în 14 zile și la cei cu tipul SNC slab – în 17 și mai mult zile. În experiment au fost incluși 109 indivizi.

Nivelul metabolismului la *M. spicilegus* a fost determinat prin metoda calorimetriei indirecte (consumul de oxigen într-o unitate de timp) cu respirometrul (brevet de invenție nr. MD3829 G2 din 2009.02.28) în diaazonul temperaturilor de la 5°C la 30°C, la 230 juvenili (6-8 luni) și 189 adulți (18-24 luni), în diferite anotimpuri. Pentru determinarea temperaturii indivizilor s-a folosit termocuplul constantan-fier cu sensibilitatea de $5,3 \times 10^{-6}$ V/grad, deci precizia măsurărilor a fost de minim 0,001 grade.

Pentru analiza componenței rezervelor de hrană s-au colectat rezervele depozitate în mișuni, s-au cântărit, s-a determinat componența pe specii (Gheideman, 1975) și s-a calculat proporția fiecărei specii de plante.

Pe parcursul cercetărilor au fost înregistrați parametrii de bază a condițiilor climatice: temperatura aerului, cantitatea de precipitații, umiditatea aerului etc. Indicele de ariditate de Martonne s-a determinat după formula: $I_a = 12 * p / (t + 10)$, unde I_a – indicele de ariditate, p – cantitatea lunară medie de precipitații, t – temperatura medie lunară (de Martonne, 1926). Pentru elucidarea influenței factorilor climatici asupra parametrilor populaționali a fost efectuată analiza regresională și determinată corelația dintre fiecare parametru și diverse grupuri de factori.

De asemenea, au fost colectate ingluvii ale păsărilor nocturne de pradă (*Asio otus*, *Athene noctua* și *Strix aluco*) în apropierea localităților Volodeni, Gordinești (r. Edineț), Rezervația peisagistică Dobrușa, mun. Chișinău și localitatea Sadaclia (r. Basarabeasca). Ingluviile au fost analizate în laborator, s-au măsurat și s-au cântărit, oasele au fost curățate și identificate speciile consumate. Speciile de mamifere s-au identificat după oasele craniene și dentiție (Popescu, Murariu, 2001; Pucek, 1981).

3. STRUCTURA POPULAȚIONALĂ A SPECIILOR DOMINANTE DE ROZĂTOARE MICI

Populația are toate caracteristicile inerente oricărui sistem biologic: structurare, integritate, autoreglare, capacitatea de reacții adaptive. În același timp, populația ca sistem biologic se caracterizează prin apariția unor proprietăți unice, specifice doar acestui nivel de organizare. Astfel, numai la nivel de populație, se manifestă proprietăți precum efectivul și densitatea populației, fertilitatea și mortalitatea, structura de sex și vârstă, structura spațială, structura genetică etc. Cea mai importantă proprietate a populației este capacitatea de a se reproduce, precum și capacitatea de autoreglare.

Deși indivizii sunt separați spațial, populațiile sunt capabile să-și mențină existența un timp îndelungat. Ele reprezintă grupuri de indivizi ai unei specii stabile în timp și spațiu. Anume această proprietate determină rolul populației ca cel mai mic grup de indivizi capabili de evoluție independentă, adică unitate elementară de evoluție. Nici individul, nici alte tipuri de grupuri (cohortă, familie, dem și alte subdiviziuni temporare intrapopulaționale) nu sunt capabile să se autoreproducă pe termen lung (număr mare de generații) din cauza inevitabilității încrucișării, care duce la homozigotizare și manifestarea fenotipică a mutațiilor recesive dăunătoare și, în consecință, la o scădere a viabilității și degenerării unui astfel de grup.

Populațiile din diferite părți ale arealului speciilor nu trăiesc izolat. Acestea interacționează cu populațiile altor specii, formând împreună cu ele comunități biologice – sisteme integrale ale unui nivel și mai înalt de organizare. În fiecare comunitate populația unei specii își are rolul său, ocupând o anumită nișă ecologică și, împreună cu populațiile altor specii, asigură funcționarea durabilă a comunității. În general, populațiile ar trebui considerate ca fiind sisteme vii complexe, cu structura și funcția lor caracteristică și cu propriile modalități de adaptare față de mediu și față de alte populații (Wittaker, 1975).

Specificul metodologic al cercetărilor populațional-ecologice sunt asociate cu necesitatea de a identifica și studia proprietățile specifice ale populației ca sistem biologic, care nu sunt caracteristice niciunui alt nivel de organizare a sistemelor biologice.

3.1. Preferințele biotopice și distribuția speciilor de rozătoare mici în diverse tipuri de ecosisteme

Fiecare specie de rozătoare populează de obicei în habitate diferite, care sunt departe de a fi egale în ceea ce privește condițiile trofice și de protecție. Abundența speciilor poate servi ca indicator al calității unui biotop (Morris 1984, 2003; Jorgensen, Demarais, 1999; Bock, Jones, 2004), care crește în habitate favorabile și scade în habitate nefavorabile.

În funcție de calitatea lor, biotopurile pot fi împărțite în trei grupuri – optime, suboptimale și pesimale. Animalele care le populează diferă semnificativ după caracteristicile lor ecologice și fiziologice. Biotopurile optime (cele mai favorabile) includ habitate care pot asigura animalele cu hrană pe tot parcursul anului. În astfel de habitate se observă nu doar un efectiv mare al speciei, ci și prezența constantă a acesteia în perioadele de depresii sezoniere sau anuale. În habitatele pesimale animalele sunt prezente în anumite anotimpuri ale anului sau în perioada de creștere a efectivului speciei.

În continuare sunt prezentate legăturile generale de distribuție biotopică a diferitor specii de rozătoare mici în ecosistemele republicii. Pentru evidențierea particularităților ecologice ale microtinelor, precum și a relațiilor lor cu mediul extern este necesară o analiză a distribuției biotopice în agrocenoze. Distribuția spațială a indivizilor reprezintă un parametru de stare al populației, util pentru descrierea acesteia și deosebit de valoros prin semnificația sa ecologică. Modalitatea, în care o populație este distribuită în biotopuri, influențează considerabil valoarea densității. Densitatea este o proprietate fundamentală a tuturor populațiilor care poate varia spațial și temporal ca răspuns la schimbarea habitatului (Holmes, Sherry 2001; Morris 2003).

Gradul înalt de valorificare a cenzelor naturale, mozaicitatea și dinamica structurii agrocenzelor favorizează o mobilitate sporită a speciilor de rozătoare mici și determină distribuția lor și dinamica structurii spațiale a populațiilor de rozătoare. Culturile agricole crează condiții absolut noi pentru viețuirea rozătoarelor, care sunt asigurate cu hrană pe parcursul întregului an. În același timp, din cauza prelucrării solului și a recoltării periodice, s-au înrăutățit condițiile de populare a agrocenzelor, fapt ce determină dispersia microtinelor în stațiunile adiacente. Indivizii *M. arvalis* manifestă o predilecție față de lanurile cu graminee și ierburi perene, iar perdelele forestiere sunt populate, îndeosebi, de indivizii *M. rossiaemeridionalis* (Munteanu et al., 1989; Sîtnic, 1999). Densitatea speciei *M. arvalis*

la faza de creștere se majorează treptat pe câmpurile de ierburi perene de la 50 indivizi la hectar la începutul primăverii la 400 ind./ha în luna octombrie (fig. 4). Pe câmpurile cu graminee densitatea crește de la 60 ind./ha în luna martie la 370 ind./ha în luna iulie, când grâul este recoltat. S-a înregistrat o densitate mai mică în porumb, ea variind de la 10-15 ind./ha pe parcursul verii la 20-30 ind./ha – toamna. Unele terenuri agricole neprelucrate sunt populate de *M. arvalis*, iar la faza de creștere densitatea se majorează în aceste biotopuri de la 10 ind./ha în martie la 190-200 ind./ha în octombrie.

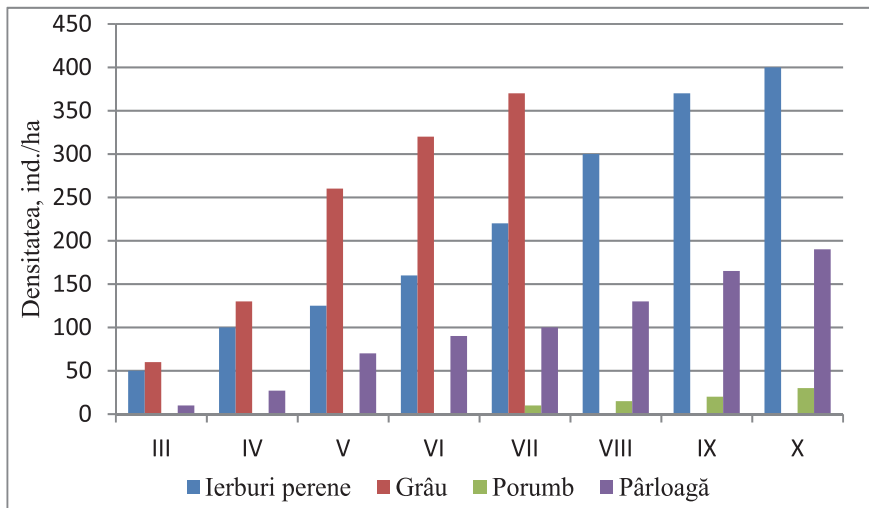


Figura 4. Densitatea speciei *M. arvalis* la faza de creștere

Pentru specia sibilă *M. rossiaemeridionalis* s-a înregistrat o majorare a densității la faza de creștere în perdelele forestiere de la 18 ind./ha în luna martie la 140 ind./ha în octombrie. Pe sectoarele de pajiște creșterea pentru această fază este mai atenuată. În livada neprelucrată, unde se crează condiții favorabile pentru reproducere, densitatea speciei se majorează de la 17 ind./ha la 60 ind./ha (fig.5).

Un factor important de reglare a efectivului în agrocenoze este mozaicitatea culturilor agricole. Culturile agricole, în care se crează condiții favorabile pentru creșterea rapidă a efectivului microtinelor sunt gramineele de toamnă, ierburile multianuale, perdelele forestiere, culturile prășitoare și plantațiile pomicole și viticole.

Așadar, caracterul distribuției biotopice a microtinelor este cauzat de predilecția față de anumite condiții concrete ale populației și, în primul rând, fata de condițiile de hrană și de refugiu (Muntyanu, Sîtnic, 1994).

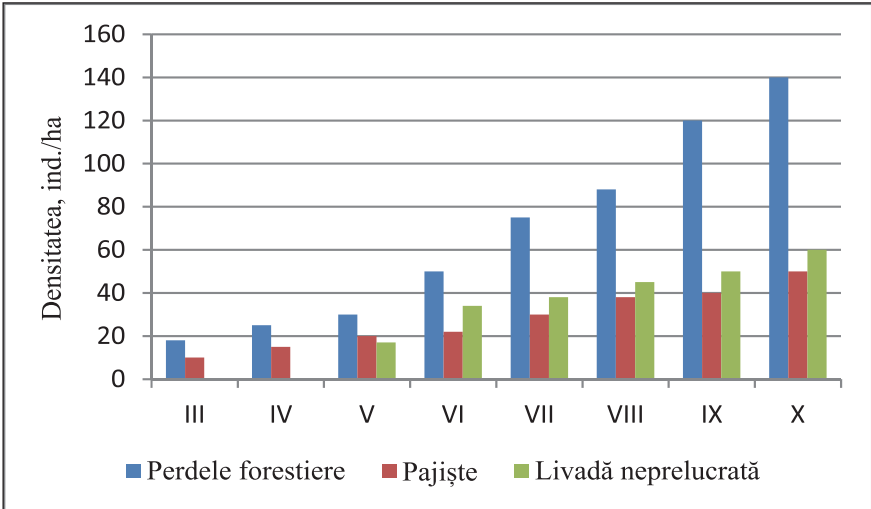


Figura 5. Densitatea speciei *M. rossiaemerdionalis* la faza de creștere

Grivanul cenușiu (*Cricetulus migratorius*) este o specie cu un efectiv populațional redus. Populează preponderent zonele marginale ale culturilor agricole (fig. 6), iar stațiunile preferate sunt culturile prășitoare (0,37%), furajere (0,30%), grânele de toamnă (0,28%), urmate de plantațiile multianuale (vii, livezi) (0,20%), pășuni (0,13%) și perdele forestiere (0,05).

Distribuția biotopică este determinată de specificul ecologic al speciei în hrana căruia predomină semințele, în cazul dat, ale culturilor agricole, atât la însămânțarea terenului, cât și în faza de coacere - recoltare, și de vulnerabilitatea față de păsările răpitoare în timpul nutriției (Munteanu et al., 2018). În general, specia are un efectiv redus de indivizi în diverse tipuri de habitate cu densitatea relativă medie de 0,26 indivizi. Stațiunile preferate ale grivanului cenușiu sunt culturile prășitoare (0,37%), furajere (0,30%) și gramineele de toamnă (0,28%).

Hârciogul (*Cricetus cricetus*) este o specie rară, populează ecosistemele de tip deschis, terenurile de stepă din nordul și sudul republicii. Preferă biotopurile naturale de stepă, sectoarele nevalorificate cu vegetație ierboasă bine dezvoltată, pajiștile mezofile sau mezo-xerofile de luncă și zonele marginale ale terenurilor cultivate cu ierburi perene, graminee, livezi, unde își amplasează galeriile de reproducere. Uneori este întâlnit la liziera pădurii, în sectoarele de la marginea șoselelor, cu fâșii de nuci, unde toamna, după ce aruncă resturile de nuci folosite, își adună rezerve noi din roada anului curent (Averin et al., 1979, Munteanu, Lozanu, 2004).

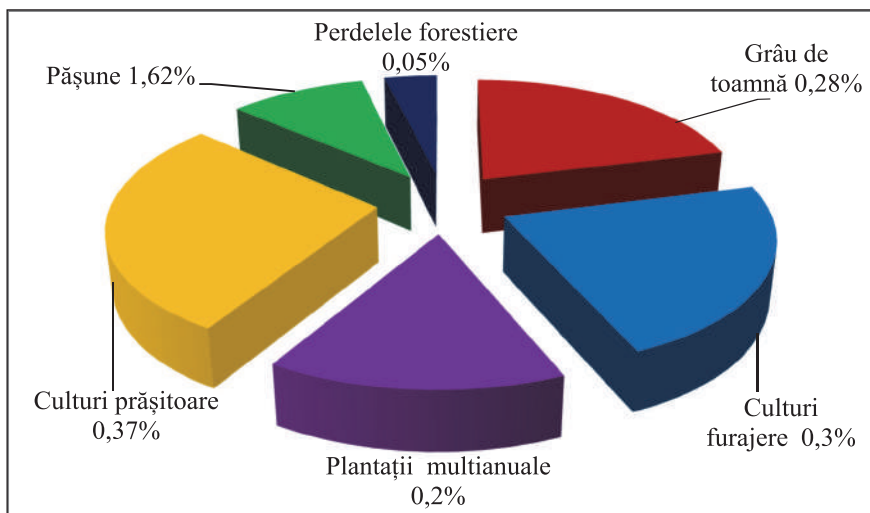


Figura 6. Densitatea relativă a speciei *Cricetulus migratorius* în diverse habitate din agrobiocenoză

Specia *Clethrionomys glareolus* este o specie silvicolă, răspândită în cele mai diferite tipuri de păduri. Evită masivele silvice compacte, populând sectoarele mai luminoase, cele defrișate, poienile silvice, pădurile insulare și liziera. Populează perdelele și plantațiile forestiere, sectoarele cu vegetație de subarboret, de unde pătrunde și în terenurile agricole (fig. 7).

C. glareolus are predilecție semnificativă pentru habitatele silvice, unde atinge abundența de 35-72%. La lizieră pădurii abundența speciei variază în dependență de biotopurile adiacente. Astfel, cel mai favorabil este ecotonul pădure-luncă, pentru care are predilecție semnificativă. Este destul de abundent în perdele forestiere, livezi și ecotonul pădure-agrocenoză, iar în agrocenozele din apropierea perdelelor forestiere se întâlnește foarte rar.

Specia tipic silvicolă *Microtus subterraneus* a fost înregistrată mult mai rar în comparație cu alte specii de rozătoare mici. Populează pădurile din centrul și nordul republicii, unde are o densitate relativă de 2-5%. Preferă sectoarele umede de pădure cu subarboretul bine dezvoltat și vegetație ierboasă înaltă, se întâlnește și în sectoarele cu tăieturi, cu lăstari și iarbă deasă, precum și în luminișurile din păduri. A fost înregistrat și în sectoarele umede de la lizieră. Foarte rar a fost semnalat în terenurile cultivate din apropierea pădurilor.

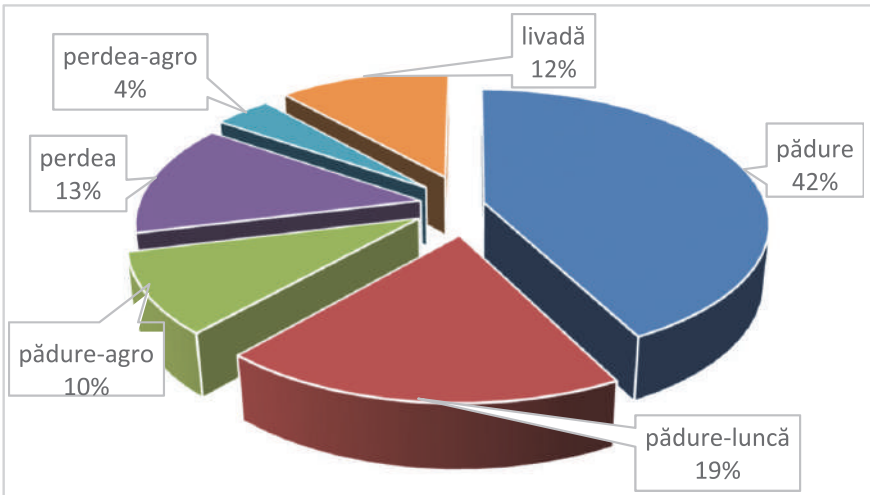


Figura 7. Abundența speciei *Clethrionomys glareolus* în diverse tipuri de habitate

Datele ce caracterizează distribuția în spațiu a speciilor *A. uralensis* și *A. sylvaticus* pe teritoriul dintre Prut și Nistru confirmă caracterul simbiotic al răspândirii acestor specii. Astfel, *A. sylvaticus* are o frecvență mai mare în zona centrală și de nord, unde atinge valori de 80-90%. *A. uralensis* este mai frecvent în stațiuni virane (54%) și culturi prășitoare (67%), la sud în culturile prășitoare și graminee (tab. 1).

Sub aspect zonal, *A. sylvaticus* este mai frecventă de la nord spre sud, îndeosebi în stațiunile virane și în perdelele forestiere, iar *A. uralensis* este mai frecventă în agrocenozele din raioanele de centru ($46,3 \pm 1,2$), cu o frecvență minimă la sud ($28,0 \pm 1,2$), semnalat mai ales în stațiunile virane, unica stațiune în care această specie se întâlnește constant pe parcursul întregului anului (tab. 2). La sud *A. uralensis* se întâlnește mai des în stațiunile provizorii la începutul verii și toamna, când temperatura solului are valori mai moderate. *A. sylvaticus* populează mai frecvent diferite tipuri de perdele forestiere (peste 68%), viile și livezile pe tot teritoriul regiunii. *A. uralensis* evită stațiunile cu densitate mare a copacilor (peste 80-90 ex./ha) și este mai frecventă pe terenurile virane îmburuienite cu tufșuri. La nordul republicii perdelele forestiere au o densitate mult mai mică a arboretului și subarboretului, ceea ce permite popularea lor frecventă (47%) de către *A. uralensis*. Specia se întâlnește mult mai rar în culturile boboase furajere, îndeosebi în centrul și sudul republicii, iar în zona de stepă din sudul republicii are o frecvență foarte redusă.

Tabelul 1.

**Indicii frecvenței (%) speciilor *A. uralensis* și *A. sylvaticus*
în diferite zone și stațiuni ale agrocenozei**

Habitatele agrocenozei	Nord		Centrală		Sud	
	<i>A.ural.</i>	<i>A.sylv.</i>	<i>A. ural.</i>	<i>A. sylv.</i>	<i>A.ural.</i>	<i>A.sylv.</i>
Stațiuni virane	45,0±1,9	60,0±3,1	54,0±2,7	31,0±1,6	33,8±1,7	67,0±4,0
Perdele forestiere	47,0±2,8	68,0±4,7	28,0±1,9	68,0±4,3	29,4±1,5	82,0±5,9
Graminee de toamnă	43,0±2,6	60,0±3,4	33,0±2,1	73,0±4,1	57,0±3,3	71,0±4,9
Plante perene furajere	40,0±2,5	51,0±4,2	20,0±0,9	60,0±3,2	18,2±1,3	64,0±4,6
Culturi prășitoare	31,0±2,8	62,0±5,1	67,0±4,7	67,0±3,2	60,0±4,4	60,0±5,3
Plantații multianuale	17,0±1,3	83,0±7,5	35,0±1,9	90,0±6,4	0,0	50,0±3,1
Media	35,3±1,1	60,0±2,1	46,3±1,2	66,0±2,4	28,0±1,2	69,0±2,3

Analiza frecvenței speciei în dependență de anotimp a arătat că *A. uralensis* se întâlnește pe parcursul anului în stațiuni virane, iar *A. sylvaticus* este constant în livezi și vii (tab. 2). În perioada de iarnă aceste specii se întâlnesc simbiotic în stațiuni virane, perdele forestiere și ierburi perene. În general, speciile sible *A. sylvaticus* și *A. uralensis* se întâlnesc simbiotic pretutindeni în agrocenozele Republicii Moldova cu o frecvență mai mare sau mai mică, cu excepția desigurilor de arbori și arbuști, perdelelor forestiere și pădurilor insulare din agrocenoze, unde este frecvent *A. sylvaticus* (peste 90%) și nu se întâlnește *A. uralensis*.

În agrocenoze speciile sible *A. sylvaticus* și *A. uralensis* sunt dominante în comunitățile de rozătoare mici, cu abundența medie anuală de 32,5% și 22%, respectiv, în majoritatea habitatelor (tab. 3).

A. uralensis domină numeric în stațiuni virane, cu excepția perioadei de iarnă, iar *A. sylvaticus* este mai numeros în perdele forestiere, cu excepția perioadei de toamnă. Iarna *A. uralensis*, în faza de depresie a speciei *M. arvalis*, este foarte numeros și domină pe câmpurile cu ierburi furajere perene (53,8%), iar *A. sylvaticus* are o abundență redusă. Spre deosebire de *A. sylvaticus*, în stațiunile naturale (terenuri virane, perdele forestiere) abundența *A. uralensis* scade din iarnă spre toamnă, din cauza emigrației pe terenurile agricole în perioada de vegetație. În gramineele de toamnă *A. sylvaticus* este mult mai abundentă decât *A. uralensis* (56,0% și 4,0%, corespunzător), datorită colonizării habitatului pentru iernare. Așadar, *A. sylvaticus* este o specie mai mobilă, colonizează stațiunile agricole învecinate cu cele naturale mai intens și mai timpuriu.

S-a constatat că ambele specii au o predilecție maximă față de habitatele naturale sau oazele biocenotice de origine antropică, cu condiții

Tabelul 2.

Frecvența (%) speciilor sible *Apodemus* în diferite stațiuni pe parcursul anului

Habitatele agrocenozei	<i>A. uralensis</i>				<i>A. sylvaticus</i>			
	iarna	primăvara	vara	toamna	iarna	primăvara	vara	toamna
Stațiuni virane	50±3,7	53±4,7	77±5,8	70±4,4	100±0	49±5,3	55±7,2	60±4,6
Perdele forestiere	67±6,1	44±3,8	44±3,7	66±5,5	100±0	51±3,2	68±6,1	44±2,9
Grâu de toamnă	0	43±3,4	65±5,1	10±1,7	0	70±4,1	75±5,4	60±5,1
Plante perene furajere	50±5,7	32±3,5	27±1,9	23±3,0	50±48	48±3,9	56±4,3	65±5,8
Culturi prășitoare			34±1,8	68±4,9			72±5,3	80±6,3
Plantații multianuale	0	54±5,2	68±5,7	64±5,3	100±0	61±5,8	56±4,8	73±5,8

Tabelul 3.

Abundența relativă (%) a speciilor *A. uralensis* și *A. sylvaticus* în comunitățile de rozătoare mici la diferite faze fenologice

Habitatele agrocenozei	<i>A. uralensis</i>				<i>A. sylvaticus</i>			
	iarna	primăvara	vara	toamna	iarna	primăvara	vara	toamna
Stațiuni virane	21±1,9	50±3,2	26±2,3	35±3,1	73±6,9	31±2,8	21±2,3	16±0,9
Perdele forestiere	28±2,1	33±2,7	26±1,6	30±2,5	59±3,8	42±3,9	27±2,4	15±1,1
Grâu de toamnă		17±1,5	21±1,9	4±0,3		44±4,2	22±1,8	56±4,1
Plante perene furajere	54±4,1	21±2,8	16±1,8	16±1,5	15±0,9	35±3,1	33±3,2	28±2,7
Culturi prășitoare			10±0,7	23±1,5			33±2,8	34±3,1
Plantații multianuale	0	34±3,1	22±2,1	41±3,7	33±3,7	44±4,5	31±2,7	29±3,1

ecologice asemănătoare celor naturale. Pentru *A. uralensis* indicele de predilecție este maxim în stațiunile virane ($0,7 \pm 0,017$) micșorându-se în vii, livezi și perdele forestiere. Pentru *A. sylvaticus* acest indice este mai mare în culturi multianuale și perdele forestiere ($0,68 \pm 0,015$ și $0,57 \pm 0,014$, corespunzător), pe terenuri virane indicele de predilecție este nesemnificativ. Ambele specii nu au predilecție relativă semnificativă sau sunt indiferente față de celelalte stațiuni (fig. 8). Doar în stațiuni virane domină numeric *A. uralensis*, iar în stațiunile agricole domină *A. sylvaticus*, în special în stațiunile cu graminee de toamnă și culturi prășitoare. Acest fapt demonstrează o dată în plus că *A. sylvaticus* are o plasticitate ecologică mai mare, fiind mai mobil și cu un grad mai ridicat de adaptare la diferite condiții ale mediului.

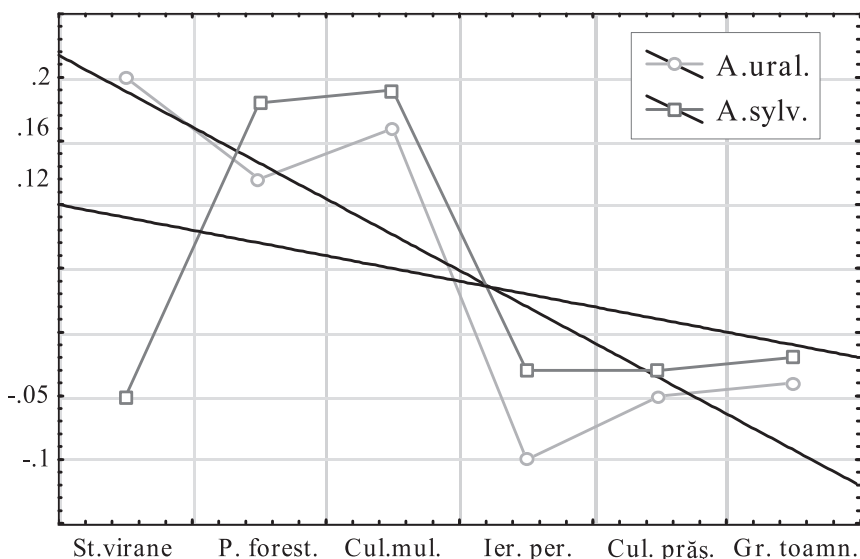


Figura 8. Gradul de predilecție relativă a speciilor sible ale genului *Apodemus* pentru diferite stațiuni ale agroceozei

Variabilitatea condițiilor ecologice în stațiunile agricole pe parcursul anului determină dinamica densității sezoniere a speciilor simbiotopice ale genului *Apodemus* (fig. 9). În stațiuni virane densitatea la *A. uralensis* crește din iarnă spre toamnă, pe când la *A. sylvaticus* este mai mare iarna ($4,2 \pm 0,1\%$), utilizând această stațiune în calitate de refugiu. În perdele forestiere iarna este mai numeros *A. sylvaticus* ($4,0 \pm 0,1\%$), iar toamna crește densitatea *A. uralensis* ($3,6 \pm 0,1\%$). Gramineele de toamnă sunt populate

mai abundent primăvara și vara de *A. sylvaticus*, după cum indică și alte studii (Green, 1979), pe când *A. uralensis* toamna este întâlnit foarte rar. Ierburile furajere perene, îndeosebi la 4-5 ani de exploatare, sunt utilizate de *A. uralensis* ca stațiuni de refugiu în agrocenozele cu un număr redus de stațiuni virane. În perioada de toamnă-iarnă condițiile ecologice în majoritatea culturilor perene în ultimii ani de exploatare sunt asemănătoare cu cele din habitatele virane. În perioada de vegetație această stațiune este mai puțin preferată de ambele specii (densitatea relativă rar depășește 1%).

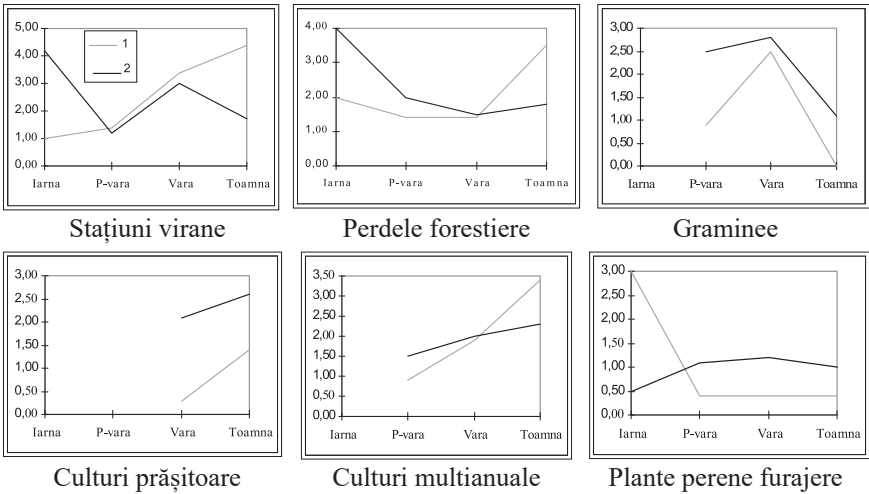


Figura 9. Densitatea relativă sezonieră a speciilor *A. uralensis* (1) și *A. sylvaticus* (2) în diferite tipuri de agrocenoze

În lucrările autorilor vest-europeni (Simionescu, 1970; Recco et al., 1978; Andera, Horacek, 1982; Holisova et al., 1985; Murariu, 1986; Fitgibbon, 1997) se remarcă că în majoritatea habitatelor domină *A. sylvaticus* atât după abundență, cât și după frecvența de colonizare. Conform datelor acumulate timp de câteva decenii s-a constatat că în majoritatea cazurilor *A. sylvaticus* domină atât prin abundență, cât și prin frecvență, cu excepția stațiunilor virane, unde *A. uralensis* este mai numeros, îndeosebi în regiunea de centru a republicii (Munteanu, Savin, 1992; Munteanu, Savin, 1993; Savin, Nisteanu, 2009). Predilecție mai mare a speciei *A. uralensis* pentru stațiunile deschise cu o acoperire slabă cu arbori și arbuști și covor ierbos dezvoltat a fost menționată în multe studii (Kratochvil, 1962, 1968; Andera, Horacek, 1982; Topal, Demeter, 1983; Glazascov, 1984; Holisova, Orbtel, 1984; Zagorodniuk, Fedorchenco, 1993). S-a constatat că

A. uralensis populează habitatele cu resurse trofice modeste, fapt motivat prin posibilitatea de a utiliza mai eficient semințele plantelor de stepă, la ce sunt mai puțin antrenate alte specii din genul *Apodemus*. În plan evolutiv, *A. uralensis*, pentru a supraviețui în condițiile unei concurențe interspecifică cu alte specii, în special, cu *A. sylvaticus*, și-a modificat structura populațională prin formarea grupărilor intrapopulaționale în habitatele naturale, care sunt mai stabile, supuse unui presing antropoc mai mic, comparativ cu stațiunile agricole, astfel, reușind să opună rezistență altor specii de rozătoare mici.

Specia *A. sylvaticus* a colonizat stațiunile deschise, inclusiv agrocenozele (Lozan, 1971, Munteanu, Savin, 1981; 1986b), fiind marginalizată în pădure de *A. flavicollis*. Având o capacitate ecologică mai mare de colonizare, *A. sylvaticus* a profitat mai eficient de avantajele trofice ale stațiunilor agricole, favorizând astfel o mobilitate sporită a populației în agrocenoză.

Specia *A. flavicollis* are o predilecție semnificativă (0,43-0,89) și este dominantă în diferite tipuri de biotopuri silvice, cu o frecvență de 100% și abundența cuprinsă între 40% și 80%, iar în desișul pădurilor seculare ajunge la 94%. Preferă pădurile rare și liziera, unde este una din speciile dominante și atinge abundența de 40-70%. Densitatea populației *A. flavicollis* în cenozele silvice variază semnificativ pe parcursul anului (primăvara 0,4-0,9 ind./ha., toamna până la 48 ind./ha.), iar variațiile numerice multi- anuale sunt mai mici, cu mediile anuale de la 2-3 ind./ha la 15-18 ind./ha (Savin, 2004). Dinamica densității populaționale prezintă cicluri bianuale, iar odată în doi ani au loc depresii numerice, când densitatea în iunie nu depășește 0,1-0,3 ind./ha.

În agrocenoze specia *A. flavicollis* este reprezentată de o formă ecologică cu parametrii corporali mai mici și cu o culoare mai cenușie a blăunii (Savin, 2004). În perdele forestiere și în livezile înțelenite, cu vegetație de subarboret și ierboasă bine dezvoltate, ponderea speciei atinge 20%, datorită condițiilor trofice și de adăpost optime ale acestor stațiuni. *A. flavicollis* a fost semnalat și în terenuri cultivate cu cereale (8-10%), însă doar în cele situate în apropierea pădurilor și perdelelor forestiere.

Specia *A. agrarius* este o specie mezofilă, preferă habitatele umede din luncile râurilor și bălților cu vegetație ierboasă și de stufăriș, pentru care are predilecție semnificativă (0,52-0,73). Populează lizierele, poienile din păduri, luncile, sectoarele cu alunecări de teren, perdelele și plantațiile forestiere de salcâm. Se întâlnește mai frecvent în lizierele luminoase la distanțe de până la 200 m de la marginea pădurii, unde are o abundență de până la 20%, în cenozele dominate de salcâm poate atinge 40-50%.

Specia *Micromys minutus*, listată ca specie vulnerabilă în Cartea Roșie a Republicii Moldova (2015), populează zonele de silvostepă și pădurile de foioase. Preferă luncile râurilor și habitate palustre cu vegetație ierboasă înaltă sau cu stufăriș, unde are predilecție semnificativă (0,31-0,48). Se întâlnește în plantații forestiere tinere, mai rar pe terenuri cultivate cu ierburi perene. Cu 30-40 ani în urmă era o specie comună în unele terenuri cultivate, deoarece în perioada de iarnă se adăpostea în stoguri și girezi de paie în grupări de zeci de indivizi (Munteanu, Lozanu, 2004).

Ecosistemele silvice de luncă din nordul republicii sunt populate preponderent de specii de rozătoare mici din speciile *A. flavicollis*, *C. glareolus*, *A. agrarius* și *A. sylvaticus*. Analizând distribuția spațială a speciilor de rozătoare în habitatele silvice din rezervația „Pădurea Domnească” (păduri de salcie, plop, salcâm, stejar), stufărișuri și baltă, s-a constatat că șoarecele gulerat (*A. flavicollis*) populează mai frecvent majoritatea habitatelor silvice, cu o pondere de 20-25% din totalul rozătoarelor, iar șoarecele scurmător (*C. glareolus*) populează aceleași tipuri de pădure, însă, în locații cu trunchiuri de arbori răsturnate, în descompunere, care le servesc ca loc de refugiu și un covor ierbos dezvoltat, coeficientul de capturare variază între 11,6% și 25,3%. Uneori *A. flavicollis* evită concurența intraspecifică în perioada de reproducere, trecând la ocuparea scorburilor și coliviilor artificiale, amplasate la înălțimea de 3-4 m, destinate speciilor de păsări cuibăritoare. Șobolanul de câmp (*A. agrarius*) preferă stufărișurile (50,7% coeficientul de capturare), urmate de baltă cu înveliș ierbos (35,3%), populând într-un număr mai mic și celelalte habitate. Deci, această specie poate fi caracterizată ca specie higrofilă, la rând cu șobolanul de apă (*Arvicola terrestris*), care populează în zona bălților (17,6%) și pe malurile râurilor mici. *M. minutus* populează vegetația ierboasă înaltă de luncă, unde, la o înălțime de cca jumătate de metru, își confecționează cuibul de reproducere. Șoarecele de pădure (*A. sylvaticus*) este mai frecvent în zona marginală a ecosistemelor forestiere, unde, în funcție de faza dinamicii populaționale, coeficientul de capturare a variat de la 10% la 40%. Dinamica fazei de vârf a populațiilor speciilor dominante de *A. flavicollis* și *C. glareolus*, cu un spațiu de trai și tip de nutriție diferențiat, nu coincid între ele de la an la an. Cât privește speciile *A. flavicollis* și *A. agrarius*, care habitează împreună, ele evită concurența interspecifică prin deplasarea activității nocturne în timp diferit (Munteanu, 2007).

În ecosistemele silvice ale regiunii Codrilor Centrali componența specifică și densitatea comunităților de rozătoare mici este puțin diferită față de pădurile de luncă din zona de nord. Speciile dominante sunt *A. flavi-*

collis cu densitatea relativă de 44,5% și *C. glareolus* cu 33,3%, urmată de *A. sylvaticus* – 8,4% și *A. agrarius* cu 6,7%, care este mai frecvent în lizierele cu salcâmiș. Uneori, în rărișul pădurii, cu un covor de vegetație ierboasă, sunt întâlnite colonii răzlețe ale șoarecelui subteran (*M. subterraneus*).

În habitatele caracteristice abundența speciilor *M. spicilegus* și *M. musculus* nu diferă esențial de la an la an și constituie în medie 20,82% și 12,73%, respectiv, din numărul total de rozătoare, iar coeficientul de capturare a constituit 2,78% și 1,70%, respectiv.

Distribuția biotopică a speciilor gen. *Mus* este determinată de condițiile de hrană și adăpost din agrobiocenoză, create de culturile agricole în perioada de vegetație și de ecosistemele recreative. Cerealele de toamnă sunt atractive pentru rozătoarele granivore din aprilie până în iulie, când se efectuează recoltarea lor. Pentru *M. spicilegus* coeficientul de capturare în acest tip de habitate este de 3,4%, abundența de 28,1% din numărul total de rozătoare, 73,8% în raport cu șoarecele de casă, iar pentru *M. musculus* – de 1,6%, 13,0% și 22,2%, respectiv. În rezultatul cercetărilor distribuției spațiale a acestor specii, efectuate în luna iunie în trei lanuri de grâu de toamnă în regiunea centrală a republicii, s-a stabilit că zona marginală era populată de *M. musculus*, iar cea internă de *M. spicilegus*.

Culturile furajere perene sunt mai puțin populate de *M. musculus* și *M. spicilegus*, în special, în lunile de primăvară-vară. Toamna, în golurile apărute pe aceste culturi, crescute cu vegetație spontană se localizează șoarecele de mișună, unde își construiește misiunile de iernare. Șoarecele de mișună are coeficientul de capturare de 2,1%, abundența de 15,2% din numărul total de rozătoare, 78,3% din raportul cu specia sibilă (șoarecele de casă), iar ultima are, respectiv, următorii indici: 0,6%, 4,2% și 21,7%.

Culturile prășitoare (porumb, floarea soarelui, sfeclă de zahăr) încep a fi colonizate de aceste specii la sfârșitul primăverii și își măresc efectivele în primele luni de toamnă. La *M. spicilegus* coeficientul de capturare este de 4,2%, abundența de 28,1% din numărul total de rozătoare și 67,8% în raport cu *M. musculus*. Acesta din urmă are următorii indici: 2,0, 13,4 și 32,2%, respectiv. Gradul de îmburuienire a câmpurilor cu culturi este factorul hotărâtor în popularea lor cu rozătoare. Despre aceasta vorbește și prezența microtinelor în faza de vârf a dinamicii populației.

Plantațiile multianuale (livezi, vii) crează condiții de existență a rozătoarelor în decursul anului, cu mărirea efectivelor populațiilor în perioada de toamnă, după migrația animalelor din habitatele vecine. *M. spicilegus* a avut un coeficient de capturare de 2,6%, abundența de 17,9% din numărul total de rozătoare și 81,6% în raport cu *M. musculus*, iar acesta are indi-

cii 0,6%, 4,0%, și 18,4%, respectiv. Rezultatele obținute demonstrează că șoarecele de casă are condiții mai puțin favorabile în acest tip de habitate comparativ cu șoarecele de mișună.

Terenurile neproductive, în sensul folosirii lor în agricultură, crează condiții favorabile pentru multe specii de animale, inclusiv și pentru rozătoare. Acestea se caracterizează printr-o diversitate de habitate naturale bogate în vegetație, folosite pentru pășunatul animalelor domestice. *M. spicilegus* are un coeficient de capturare de 2,8%, abundența de 24,8% din numărul total de rozătoare și 69,4% în raport cu specia siblă, iar *M. musculus* are indicii 1,2%, 10,9% și 30,6%, respectiv.

Perdelele forestiere servesc ca habitat de reproducere și de refugiu pentru majoritatea rozătoarelor, însă sunt mai slab populate de șoarecele de casă. *M. spicilegus* are un coeficient de capturare de 2,2%, abundența de 14,6% din numărul total de rozătoare și 81,1% în raport cu *M. musculus*. Ultima are indicii 0,5%, 3,4% și 18,9%, respectiv.

Clăile de paie sunt populate numai de *M. musculus*. Dacă în anii '80 ai sec. XX pe fiecare moșie a gospodăriilor agricole se formau clăi de paie, în ultimele două decenii, în urma modificării tehnologiei de colectare a paielor, ele apar destul de rar. Acestea erau un refugiu permanent pentru iernatul rozătoarelor (șoarecele de casă, șoarecele est-european, șoarecele pitic etc.) și mamiferelor insectivore. *M. musculus* avea un coeficient de capturare de 8,2%, abundența de 80,3% din numărul total de rozătoare și 100% în raport cu specia siblă, care lipsea în aceste microhabitate.

Așadar, *M. spicilegus* are un coeficient de capturare mediu de 3,1%, abundența de 23,0% din numărul total de rozătoare și 71,2% în raport cu *M. musculus*, iar acesta din urmă are valorile indicilor de 1,2%, 9,3% și 28,8%, respectiv. Astfel, speciile *M. spicilegus* și *M. musculus* au o distribuție biotopică similară, cu o dominanță de 71,2% a șoarecelui de mișună față de șoarecele de casă (28,8%). Cele mai favorabile condiții de viață pentru ambele specii le crează culturile prășitoare și gramineele de toamnă, urmate de terenurile neproductive (Munteanu et al., 2014).

3.2. Structura demografică (clasele de vârstă și rata sexelor)

Un important parametru populațional și unul din mecanismele de reglare a efectivului numeric al populației este structura de vârstă a populației. În dependență de particularitățile de reproducere a speciilor indivizii populației fac parte dintr-o generație sau alta. În cazul populațiilor naturale se diferențiază trei vârste ecologice: prereproductivă, reproductivă și postreproductivă.

Structura de vârstă a populației *M. arvalis* variază în limite largi. În anul fazei de vârf, când se reproduceau intensiv nu numai indivizii care au iernat, dar și primele trei generații din anul curent, structura de vârstă a devenit mai complexă. La faza de depresie numărul generațiilor se reduce cel puțin cu 1-2, iar structura de vârstă se simplifică. În faza ieșirii din depresie, în luna aprilie, populația *M. arvalis* era alcătuită completamente din indivizii, care au iernat și numai din luna mai apar indivizii din anul curent de I generație, ponderea cărora era de 30-32%. Ulterior, efectivul indivizilor, care au iernat, a început rapid să se reducă și în august ponderea lor era numai de 5% din efectivul total al populației. Ponderea indivizilor juvenili oscila pe parcursul perioadei reproductive, dar și a fazelor ciclului populațional. La faza de vârf se înregistrează cea mai mare supraviețuire a indivizilor anului curent și cea mai complexă structură a populației cu includerea unei generații suplimentare în reproducere (Sîtnic et al., 2015a).

Structura de vârstă și de sex a populațiilor de rozătoare reprezintă unul din mecanismele de reglare a efectivului numeric, fiind indicii demografici ce caracterizează populația. În funcție de presiunea mediului, proporțiile indivizilor pe clase de vârstă se modifică în limite largi în timp și spațiu, acest proces fiind unul din cele mai sensibile (Sîtnic et al., 2013a).

Populațiile speciilor *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* sunt labile în ceea ce privește structura de vârstă. Structura demografică a acestor specii depinde, într-o mare măsură, de densitatea numerică a populațiilor. Structura de vârstă și sex a populației *M. arvalis* a fost studiată în lanurile de culturi cerealiere la fazele de vârf și depresie (fig. 10, 11), iar la *M. rossiaemeridionalis* în perdelele forestiere (fig. 12, 13). La faza de vârf, în general, a fost înregistrată o creștere spre toamnă a ponderii femelelor la ambele specii, precum și a ponderii femelelor, care se reproduc. Femelele în populațiile de microtine predomină pe parcursul perioadei de reproducere.

Structura de sex și dinamica populațiilor de mamifere corelează cu procesele de menținere a densității optime. Dinamica acestei structuri reprezintă unul din mecanismele de adaptare și reglare ale efectivului numeric. Predominarea femelelor se manifestă în cazul unei stabilități a condițiilor optime, iar creșterea ponderii masculilor reprezintă un indiciu obiectiv al înrăutățirii condițiilor ecologice (Sîtnic et al., 2012a). Acest proces, înregistrat pe parcursul toamnei, se explică ca o pregătire a populațiilor pentru înmulțire în perioada nivală, ce precedează faza de vârf.

Informația obținută, referitoare la structura de sex în populațiile de microtine de pe lanurile cu culturi cerealiere și ierburi perene la diferite

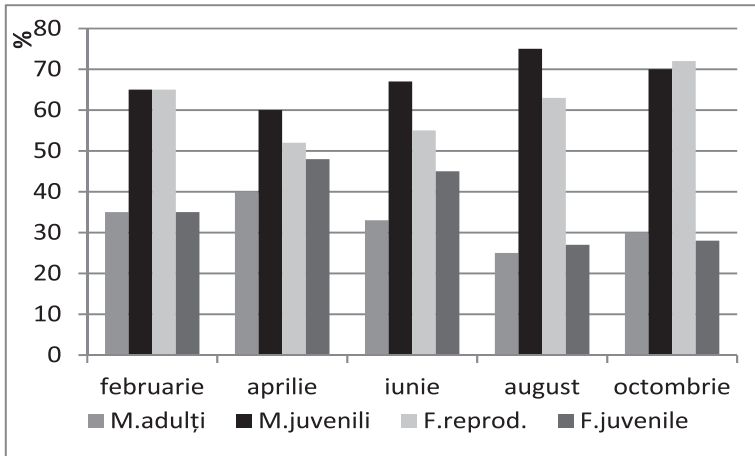


Figura 10. Structura de sex și de vârstă la faza de vârf a densității populației *M. arvalis* în culturile cerealiere (%)

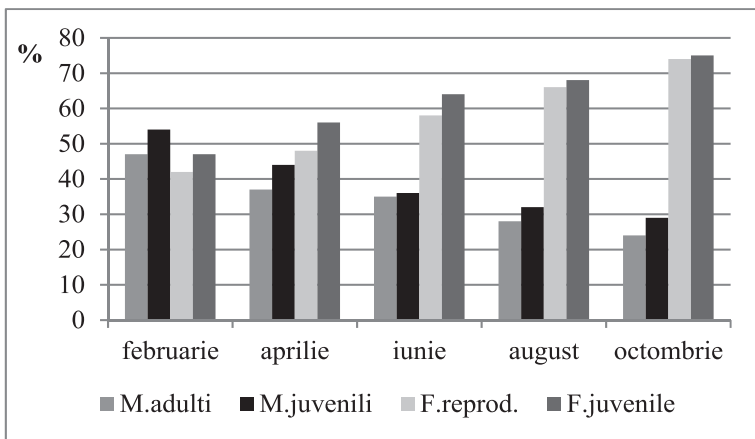


Figura 11. Structura de sex și de vârstă la faza de depresiune a densității populației *M. arvalis* în culturile cerealiere (%)

densității, permite de a observa o anumită dependență a ratei sexelor de faza densității populaționale. În populația *M. arvalis* din lanurile de cerealiere în faza de vârf a densității numerice ponderea masculilor se reduce de la 22,3% în luna februarie până la 16,7% în luna iunie, iar în anul fazei de depresiune crește respectiv pentru aceeași perioadă de la 34,5% până la 57,2%. Efectivul masculilor *M. arvalis* la faza de vârf în lanurile de ierburi perene este mai mic decât efectivul femelelor, reducându-se de la 41,9% în

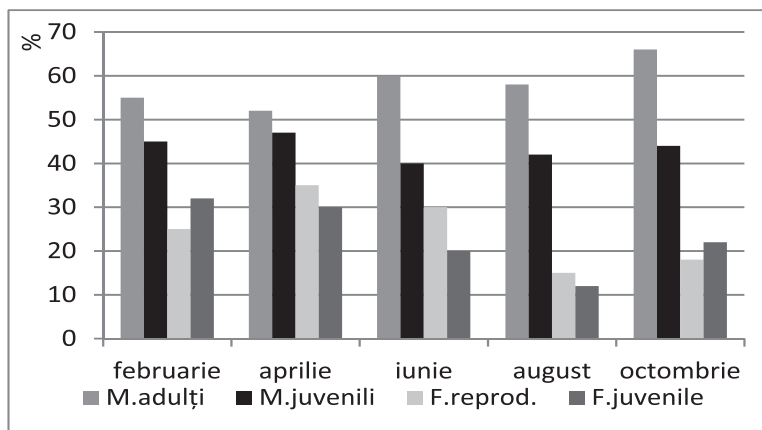


Figura 12. Structura de sex și de vârstă la faza de depresiune a densității populației *M. rossiaemeridionalis* în perdelele forestiere (%)

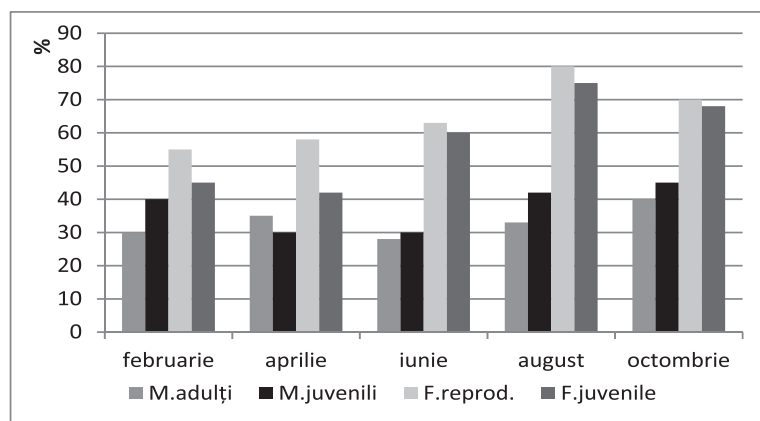


Figura 13. Structura de sex și de vârstă la faza de vârf a densității populației *M. rossiaemeridionalis* în perdelele forestiere (%)

februarie la 28,41% în octombrie. Odată cu creșterea densității populației *M. arvalis* până la 150 ind./ha se înregistrează o descreștere a cotei masculilor în lanurile cu graminee și în cele cu ierburi perene.

Rata sexelor la *M. arvalis* între două faze de vârf ale ciclului populațional în perioada 1985-1991 relevă o dominare totală a femelelor. În trei cazuri raportul femelelor era semnificativ mai mare, iar în 1986 numărul lor era în descreștere ($p < 0,05$). În anii 1988 și 1989 în decursul perioadei cu efectiv mare analiza sezonieră a repartiției pe sexe relatează tendința creșterii cotei

femelelor ($p < 0,001$) în decursul toamnei acestor ani, care s-au caracterizat prin fazele de creștere și de vârf ale ciclului populațional al *M. arvalis*. Este mai puțin pronunțată tendința scăderii cotei femelelor în anii când numărul indivizilor descrește. Proporția femelelor a crescut semnificativ ($p < 0,01$) numai în toamna anului 1989 (Muntyanu, Sîtnic, 1994). Predominarea femelelor numai la începutul perioadei de reproducere nu contribuie la creșterea bruscă a efectivului populațiilor de microtine și, de regulă corespunde fazei de depresie (Sîtnic et al., 2013).

Masculii *M. rossiaemeridionalis* își reduc efectivul la faza de vârf în perdelele forestiere de la 46,7% în luna februarie până la 30,8% în luna iunie, care crește la faza de depresie de la 52,8% în luna februarie până la 72,5% – în luna octombrie. Variația intensității reproducerii, care se corelează cu variația densității, cauzează modificarea structurii menționate. De obicei, în faza de creștere indivizii se dezvoltă și se maturizează mai repede decât în faza de vârf și cea de declin.

În populația de *M. arvalis* corelația dintre structura de sex și faza oscilației efectivului este mai pronunțată decât la *M. rossiaemeridionalis*. La faza de vârf pe parcursul sezonului de reproducere în populație predomină femelele, iar la faza de depresie ponderea femelelor este mai mare numai primăvara (tab. 4).

La faza de creștere a efectivului ponderea femelelor crește din primăvară spre toamnă. Analizând raportul de sexe în coloniile de microtine, ce populează diferite culturi, se poate de afirmat că pe câmpurile cu ierburi furajere multianuale, preferențiale pentru *M. arvalis*, pe parcursul tuturor fazelor de oscilație a efectivului numeric predomină femelele, iar pe câmpurile de graminee la faza creșterii nesemnificative – masculii (tab. 5).

Variația structurii de vârstă poate fi cauza, dar și efectul proceselor populaționale. Culturile cerealiere de toamnă au fost populate mai frecvent încă din iarnă, în luna mai fiind înregistrate 2 – 3 generații. Se observă că în populația *M. rossiaemeridionalis* juvenili în lunile de vară și de toamnă au un efectiv mai mare decât cei din populația *M. arvalis*. Comparând structura de vârstă în faza de vârf cu cea din faza de depresie a populației *M. arvalis* din culturile cerealiere și *M. rossiaemeridionalis* din perdele forestiere, se observă o eliminare treptată în lunile mai-iulie a indivizilor care au iernat cu o singură deosebire – în populația *M. arvalis* eliminarea decurge mai intens. Deci, în anul fazei de vârf la ambele specii sible, când se înmulțeau intens nu numai indivizii care au iernat, dar și primele trei generații, structura pe vârste s-a complicat. Și invers, la faza de depresie numărul de generații s-a redus cu minimum 1-2, structura pe vârste simplificându-se (Muntyanu, Sîtnic, 1994). La faza ieșirii din depresie, în

Tabelul 4.

**Efectivul femelelor (%) în populația *M. arvalis*
pe parcursul anului în agrocezoze**

Faza	Grupele de vârstă	Efectivul mediu		
		Primăvara	Vara	Toamna
Creștere	♀♀ în populație	30,8±12,9	57,7±7,1	64,5±13,6
	♀♀ ad în populația ad	33,3±14,1	69,7±8,5	65,2±13,5
	♀♀ juv în populația juv	–	41,7±11,8	25,0
Vârf	♀♀ în populație	55,5±11,5	64,0±7,4	66,2±7,4
	♀♀ ad în populația ad	68,2±12,2	64,0±8,1	65,1±8,0
	♀♀ juv în populația juv	16,7	52,3±19,0	80,1±13,3
Depresie	♀♀ în populație	75,0±11,5	33,3	30,0±20,0
	♀♀ ad în populația ad	81,8±10,2	50	37,5±23,9
	♀♀ juv în populația juv	–	–	–

luna aprilie, populația *M. arvalis* era formată din indivizii care au iernat și numai în luna mai a apărut prima generație care alcătuia 32%, iar la *M. rossiaemeridionalis* – 27,1%. În luna septembrie efectivul adulților *M. arvalis* din iarnă se micșorează până la 32,5%, iar la *M. rossiaemeridionalis* – până la 35,6%. În anii fazei de vârf se manifestă cea mai complexă structură de vârstă a populațiilor ambelor specii sible și includerea unei generații suplimentare.

Studiind structura de vârstă și sex a speciilor *A. sylvaticus* și *A. uralensis* în stațiuni naturale, s-a stabilit că aceste biotopuri sunt mult mai favorabile pentru *A. uralensis*, deoarece sunt utilizate atât ca refugiu și trofic, cât și de reproducere. În perioada de reproducere la *A. uralensis* prevalează femelele, spre deosebire de *A. sylvaticus*, la care domină mai frecvent masculii. O mică prevalare a femelelor *A. sylvaticus* se observă doar în octombrie, în anii cu densitatea minimă a populației (50±4,6% – femele, 43,7±4,6% – masculi și 6,3±0,7% – subadulți). În lunile mai-iunie la *A. uralensis* la fazele inițiale de formare a grupărilor, când procesul de

Tabelul 5.

Efectivul femelelor (%) populației *M. arvalis* în stațiunile din agrocezoze

Faza	Grupele de vârstă	Efectivul femelelor (%)			
		Plantații multianuale	Culturi graminee	Culturi prășitoare	Ierburi furajere
Creștere	♀♀ în populație	55,7±11,8	39,0±6,8	56,6±7,6	61,7±11,2
	♀♀ ad în populația ad	58,6±12,7	41,6±6,6	57,4±7,6	72,2±12,8
	♀♀ juv în populația juv	64,7±24,3	38,2±15,3	66,7±20,7	88,8±15,0
Vârf	♀♀ în populație	47,7±6,7	55,3±3,1	62,5±2,5	66,5±6,0
	♀♀ ad în populația ad	54,6±6,9	58,5±3,5	71,5±6,5	60,2±6,7
	♀♀ juv în populația juv	62,0±4,5	66,5±8,0	–	64,1±10,8
Depresie	♀♀ în populație	52,1±59,6	66,2±3,1	58,3±9,7	48,6±11,7
	♀♀ ad în populația ad	6,7±0,8	6,5±1,4	–	–
	♀♀ juv în populația juv	45,4±5,4	59,7±7,2	48,3±9,7	38,6±11,7

dispersie este mai intens, se semnalează un procent mai ridicat de masculi, îndeosebi la faza densității numerice minime, fapt semnalat la speciile genului *Apodemus* în diferite regiuni (Simionescu, 1973; Montgomery, 1993; Shcepotev, 1972; Koshkina, 1974).

În anii de vârf a dinamicii populaționale procentul indivizilor tineri la specia *A. uralensis*, este mai ridicat și constituie în iunie-august 44-56,2% (tab. 6). În perioada de toamnă numărul lor scade, indivizi subadulti fiind semnalati doar în septembrie (15,6±1,8%). La faza de depresie a densității în lunile mai-iulie indivizi tineri n-au fost observați. Însă, în urma procesului de reproducere intens de la sfârșitul verii până în octombrie, au fost înregistrați 36,8% indivizi juvenili. La *A. sylvaticus* procesul de reproducere, îndeosebi la fazele densității minime, este mult mai redus și indivizii tineri apar doar toamna într-un raport mult mai mic (6,3-8,3%).

În anii cu densitate maximă a populației la ambele specii procesul de reproducere stagnează în august, și către iarnă populațiile sunt alcătuite în proporție de 85% din indivizi al generațiilor de primăvară-vară ce au luat

parte la procesul de reproducere, având un potențial slăbit de rezistență la condițiile de iarnă.

În perioada iunie-iulie la faza de colonizare în stațiunile naturale la *A. sylvaticus* au fost depistate grupări monosexuale (formate din masculi), fenomen remarcat și de alți cercetători pentru *A. sylvaticus* în perioada de repaus reproductiv (Montgomery, 1980). Acest proces poate fi explicat prin imigrația din stațiunile cu o densitate mai ridicată (culturi agricole, terenuri împădurite) în primul rând a masculilor subdominanți cu un grad mai redus de agresivitate.

La specia *M. spicilegus* au fost evidențiate cinci grupuri de vârstă după gradul de uzură a molarilor: I grup – indivizi juvenili cu vârsta de aproximativ 3 săptămâni (ultimul molar încă nu este prezent); II-lea grup – indivizi subadulți, cu vârstă de 1-2 luni (crestele molarilor sunt relativ netede); al III-lea grup de vârstă include indivizi adulți, sexual activi, cu vârsta 3-6,5 luni (gradul de uzură a molarilor este evident); al IV-lea grup include indivizi cu vârsta de la 6,5 la 10 luni (gradul de uzură a molarilor se observă pe majoritatea suprafeței masticatoare); din al V-lea grup de vârstă fac parte indivizii bătrâni, mai mari de 10 luni (toată partea masticatoare a molarilor este foarte roasă). Populația *M. spicilegus* reprezintă o componentă eterogenă din punct de vedere al vârstei, în funcție de anotimp, de cultură și condițiile agrotehnice.

La începutul primăverii populația șoarecelui de mișună este formată numai din indivizii adulți care au iernat, adică cei din ultimele cohorte ale anului precedent. Spre sfârșitul primăverii populația *M. spicilegus* este alcătuită din indivizi care au iernat și indivizi născuți în anul curent și reprezintă o componentă eterogenă din punct de vedere al vârstei, în funcție de cultură și condițiile agrotehnice (tab. 7).

În lunile de vară în populația *M. spicilegus* structura de vârstă se schimbă datorită indivizilor născuți în anul curent (tab. 8). Indivizii născuți anul trecut (IV-lea și V-lea grupuri de vârstă) sunt într-un număr mic, reprezentând mai puțin de 15% din efectivul populației. Majoritatea o alcătuiesc indivizii născuți anul curent în lunile martie-aprilie – I și al II-lea grup de vârstă. În iulie femelele juvenile constituie cca 50% din numărul total de indivizi cu greutatea medie de $14,1 \pm 1,7$ g, cea a masculilor fiind de $15,2 \pm 0,2$ g ($t = 0,65$).

În perioada de toamna indivizi născuți anul trecut nu se mai întâlnesc în populație (tab. 9). Majoritatea femelelor și masculilor este reprezentată de indivizii născuți în lunile august-septembrie: masculii constituie

Tabelul 6.

Dinamica sezonieră a structurii de vârstă și sex (%) la speciile *A. sylvaticus* și *A. uralensis* la diferite faze ale densității

		<i>Apodemus uralensis</i>										<i>Apodemus sylvaticus</i>					
Luna	densitat. max.	adulti		juv.		densitat. min.		adulti		juv.		densitat. max.		adulti		juv.	
		mas.	fem.	mas.	fem.	mas.	fem.	mas.	fem.	mas.	fem.	mas.	fem.	mas.	fem.	mas.	fem.
V						100±00	0,0	0,0									
VI	32,3±3,8	16,1±1,8	51,6±6,0			100±00	0,0	0,0	50,0±4,3	50,0±5,3							
VII	12,0±1,9	44,0±4,7	44,0±4,3						33,3±3,8	25,0±2,3	41,7±4,3						
VIII	18,7±2,2	35,1±3,8	56,2±6,1			45,0±4,8	55,0±5,7	0,0	37,0±3,4	19,0±2,5	44,0±4,7				66,7±6,3	33,3±3,6	0,0
IX	34,4±4,0	50,0±5,5	15,6±1,8			33,3±3,7	33,3±3,6	33,4±3,8	50,0±5,1	30,0±2,9	20,0±2,2				58,4±5,4	33,3±3,7	8,3±0,9
X	40,0±4,9	60,0±6,3	0,0			26,4±29	36,6±4,1	36,8±3,4	58,4±5,9	41,6±4,3	0,0				43,7±4,6	50,0±4,6	6,3±0,7

Tabelul 7.

Structura de vârstă a populației *M. spicilegus* primăvara

Luna	Nr. de indivizi	Care au iernat, %				Juvenili, %						
		născuți anul trecut		născuți anul curent		născuți anul curent		născuți anul curent				
		Julie-August	Septembrie-Octombrie	Septembrie-Octombrie	Martie-Aprilie	Martie-Aprilie	Mai	Mai				
		Masculi										
Martie	189	4,8		88,9		6,3						
Aprilie	195	3,1		61,5		35,4						
Mai	60	–		30,0		40,0					30,0	
Total	444	3,4		68,9		23,6					4,1	
		Femele										
Martie	222	5,4		89,2		5,4						
Aprilie	240	8,8		67,5		23,8						
Mai	162	1,8		55,6		37,0					5,6	
Total	624	5,8		72,1		20,7					1,4	

Tabelul 8.

Structura de vârstă a populației *M. spicilegus* vara

Luna	Nr. de indivizi	Adulți, născuți anul precedent %		Juveții, născuți anul curent %		
		Iulie-august	Septembrie-octombrie	Martie-aprilie	Mai-Iunie	Iulie-August
		Masculi				
Iunie	90	–	23,3	50,0	26,7	–
Iulie	60	–	10,0	50,0	30,0	10,0
August	72	–	8,3	33,3	41,7	16,7
Total	222	–	14,9	44,6	32,4	8,1
Femele						
Iunie	66	4,5	27,3	59,1	9,1	–
Iulie	96	–	9,4	69,3	12,4	9,4
August	87	–	3,4	65,5	17,2	13,9
Total	249	1,2	12,1	65,0	13,3	8,4

55,2% și femelele – 49,7%. Aceștia sunt cei care participă la construcția mișunilor și fac parte din I al II-lea grupuri de vârstă. Așadar, în perioada de iarnă populația constă din indivizi subadulți și juveții, cu greutatea medie a masculilor de $10,04 \pm 1,0$ g, a femelelor de $9,9 \pm 0,8$ g ($t = 0,11$). Iarna numărul grupurilor de vârstă nu crește, deoarece procesul reproductiv se stopează, se modifică doar vârsta indivizilor, care la începutul perioadei reproducere fac parte din grupurile III-lea, al IV-lea și al V-lea.

Tabelul 9.

Structura de vârstă a populației *M. spicilegus* toamna

Luna	Nr. ind.	Născuți anul curent %			
		martie-aprilie	mai-iunie	iulie-august	septembrie-octombrie
		Masculi			
Septembrie	186	8,6	27,6	51,4	12,4
Octombrie	267	4,2	19,7	41,9	34,2
Noiembrie	240	–	10,1	34,7	55,2
Total	693	3,9	18,6	42,0	35,5
Femele					
Septembrie	141	33,9	36,4	20,6	9,1
Octombrie	243	19,2	24,3	27,7	28,8
Noiembrie	315	2,3	18,1	29,9	49,7
Total	699	14,6	24,0	27,5	33,9

Structura de vârstă depinde în mare măsură și de densitatea populației. În culturile de grâu cea mai mare densitate se realizează până la recoltare, după care urmează reducerea numerică a populației. Pe terenurile cu porumb numărul indivizilor crește în paralel cu dezvoltarea culturii până la recoltare, apoi urmează scăderea bruscă a densității indivizilor și reînnoirea completă a populației. În general, populația *M. spicilegus* se reînnoiește de 2-3 ori pe an. Reînnoirea rapidă a populației se asigură și prin dispersia periodică, caracteristică indivizilor din agrobiocenoze.

Așadar, structura de vârstă a populației *M. spicilegus* se complică treptat. La începutul primăverii populația este formată doar din indivizi adulți, născuți anul trecut și care au iernat – III-lea, IV-lea și rareori al V-lea grup de vârstă, apoi se adaugă juvenilii din prima și a doua generație – I și al II-lea grup de vârstă. La apariția celei de a treia și a patra generații are loc maturizarea sexuală a primelor generații și populația se completează cu indivizi juvenili – I grup de vârstă. Toamna populația constă preponderent din indivizi subadulți și un procent mic de indivizi adulți din al III-lea și al IV-lea grupuri de vârstă. În iarnă intră, în cea mai mare parte, subadulți (>90%) din I-ul și al II-lea grupuri de vârstă, care nu s-au reproduș și au participat la construcția mișunilor.

Raportul de sexe, în special cota femelelor reproductive, este de o mare importanță în creșterea efectivului numeric al populației. Astfel, raportul de sexe al populației la începutul primăverii este de 1:1 (masculi – 50,6%, femele – 49,4%), apoi începând cu luna aprilie numărul femelelor începe să crească, acestea constituind 54,2%, iar masculii – 45,8%. În mai numărul femelelor este de 1,5 ori mai mare decât al masculilor.

Apariția generațiilor tinere de *M. spicilegus* duce la schimbarea structurii de sex a populației. Printre indivizii generației de vară femelele sunt dominante, ceea ce se datorează faptului că în procesul de reproducere participă nu doar femelele adulte care au iernat, dar și cele născute anul curent pe parcursul primăverii. Majoritatea masculilor adulți dispar din populație spre sfârșitul verii, astfel în luna august numărul femelelor întrece de cca două ori pe cel al masculilor. Raportul dintre masculii și femelele din grupul subadulților este de 1:1 și nu se modifică în dependență de anotimp sau oscilează ușor în favoarea femelelor. În perioada de toamnă de asemenea predomină femelele. În luna octombrie numărul femelelor este de 1,6 ori mai mare ca a masculilor, iar în luna noiembrie, raportul este aproximativ de 1:1 (fig. 14).

În populațiile de *M. spicilegus* în agrocenozele din România masculii prevalau asupra femelelor (Șutova, 1969). Predominarea masculilor era

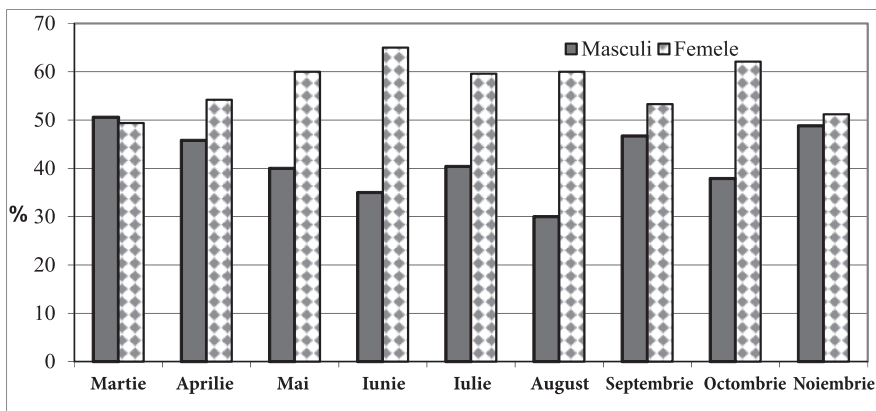


Figura 14. Structura de sex a populației *M. spicilegus* pe parcursul anului

mai pronunțată în faza de creștere a efectivului populației și mai puțin vizibilă în faza de depresie. Autorul presupune, că masculii sunt partea de rezervă a populației, pe contul căreia în primul rând are loc reglarea efectivului numeric al populației.

O acțiune directă asupra populației *M. spicilegus* au condițiile climatice și măsurile agrotehnice. Analizând raportul dintre sexe din diferite culturi s-a constatat, că numărul masculilor predomină neesențial în culturile de lucernă ($t = 0,87$), mazărice ($t = 1,02$) și grâu ($t = 1,34$), iar în culturile de porumb ($t = 0,98$), pe câmpurile înțelenite, pârloagă ($t = 0,77$) se observă o prevalență neesențială a femelelor (fig. 15).

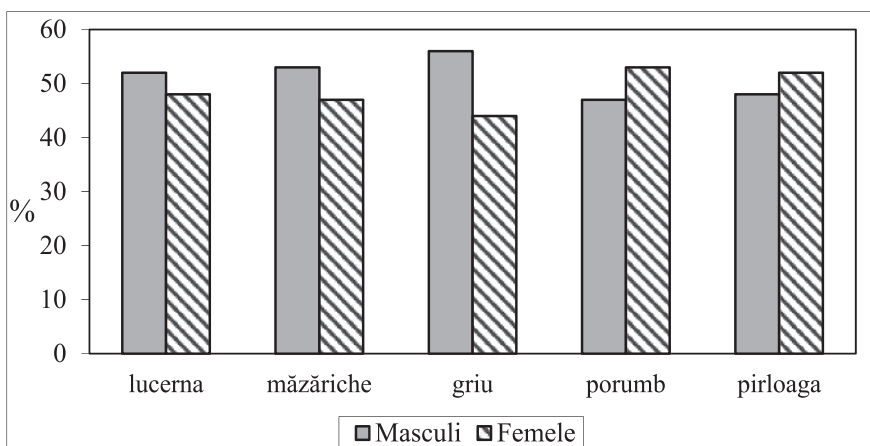


Figura 15. Raportul de sex în populația *M. spicilegus* în diferite culturi

Astfel, toamna târziu, iarna și la începutul primăverii, când indivizii nu se reproduc raportul de sex este de 1:1, iar în perioada de înmulțire femelele predomină asupra masculilor în raport de 2:1. Așadar, structura de sex a populațiilor *M. spicilegus* are o dinamică sezonieră. Această dinamică a raportului de sex face parte din mecanismele de adaptare a populației și permit păstrarea efectivului numeric optim în condițiile oscilante ale mediului.

Structura de sex a populației are o acțiune directă asupra ritmului de înmulțire și acționează asupra schimbării efectivului numeric al populației. Rata sexelor și mai ales proporția femelelor reproductive are o mare importanță pentru creșterea ei numerică. Dinamica structurii sexuale reprezintă unul din mecanismele de adaptare și reglare ale efectivului populației.

3.3. Structura spațială

Structura spațială a populației reprezintă o formă deosebită de adaptare ecologică. Există o corelație organică, multilaterală și complexă a acestei particularități a populației cu totalitatea de factori, ce rezidă din tipurile biotopurilor și trăsăturile biologice ale speciei. Studiarea legăturilor de geneză, existență și dezvoltare a structurii spațiale are o mare importanță practică pentru localizarea focarelor naturale a maladiilor infecțioase, agenții patogeni ai cărora sunt transmiși de către rozătoare, precum și pentru pronosticarea efectivului numeric al animalelor.

Structura spațială este distribuția reciprocă a indivizilor și a grupărilor lor în dependență de elementele biotopului. Repartizarea ordonată a indivizilor contribuie la o utilizare eficientă a resurselor mediului, inclusiv cele de nutriție, protecție și reproductive. Anume în aceasta constă importanța biologică a structurii spațiale a populațiilor, reflectată în concepția homeostazei populaționale. Factorul determinant în formarea tipului structurii spațiale sunt trăsăturile deosebite ale landșaftului, implicit gradul înalt al complexității reliefului, microclima, solul și învelișul ierbos, precum și complexitatea și intensitatea lucrărilor agrotehnice.

La rozătoare se manifestă un tip intensiv de parcurgere a sectoarelor individuale, în cadrul cărora resursele sunt utilizate la maximum. Parametrii structurii spațiale a populațiilor de rozătoare sunt: componența cantitativă și calitativă a grupărilor intrapopulaționale, gradul de dispersie al indivizilor, precum și variațiile sezoniere ale acestor parametri. Structura spațială se formează ca rezultat al necesităților speciei și mozaicității mediului.

Rezultatele cercetărilor asupra distribuției spațiale a speciei *M. arvalis* în habitatele preferate ale agrocenozei (graminee de toamnă, lucernă

și pajiște) dintre două faze de vârf ale ciclului populațional (1985-1991) confirmă că distribuția agregată a animalelor este mai frecventă, când densitatea populației se micșorează și dispare odată cu creșterea densității. La o densitate mică și medie a fost înregistrată distribuție agregată a indivizilor ($K_{Lloyd} > 1$), diferența fiind semnificativă. La densități mari în lunile mai și iulie 1989 (350 și 250 de ind./ha; $p < 0,1$ și $p < 0,001$, respectiv) s-a înregistrat distribuția uniformă a femelelor ($K_{Lloyd} < 1$), iar masculii au avut o distribuție întâmplătoare (Muntyanu, Sîtnic, 1994).

Distribuția agregată a fost de asemenea observată în culturile de lucernă în lunile iunie-august 1988 ($p < 0,01$), cu tendința de descreștere odată cu mărirea efectivului de animale. Agregarea indivizilor în habitatul de pajiște în luna septembrie 1991 a avut loc în rezultatul migrației *M. arvalis* din terenurile adiacente ($p < 0,1$). În astfel de grupuri migratoare de animale tinere predominau cele mai puțin agresive.

Cercetările structurii spațiale a microtinelor au demonstrat distribuția eterogenă a coloniilor pe un teren agricol. S-a stabilit, că în acea parte a terenului, unde indivizii sunt concentrați, se observă o agregare clară, iar în sectoarele, unde densitatea este mai mică, coloniile sunt distribuite mozaic.

În perioada reproductivă femelele și masculii viețuiesc în cuplu, masculul manifestă grijă față de urmași. Sectoarele individuale ale masculilor se suprapun în anumită măsură, pe când sectoarele de cuibărit ale femelelor, de regulă, sunt separate unul de altul. Suprafața sectoarelor individuale ale masculilor variază de la 100 m² până la 1500 m², la femele – de la 100 m² la 600 m² (Karaseva et al., 1994). Suprapunerea sectoarelor individuale ale masculilor se explică prin faptul, că activitatea lor nu se limitează la teritoriul unei grupări, aceștia ieșind frecvent în afara grupării (Naumov, 1971). Între masculii adulți din diferite grupări deseori se înregistrează un anumit nivel de agresivitate.

Analiza distribuției spațiale a indivizilor adulți și subadulți permite de a afirma, că unitatea structurală elementară a coloniilor speciilor de microtine o reprezintă grupul familial – cuplul indivizilor adulți sau masculul cu 2-3 femele și progeniturile lor, care populează un sector împreună pentru o perioadă destul de îndelungată. Unii autori consideră, că masculii pot fi excluși din componența grupului familial (Malygin, Yatsenko, 1986; Panov, 1983).

Indivizii parcurgeau relativ omogen spațiul în limitele sectoarelor lor individuale. Cea mai mare parte a sectorului individual al masculului *M. arvalis*, precum și două din cele trei adăposturi de bază, nu contactau cu sectorul femelei. O parte din sectorul femelei, se afla în afara sectorului masculului.

Aceste particularități ale structurii sectoarelor teritoriale reprezintă o confirmare suplimentară a relațiilor șubrede ale cuplurilor mascul-femelă.

Suprafața sectoarelor individuale la *M. arvalis* se reduce din primăvară spre toamnă atât în pârlăoagă, cât și în livada neprelucrată (tab. 10). A fost stabilită o diferență semnificativă ($p < 0,05$) a ariei sectoarelor individuale a masculilor și femelelor *M. arvalis* în livada neprelucrată în perioada de vară ($t = 3,46$) și toamnă ($t = 3,39$).

Tabelul 10.

Oscilația sezonieră a activității spațiale a speciei *M. arvalis* exprimată prin aria sectoarelor individuale (m^2)

Anotimpul	Pârlăoagă			Livadă neprelucrată		
	♂	♀	t	♂	♀	t
Primăvara	400±22	380±18	0.7	290±13	260±10	1.82
Vara	350±18	320±15	1.28	240±12	190±8	3.46
Toamna	300±12	280±10	1.22	210±13	160±7	3.39

În biotopurile de stepă și silvostepă o influență deosebită a factorilor ecologici asupra structurii spațiale se manifestă în anii cu un deficit de precipitații și temperatură medie ridicată, când are loc o restructurare rapidă și radicală a învelișului ierbos. Această restructurare, esența căreia constă în oscilația cantității masei vegetale pe parcursul anilor, se accentuează datorită activității antropice. Din cauza instabilității factorilor abiotici crește brusc labilitatea structurii spațiale a microtinelor, la care se manifestă tipul pulsatil al acestei structuri. Tipul pulsatil reprezintă varianta cea mai rațională de adaptare a structurii spațiale, scopul final al căreia este armonizarea maximă a parametrilor biotopurilor și particularităților biologice ale indivizilor.

În anii cu o secetă severă schema generală de distribuție a indivizilor *M. arvalis* se schimbă esențial, influențând structura spațială. Evident, pe parcursul a câtorva ani secetoși se va păstra doar o rețea a celor mai rezistente colonii din biotopurile mai umede și anume în ecosistemele în apropierea bazinelor de apă. Sistemul de colonii elementare în acest caz poate fi analizat ca un bufer, când condițiile climatice devin nefavorabile. Tipul pulsatil al structurii spațiale este caracteristic pentru biotopurile cu un grad sporit al influenței antropice. El se caracterizează prin transformarea tipului mozaical de colonizare în cel difuz cu conservarea rețelei coloniilor elementare permanente.

În anii nefavorabili formarea grupărilor la *A. uralensis* a fost semnalată abia în luna mai. La această fază grupările sunt alcătuite din mascul și fe-

melă, mai rar, masculul și câteva femele. În perioada de reproducere intensă (iunie), la densități maxime, numărul de grupuri pe sectorul de marcarea este maxim (tab. 11). Suprafața grupărilor în această perioadă este minimă ($612 \pm 94 \text{ m}^2$). Numărul de indivizi în grupuri crește spre toamnă, semnalându-se în luna octombrie la nivelul de $9,5 \pm 3,6$ ind. per grup în anii cu efectiv maxim și $6,7 \pm 2,4$ ind. per grup în anii cu efectiv minim.

La *A. uralensis*, indiferent de densitatea populației în cursul anului, către toamnă (octombrie–noiembrie) în stațiunile de refugiu se formează grupări mari ($S = 1740 \pm 303 \text{ m}^2$ – la faza maximă și $S = 1777 \pm 490 \text{ m}^2$ – la faza minimă), semnalându-se totodată, în anii cu densitate maximă, reducerea numărului de grupări la hectar, concomitent cu micșorarea densității populației.

În condiții similare formarea grupărilor la *A. sylvaticus* are loc cu o redresare în timp de 45-50 zile. Primăvara devreme *A. sylvaticus* din stațiile de refugiu dispersează intens în stațiunile cu trofică mai bună – pe terenuri agricole, și numai după ce aici sunt atinse densități maxime sau se recoltează roada, indivizii se reîntorc în stațiunile de refugiu. În anii cu densitatea populației sporită suprafața grupărilor este mai mare, îndeosebi în perioada septembrie–octombrie (tab. 11). În condiții nefavorabile grupările cu funcții reproductive la *A. sylvaticus* sunt semnalate abia la sfârșitul verii, demonstrând că acest tip de stațiuni au funcții atât trofice, cât și reproductive și alcătuiesc un ansamblu ecologic necesar pentru existența speciei.

Așadar, specia *A. uralensis* în stațiunile naturale ale agrocenozei în perioada iunie–septembrie, formează grupări reproductive. Către toamnă numărul de grupări scade datorită procesului de agregare. Grupele au suprafețe mult mai mari, sectoarele individuale ale indivizilor se suprapun, demonstrând lipsa agresivității masculilor (Cemirtan et al., 2011). *A. sylvaticus*, în aceleași condiții ecologice, formează grupări mai puțin stabile și procesul de reproducere se observă doar în anii cu densitate maximă în a doua jumătate a verii.

Densitatea în grupări la orice fază numerică și în orice anotimp al anului este mult mai mare, decât densitatea medie a populației în stațiune și nu se corelează cu indicele de agregare (K_{Lloyd}) a speciei (tab. 12). De exemplu, la coeficientul de agregare nul, ce demonstrează o distribuire absolut uniformă a speciei în luna iunie a anilor nefavorabili, densitatea în grupările *A. uralensis* este de $37,0 \pm 5,7$ indivizi/ha, de 41 de ori mai mare decât media per stațiune ($0,9 \pm 0,15$ ind./ha). Toamna agregarea crește evident ($K_{\text{Lloyd}} = 8,7 \pm 0,9$), pe când densitatea în grup crește foarte puțin

Tabelul 11.
Dinamica formării grupărilor la speciile *A. sylvaticus* și *A. uralensis* la diferite faze ale densității

Luna	<i>Apodemus uralensis</i>						<i>Apodemus sylvaticus</i>									
	Nr. grupuri		Ind./grup		Suprafața (m ²)		Nr. grupuri		Ind./grup		Suprafața (m ²)					
	dens. max.	dens. min.	dens. max.	dens. min.	dens. max.	dens. min.	dens. max.	dens. min.	dens. max.	dens. min.	dens. max.	dens. min.				
V		1			3											
VI	6	1	5±1,5		2	612 ±94		1		2		2808				
VII	4		5,7±1,6			967±98		1		7		3060				
VIII	4	3	7,5±1,8	3±0	1467±112	933±285	2	1	9,5 ±6,4	3	3502±998	3100				
IX	4	4	7,5±2,1	3,5±1	1228±124	790±210	1	1	9,0	7	3987	1920				
X	2	3	9,5±4,6	6,7±2,4	1778±303	1740±492	1	4	9,0	4,3±0,9	3893±296	1027±193				

Tabelul 12.
Densitatea (ind./ha) și agregarea ($K_{L,oy,d}$) în populațiile speciilor *A. sylvaticus* și *A. uralensis* la diferite faze ale densității

Luna	<i>Apodemus uralensis</i>						<i>Apodemus sylvaticus</i>						
	Dens. în grup		Dens./ ha		Agregarea		Dens. în grup		Dens./ ha		Agregarea		
	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	
V		38,5±7,1		1,3±0,2		0,8±0,1							
VI	105,0±12	37,0±5,7	13,8±1,9	0,9±0,15	12,4±1,3	0	24,7±6,8	1±0,2			0		
VII	86,0±11		11,1±1,6		8,5 ±0,9		71,9±8,3				0,9±0,1		
VIII	85,0±10	32,0±8,0	13,8±1,7	4,0±0,5	10,0±1,1	2,0±0,3	80,0±9,7	9,7 ±1,1	9,3±1,4	1,3±0,2	10,3±1,2	2,0±0,2	
IX	87,0±13	43,0±7,1	14,2±2,0	6,7±0,7	13,2±1,2	3,0±0,2	57,0±6,1	40,7±7,1	4,4±0,6	3,1±0,4	0,9 ±0,1	3,7±0,4	
X	76,0±9,7	40,0±7,0	11,1±1,6	8,9 ±0,9	7,4±0,9	8,7±0,9	59,0±8,4	42,0±8,0	5,3±0,6	7,6±0,8	0,9 ±0,1	6,4±0,7	

($40 \pm 7,0$ ind./ha). La faza densității numerice maxime, toamna agregarea este chiar mai mică ($K_{Lloyd} = 7,4 \pm 0,9$), pe când densitatea în grupe este mult mai mare ($76 \pm 9,7$ ind./ha).

Agregarea pentru *A. uralensis* se corelează semnificativ ($r = 0,91$) cu densitatea medie a populației în stațiune la faza de depresie și regresia este exprimată de ecuația $y = 1,7011 + 0,91425x$. Specia *A. uralensis* este distribuită agregat la o densitate în stațiune mai mare de 4 ind./ha.

La *A. sylvaticus* la o distribuție relativ uniformă ($K_{Lloyd} = 0,92 \pm 0,94$) densitatea în grupe este destul de mare ($71,9 \pm 13,59 \pm 8,9$ ind./ha) și specia are distribuție agregată ($K_{Lloyd} > 2$) la o densitate mai mare de 6 ind./ha. Coeficientul de agregare corelează de asemenea mai mult cu densitatea medie în stațiune, îndeosebi la faza de depresie ($r = 0,99$, $y = -1,862 + 1,4533x$). S-a constatat, că la faza minima a densității *A. sylvaticus* este distribuit agregat la o densitate medie a populației de 1,3 ind./ha.

La ambele specii la faza densității minime agregarea crește către toamnă și este maximă în octombrie ($K_{Lloyd} = 6,4 \pm 0,7$ la *A. sylvaticus* și $8,7 \pm 0,9$ la *A. uralensis*). În anii cu densitate maximă *A. sylvaticus* este distribuit agregat în august, când este maximă și densitatea medie a populației în stațiune ($K_{Lloyd} = 10,3 \pm 1,2$; densitatea $9,3 \pm 1,4$ ind./ha). *A. uralensis* la faza densității maxime are două vârfuri în dinamica procesului de agregare (în iunie și septembrie), corelând pozitiv ($r = 0,89$) cu densitatea medie a populației. Densitatea indivizilor *A. uralensis* este de 2,3 ori mai mare în anii cu densitate maximă și variază puțin pe parcursul anului. Densitatea în grupări este stabilă și în anii cu densitatea minimă, spre deosebire de densitatea medie a populației, care variază pe parcursul anului de la $0,89 \pm 0,15$ ind./ha, în iunie la $8,9 \pm 0,93$ ind./ha în octombrie.

Mobilitatea poate fi caracterizată atât în timp cât și în spațiu. Parametrii ciclurilor activității diurne a indivizilor speciilor dominante ale genului *Apodemus* pe parcursul anului diferă în dependență de condițiile abiotice. Astfel, s-a constatat că în lunile de vară, cu temperaturi diurne de $28,2^\circ\text{C}$, activitatea maximă ($At = 75-90\%$) este deplasată în orele de după miezul nopții (tab. 13), fenomen observat la *A. sylvaticus* și de alți cercetători (Wolton, 1983, 1985; Mildner, 1983; Larina, Tarasov, 1979). Mai pronunțat acest proces se evidențiază la *A. uralensis*, care populează mai frecvent terenurile deschise, unde temperatura solului în cursul zilei este mult mai mare. În perioada de vară această specie este activă în proporție de 90-100% după miezul nopții. În lunile mai și octombrie atât *A. uralensis*, cât și *A. sylvaticus* sunt activi pe parcursul întregii nopți.

Tabelul 13.

Dinamica activității diurne (indicele de activitate – At, %) la speciile *A. sylvaticus* și *A. uralensis* în agroecosisteme

Lunile	<i>Apodemus uralensis</i>		<i>Apodemus sylvaticus</i>	
	Seara	Dimineața	Seara	Dimineața
V	50±4,3	50,0±4,4		
VI		100±0,0		
VIII	10,0±1,3	90,0±7,1	25,0±2,9	75,0±8,2
IX	26,0±2,4	74,0±6,9	50,0±4,9	50,0±5,2
X	57,0±6,0	43,0±5,0	50,0±4,6	50,0±4,9

Activitatea indivizilor genului *Apodemus* în nopțile cu luna plină este mai redusă decât în fazele lunii noi cu 87%, în nopțile când luna plină dispare, în a doua jumătate a nopții activitatea crește brusc. În alte studii s-a înregistrat o inhibiție a activității cu 30% în nopțile cu lună plină (Wolfe et al., 1989; Wolton, 1985). În nopțile ploioase activitatea crește cu 80-90% în comparație cu cele senine, fapt semnalat și de alți cercetători (Gallagher, Failey, 1979; Kuloshvili, 1973). Această creștere poate fi explicată prin activitatea scăzută a prădătorilor miofași.

Femelele gestante și lactante au un grad de mobilitate mai redus (suprafața sectoarelor individuale este de 140±43 m²), sunt active și în perioada luminoasă a zilei, având în total 5-6 ieșiri. Sunt activi ziua și indivizii juvenili. Activitatea diurnă (orele 14-18⁰⁰) se semnalează la *A. uralensis* în condițiile de populare simbiotopică cu *A. sylvaticus* toamna, când densitatea medie în biotop atinge valori de peste 18-20 ind./ha. Activitatea diurnă în condiții nefavorabile a fost înregistrată la *A. sylvaticus* și în alte cercetări (Larina, Tarasov, 1979; Sokolov, Kuznetsov, 1978). Această redresare în timp a activității indivizilor diferitor specii, cohorte de vârstă, la rând cu distribuția distanțată a grupărilor în spațiu permite popularea simbiotopică a stațiunilor optime, evitându-se urmările nefaste ale concurenței inter- și intraspecifice. Această strategie de comportament adaptiv al speciilor cu cerințe ecologice similare a fost confirmată pentru 30 perechi de specii sibile (Framstad, Stenseth, 1985).

Mobilitatea în spațiu este determinată de deplasările indivizilor în interiorul sectoarelor individuale și de deplasări în căutarea lor. Sectoarele individuale se conturează odată cu formarea grupărilor și suprafața lor este un criteriu de apreciere a mobilității în spațiu a indivizilor. La etapa inițială de colonizare a stațiunilor masculii ce apar pe sector primii, în lipsa feme-

lelor, parcurg în timpul unei nopți 180-300 m – *A. uralensis* și 210-430 m – *A. sylvaticus*, utilizând în calitate de adăpost temporar diferite adâncituri în sol și având cerințe minime față de condițiile mediului. La etapa de formare a grupărilor, în luna iunie, masculii *A. uralensis* au sectoare individuale semnificativ ($p \leq 0,05$) mai mari decât la femele ($785 \pm 63 \text{ m}^2$ și $227 \pm 34 \text{ m}^2$, corespunzător). Mobilitatea indivizilor tineri este mult mai mică decât la adulți, semnalându-se sectoare individuale, în interiorul grupărilor, nu mai mari de 218 m^2 . În perioada de reproducere intensivă (lunile iulie–septembrie) mobilitatea masculilor scade, îndeosebi în grupările cu un efectiv minim de masculi, la nivelul mobilității medii a femelelor ($348 \pm 47 \text{ m}^2$ la masculi și $331 \pm 43 \text{ m}^2$ la femele). Toamna târziu atât la femele, cât și la masculi sectoarele individuale cresc semnificativ. La masculii *A. sylvaticus*, din contra, către toamnă se observă o scădere a mobilității. În luna august se observă o mobilitate sporită atât la masculi, cât și la femele (1503 m^2 și 720 m^2 corespunzător), care se corelează pozitiv cu densitatea și agregarea, îndeosebi la faza densității maxime.

La o densitate maximă în grupările *A. uralensis* ($>100 \text{ ind./ha.}$) sectoarele individuale ale masculilor sunt semnificativ mai mici ($t = 3,31$), decât la densitatea minimă, pentru perioada de reproducere și aproape nu diferă ($t = 0,9$) în perioada de repaus reproductiv (fig. 16). Pentru femele corelația între densitate și suprafața sectoarelor individuale este pozitivă ($r = 0,67$), spre deosebire de masculi în perioada de reproducere, și negativă ($r = -0,81$) în perioada de repaus. Acest fenomen poate fi lămurit prin faptul că la *A. uralensis* femelele sunt teritoriale în perioada de reproducere. Tot ele asigură un grad mai mare de agregare în comparație cu femelele *A. sylvaticus*, la care masculii, având un grad mai ridicat de mobilitate îndeosebi în perioada de reproducere, asigură populației o structură mai dispersă. La *A. sylvaticus* sectoarele individuale sunt mai mari și se observă o tendință de micșorare a lor toamna, îndeosebi la masculi. La începutul perioadei de reproducere masculii adulți au sectoare individuale mai mari, fapt remarcat și în alte regiuni (Simionescu, 1973; Randolph, 1977; Green, 1979; Benhamou, 1990). La etapa de formare a grupărilor, masculii–rezidenți au sectoare individuale de 0,2-0,4 ha. La masculii *A. sylvaticus* din populațiile de pădure mărimea sectoarelor individuale sunt apropiate de parametrii determinați în studiul nostru pentru populațiile din agrocenoze (Montgomery 1980; Benhamou, 1990; Nikitina et al., 1977).

Pentru masculi de *A. sylvaticus* în condiții de densitate maxima este caracteristică o mobilitate sporită (fig. 17), ceea ce nu se observă la *A. ura-*

lensis. Acest fapt explică tendința indivizilor *A. sylvaticus* spre dispersie și un grad mai mic de toleranță față de suprapopularea stațiunilor optinale. Femelele acestei specii, fiind mai conservative, posedă o mobilitate mult mai mică, îndeosebi în condiții de densitate maximă. Spre deosebire de *A. uralensis*, în stare de repaus, atât femelele, cât și masculii au sectoare individuale semnificativ mai mici ($p = 0,05$) și nu variază în dependență de densitatea populației.

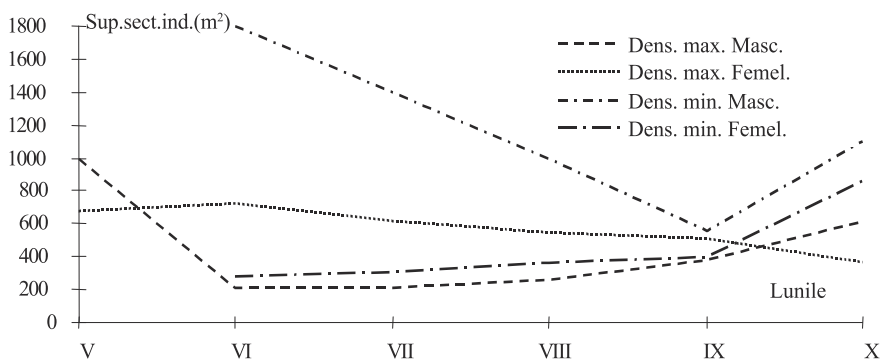


Figura 16. Dinamica mobilității indivizilor *A. uralensis* la diferite faze ale densității

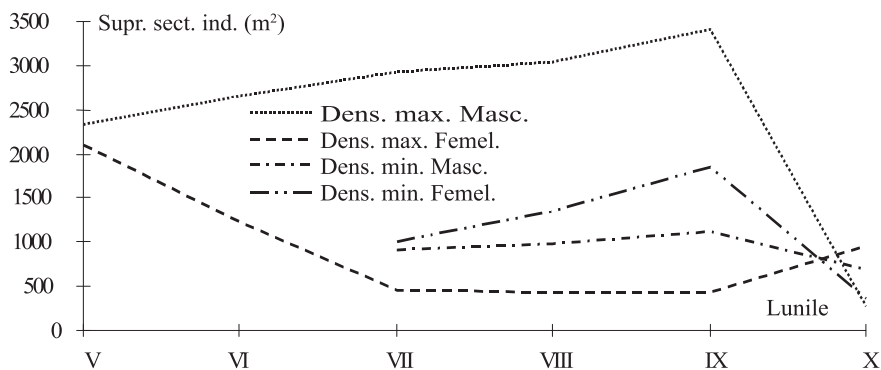


Figura 17. Dinamica mobilității indivizilor *A. sylvaticus* la diferite faze ale densității

Astfel, atât masculii, cât și femelele speciilor sibile *A. uralensis* și *A. sylvaticus* manifestă strategii diferite în ce privește mobilitatea în spațiu la diferite faze numerice (fig. 16, 17). La *A. uralensis* masculii sunt mai

mobili la faza densității minime, având suprafața sectoarelor individuale de $1230 \pm 145 \text{ m}^2$, iar femelele la faza maximă a densității ($S = 598 \pm 71 \text{ m}^2$). Masculii *A. sylvaticus*, din contra, sunt mai mobili la faza densității maxime ($S = 3010 \pm 230 \text{ m}^2$), iar femelele – la cea minimă ($S = 1390 \pm 168 \text{ m}^2$).

Indivizii juvenili se deplasează în cursul nopții la distanțe de 15-20 m de adăpost, având sectoare individuale cu suprafața cuprinsă între $80 \pm 19 \text{ m}^2$ și $218 \pm 28 \text{ m}^2$. Masculii de *A. sylvaticus* parcurg în timpul nopții distanța de 20-220 m, iar femelele – 120-180 m și cele gestante 50-60 m. Pentru *A. uralensis* acești parametri sunt mai mici (masculii 30-60 m, femelele 25-40 m). La ambele specii a fost semnalată trecerea masculilor subdominanți dintr-o grupare în alta, la distanțe de 100-140 m. În perioada recoltării roadei și a altor lucrări agricole au fost observate în decursul unei nopți migrații dintr-o stațiune în alta cu deplasarea indivizilor la distanțe de cca 250 m la femele și până la 330 m la masculi cu reîntorcerea la sectoarele individuale. În alte studii s-au înregistrat deplasări diurne din sectoarele individuale la *A. sylvaticus* la distanțe de 42-225 m (Wolton, 1985; Zhaug, Usher, 1991; Zhaug, 1993; Nikitina, 1970).

Experiențele de homing pentru *A. sylvaticus* au demonstrat că 74% din femele și 64% din masculi se reîntorc pe sectoarele individuale. În agrocozoze 60% din indivizii *A. sylvaticus* deplasați la câteva sute de metri se reîntorc pe sectoarele individuale (Zhaug, 1993). Unele cercetări arată că în landsaftul agricol mozaic masculii subadulți de *A. sylvaticus*, spre deosebire de femele subadulte, părăsesc (69%) sectoarele native și se deplasează pe alte sectoare permanente, la distanțe de 300-500 m (Verhagen et al., 1993)

La *A. uralensis* atât masculii, cât și femelele au un instinct teritorial mai dezvoltat, reîntorcerea pe sectoare fiind caracteristică pentru 87% din indivizi. Așadar, în populațiile *A. sylvaticus* sunt prezenți circa 25-30% de indivizi migranți, cifre confirmate și de alți cercetători (Plesner, 1996; Szaski et al., 1993; Berry, 1977), pe când la *A. uralensis* proporția migranților este mai mică (10-15%). Acest fapt demonstrează odată în plus capacitatea mai mare de colonizare a noilor teritorii manifestată de *A. sylvaticus*.

Pentru specia *A. flavicollis* la sfârșitul perioadei de primăvară nu s-a înregistrat o diferență semnificativă a mărimii sectoarelor individuale ale femelelor și masculilor, ele având suprafața de 800-1200 m^2 . Reproducerea se intensifică în jumătatea a doua a verii. Ca rezultat al creșterii densității populației și unei baze nutritive favorabile mărimea sectoarelor individuale se reduce până la 200-250 m^2 . Pe parcursul verii și mai ales toamnei

indivizii migrează în sectoarele cu o vegetație ierboasă mai dezvoltată. Familia, formată din mascul și femelă cu progenitura, ocupă un sector cu o suprafață de 1500-2000 m². Femelele tinere, de regulă, își formează noi familii în apropiere de sectoarele parentale, iar masculii în căutarea femelelor se îndepărtează la o distanță destul de mare – până la 300-400 m.

3.4. Particularitățile de reproducere

Nivelul intensității reproducerii este condiționat de durata perioadei de iernare, densitatea inițială a populației și starea fiziologică a indivizilor, care au iernat (Bujalska, 1981). În perioada de creștere a efectivului în lanurile de cerealiere a fost înregistrată o reproducere mai intensă a femelelor *M. arvalis* decât în faza de depresie. În terenurile cu ierburi perene reproducerea s-a manifestat cu un an mai înainte decât în lanurile de cerealiere și a coincis în timp cu creșterea intensă a efectivului, mai ales în perioada vara-toamna. Declanșarea înmulțirii pe parcursul fazei de creștere a fost înregistrată în lunile ianuarie-februarie. În faza de declin și în cea de depresie indivizii care au iernat, de regulă, încep reproducerea mai târziu, deseori asincronic, iar cota femelelor reproductive, este mai mică decât la faza de creștere a efectivului.

Intensitatea reproducerii la *M. rossiaemeridionalis* din perdelele forestiere și din girezile de paie este mai mică în comparație cu intensitatea înmulțirii la *M. arvalis* din cerealiere și ierburi perene pe parcursul întregului sezon de reproducere. La această fază fertilitatea la *M. arvalis* este mai mare decât la *M. rossiaemeridionalis*. Fertilitatea, care este unul din parametrii, ce caracterizează intensitatea înmulțirii, variază în funcție de dimensiunile corpului femelelor, pregătite pentru procesul de înmulțire, perioada anului și faza efectivului numeric. Comparând intensitatea reproducerii pentru ambele specii, s-a stabilit că *M. arvalis* se reproduce mai intens decât *M. rossiaemeridionalis*. Mărimea progeniturii medii și viteza maturizării indivizilor subadulți la *M. arvalis* este semnificativ mai mare decât la *M. rossiaemeridionalis*.

Microtinele, mai ales, *M. arvalis*, se reproduc destul de intens și la densități maxime (250-300 col./ha). Efectivul crește destul de repede în perioada de la sfârșitul verii–începutul toamnei din contul generațiilor de primăvară și vară (tab. 14). La faza de creștere generațiile de vară sunt mai fertile și se înmulțesc mai intens decât în anii de depresie, iar viteza de maturizare este mai mare față de generațiile de primăvară (23-25 și 28-30 zile respectiv). Reproducerea cu succes a generațiilor de vară în perioa-

Tabelul 14.

Intensitatea reproducerii generațiilor *M. arvalis* în lanurile cu ierburi perene și *M. rossiaemeridionalis* în perdele forestiere

Faza dinamicii numerice	Fertilitatea generațiilor			Femele reproductive (%)		
	Din iarnă	De primăvară	De vară	Din iarnă	De primăvară	De vară
<i>M. arvalis</i>						
Faza de creștere	5,6±0,2	6,2±0,5	6,7±0,3	48,3	65,5	68,8
Faza de depresie	3,5±0,4	3,8±0,2	4,0±0,3	23,8	36,0	39,8
<i>M. rossiaemeridionalis</i>						
Faza de creștere	4,2±0,1	4,9±0,4	5,2±0,3	37,6	52,8	57,3
Faza de depresie	3,2±0,3	3,3±0,1	3,7±0,2	24,5	29,8	31,5

da de toamnă, condițiile de hrană și climatice fiind favorabile, cauzează o creștere bruscă a efectivului. Fertilitatea generațiilor, care au iernat și primei generații de primăvară spre vară crește. Toamna fertilitatea primei generații de primăvară se reduce substanțial (Sîtnic et al., 2013).

Așadar, numărul generațiilor pe parcursul anului depinde de faza dinamicii populației. Reproducerea nu este influențată de factorul densității, ca la murine, și la faza creșterii efectivului numeric, în perioada de toamnă, o importanță hotărâtoare o are reproducerea cu succes a generațiilor de vară (Sîtnic et al., 2012). Analizând valorile efectivului sezonier al speciilor studiate pe parcursul fazelor oscilației multianuale, s-a stabilit, că în anul fazei ieșirii din depresie densitatea coloniilor populate de *M. arvalis* crește nu numai pe câmpurile cu ierburi furajere multianuale, care constituie stațiuni de refugiu la faza de depresie (Sîtnic et al., 2013). S-a determinat, că la sfârșitul toamnei – începutul iernii densitatea coloniilor pe câmpurile de lucernă era 250 și mai multe colonii populate, iar de acum în aprilie – numai 10-15 colonii la hectar.

Procesul de reproducere a microtinelor în fiecare grup de stații, prin care se menține efectivul se manifestă în mod diferit. Unele din aceste stațiuni, de exemplu, perdelele forestiere sunt stațiuni de refugiu, iar în câmpurile cu graminee de toamnă, ierburi multianuale, culturi prășitoare, pe lângă funcția de refugiu, se desfășoară reproducerea și creșterea efectivului populațiilor.

Pe parcursul perioadei de reproducere femelele *A. sylvaticus* se înmulțesc mai intens față de *A. uralensis*, îndeosebi cele din anul curent în perioada aprilie-iulie, la care cota de gestație în majoritatea absolută a cazurilor este mai mare de 68%. Fertilitatea de asemenea este mai mare (nesemnificativ, $t = 1,06$) și constituie în medie $5,63 \pm 0,13$ embrioni la o femelă, decât la *A. uralensis* ($5,45 \pm 0,11$ embr./fem.). Pe parcursul anului fertilitatea variază mai mult la femelele din iarnă *A. uralensis* (de la $4,0 \pm 0,3$ în februarie la $6,3 \pm 0,25$ în iunie) și în mare măsură acest parametru reproductiv depinde de factorii abiotici. Totodată fluctuațiile sezoniere neînsemnate ale acestui parametru puțin influențează dinamica densității populațiilor. Eficacitatea reproducerii, care poate fi apreciată după cota de juvenili în populație, este mai joasă la *A. sylvaticus* la ambele faze ale dinamicii (tab. 15, 16).

Acest fapt dovedește ideea că în condiții nefavorabile reproducerea este mai intensă (Montgomery, Dowie, 1993; Sheikher, 1989) și că pentru *A. sylvaticus* condițiile agrocenozei, îndeosebi terenurile agricole, sunt mai puțin favorabile decât pentru *A. uralensis*.

Tabelul 15.

Activitatea reproductivă în populația *A. uralensis* la diferite faze ale densității

Luna	Faza maximă				Faza minimă			
	fem. din iarnă		fem. an curent		fem. din iarnă		fem. an curent	
	% gest.	fertil.	% gest.	fertil.	% gest.	fertil.	% gest.	fertil.
II	50 ± 4.7	4.0 ± 0.3	0	0	0	0	0	0
III	21 ± 2.4	4.6 ± 0.3	0	0	0	0	0	0
IV	38 ± 4.1	4.6 ± 0.2	0	0	37 ± 3.6	4.6 ± 0.3	0	0
V	58 ± 5.1	5.4 ± 0.2	9 ± 1.1	6.4 ± 0.4	50 ± 4.7	5.6 ± 0.3	0	0
VI	41 ± 3.9	6.3 ± 0.3	45 ± 4.7	5.2 ± 0.3	32 ± 2.9	6.1 ± 0.2	50 ± 5.1	6.0 ± 0.2
VII	67 ± 6.1	6.0 ± 0.4	53 ± 6.0	5.1 ± 0.3	30 ± 3.2	6.3 ± 0.2	67 ± 6.3	5.3 ± 0.2
VIII	55 ± 5.7	6.2 ± 0.4	40 ± 5.1	4.8 ± 0.3	56 ± 4.7	5.7 ± 0.3	50 ± 5.2	5.6 ± 0.2
IX	0	0	31 ± 4.1	5.7 ± 0.4	32 ± 2.9	6.1 ± 0.4	12 ± 1.6	6.5 ± 0.4
X	0	0	0	0	0	0	80 ± 9.2	5.3 ± 0.2
XI	0	0	0	0	0	0	0	0

La faza densității maxime femelele din iarnă *A. uralensis* încep reproducerea mult mai devreme (februarie) decât la faza minimă (aprilie), populația atingând densități maxime la sfârșitul lui iunie (tab.15, fig.18). La începutul lui septembrie se înregistrează doar 31% de femele gestante din anul curent. La faza minimă procesul reproductiv continuă până în oc-

Tabelul 16.

Activitatea reproductivă în populația *A. sylvaticus* la diferite faze ale densității

Luna	Faza numerică maximă				Faza numerică minimă			
	fem. din iarnă		fem. an curent		fem. din iarnă		fem. an curent	
	% gest.	fertil.	% gest.	fertil.	% gest.	fertil.	% gest.	fertil.
II	0	0	0	0	0	0	0	0
III	19±1.8	4.9±0.3	0	0	22±2.4	5.3±0.4	0	0
IV	39±3.3	5.3±0.2	73±7.8	4.5±0.3	61±5.9	5.3±0.3	0	0
V	63±5.8	5.3±0.2	77±8.1	5.5±0.3	43±4.6	5.4±0.2	100±0	5.0±0.4
VI	43±3.8	6.1±0.2	73±7.6	5.2±0.2	63±6.8	5.8±0.1	80±8.7	5.8±0.2
VII	57±5.1	5.5±0.2	68±7.9	6.1±0.2	5.7±5.9	6.5±0.2	70±7.3	5.7±0.1
VIII	26±2.8	5.7±0.3	42±4.5	5.7±0.3	50±4.7	6.5±0.2	55±6.3	5.3±0.1
IX	0	0	33±3.5	5.5±0.3	14±1.8	4.0±0.4	43±4.8	6.2±0.3
X	0	0	0	0	0	0	67±7.1	5.5±0.5
XI	0	0	0	0	0	0	0	0

tombrie, când 80% femele din anul curent sunt gestante. Astfel populația de toamnă la faza minimă este alcătuită din 83% de indivizi subadulți. La *A. sylvaticus* faza numerică maximă este stimulată de reproducerea intensă (73±7.8% femele gestante în luna aprilie) a femelelor din anul curent, fenomen care nu a fost observat la *A. uralensis*.

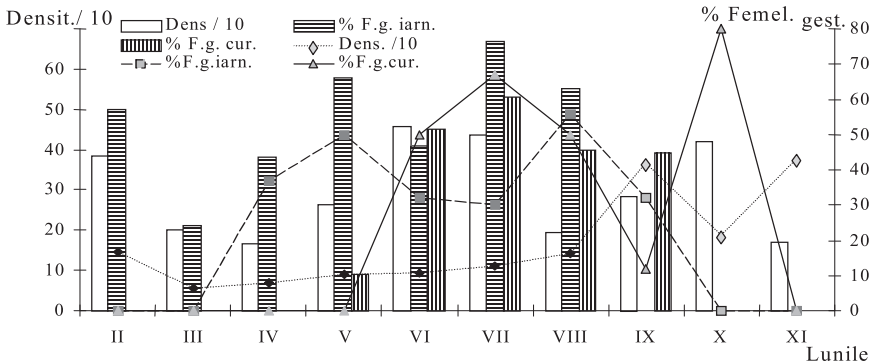


Figura 18. Dinamica sezonieră și parametrii reproductivi în populația *A. uralensis* la diferite faze populaționale

Femelele *A. sylvaticus* din anul curent se reproduc mult mai intens (68-89% femele gestante) decât cele de iarnă (31-43% femele gestante), ca și la faza minimă. La sfârșitul verii în faza maximă a fost stabilit

fenomenul stopării reproducerii (Munteanu, Savin, 1986b, 1993; Savin, 1999). Astfel, s-a constatat că la *A. sylvaticus* femele se reproduc mai intens la densitate mai mică (tab. 16, fig. 19), îndeosebi femelele din anul curent ($t = 2,01$).

Asupra reproducerii speciei *A. flavicollis* influențează, mai ales, condițiile climatice din perioada de primăvară. În cazul unei primăveri timpurii de acum la mijlocul lunii martie se înregistrează prezența femelelor gestante. Când condițiile climatice sunt în limitele normei sau primăvara este tardivă, reproducerea începe la mijlocul lunii aprilie–începutul lunii mai. În mediu o femelă are 3 progenituri pe an, cu 5-6 pui în fiecare. Iernile blânde și fără zăpadă, care se semnalează în ultimii ani, creează condiții favorabile pentru supraviețuirea indivizilor acestei specii. Ca rezultat se dereglează ciclitatea bianuală a efectivului speciei *A. flavicollis*. După faza de vârf s-ar putea de pronosticat un efectiv redus, însă, din cauza supraviețuirii majorate în perioada de iarnă a generațiilor din vara anului precedent, densitatea indivizilor în primăvara anului următor este mult mai mare decât valorile medii, coeficientul de capturare fiind 5-6%. În anul fazei de depresie efectivul din primăvară în stațiunile cu condiții optime nu depășește valorile de 1-2% ale coeficientului de capturare. Reproducerea începe mai târziu, de regulă la începutul lunii aprilie.

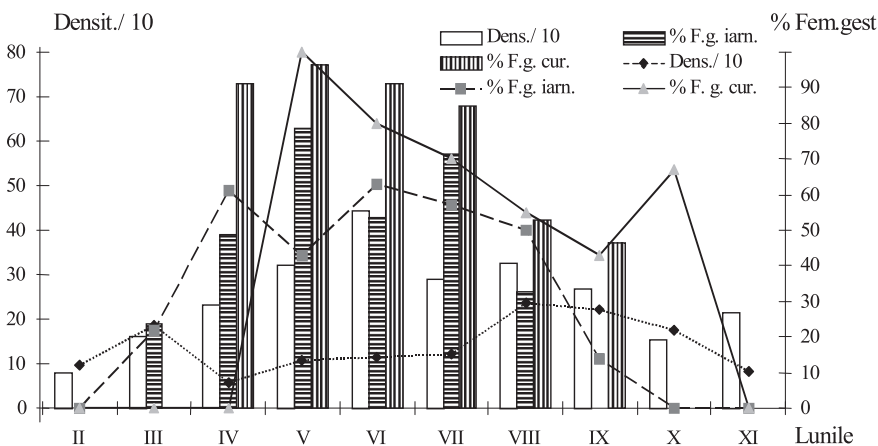


Figura 19. Dinamica sezonieră și parametrii reproductivi în populația *A. sylvaticus* la diferite faze populaționale

Anul fazei de depresie se caracterizează printr-o diminuare bruscă a reproducerii la finele primăverii – începutul verii, când din populație sunt eliminați indivizii care au iernat, slăbiți din punct de vedere fiziologic, iar

femelele generațiilor de primăvară încă nu se reproduc. Reproducerea se intensifică în jumătatea a doua a verii. În luna septembrie la o densitate de 10-15 ind./ha 80% din femelele adulte se reproduc (fig. 20). La începutul lunii octombrie intensitatea reproducerii se reduce până la 50%.

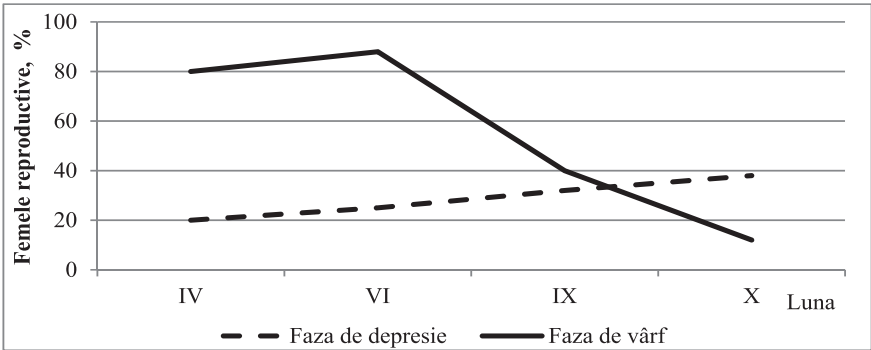


Figura 20. Intensitatea reproducerii speciei *A. flavicollis* la diferite faze populaționale

La începutul anului fazei de vârf populația este formată, cu preponderență, din indivizii care au iernat și nu s-au reproduș în anul precedent (93%). Reproducerea începe timpuriu, la mijlocul lunii martie, iar în aprilie-mai 80% din femele se reproduc. La o densitate sporită, coeficientul de capturare fiind de 16-18% la finele lunii iulie, reproducerea șoarecelui gulerat se stopează, iar ponderea indivizilor care se reproduc în populație constituie 88%. În perioada reproducerii intensive în populație domină femelele, iar spre toamnă crește ponderea masculilor.

La *M. spicilegus* perioada de reproducere începe în luna martie, când toți indivizii care au iernat sunt maturi, dintre care cca 40% încep reproducerea, iar în aprilie numărul animalelor reproductive ajunge până la 70%. În acest timp o parte de șoareci părăsesc mișunile și se instalează pe suprafețele din vecinătate. Această dispersie coincide cu temperatura medie a aerului de 10°C. Reproducerea continuă până în septembrie - octombrie.

Un indice important al potențialului reproductiv este vârsta maturizării sexuale. Termenii de maturizare sexuală atât a femelelor, cât și a masculilor și includerea lor în procesul de reproducere variază la diferite generații în funcție de anotimp. La începutul primăverii femele reproductive s-au semnalat doar în proporție de 2-5%, iar intensificarea procesului reproductiv s-a înregistrat din a doua decadă a lunii aprilie. În pârlăogă și în zona de ecoton proporția femelelor reproductive a constituit 67-81%, iar în graminee și plantații multianuale a constituit 39-58%. În general, cota

femelelor reproductive variază pe parcursul anului (fig. 21). Intensitatea reproducerii diferă de la un biotop la altul și depinde de structura vegetației, care alcătuiește baza trofică a indivizilor, și de lucrările agricole.

În aprilie femelele se reproduc cel mai intens pe pârloagă și în plantații multianuale, deoarece aici nu se efectuează lucrări agricole, iar baza trofică este abundentă. Spre sfârșitul primăverii activitatea reproductivă este intensă în toate stațiunile, iar în câmpurile de porumb și plantații multianuale toate femelele adulte erau reproductive. Rolul indivizilor născuți primăvara și în primele luni ale verii este restabilirea densității optime a populației datorită reproducerii intense. În terenurile cultivate cu grâu proporția femelelor reproductive a fost destul de scăzută și nu a depășit 6%, deoarece pe aceste terenuri au loc lucrări agrotehnice intense în perioada de toamnă și majoritatea mișunilor sunt distruși.

La începutul verii femelele care au iernat nu se mai întâlnesc practic deloc, cu excepția pârloagelor și zonei de ecoton, unde proporția lor nu depășește 1,8%. În această perioadă sunt implicate în reproducere și femelele din prima generație. Astfel, în iunie s-a semnalat o activitate reproductivă intensă, toate femelele adulte fiind reproductive. Spre mijlocul verii pe câmpurile de graminee și în zona de ecoton a agrocenozelor s-a constatat cea mai intensă reproducere (100% femele adulte erau reproductive) în comparație cu terenurile cultivate cu porumb (77,4%), plantații multianuale (58,2%) și pârloagă (51,9%), pe când spre sfârșitul lunii iulie – începutul lui august, după seceriș, activitatea indivizilor în culturile de grâu și plantații multianuale scade brusc (sub 10% și cca 45%), datorită dispersiei acestora pe terenurile adiacente necultivate, în special în zona de ecoton, unde activitatea reproductivă rămâne intensă.

La începutul toamnei ponderea femelelor reproductive este cea mai mare în pârloagă și în zona de ecoton, unde sunt resurse trofice abundente, iar lucrările agrotehnice lipsesc. În luna octombrie majoritatea femelelor erau reproductive în porumb, deoarece după recoltare aceste terenuri rămân neprelucrate până în primăvara următoare, iar șoarecii de mișună au o bază trofică bogată. Pe terenurile de cerealiere, care sunt prelucrate nu au fost semnalate femele reproductive, iar în pârloagă, livadă și viță de vie proporția lor a fost redusă – de cca 10%.

Femelele, care au iernat încep să se reproducă primăvara la vârsta de 180-210 zile, pe când femelele născute în anul curent – la vârsta de 70-80 zile. Primăvara la primele generații se observă un salt al creșterii masei corpului, greutatea masculilor fiind semnificativ mai mare decât cea a femelelor (Muntyanu, 1990). La vârsta de 30 zile ei ating masa de $7,5 \pm 0,8$ g, la 60 zile – $11,9 \pm 0,9$ g ($t = 3,67$, $p < 0,03$) și la 90 zile – $15,1 \pm 1,0$ g ($t = 2,37$,

$p < 0,05$) (fig. 22). Greutatea crește considerabil față de prima lună, diferența fiind semnificativă ($t = 5,94$, $p < 0,001$). Comparând greutatea medie a indivizilor adulți care au iernat și au început procesul de reproducere cu cea a indivizilor adulți născuți în anul curent s-a stabilit, că greutatea medie a celor născuți în anul curent a fost de 1,4 ori mai mare, diferența fiind semnificativă ($t = 6,45$, $p < 0,005$).

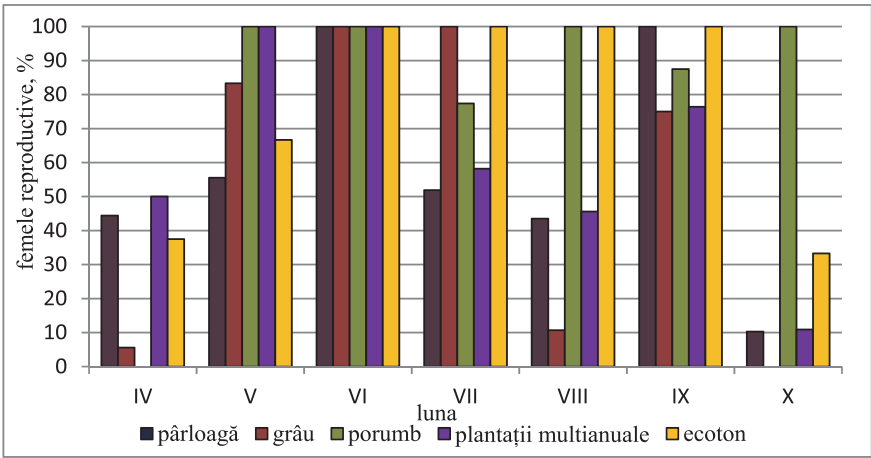


Figura 21. Intensitatea reproducerii femelelor *M. spicilegus* în diverse stațiuni pe parcursul perioadei de reproducere

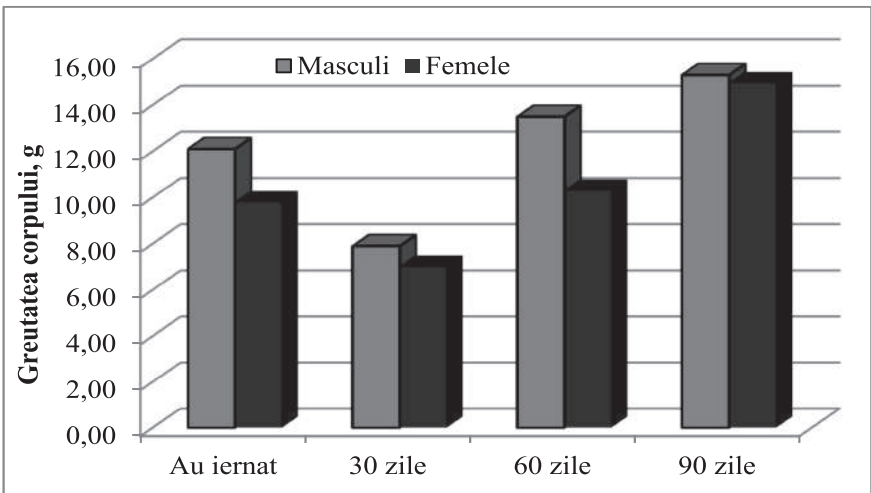


Figura 22. Dinamica greutății corpului la *M. spicilegus* în perioada de reproducere

Durata perioadei de gestație la *M. spicilegus* este de 18-24 zile, iar intervalul între generații este de 25-30 zile, deoarece nașterea următorilor pui are loc atunci, când masa juvenililor născuți anterior este de 7-7,5 g. Deci, pe parcursul perioadei de reproducere o femelă poate avea 3-4 gestații, deși unii autori menționează ca ar putea fi până la 5 (Lozan, 1970).

Numărul mediu de embrioni variază între 4,3 și 6,9, cel mai mic fiind înregistrat în luna august, iar cel mai mare – în iunie și septembrie. În aprilie numărul de embrioni a variat între 4 și 10, media a fost de 5,8, fertilitatea maximă a fost semnalată în culturile de grâu, iar minimă la ecoton. În prima jumătate a primăverii procentul de resorbții a fost cel mai ridicat. În luna mai numărul de embrioni a variat între 2 și 10, cu media de 5,9, fertilitatea maximă sa semnalat în zona de ecoton, iar minimă în plantații multianuale, cazuri de resorbție nu s-au înregistrat (tab. 17).

Tabelul 17.

**Fertilitatea femelelor șoarecelui de mișună pe parcursul
sezonului de reproducere**

Nr. embrioni	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie
Media±DS	5,8±2,3	5,9±1,9	6,9±1,4	6,8±1,6	4,3±1,7	7,3±1,5	5,3±0,6
Minim	4	2	4	5	2	5	5
Maxim	10	10	8	9	6	11	6
Resorbții (%)	14,3	–	1,8	4,9	11,8	1,8	6,3

La începutul verii ritmul de reproducere se intensifică, numărul de embrioni variază între 4 și 8, cu media de 6,9, fertilitatea maximă s-a semnalat în culturile de grâu, iar minimă în porumb, unde s-a înregistrat și un procent scăzut de resorbții. În iulie fertilitatea femelelor rămâne la nivel ridicat – numărul de embrioni a variat între 5 și 9, cu media de 6,8, fertilitatea rămâne maximă în grâu, iar minimă în livadă, unde s-au găsit resorbții embrionare. Spre sfârșitul verii s-a înregistrat cea mai scăzută fertilitate (2-6 embrioni) și valori de peste 10% de resorbții, fapt care se explică atât prin condițiile climatice caniculare, semnalate în anii de studiu, cât și prin intensificarea lucrărilor agricole, ceea ce crează condiții de stres pentru femelele gestante. În septembrie fertilitatea a fost maximă (5-11 embrioni) și s-a înregistrat cel mai mare număr de embrioni (11) în pârlăoagă, unde condițiile trofice sunt optime, iar lucrările agricole lipsesc. La ecoton, de asemenea, fertilitatea este mare (7-9 embrioni), iar resorbții nu s-au înregistrat, spre deosebire de pârlăoagă, unde a fost semnalat un procent scăzut. În octombrie procesul reproductiv scade brusc, fertilitatea nu depășește media de 4,6 embrioni în porumb, unde resursele trofice sunt abundente și multe terenuri rămân neprelucrate.

În studiile anterioare ale fertilității la *M. spicilegus* s-au înregistrat date similare: 6-8 pui, 5-8 pui, maxim 11 pui (Lozan, 1970), 3-10 pui (Sokolov et al., 1990), 4-11 pui (Sokolov et al., 1998). Cel mai scăzut număr de embrioni (minim 2, maxim 8) s-a înregistrat în anii 2012 și 2014, când s-au găsit și cele mai multe resorbții. În acești ani în perioada iunie-septembrie s-a semnalat o vreme anormal de caldă (37-42°C la începutul lui august 2012) și cu deficit semnificativ de precipitații (Larion et al., 2014). Fertilitatea maximă a femelelor s-a observat în anii 2010, 2016 și 2017 (minim 5, maxim 10-11 embrioni), care au fost ani cu cantitate suficientă de precipitații și temperaturi maxime în limita normei. Astfel, condițiile climatice au o influență semnificativă asupra fertilității speciei *M. spicilegus*.

La sfârșitul lunii octombrie la șoarecele de mișună se observă stingerea procesului reproductiv, însoțită și de stoparea maturizării sexuale. Anume indivizii din ultimele generații născuți în lunile august – octombrie participă intens la construcția mișunilor și asigură supraviețuirea populației în perioada rece a anului. Subadulții populează mișunile în perioada rece a anului, iar maturizarea lor sexuală este întârziată. În urma evaluării stării reproductive a indivizilor care au iernat cu vârsta de 6-8 luni în comparație cu cei născuți în anul curent de 2-3 luni, s-a constatat ca cei care au iernat nu suferă perturbări reproductive și se reproduc chiar mai intens decât cei tineri (Lafaille et al., 2014).

3.5. Factori de reglare populațională

Procesele populaționale sunt determinate de un complex interdependent de factori exogeni și endogeni (intrapopulaționali). În cadrul arealului speciei există zone optime, în care predomină mecanismele de autoreglare populațională, iar la periferia arealului, în zona de pesimum, asupra populațiilor influențează direct factorii externi.

S-a elucidat importanța diferitor grupe de vârstă în reglarea efectivului populației. În anii cu condiții nefavorabile crește aportul indivizilor anului curent în menținerea efectivului numeric, iar în cel cu condiții optimale – al indivizilor care au iernat. Predominarea masculilor în populație în anumite perioade reprezintă un criteriu, care caracterizează reacția de răspuns a populației la condițiile nefavorabile ale mediului. Invers, creșterea ponderii femelelor către toamnă semnifică un proces reproductiv intens, tipic pentru anul precedent fazei de vârf a dinamicii populaționale.

Până la finele secolului trecut migrația nu era considerată ca fiind unul din fenomenele demografice, care influențează densitatea populațiilor.

Acest fapt poate fi explicat, probabil, prin dificultățile separării și atribuirii indivizilor statutului de sedentari sau imigranți, precum și a celor pieriți sau emigranți. În rezultatul unei serii de investigații experimentale ale populațiilor de rozătoare mici s-a stabilit, că dispersia reprezintă unul din mecanismele de bază ale reglării densității numerice a populațiilor (Krebs, 1966; Lidicker, 1973). Pentru microtine dispersia este mai pronunțată în faza de creștere și în cea de vârf în comparație cu faza de depresie.

Proporțiile emigrației animalelor depind de influența unui complex de factori de origine endogenă și exogenă. Animalele tinere dispersează mai intens. Migranții se maturizează mai repede, se reproduc și supraviețuiesc mai bine decât rezidenții tineri. În perioada de vară și toamnă o dispersie majorată se asociază nu numai cu creșterea efectivului, ci și cu dereglarea structurii sociale. Pentru determinarea modelului de dispersie a animalelor, care populează un mediu eterogen, trebuie luați în considerație și factorii exogeni, cum ar fi structura biotopului, care, uneori, sunt mai importanți decât cei endogeni. Dispersia microtinelor în agrocenoze este explicabilă atât prin mecanismul relațiilor dintre indivizi, cât și prin starea agroecosistemelor și perioada anului. De obicei, primăvară, odată cu majorarea activității de reproducere a animalelor, ele emigrează din stațiile de refugiu în cele adiacente cu condiții favorabile de nutriție și protecție. Observațiile efectuate asupra indivizilor marcați pe sectoarele experimentale, permit separarea lor în două categorii: rezidenți (sedentari), capturați mai mult de două ori pe parcursul a 2-3 recensăminte, și migranți – capturați o singură dată (Sîtnic, 1999). În urma analizei raportului dintre rezidenți și migranți, ținând cont de densitate și dinamica efectivului, s-a stabilit intensitatea dispersiei și mobilitatea unor categorii de vârstă și sex.

Informația cu privire la migrația la fazele de vârf și de depresie în lanurile de culturi cerealiere și ierburi perene (*tab. 18*) demonstrează, că la faza de vârf cota migranților *M. arvalis* în lanurile de graminee este semnificativ mai mare decât cota migranților *M. rossiaemeridionalis* în perdelele forestiere, diferența fiind semnificativă din luna martie până în luna iulie: $t = 2.66, 2.95, 2.72, 3.12, 3.38$, respectiv. Pondere migranților *M. arvalis* în lanurile de ierburi perene e mai mare comparativ cu cea a migranților *M. rossiaemeridionalis* din pâlcurile de pădure. La o densitate maximă predomină migranții.

Reducerea drastică a densității microtinelor din agroecosisteme în faza de depresie a ciclului populațional este explicabilă mai mult prin mortalitate decât prin dispersie (densitatea și concurența, ca factori ce favorizează dispersia, au fost excluși, iar indivizii în afara sectoarelor de marcare n-au

fost capturați). Mortalitatea sporită a fost confirmată și prin substituirea frecventă a indivizilor pe sectorul de marcare. Pe sector au rămas numai $50 \pm 3,7\%$ din indivizii capturați cu 20 zile mai înainte, iar după 1,5 luni au rămas doar $15 \pm 2,7\%$.

Manifestarea slabă a influenței mecanismelor autoreglatoare intra-populaționale asupra structurii și reproducerii populației *A. uralensis* poate fi explicată prin influența mare a presiunii antropice, care acționează neselectiv (Munteanu, 1996).

Tabelul 18.

Ponderea migranților (%) în agrocenoze la diferite faze ale densității

Luna	Lan de grâu		Lan de ierburi perene	
	Faza de vârf	Faza de depresie	Faza de vârf	Faza de depresie
<i>M. arvalis</i>				
03	34,6±2,5	0	37,5±2,3	0
04	36,5±2,9	0	39,4±2,8	0
05	39,6±3,5	13,2±0,9	28,7±1,8	12,1±0,8
06	31,5±2,4	16,5±0,8	26,5±1,9	13,8±0,6
07	47,2±1,9	15,1±0,7	15,3±0,8	8,0±0,7
08	–	–	16,3±0,4	7,4±0,9
09	–	–	18,6±1,2	9,5±0,7
10	–	–	20,6±1,8	11,3±0,9
<i>M. rossiaemeridionalis</i>				
	Perdele forestiere		Pâlc de pădure	
03	23,2±1,6	17,3±0,5	13,5±1,9	5,3±0,4
04	24,3±1,8	10,5±0,7	15,6±2,1	6,8±0,4
05	26,4±1,4	13,5±0,9	18,3±1,8	8,6±0,6
06	19,5±1,2	12,6±1,0	22,6±2,4	7,5±0,5
07	30,6±1,9	14,2±0,8	24,6±2,3	9,6±0,7
08	35,6±2,6	16,3±0,4	27,3±1,8	10,8±0,9
09	40,8±2,5	21,5±0,5	30,3±2,3	12,2±1,1
10	50,9±1,5	29,6±1,1	32,2±2,4	14,6±1,3

Structura demografică a populației speciei *A. sylvaticus* pe parcursul anului se schimbă radical. La începutul perioadei de reproducere, în luna

martie, populația este constituită din animale care au iernat, majoritatea cărora sunt adulte. De obicei, la mijlocul verii (iulie) are loc dispariția majorității indivizilor cohorței din iarnă și prezența cohortelor de primăvară – vară. Toamna, în principiu, se termină procesul de înlocuire a animalelor care au iernat și celor din prima generație a anului cu cohortele din vară și toamnă. *A. sylvaticus* se reproduce până în luna octombrie, însă în masă este semnalată pe la sfârșitul lunii august, în septembrie, în dependență de starea populației.

Astfel, efectivul și adaptabilitatea populației de *A. sylvaticus* primăvara și vara sunt supuse influenței factorilor externi, independent de mărimea populației, iar toamna – factorilor intrapopulaționali. Structura demografică a populației primăvara este sub controlul factorilor exogeni, iar vara și toamna mai frecvent al factorilor endogeni. Ambiguitatea reacției diferitor indici ai structurii populației față de un grup sau altul de factori demonstrează plasticitatea demografică a acesteia, permițând speciei să populeze agrocenoza. Predominarea influenței factorilor exogeni asupra efectivului și structurii populației de *A. sylvaticus* în prima jumătate a sezonului reproductiv, probabil, ține de mărirea presiunii antropice (Munteanu, 1999).

Un alt factor este influența răpitorilor, însă ei nu pot preîntâmpina sau limita creșterea efectivului microtinelor. Dimpotrivă, microtinele reprezintă un factor important al creșterii populațiilor de răpitori. Pentru aprecierea influenței răpitorilor e necesar de ținut cont de faptul, că ei nu consumă prada complet, iar în cazul, când efectivul microtinelor se apropie de minim, energia necesară pentru capturarea acestora, nu se compensează. Specia *M. arvalis* este un obiect de hrană general datorită particularităților sale ecologice – predilecția față de biotopurile deschise, modul colonial de viață, activitate terestră.

În anii, când densitatea șoarecilor de câmp este foarte ridicată, răpitorii reduc numai cu un grad mic numărul acestora. Capacitatea de adaptare și rata natalității răpitorilor sunt insuficiente, pe parcursul exploziilor demografice a rozătoarelor, pentru a echilibra natalitatea enormă a prăzii lor, care într-un timp foarte scurt atinge un număr foarte mare.

Alta este situația, când densitatea rozătoarelor de câmp este mică. Reducerea de către răpitorii avieni, a numărului de rozătoare atinge 50% din populație, iar participarea răpitorilor la mortalitatea totală a rozătoarelor ajunge la 75% din efectivul populației (Andersson, Erlinge, 1977; Goszczynski, 1977). În cazul unei densități moderate a populațiilor de rozătoare, răpitorii pot mări, prin activitatea lor, perioadele între două explozii demografice succesive (Ryszkowski et al., 1971; Ylonen et al., 1991), perturbând astfel ritmul ciclic și dinamica populațiilor de rozătoare.

În ciuda numărului enorm de mare de rozătoare consumate, răpitorii avieni nu pot menține la un nivel constant densitatea rozătoarelor și nu pot împiedica creșterea excesivă a numărului lor, dacă există toate condițiile favorabile pentru o astfel de creștere. Acest fapt poate avea mai multe explicații. Populația de rozătoare este formată din mai multe categorii de indivizi. Nu toți indivizii au același rol în activitatea populației, în special în activitatea reproductivă. Este posibil ca indivizii, care au o importanță minimă în reproducere, să cadă cel mai frecvent pradă răpitorilor avieni, spre exemplu masculii subadulti.

Unii membri ai populației de rozătoare sunt sedentari, adică își aleg un teritoriu individual, în care locuiesc mult timp sau chiar toată viața. Acești indivizi cunosc bine toate resursele trofice și adăposturile teritoriului pe care-l posedă și pot evita timp îndelungat pericolul de a fi capturați de răpitorii avieni, după cum au demonstrat-o experiențele (Smirin, Smirin, 1991). O altă categorie de indivizi sunt cei migratori sau nomazi, care se deplasează intens, schimbă frecvent locurile de trai și nu cunosc bine toate adăposturile existente într-un anumit teritoriu. Probabil, anume acești indivizi sunt cei mai expuși la atacul răpitorilor. Este bine cunoscut faptul că anume indivizii sedentari ai populației, cu teritorii individuale și cu comportament teritorial pronunțat reprezintă baza reproductivă a unei populații. De aceea, chiar și în cazul unei mortalități foarte ridicate printre indivizii migratori, datorată activității răpitorilor avieni, populațiile de rozătoare pot menține numărul membrilor și potențialul lor reproductiv la nivelele suficient de mari.

Răpitorii, pe lângă acțiunea directă care o exercită asupra rozătoarelor, au și o acțiune indirectă, care se poate manifesta prin maturizarea sexuală diferită, sociabilitatea scăzută, nivelul mai înalt de activitate, dimensiunile mai mari ale corpului, precum și scăderea intensității reproducerii (Hansson, 1995).

În urma experiențelor de laborator, s-a constatat că prezența răpitorilor, în special a mamiferelor carnivore, întârzie maturizarea sexuală a indivizilor juvenili, afectează greutatea testiculelor și viteza de creștere a masculilor, inhibă activitatea reproductivă a femelelor (Heikkila et al., 1993; Ylonen et al., 1992; 1995). În prezența răpitorilor survin și schimbări ale comportamentului. Astfel, mirosul mustelidelor mici produce schimbări în distribuția spațială, orizontală și verticală a rozătoarelor, în activitatea și mobilitatea lor, precum și în agresivitatea intraspecifică (Ylonen et al., 1992).

E necesar de ținut cont de întregul complex de răpitori: dacă păsările răpitoare capturează mai frecvent indivizii adulți, atunci mamiferele carnivore sapă cuiburile, galeriile, iar carnivorele de talie mică pătrund în galerii, distrugând progeniturile sau subadultii. Influența răpitorilor este permanentă, diversă și cuprinde toate clasele de vârstă.

3.6. Comportamentul adaptiv

Plasticitatea comportamentului speciilor de rozătoare mici constă atât în capacitatea adaptării indivizilor la condițiile dinamice ale mediului, cât și în dinamica interacțiunilor sociale intra- și interspecifice. Studiul comportamentului animalelor are o legătură directă cu adaptarea, care reprezintă una din problemele majore ale biologiei moderne. La baza comportamentului adaptiv al animalelor la anumite condiții ale mediului stă activitatea de cercetare și orientare, mai pronunțată fiind la speciile de rozătoare, care duc un mod de viață colonial sau în grup. Au fost evidențiate următoarele elemente etologice ale indivizilor în câmpul deschis: perioada de latență – timpul de ieșire din cușca portativă în spațiul câmpului deschis; activitatea orizontală – numărul de pătrate parcurse, activitatea verticală – numărul de ridicări pe etaje posterioare și salturi; groomingul sau comportamentul de confort – durata de curățare a individului pe parcursul experimentului, freezingul – durata de inactivitate a animalului pe parcursul experimentului.

Comportamentul, care contribuie la crearea și consolidarea legăturilor sociale, menținerea contactelor sociale și intensificarea legăturilor în grup stă la baza reglării relațiilor intraspecifice și interspecifice, este caracterizat de structura ierarhică, care se construiește după principiul dominare-subdominare. Ierarhia socială este o adaptare, care contribuie și la scăderea agresivității în grup (Kotenkova, Munteanu, 2006).

Au fost evidențiate mai multe tipuri de contacte în cadrul interacțiunilor sociale ale speciilor de rozătoare, care au fost grupate în trei grupuri funcționale (Larion, 2003):

I. Comportamentul în timpul analizei partenerului – au fost evidențiate 4 elemente de bază (*fig. 23*):

1. Apropierea de partener.
2. Contacte nazo-nazale (din poziție verticală, laterală, cu respingere)
3. Contacte nazo-anale (reciproce, din partea unui partener)
4. Contacte nazo-laterale (mirosirea diferitor regiuni ale corpului)

II. Comportamentul care contribuie la întărirea relațiilor sociale – au fost evidențiate cinci elemente de bază (*fig. 24*):

1. Trecerea pe sub partener – de regulă, indivizii de rang mai inferior trec pe sub dominant ;
2. Trecerea pe de-asupra partenerului – element caracteristic preponderent masculului dominant, care se apropie de partener și indiferent de poziția acestuia, trece peste el dintr-o mișcare;
3. Agregarea – indivizii se odihnesc sau dorm, aflându-se în contact strâns unii cu alții;



Figura 23. Elemente ale comportamentului în timpul analizei partenerului

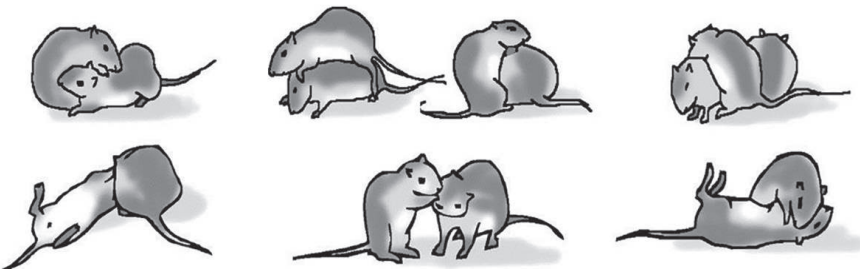


Figura 24. Elemente ale comportamentului care contribuie la întărirea relațiilor sociale

4. Alogrooming – element care are un rol foarte important în stabilirea contactului între doi indivizi și suprimarea tendințelor agresive;
5. Expunerea la alogrooming – un individ se apropie de partener și ia o poziție de așteptare.

III. Comportamentul antagonist sau agresivitatea (fig.25):

1. Poziție laterală – este luată de un individ la apropierea partenerului care se întoarce cu partea laterală sau cu spatele la partener ;
2. Poziție verticală – ambii indivizi stau în poziție verticală cu labele anterioare pregătite de luptă;
3. Respingere – împingerea din poziție verticală a partenerului cu labele anterioare;
4. Atac – include un șir de elemente: împingerea partenerului, lovituri cu membrele posterioare, mușcăături, asaltul partenerului;
5. Lupta – încăierări, țipete, ocoliri, fugă (cu urmărire, fără urmărire), respingeri;

6. Apărare – poziție de apărare, respingere numai cu membrele anterioare.

Speciile sible ale gen. *Microtus* au caractere morfologice similare, diferă după setul diploid de cromozomi, formează populații mixte dar, în același timp, mențin izolarea reproductivă.



Figura 25. Elemente ale comportamentului antagonist

Perioada de latență sau de ieșire din cușca portativă în câmpul deschis este timpul necesar animalului pentru a depăși frica de un nou spațiu deschis. Printre animalele studiate s-au evidențiat indivizi suspicioși, care nu au putut să depășească frica și nu au părăsit cușca portativă timp de 10 minute, și indivizi curioși, care au părăsit singuri cușca portativă în mai puțin de 10 minute. Raportul dintre suspicioși și curioși la masculii și femelele din ambele specii a fost diferit. Astfel, cel mai mic număr de suspicioși s-a stabilit la *M. arvalis*: 9,7% la masculi și 13,3% la femele, iar la *M. rossiaemeridionalis* la 14,3% și 33,3%, respectiv. Durata medie a perioadei de latență la masculii „curioși” din prima specie a fost de $86,6 \pm 13,4$ sec., la femele – de $85,4 \pm 11,5$ sec., iar la a doua specie $84,54 \pm 10,25$ sec. și $106,25 \pm 15,71$ sec., respectiv.

Activitatea orizontală la ambele specii a fost similară: cele mai mari valori ale acestui indice au fost înregistrate în primele 3 minute ale experienței până în al 6-lea minut, când s-a înregistrat o scădere semnificativă a activității motorii, apoi o scădere treptată a acesteia spre sfârșitul experimentului (fig. 26). Trebuie remarcat faptul că la femelele ambelor specii, valorile medii ale activității orizontale și configurațiile curbilor sunt similare, în timp ce la masculi sunt diferite. Astfel, masculii *M. rossiaemeridionalis* reacționează mai emotiv la noul mediu (numărul de pătrate traversate în primele 3 minute a fost de $161 \pm 17,1$ față de $119,47 \pm 9,35$ la *M. arvalis*, $p < 0,05$) și se

adaptează mai repede la acesta (indicatori ai ultimelor minute $38,9 \pm 5,1$ și respectiv $26,5 \pm 4,38$). În același timp, valorile absolute ale activității orizontale totale la reprezentanții ambelor specii sunt foarte apropiate și au variat între $327,9 \pm 41,15$ și $342,83 \pm 50,3$. În general, valorile primelor minute de aflare în câmpul deschis indică un nivel ridicat de reacție emoțională a animalelor, iar scăderea acestora spre sfârșitul experienței – la capacitatea de a depăși frica și de a se adapta la mediul nou.

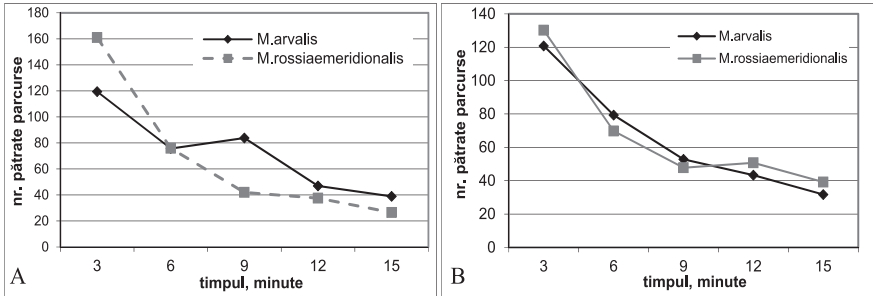


Figura 26. Dinamica activității orizontale a masculilor (A) și femelelor (B) speciilor gen. *Microtus*

Activitatea verticală a constat din doi parametri – numărul de ridicări pe labele posterioare (activitatea de cercetare propriu-zisă) și numărul de salturi (reacția emotivă la mediul nou). Cele mai ridicate valori ale activității de explorare au fost observate în primele 3 minute de aflare în mediul nou, apoi au atins minimul în ultimele 3 minute ale experimentului. Dinamica și valorile indicatorului la femelele și masculii din ambele specii au fost similare, iar valorile totale au fost practic aceleași (fig. 27). Astfel, se poate concluziona că ambele specii de microtine au același potențial pentru activitatea de cercetare. Salturile reprezintă un element caracteristic al comportamentului pentru ambele specii, iar valorile și dinamica parametrului prezintă anumite particularități specifice și de sex. În primul rând, la masculi acest parametru este de 1,5-2 ori mai mic decât la femele. În al doilea rând, dinamica indicatorului la *M. arvalis* numărul salturilor a variat nesemnificativ și a fost practic menținut la același nivel atât la masculi ($5,97 \pm 1,02$ în primele 3 minute și $4,32 \pm 0,99$ în ultimele), cât și la femele ($10,2 \pm 1,99$ și respectiv $7,13 \pm 1,02$). La masculii *M. rossiaemerdionalis* valorile practic nu s-au schimbat timp de 9 minute (în primele 3 minute a fost $2,5 \pm 0,77$, în minutul 9 – $3,67 \pm 0,95$), în minutul 12 a crescut la $10,5 \pm 2,01$, iar la al 15-lea minut a scăzut aproape la nivelul inițial

– $3,5 \pm 1,1$. La femele numărul săriturilor a crescut constant de la $5,75 \pm 1,77$ în al 3-lea minut la $16,5 \pm 2,7$ în al 12-lea minut și s-au modificat nesemnificativ la sfârșitul experimentului, însumând $13,33 \pm 2,57$ la minutul 15. Rezultatele obținute permit de a concluziona că femelele *M. arvalis* sunt mai emotive decât masculii, iar indivizii *M. rossiaemeridionalis* sunt mai emotivi decât *M. arvalis* (Cemirtan et al., 2014a,b).

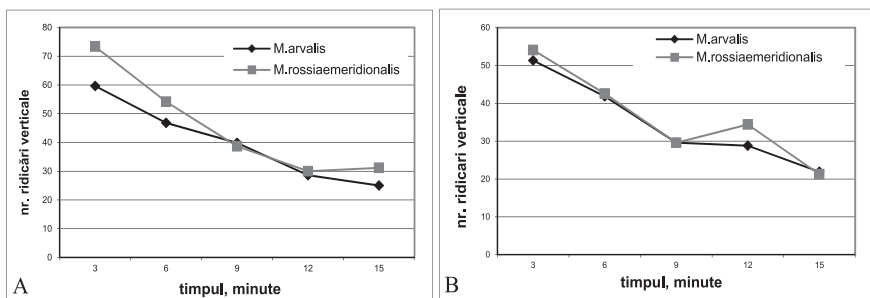


Figura 27. Dinamica activității de cercetare a masculilor (A) și femelelor (B) speciilor gen. *Microtus*

Dinamica groomingului este similară la ambele specii: durata acestuia a crescut treptat și constant pe parcursul aflării în câmpul deschis: la masculii *M. arvalis* valorile au crescut de la $10,32 \pm 2,01$ sec. la $49,03 \pm 5,38$ sec., iar la masculii *M. rossiaemeridionalis* de la $5,5 \pm 1,07$ sec. la $50,67 \pm 7,89$ sec. La femele acest parametru a fost ușor diferit: la *M. arvalis* în primele 3 min. a fost de $8,97 \pm 2,14$ sec., în min. 6 a crescut la $31,9 \pm 5,38$ sec., a atins maximum în min. 9 ($57,07 \pm 7,17$ sec.), apoi a scăzut la valori apropiate pentru min. 6. Femelele *M. rossiaemeridionalis* au avut valori similare în al 3-lea și al 6-lea min. (cca 7 sec.), iar în al 9-lea min. a crescut semnificativ până la $26,42 \pm 5,11$ sec. și s-a menținut la valori ridicate până la sfârșitul experienței (fig. 28). Valorile totale ale groomingului au fost mai mari la masculii ambelor specii în raport cu femelele, iar în general la *M. arvalis* au fost mai mari decât la *M. rossiaemeridionalis*.

Dinamica freezingului este invers proporțională dinamicilor activității verticale și orizontale: pe măsură creșterii timpului aflării în câmpul deschis a crescut datorită adaptării animalelor la noul mediu. La masculi dinamica acestui indice este similară (fig. 29), iar la femelele *M. rossiaemeridionalis* până în minutul 9 durata acestui indice a fost mai lungă ca la femelele *M. arvalis*. Valorile medii la *M. arvalis* au fost mai scăzute decât la *M. rossiaemeridionalis*, și la masculi mai scăzute decât la femele.

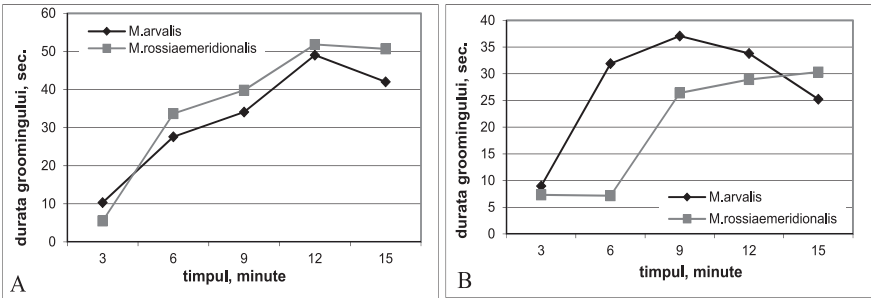


Figura 28. Dinamica groomingului la masculii (A) și femelele (B) speciilor gen. *Microtus*

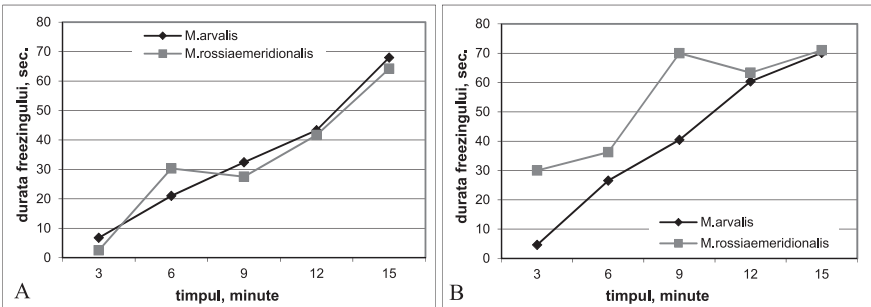


Figura 29. Dinamica freezingului la masculii (A) și femelele (B) speciilor gen. *Microtus*

Componenta vegetativă a răspunsului emoțional (numărul de urinări și defecații) prezintă diferențe semnificative între sexe și între specii. Trebuie de menționat, că procesul de urinare nu este caracteristic pentru speciile gen. *Microtus*, iar defecarea se producea destul de des la majoritatea indivizilor cercetați (fig. 30). Emotivitatea interspecifică și intraspecifică a masculilor a fost semnificativ mai mare decât cea a femelelor ($p < 0,05$), iar emotivitatea reprezentanților *M. arvalis* a fost semnificativ mai mică decât cea a *M. rossiaemeridionalis* ($p < 0,05$). Astfel, comportamentul adaptiv al reprezentanților speciilor sibile *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* în câmp deschis este complex, cu particularități sexuale, intra- și interspecifice.

În cercetările relațiilor intra- și interspecifice ale *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* au fost evidențiate elemente ale comportamentului introductiv, antagonist și prietenos. În relațiile intraspecifice ale masculilor *M. arvalis* cel mai înalt nivel al relațiilor antagoniste a fost stabilit în perioada de vară (în 100% perechi s-a evidențiat individul dominant), iar în pe-

rioadă de toamnă, postreproductivă, masculii erau mai puțin agresivi – în 64% perechi s-a evidențiat dominantul, iar în celelalte cazuri relațiile erau prietenoase. În relațiile intraspecifice ale masculilor *M. rossiaemeridionalis* agresivitatea mai mare a fost stabilită în perioada de toamnă – în 100% perechi s-a evidențiat individul dominant, care era, de obicei, masculul cu greutate mai mare. Relațiile interspecifice s-au caracterizat printr-o agresivitate mai puțin pronunțată: vara în 60% interacțiuni era stabilit individul-lider, care aparține speciei *M. arvalis*, iar toamna – în 50% dintre interacțiuni, iar dominantul aparține speciei sibile *M. rossiaemeridionalis*.

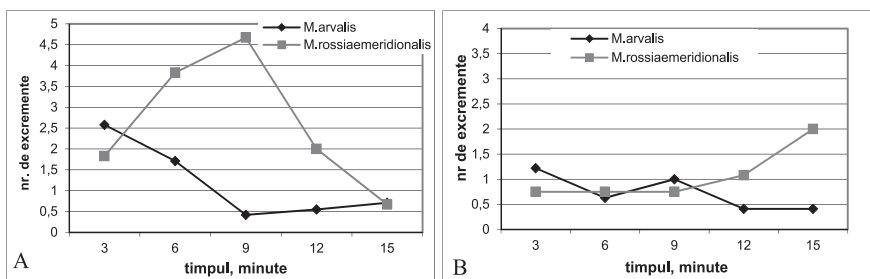


Figura 30. Dinamica emotivității la masculii (A) și femelele (B) speciilor gen. *Microtus*

Relațiile intraspecifice ale femelelor de asemenea aveau caracter agresiv: în 70% perechi de femele *M. arvalis* s-a evidențiat dominantul. Antagonismul între femelele de diferite specii a fost mai scăzut (50%) și a era cel mai scăzut în perechile heterosexuale intraspecifice (30%) și interspecifice (0-15%).

Un interes mare îl prezintă complexul comportamentului antagonist în conexiune cu rolul agresivității în mecanismele de reglare numerică a rozătoarelor mici (Tamarin, Sheridan, 1987; Shilov, 1977; Manteifel, 1980; Shradin et al., 2010). Este foarte probabil că agresivitatea reprezintă unul din mecanismele de menținere a izolării reproductive între speciile sibile (Nevo et al., 1975; Carpineti, Castiglia, 2004; Cemirtan et al., 2015).

La cele 4 specii ale gen. *Apodemus*, care populează teritoriul republicii, perioada de latență a variat în funcție de specie și sex (Cemârtan et al., 2014). Cel mai mic număr de indivizi, care au ieșit de sine stătător din cușca portabilă, s-a înregistrat la *A. flavicollis* cu 37,5% la masculi și 30% la femele, iar perioada de latență a acestora a constituit 104,6±13,12 sec. la masculi și 171,43±21,14 sec. la femele. La specia *A. agrarius* 30% dintre masculi și 60% dintre femele au fost indivizi suspicioși, iar perioadele

de latență au fost de $102,57 \pm 10,25$ sec. și $74,25 \pm 8,39$ sec., respectiv. La specia *A. uralensis* 65% de masculi și 30% femele au fost suspicioși, iar perioadele latență a indivizilor curioși a fost de $173,36 \pm 15,73$ sec. și de $178,63 \pm 16,36$ sec., respectiv. Cea mai mare rată a indivizilor suspicioși s-a înregistrat la *A. sylvaticus* (61% dintre masculi și 45% dintre femele), însă perioada de latență a indivizilor curioși a fost cea mai mică dintre toate speciile gen. *Apodemus*: $15,53 \pm 2,38$ sec. la masculi și $90,67 \pm 8,13$ sec. la femele. La compararea acestui parametru pentru masculi și femele, s-a constatat că la *A. uralensis* (70% față de 35%), *A. sylvaticus* (55% față de 39%) și *A. flavicollis* (70% față de 62,5%) femelele sunt mai curioase decât masculii (fig. 31).

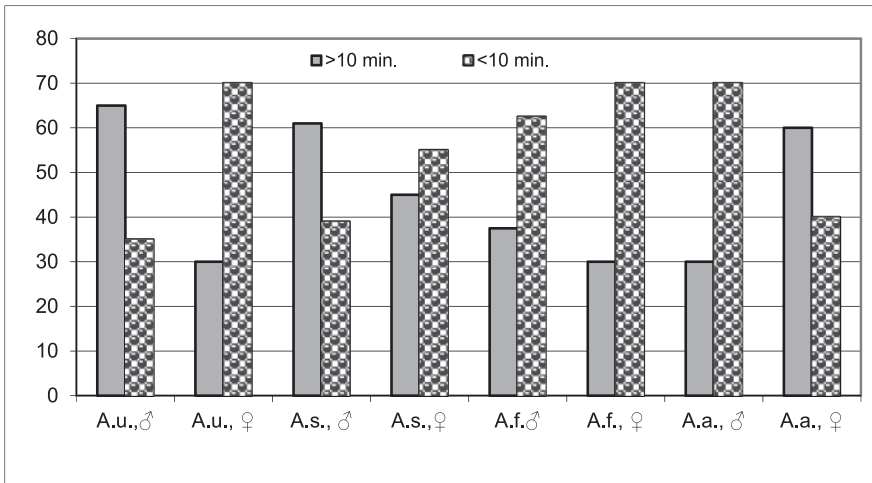


Figura 31. Proporția indivizilor suspicioși și curioși la speciile genului *Apodemus*

Activitatea orizontală sumară a fost cea mai mare la *A. sylvaticus*, urmat de *A. uralensis*, *A. flavicollis* iar cea mai scăzută s-a înregistrat la *A. agrarius* (fig. 32). Doar la femelele *A. uralensis* s-au observat cele mai ridicate valori ale activității orizontale, la celelalte 3 specii masculii au fost mai activi, însă diferențele între sexe au fost ne semnificative ($p = 0,1$). Strategia comportamentului masculilor speciilor studiate este similară: cele mai mari valori ale parametrului au fost în primele 3 minute de aflare în câmpul deschis, până în al 6-lea minut a existat o scădere semnificativă a activității motorii, iar apoi la 3 specii a existat o scădere treptată a indicatorului la valorile minime la sfârșitul experimentului, doar la *A. sylvaticus*, acesta a rămas la nivelul minutului 6. În general, valorile indicatorului

primelor minute indică un nivel ridicat al reacției emotive a animalelor la mediul nou, iar scăderea acestora – la capacitatea de a depăși frica și de a se adapta la mediul nou. Astfel, toți masculii s-au adaptat relativ rapid la mediul înconjurător, cu excepția masculilor *A. sylvaticus*, care, probabil, au nevoie de mai mult timp pentru a se adapta decât alte specii (fig. 32)

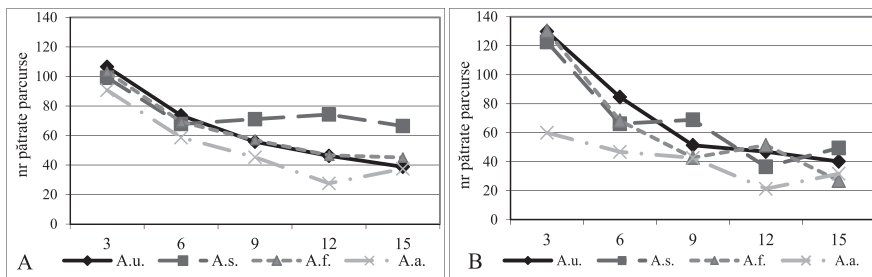


Figura 32. Activitatea orizontală a masculilor (A) și femelelor (B) speciilor gen. *Apodemus*

La începutul experimentului femelele speciilor gen. *Apodemus* aveau valorile activității orizontale mai mari decât masculii, cu excepția *A. agrarius* (fig. 32). Reducerea activității orizontale, mai întâi brusc, apoi treptat până la valorile minime la sfârșitul experimentului, a avut loc la femelele *A. uralensis* și *A. flavicollis*, iar la *A. sylvaticus* în minutul 9 a existat o ușoară creștere a parametrului. Femelele *A. agrarius* și *A. sylvaticus* au prezentat o reducere semnificativă a activității motorii doar în minutul 12 și în minutul 15 – a crescut din nou. În general, la femelele *A. sylvaticus* s-a înregistrat o modificare bruscă a activității motorii. Diferențele observate în dinamica activității orizontale sunt, probabil, legate de o emoționalitate mai mare a femelelor în comparație cu masculii, de prezența unui comportament specific speciei și a dimorfismului sexual.

Activitatea verticală la toate speciile gen. *Apodemus* a constat din doi indicatori: pozițiile verticale și salturi. În general, activitatea verticală totală a fost cea mai mare la speciile *A. sylvaticus*, urmată de *A. flavicollis*, apoi *A. uralensis* și cea mai scăzută – la *A. agrarius*, masculii fiind mai activi decât femelele din toate speciile studiate, cu excepția *A. flavicollis*, unde femelele au înregistrat valori mai mari ale activității verticale (fig. 33). Cele mai mici valori ale activității verticale au fost detectate la femelele *A. agrarius*, care au inclus atât numărul de salturi (cel mai mic dintre toate speciile), cât și numărul de poziții verticale. Masculii acestei specii s-au dovedit a fi mai emotivi și mai curioși decât femelele, ceea ce s-a

reflectat în valori mai mari ale activității verticale. Valorile parametrului la ambele sexe au crescut în ultimele 3 minute ale experimentului. În general, activitatea verticală la masculii acestei specii a fost cea mai scăzută dintre toate speciile studiate.

Ambele sexe ale speciei *A. uralensis* au valori similare ale dinamicii activității verticale: valorile au fost mai mari în primele minute ale experimentului, apoi au scăzut treptat la cea mai mică valoare la minutul 9 și au rămas practic aceleași până la sfârșit, atingând valoarea minimă la sfârșitul experimentului (fig. 34).

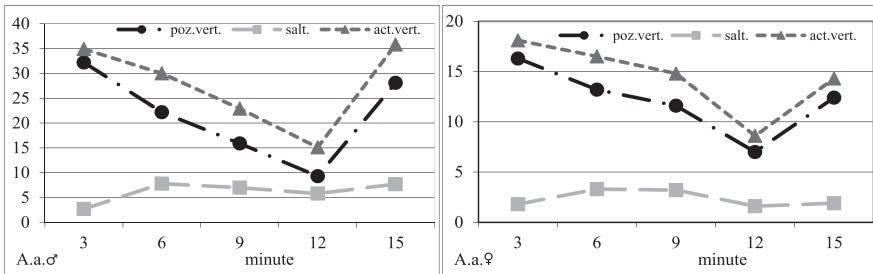


Figura 33. Activitatea verticală a masculilor și femelelor speciei *A. agrarius*

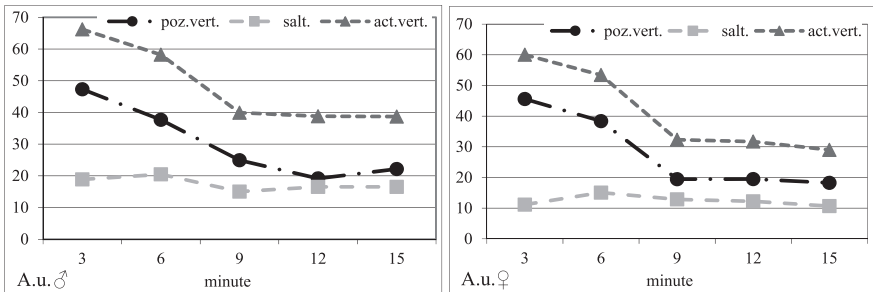


Figura 34. Activitatea verticală a masculilor și femelelor speciei *A. uralensis*

La *A. flavicollis* valorile activității salturilor au fost mai mari decât la alte specii, valoarea lor a rămas practic neschimbată pe durata experimentului, fiind mai mare la masculi (fig. 35). Dinamica și valorile activității de explorare a masculilor și femelelor acestei specii sunt diferite și, în general, mai mari decât cele ale lui *A. agrarius* și *A. uralensis*: începând cu valorile maxime la începutul experimentului, au scăzut ușor la al 6-lea minut, apoi s-au diminuat de cca două ori spre sfârșitul experimentului la masculi. La femele activitatea verticală este diferită prin faptul că după primele 3 min. valorile parametrului cresc în al 6-lea minut, apoi scad brusc în al 9-lea

minut, urmează o ușoară creștere în al 12-lea minut și o scădere a valorii la minim în ultimele minute ale testului (fig.35).

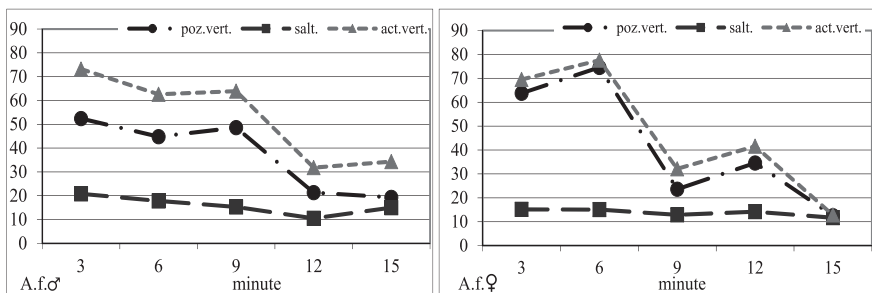


Figura 35. Activitatea verticală a masculilor și femelelor speciei *A. flavicollis*

Masculii *A. sylvaticus* au ocupat primul loc după numărul de salturi, iar la femele valorile acestui parametru au fost apropiate de cele ale femelelor *A. flavicollis* (fig. 36). În același timp, activitatea verticală a fost cea mai mare dintre toate speciile, atingând valori maxime în mijlocul experimentului. Dinamica activității de explorare la masculii și femelele *A. sylvaticus* a fost, de asemenea, diferită. S-a stabilit, că valorile și dinamica salturilor practic nu au niciun efect asupra dinamicii activității verticale totale. Astfel, se poate presupune că motivația pentru explorare la speciile gen. *Apodemus* este mai puternică decât răspunsul emotiv față de mediul nou.

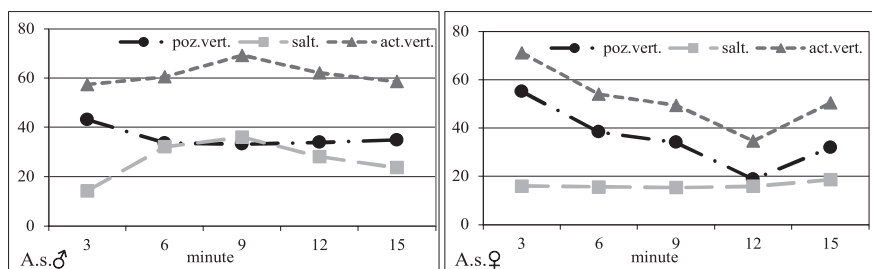


Figura 36. Activitatea verticală a masculilor și femelelor speciei *A. sylvaticus*

Valorile groomingului sunt destul de scăzute, astfel timp de 15 minute de aflare în câmpul deschis, animalele nu au avut suficient timp pentru a se adapta complet la mediul nou, prin urmare elementele manifestărilor comportamentale de confort, nu sunt atât de semnificative ca durată și stabilitate. Cea mai mare durată de timp petrecut în activitatea de îngrijire a fost înregistrat la femelele *A. agrarius*, iar cea mai mică – la femelele *A. uralensis*.

Trebuie remarcat faptul că dinamica intraspecifică a parametrilor, precum și cele interspecifice ale masculilor și femelelor sunt diferite. Astfel, între masculii și femelele de *A. uralensis* și *A. flavicollis* diferențele sunt semnificative, masculii fiind aproape de două ori mai mult implicați în activitatea de îngrijire decât femelele. La *A. sylvaticus* și *A. agrarius* diferențele de sex sunt ne semnificative, predominând ușor masculii la *A. sylvaticus* și femelele la *A. agrarius* (fig. 37). În alte studii nu s-au stabilit diferențe în distribuția acțiunilor de grooming între sexe, iar timpul total petrecut pentru grooming, precum și per unitate de timp nu diferă între sexe (Stopka, Graciasova, 2000).

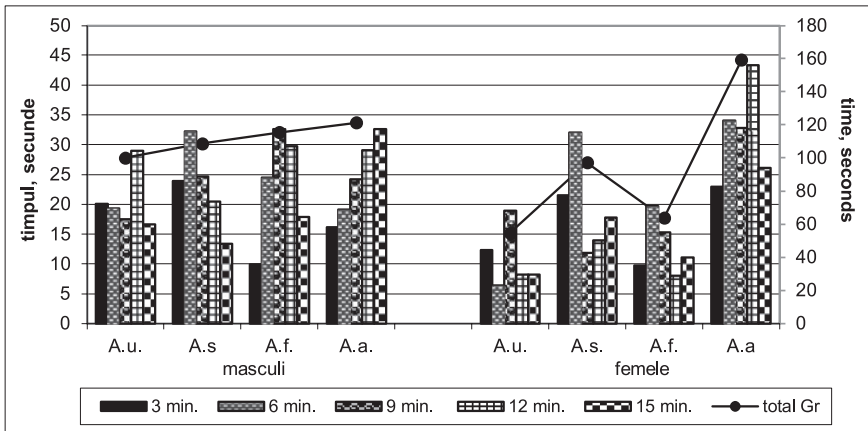


Figura 37. Durata groomingului masculilor și femelelor speciilor gen. *Apodemus* timp de 15 minute și groomingul total

Freezingul în comparație cu groomingul durează mai mult în timp la toate speciile, cu cele mai mari valori la *A. uralensis* și cele mai mici la masculii *A. flavicollis* (fig. 38). La femele și masculii *A. agrarius* s-a stabilit că odată cu creșterea timpului petrecut în câmpul deschis și adaptarea la situație a crescut și durata perioadelor de inactivitate. La masculii *A. flavicollis* și *A. uralensis* valorile relativ ridicate ale freezingului în primele 3 minute ale experimentului au scăzut semnificativ în al 6-lea minut, apoi au început să crească, atingând un maxim în al 9-lea min. fără alte modificări (la *A. uralensis*), sau atingând maximum la sfârșitul testului (*A. flavicollis*). La masculii *A. sylvaticus* au fost relevate modificări evidente ale valorilor parametrilor pe toată durata experimentului.

În ciuda variațiilor intraspecifice aparent semnificative, nu s-au găsit diferențe considerabile de sex la majoritatea elementelor comportamentale înregistrate în timpul testelor în câmp deschis. Rezultate similare au fost

obținute în mai multe studii efectuate pentru *A. sylvaticus* și *A. flavicollis* din alte regiuni ale arealului (Atanassov, 1983; Lodewijcx, 1984; Frynta, 1993).

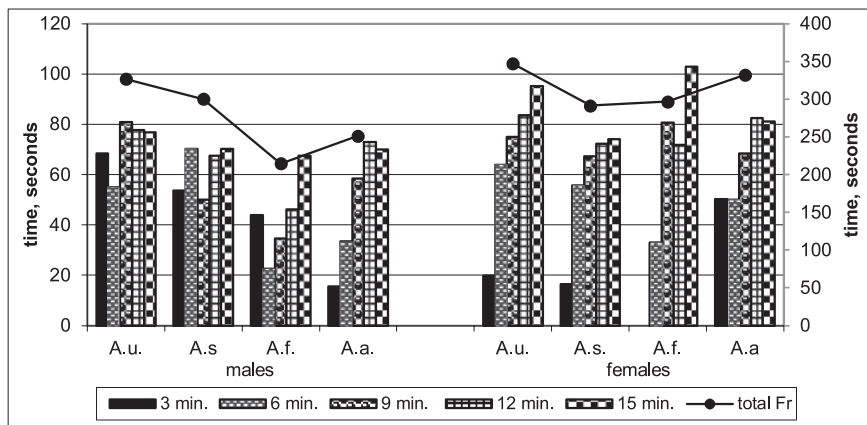


Figura 38. Durata freezingului masculilor și femelelor speciilor gen. *Apodemus* timp de 15 minute și freezingul total

În ceea ce privește diferențele interspecifice, rezultatele au relevat variații pronunțate între specii. S-a stabilit că la *A. agrarius* majoritatea elementelor comportamentale pentru fiecare 3 minute ale testelor și valorile totale sunt diferite față de alte specii studiate. Activitățile orizontale și verticale sunt cele mai scăzute, în timp ce activitatea de grooming este cea mai mare. Aceste diferențe pot fi explicate prin particularitățile ecologice ale speciei: *A. agrarius* populează preponderent biotopuri umede acoperite cu vegetație densă, în timp ce alte specii ale gen. *Apodemus* sunt mai puțin pretențioase față de condițiile mediului.

În urma studiului relațiilor intra- și interspecifice ale speciilor *A. uralensis* și *A. sylvaticus* s-au stabilit diverse tipuri de contacte olfactive: nazo-nazale, nazo-laterale, nazo-dorsale, nazo-ventrale, iar pentru perechile heterosexuale au prevalat contactele nazo-anale. Cele mai multe elemente comportamentale s-au înregistrat la masculii *A. uralensis*.

Agresivitatea contactelor între masculii *A. uralensis* a fost destul de scăzută: în medie per pereche s-au înregistrat 4 atacuri, 9 lupte, 9 poziții agresive și 1,5 urmăririi. Gradul de zgomot al acestor interacțiuni a fost scăzut, cu doar 5,5 sunete ascuțite. Cea mai mare parte a duratei experimentului, animalele au explorat mediul înconjurător (46,7% din timp) și s-au odihnit (22,3%), groomingul a durat 4,4%, alogroomingul a lipsit. Inițierea contactului de către unul dintre parteneri a cauzat rareori reacții negative

din partea celuilalt (la 11 inițieri 2,5 respingeri), cel mai adesea a dus la contacte reciproce nazo-nazale, nazo-laterale și nazo-ventrale.

Interacțiunile femelelor acestei specii au fost pașnice, numărul contactelor agresive a fost foarte mic, în mediu la 9 inițieri de contact au fost 1,5 respingeri și 4 posturi agresive. Zgomotul contactelor a constituit 4,3 sunete, în timp ce atacurile, luptele și urmărirea au fost absente. 81% din timp a fost dedicat activității exploratorii (34,9%, de 1,3 ori mai puțin decât la masculi) și freezingului (46,1%, care este de 2 ori mai mare decât la masculi). Groomingul a constituit 3,8% din timp, la fiecare așezare în cuplu s-au înregistrat 1-2 alogroominguri prietenoase.

Contactele intraspecifice ale masculilor de *A. sylvaticus* au fost destul de pașnice: doar la o interacțiune din două s-a înregistrat un atac și o luptă, și nu fiecare dintre aceste elemente agresive au dus la urmărirea (0,92). Gradul de zgomot a fost, de asemenea, scăzut – 1,29, la fiecare 4 interacțiuni au fost înregistrate 5 sunete. De cele mai multe ori (48,7%) masculii stăteau liniștiți în propriul spațiu și explorau teritoriul (28,3%), groomingul ocupa 5,3% din timp. Interesul reciproc s-a manifestat prin inițieri de contact (10,58 per cuplu), care uneori au dus la respingere (2,0) sau la posturi agresive (1,2), dar mai frecvent la contacte prietenoase reciproce și alogrooming (2,63).

În contactele femelelor *A. sylvaticus*, agresiunea lipsea aproape complet, dar erau mai emotive. Astfel, inițierile de contact au crescut de 1,2 ori, în timp ce numărul sunetelor a crescut de 5,3 ori. Pentru fiecare 12,5 inițieri de contact au fost înregistrate 2,7 respingeri, 2,5 posturi agresive și 3,2 acțiuni de alogrooming, nu au fost înregistrate atacuri, lupte și urmărirea. În general, 79,4% din timp femelele l-au utilizat pentru activitatea exploratorie (33,8%) și pentru odihnă (45,6%).

Relațiile interspecifice ale speciilor studiate au fost, în general, pașnice. Astfel, la masculii *A. uralensis* și *A. sylvaticus* nivelul de agresivitate a scăzut semnificativ în comparație cu contactele intraspecifice. Au fost înregistrate un atac față de 4 în contactele intraspecifice și 0,9 lupte față de 9, în același timp nivelul de zgomot a crescut de 2 ori ca durată, nu au fost înregistrate urmărirea (în comparație cu 1,5 în contactele intraspecifice). Masculii *A. sylvaticus* au fost mult mai pașnici față de masculii *A. uralensis*, iar nivelul agresivității a scăzut de 2 ori. Interesul față de masculii *A. uralensis* în comparație cu masculii din propria specie a fost de 2 ori mai mare, același indice la masculii de *A. uralensis* a scăzut de 1,5 ori. Prin urmare, în contactele interspecifice inițierile de contact din partea *A. sylvaticus* au crescut de aproape 3 ori față de cele din partea *A. uralensis*. La

fiecare inițiere de contact (20 de inițieri), masculii *A. uralensis* au răspuns prin respingeri (3,5 respingeri – de 1,4 ori mai mult decât indicele intraspecific) și posturi agresive (15,5 posturi agresive – de 1,7 ori mai mult decât indicele intraspecific).

La inițierea contactului din partea *A. uralensis*, masculii *A. sylvaticus* au răspuns prin alogrooming prietenos (2,0 per interacțiune), prin contact olfactiv reciproc, ignorare completă și au continuat să exploreze mediul (42,1% din durata experimentului, ceea ce constituie de 1,5 ori mai mult decât indicele analogic pentru relațiile intraspecifice), sau au stat liniștit în spațiul propriu (66,3%, ceea ce este de 1,4 ori mai puțin față de interacțiunile intraspecifice).

În contactele interspecifice ale femelelor s-au înregistrat elemente agresive, dar în număr redus. La fiecare interacțiune la *A. uralensis* s-au înregistrat 2 atacuri și o luptă, în timp ce la *A. sylvaticus* în 10 întâlniri – 8 atacuri și 9 lupte, urmăriri nu au fost înregistrate. Femelele *A. sylvaticus* au explorat mediul (36,9% din durata experimentului) și au încercat activ să se familiarizeze cu partenerul (numărul inițierilor de contact a crescut de 2 ori în comparație cu contactele intraspecifice și a fost de 2,4 ori mai mare decât indicele analogic al femelelor *A. uralensis*). La femelele *A. uralensis* a crescut considerabil complexul comportamentului defensiv: practic la fiecare inițiere de contact au răspuns prin posturi agresivă sau prin sunete stridente. Durata freezingului a fost de 2 ori mai mare decât cea a activității exploratorii, în timp ce ultima a scăzut de 1,3 ori. În comparație cu contactele intraspecifice, nivelul zgomotului a crescut de 3,7 ori și numărul posturilor agresive – de 5,2 ori (Cemirtan et al., 2014).

Printre varietatea răspunsurilor comportamentale, elementele legate de interacțiunile antagoniste sunt cele mai importante, deoarece este cunoscut rolul agresivității în mecanismele de reglare a numărului populației de mamifere mici (Gromov, 2008; Chitty, 1977; Krebs, Davies, 1993; Krebs et al., 1974).

Pentru *M. spicilegus* comportamentul de orientare și cercetare este foarte important, deoarece ei sunt impuși să migreze frecvent dintr-un biotop în altul după aplicarea măsurilor agrotehnice, ceea ce ține de necesitatea însușirii teritoriilor noi. Asupra comportamentului indivizilor influențează și tipul SNC, deoarece este unul din cei mai principali factori, care determină poziția individului în sistemul ierarhic al grupărilor, capacitatea organismului să reacționeze diferit și să se adapteze la condițiile schimbătoare ale mediului (Munteanu et al., 1988). Studiul particularităților tipologice ale

sistemului nervos central al indivizilor, care alcătuiesc populația șoarecelui de mișună în diferite sezoane ale anului și faze ale ciclului populațional, pot servi ca criterii fundamentale ale stării ei funcționale, viabilității și a tendinței schimbării efectivului ei numeric (Larion, 2011, 2012).

La începutul aflării indivizilor în câmpul deschis activitatea orizontală poate fi motivată atât ca reacție de cercetare, cât și ca frică față de locul necunoscut, dar după ce această frică dispare reacția motorie exprimă numai mărimea activității de cercetare a indivizilor. Așadar, după curba dinamicii activității motorii se poate judeca atât despre mărimea și durata reacției emoționale, cauzată de trecerea animalelor peste frică, cât și despre posibilitatea adaptării lor la mediul înconjurător. Cei mai înalți indici au fost înregistrați în primele 3 minute de aflare a indivizilor în câmpul deschis. Cel mai înalt nivel al activității orizontale a fost înregistrat la masculii și femelele cu tipul SNC slab – la masculii $141,33 \pm 53,04$, la femele – $105,5 \pm 9,0$. După care se observă la masculii cu tipul SNC slab o scădere bruscă a activității orizontale – de la $141,33 \pm 53,04$ în primele 3 minute până la $58,83 \pm 19,13$ la 6 minute ($p > 0,05$) (fig. 39).

La masculii cu tipul SNC mediu scăderea nivelului activității orizontale este foarte lentă: la 3 minute – $132,11 \pm 16,52$, la 6 minute – $89,33 \pm 13,57$ ($p < 0,05$); la 9 minute – $67,00 \pm 10,09$ ($p > 0,05$); la 12 minute – $50,78 \pm 11,4$ ($p > 0,05$); la 15 minute – $43,0 \pm 6,11$ ($p > 0,05$). La masculii cu tipul SNC puternic activitatea orizontală scade, dar în trepte: la 12 minute se înregistrează valoarea minimă, după ce spre sfârșitul experimentului puțin crește – de la $25,25 \pm 8,16$ până la $28,25 \pm 10,09$ ($p > 0,05$).

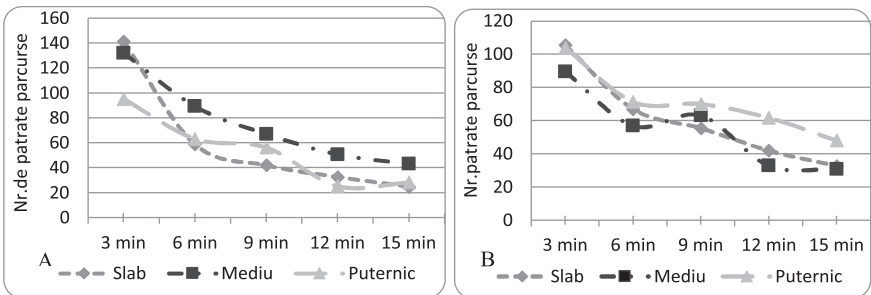


Figura 39. Activitatea orizontală la indivizi cu diferit tip de SNC:
A – masculi; B – femele

Pentru femele *M. spicilegus* de asemenea este caracteristică o activitate orizontală intensă în primele 3 minute de aflare în câmpul deschis (fig. 39).

La femelele cu tipul SNC slab se observă o coborâre lentă – de la $105,5 \pm 9,0$ până la $32,7 \pm 6,04$ ($p < 0,001$). La femelele cu tipul SNC mediu coborârea este ondulată: la 9 minute se ridică până la $63,08 \pm 7,87$, iar la 12 minute coboară până la $32,75 \pm 5,91$ ($p < 0,001$). La femelele cu tipul SNC puternic se observă aceeași coborâre lentă ca și la femelele cu tipul SNC slab, numai că la 9 minute activitatea orizontală puțin se ridică, după care coboară lent. Indicii mari ai activității orizontale în primele 3 minute ale experienței demonstrează nu doar un nivel înalt al activității de cercetare, dar și, probabil, frică de mediul nou, care stimulează indivizii să se miște mult, ca să facă cunoștință cu mediul înconjurător și să se orienteze mai bine.

Analizând indicii medii ai activității orizontale totale pe parcursul a 15 minute s-a observat, că cel mai înalt nivel de activitate orizontală îl manifestă masculii cu tipul SNC mediu – $382,22 \pm 47,3$ și femelele cu tipul SNC puternic – $355,0 \pm 36,07$. Este interesant faptul, că atât la masculii, cât și femelele cu tipul SNC slab nivelul activității orizontale diferă foarte puțin: la masculi – $339,0 \pm 26,66$, la femele – $302,4 \pm 23,48$ ($p > 0,05$). La indivizii cu tipul SNC slab și cu tipul SNC mediu nivelul activității orizontale este mai înalt la masculi, iar la cei cu tipul SNC puternic – la femele ($p > 0,05$).

Micșorarea reacției motorii este determinată de depășirea fricii și trecerea la analiza minuțioasă a mediului înconjurător. Odată cu scăderea interesului față de mediul înconjurător și adaptarea la acesta se observă și scăderea indicilor activității de cercetare.

Nivelul activității de cercetare este caracterizat de activitatea verticală a indivizilor în câmpul deschis. Cea mai înaltă activitate verticală a fost înregistrată în primele 3 minute la masculii cu tipul SNC mediu – $49,67 \pm 6,72$, puțin mai joasă – la masculii cu tipul SNC slab ($38,77 \pm 9,53$), după care se observă o coborâre lentă (fig. 40).

La masculii cu tipul SNC puternic acest indice variază: în primele 3 minute – $29,5 \pm 3,6$, după care crește brusc și la 9 minute atinge mărimea maximă – $39,25 \pm 8,98$ ($t = 1,01$), apoi la 12 minute brusc scade până la $21,75 \pm 6,6$ ($t = 1,57$) și spre sfârșitul experimentului puțin se ridică până la $22,5 \pm 6,4$ ($t = 0,08$).

Pentru femelele *M. spicilegus* nivelul cel mai înalt al activității verticale a fost înregistrat la cele cu tipul SNC slab – $40,4 \pm 7,04$, după care se observă o coborâre lentă și spre sfârșitul experimentului atinge mărimea de $23,8 \pm 2,88$ ($p < 0,05$) (fig. 40).

La femelele cu tipul SNC mediu și puternic activitatea verticală este ondulatorie: la femelele cu tipul SNC mediu în primele 3 minute activi-

tatea verticală lent scade după care crește și la 9 minute atinge mărimea maximă – $33,42 \pm 2,62$, apoi brusc scade și spre sfârșitul experimentului se stabilizează la un anumit nivel; activitatea verticală la femelele cu tipul SNC puternic în primele 3 minute începe să crească și la 6 minute atinge mărimea maximă – $27,67 \pm 5,24$, apoi brusc scade și la 9 minute atinge mărimea minimă – $17,33 \pm 7,97$, apoi lent iarăși crește și spre sfârșitul experimentului nivelul activității verticale este puțin mai ridicat comparativ cu primele 3 minute – $22,0 \pm 10,26$.

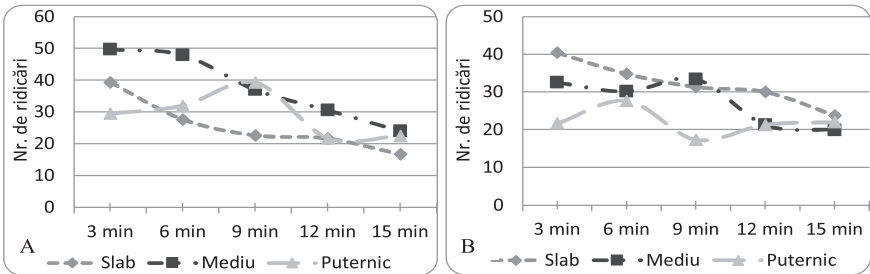


Figura 40. Activitatea verticală la indivizi cu diferit tip de SNC:

A – masculi; B – femele

Conform mărimilor medii ale activității verticale la *M. spicilegus* pe parcursul a 15 minute cei mai curioși sunt masculii cu tipul SNC mediu – $183,56 \pm 20,23$ și femelele cu tipul SNC slab – $150,3 \pm 15,96$ ($p > 0,05$). Mai puțin curioase sunt femelele cu tipul SNC puternic – $110,0 \pm 24,76$. La femele activitatea verticală lent scade – de la cele cu tipul SNC slab la femelele cu tipul SNC puternic, iar la masculii nivelul activității verticale este cel mai scăzut la cei cu tipul SNC slab, la masculii cu tipul SNC mediu este cel mai înalt și scade la masculii cu tipul SNC puternic.

Diferența dintre activitatea verticală la masculii și femelele cu tip de SNC slab și cu tipul SNC puternic nu este semnificativă ($p > 0,05$). Pe când la indivizii cu tipul SNC mediu această diferență este mai vizibilă – la masculii cu tipul SNC mediu este de $183,92 \pm 20,23$, iar la femele – $128,92 \pm 15,68$ ($p < 0,05$).

Deci, activitatea de cercetare este cea mai ridicată la masculii cu tipul SNC mediu. La indivizii cu tipul SNC mediu și cu tipul SNC puternic nivelul activității verticale la masculii este mai înalt decât la femele, iar la cei cu tipul SNC slab invers – nivelul activității verticale la masculii este mai scăzut decât la femele ($p > 0,05$).

Reacția de grooming a fost întâlnită atât la masculii, cât și la femele indiferent de tipul SNC. La masculii durata groomingului treptat crește și spre

sfârșitul experimentului atinge mărimea maximă. Cea mai mică durată a groomingului a fost întâlnită în primele 3 minute de aflare în câmpul deschis la masculii cu tipul SNC slab – $5,67 \pm 2,85$ secunde, iar cea mai înaltă durată a groomingului a fost înregistrată la masculii și femelele cu tipul SNC puternic respectiv – $73,75 \pm 12,62$ și $72,33 \pm 11,48$ secunde ($p > 0,05$) la sfârșitul experimentului (fig. 41).

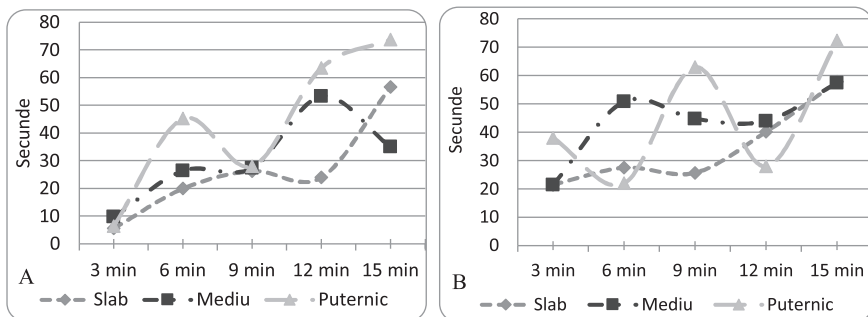


Figura 41. Groomingul la indivizi cu diferit tip de SNC: A – masculi; B – femele

La femelele cu tipul SNC mediu și slab durata groomingului în primele 3 minute de experiment este aceeași: tipul SNC mediu – $21,5 \pm 6,87$ sec., cu tipul SNC slab – $21,5 \pm 6,35$ sec. ($p > 0,05$). Mărimea maximă a duratei groomingului este înregistrată la sfârșitul experimentului la femelele cu tipul SNC puternic, după care urmează cele cu tipul SNC mediu – $57,42 \pm 11,81$ sec. și cele cu tipul SNC slab – $57,8 \pm 15,03$ sec. La femelele cu tipul SNC mediu durata groomingului la 6 minute se mărește brusc până la $50,83 \pm 10,37$ sec., apoi puțin coboară și spre sfârșitul experimentului iarăși se ridică puțin. La femelele cu tipul SNC slab, însă, durata groomingului este practic aceeași până la 9 minute, după care crește lent și la 15 minute atinge durata maximă.

Cea mai mică durată a groomingului pe parcursul a 15 minute de aflare a *M. spicilegus* în câmpul deschis, atât la masculi cât și la femele, a fost observată la indivizii cu tipul SNC slab: la femele – $172,7 \pm 35,92$ sec., la masculi – $132,67 \pm 18,32$ sec., iar cea mai mare durată a groomingului la cei cu tipul SNC puternic: masculi – $232,5 \pm 23,71$ sec., la femele – $223,33 \pm 65,16$ sec. și crește de la indivizii cu tipul SNC slab la cei cu tipul SNC puternic.

Spre deosebire de indivizii cu tipul SNC slab și cu tipul SNC mediu, la care durata groomingului este mai mare la femele decât la masculi, la indivizii cu tipul SNC puternic durata groomingului este puțin mai înaltă la masculi decât la femele ($p > 0,05$). De aici rezultă, că indivizii cu tipul SNC

puternic, atât masculii cât și femelele mai bine se orientează și se adaptează la mediul înconjurător.

Făcând o comparație între nivelul activității orizontale, verticale și durata groomingului putem menționa, că cu cât nivelul activității verticale și orizontale este mai ridicat, cu atât durata groomingului este mai mică și invers, dacă nivelul activității verticale și orizontale este mai scăzut, atunci durata groomingului este mai mare. La indivizii cu tipul SNC mediu se observă, că nivelul activității orizontale și verticale este mai înalt la masculi, deci, și durata groomingului este mai mică. La femele, însă, nivelul activității de cercetare este mai mic, iar durata groomingului este mai mare. La indivizii din ambele sexe cu tipul SNC slab a fost înregistrat cel mai scăzut nivel al emoționalității, la femelele cu tipul SNC mediu activitatea motorie este cea mai scăzută, iar durata groomingului cea mai înaltă (Munteanu et al., 1988).

Femelele *M. spicilegus* se adaptează mai ușor la condițiile dinamice ale mediului înconjurător și mai ușor este depășit stresul, frica indiferent de tipul SNC. Pe când la masculi numai cei cu tipul SNC puternic sunt mai mobili.

În plan comparativ au fost elucidate particularitățile comportamentului de orientare – cercetare a două specii apropiate taxonomic *M. spicilegus* și *M. musculus*, care au structură socială diferită a populației. Indivizii de *M. spicilegus* au fost capturați pe terenuri experimentale, iar *M. musculus* au fost capturați în blocuri locative și administrative.

Perioada de latență a prezentat diferențe semnificative între specii, precum și între sexe. Reprezentanții *M. musculus* s-au dovedit a fi mai curioși și mai îndrăzneți. Perioada de latență a femelelor șoarecilor de casa a constituit $37,5 \pm 3,53$ secunde și $84,31 \pm 11,45$ secunde la masculi, în același timp toți masculii au ieșit de sine stătător din cușcă portabilă, în timp ce dintre femele doar 80% au ieșit de sine stătător, deși valoarea indicelui perioadei de latență este mai mic. Perioada de latență la femelele *M. spicilegus* a fost aproape de 3 ori mai mare (106 ± 18), iar la masculi aproape de 2 ori ($84,31 \pm 11,45$) mai mare față de indivizii sexului corespunzător ai speciei *M. musculus*. Valorile absolute ale perioadei de latență la *M. spicilegus* au fost mai mari decât cele ale *M. musculus*, însă indicii perioadei de latență ai femelelor (67%) și masculilor (90) sunt mai mici (fig. 42). Prin urmare, probabil modul de viață comensal al lui *M. musculus* a contribuit la orientarea mai rapidă și adaptarea la noul mediu și situații necunoscute (Kotenkova et al., 1994).

Diferențe semnificative ale valorilor și dinamicii parametrilor la femelele și masculii aceleiași specii nu au fost înregistrate. Valorile parametrilor

primelor 3 minute de activitate orizontală în câmpul deschis la reprezentanții ambelor specii sunt apropiate. Dinamica parametrilor la ambele specii sunt similare: în primele minute se semnalează cele mai înalte valori, care treptat scad la valori minime spre sfârșitul experimentului (fig. 43).

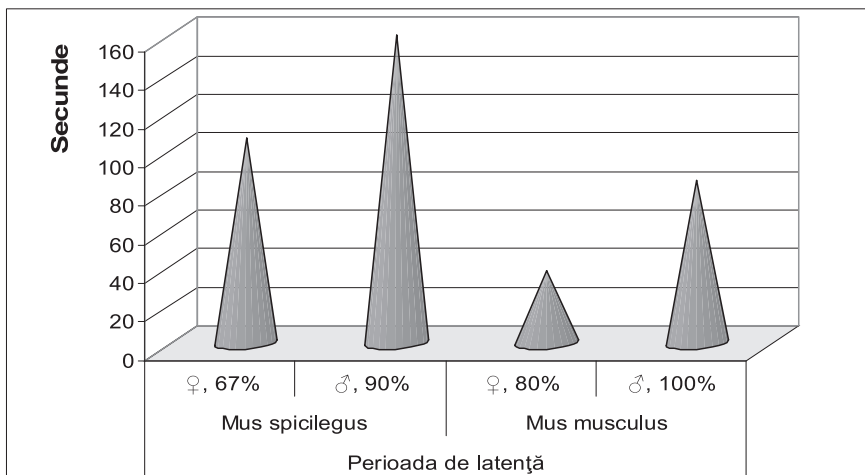


Figura 42. Perioada de latență a indivizilor studiați din speciile *Mus spicilegus* și *M. musculus*

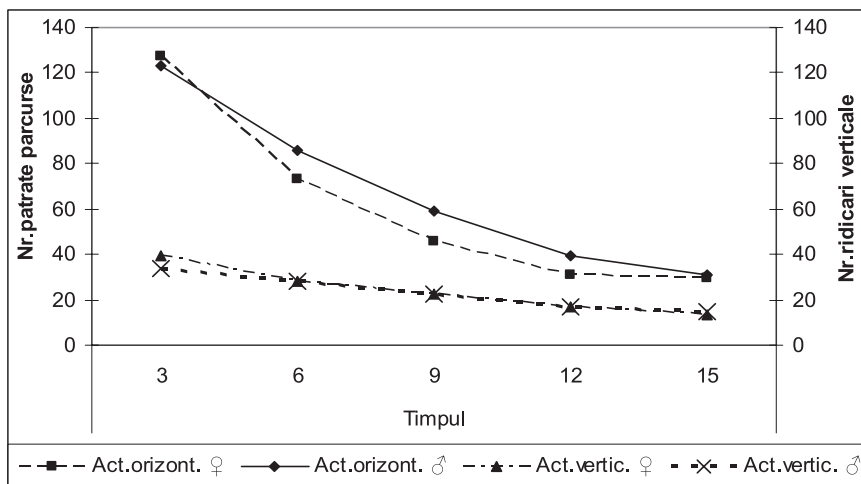


Figura 43. Activitatea orizontală și verticală la femelele și masculii de *M. spicilegus*

Cu toate că dinamicile sunt similare, valorile activității orizontale la *M. musculus* sunt semnificativ mai mari decât cele ale *M. spicilegus*, în plus dinamica activității orizontale a *M. spicilegus* are un caracter lin: reacția emotivă ridicată din primele minute se transformă treptat în activitatea de cercetare a anturajului și adaptarea treptată față de acesta (fig. 43). În același timp, la *M. musculus* s-a înregistrat o reacție emotivă mai ridicată față de mediul nou, ceea ce s-a manifestat prin valori mai mari ale activității motorii, caracterul mai neregulat și mai puțin lin al dinamicii, nivelul mai intens și durata mai mare a activității de explorare: valorile ultimelor minute de prezență în câmp deschis sunt aproape de două ori mai mari ($51,5 \pm 12,5$ la femele și $79,7 \pm 20,2$ la masculi), decât la *M. spicilegus* ($29,17 \pm 6,84$ la femele și $30,8 \pm 9,3$ la masculi).

Activitatea verticală (de cercetare propriu-zisă). Dinamica valorilor la femelele și masculii de *M. spicilegus* sunt foarte apropiate, iar la masculii de *M. musculus* această activitate este puțin mai scăzută decât la femele (fig. 44, 45). În general la ambele specii nivelul activității de cercetare este destul de ridicat în primele minute, apoi scade treptat până la al 6-a minut și rămân la aproximativ același nivel până la sfârșitul experimentului.

Dinamica groomingului prezintă similaritatea configurației la ambele sexe ale speciei *M. musculus* și la masculii de *M. spicilegus*. Valorile totale ale parametrului la masculii și femelele *M. spicilegus* sunt apropiate și sunt mai mari decât cele analogice la reprezentanții *M. musculus*, în același timp parametrii sumari ai groomingului la femelele *M. musculus* sunt aproape de două ori mai mari decât la masculi (fig. 46).

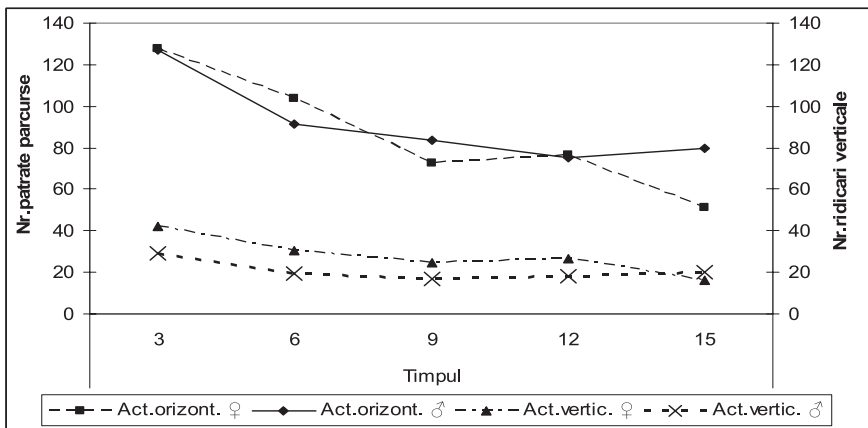


Figura 44. Activitatea orizontală și verticală la femelele și masculii de *M. musculus*

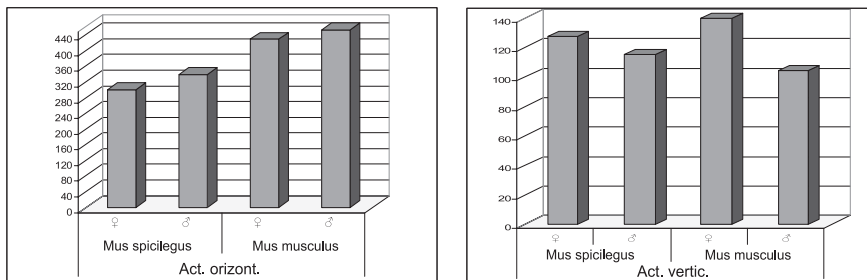


Figura 45. Activitatea orizontală și verticală sumară la *M. spicilegus* și *M. musculus*

Freezingul are valorile sumare la femelele ambelor specii mai scăzute decât la masculi. Variațiile valorilor acestui parametru la femelele și masculii *M. spicilegus* sunt similare, iar la *M. musculus* deosebirile între sexe sunt semnificative ($p < 0,05$), fapt care, probabil, este legat cu emotivitatea mai ridicată a *M. musculus* față de *M. spicilegus* (fig. 47).

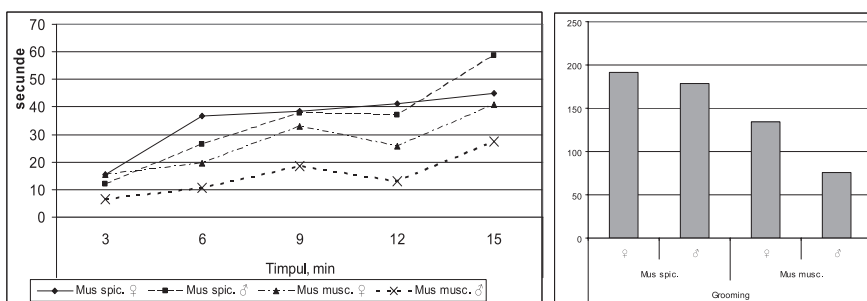


Figura 46. Durata groomingului și valorile totale la *M. spicilegus* și *M. musculus*

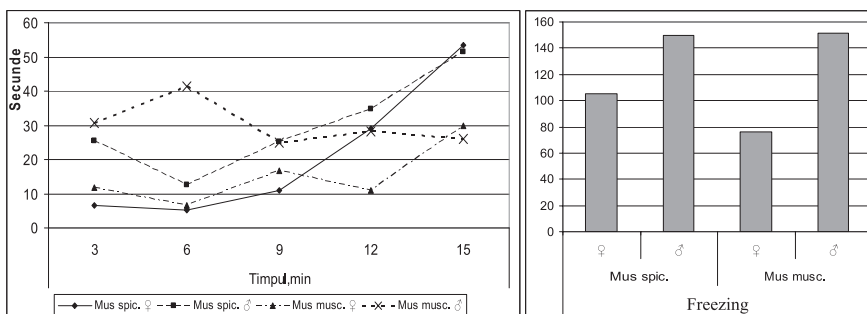


Figura 47. Durata freezingului și valorile totale la *M. spicilegus* și *M. musculus*

Astfel, comportamentul de orientare-cercetare al speciilor studiate prezintă următoarele particularități: la *M. musculus* valorile perioadei de latență sunt mai scăzute, sunt mai ridicate valorile sumare ale activității orizontale, valori mai scăzute ale groomingului în comparație cu *M. spicilegus*, ceea ce probabil depinde nu numai de diferențele între specii, dar și de structura socială diferită a populațiilor și condițiile ecologice de trai diferite ale acestor specii.

În studiile altor cercetători s-au înregistrat diferențe semnificative între sexe și specii la *M. spicilegus* și *M. musculus* în dinamica activității exploratorii precum și în gradul de emotivitate (Simeonovska-Nikolova, 2000). Diferențele în comportamentul de explorare între formele de câmp și sinantropice ale șoarecilor de casă au demonstrat importanța condițiilor de viață în formarea stereotipurilor de comportament explorator în timpul evoluției (Kotenkova et al., 1994).

Pentru indivizii *M. spicilegus* din diferite mișuni este caracteristic comportamentul antagonist. Au fost evidențiate următoarele elemente de bază ale comportamentului la grupurile de indivizi din mișuni diferite: amenințarea, atacul, poziția laterală, poziția verticală, respingerea partenerilor, apărarea.

Pozele și mișcărilor de amenințare sunt foarte expresive și se deosebesc mult de celelalte forme de comportament nu numai după caracterul comun al mișcărilor, dar și după maniera lor și după interpretare. Toate acțiunile de atac se întreprind din câteva poze caracteristice: poziția laterală, poziția laterală de amenințare, poziția verticală și apărarea. Pe parcursul experimentului cele mai multe atacuri au fost înregistrate la așezarea în cuplu a masculilor cu tipul SNC puternic și cu tipul SNC mediu – 11 ± 1 . După atac indivizii se luptau, se rostogoleau, lupta era însoțită de ocoliri, fugă (cu urmărire, fără urmărire), țipete, respingeri.

Poziția laterală este luată de indivizi la apropierea partenerului. În acest caz individul se întoarce cu partea laterală sau se întoarce cu spatele la partener. Această orientare a corpurilor este veriga inițială în lanțul pozițiilor laterale de amenințare, caracteristică mai mult pentru animalele necunoscute. Din această poziție indivizii pot întreprinde un șir de mișcări și acțiuni: împingerea partenerului, lovituri cu membrul posterior și atacuri. Atacurile se terminau cu lupte, încăierări. Încăierările se întrerupeau, dacă unul din parteneri fugea, element care, la rândul său, este însoțit de urmărire. De multe ori, după luptă partenerii se retrăgeau în colțuri opuse, începeau să se curețe, se făceau ghem și se studiau reciproc.

Ca răspuns la acțiunile agresive ale partenerului, indivizii luau o poziție de apărare. Din această poziție indivizii se resping numai cu membrele an-

terioare. Pe parcursul unui experiment poziția de apărare a fost înregistrată de 4-8 ori.

La așezarea în cuplu a indivizilor cunoscuți și necunoscuți cu SNC de tip diferit s-a observat, că primăvara nivelul agresivității între masculi și femele este scăzut, deoarece ieșind din iarnă ei dispersează pe teritoriul din apropierea mișunii și începe formarea cuplurilor noi. Din numărul total de așezări în cuplu a indivizilor necunoscuți numai la 8,3% din cazuri s-a observat un nivel mai înalt de agresivitate: între 2 masculi și 2 femele cu tipul SNC puternic. La 12,5% din cazuri s-au observat interacțiuni antagoniste foarte slabe: respingerea partenerului, poza de amenințare, poza de apărare, ocolirea, etc. În celelalte cazuri aceste interacțiuni antagoniste lipseau. Indivizii din diferite mișuni se comportau aproximativ ca și cei din aceeași mișună. Erau mai frecvente contactele olfactive: nazo-nazale, nazo-anale, nazo-laterale și apropierea de partener, ca consecință a faptului că primăvara se intensifică secreția glandelor situate în regiunile faciale, ventrale și anogenitale.

Vara nivelul de agresivitate scade. Din numărul total de așezări în cuplu a indivizilor necunoscuți interacțiuni slabe antagoniste au fost întâlnite la 16,7% cazuri. Luptele au fost înregistrate mai frecvent la așezarea în cuplu a masculilor cu tipul SNC puternic și masculilor cu tipul SNC mediu, precum și între femelele cu tipul SNC puternic și femelele cu tipul SNC mediu. Între masculi și femele comportamentul antagonist se manifestă nu prin luptă, ci prin respingerea partenerului. Valori maxime ale agresivității au fost înregistrate la așezarea în cuplu a masculilor cu tipul SNC puternic cu tipul SNC mediu – $26,4 \pm 5,9$ secunde, inițiativa fiind din partea individului cu tipul SNC mediu. În celelalte cazuri contactele antagoniste constituiau de la 5 până la 15 secunde. Lupte mai pronunțate cu puține urmăriri se întâlneau mai des la așezările între masculii necunoscuți. În timpul așezării în cuplu a masculilor și femelelor necunoscute s-a constatat, că masculii încercau să le facă curte femelelor, analizându-le minuțios, efectuând mișcări mozaice, urmărindu-le. Femelele, de regulă, stăteau în poza de amenințare, îi respingeau și încercau să-i evite. În studiile altor cercetători, de asemenea, masculii inițiau contactele cu femelele, deseori de tip ofensiv, iar acestea aveau reacții defensive (Patris et al., 2002).

La așezarea în cuplu a indivizilor cel mai înalt nivel de agresivitate a fost observat în perioada de toamnă – la 82% din numărul total de așezări. Inițiatori, de regulă, erau dominanții din pereche cu SNC de tip puternic și agresivitatea se manifesta între indivizii necunoscuți (femele cu masculi,

masculi cu masculi, femele cu femele), însă interacțiunile antagoniste cele mai frecvente au fost observate la așezarea în cuplu a femelelor și nu a masculilor. În interacțiunile mixte în 49% cazuri masculii erau dominanți, în 51% cazuri – femelele erau dominante. Nivelul de agresivitate era mai înalt la așezările în cuplu în care masculii erau dominanți și nu femelele ($p < 0,05$).

În cazul când nivelul agresivității era foarte înalt, după mirosirea reciprocă, unul din parteneri ataca în primele minute ale experimentului. Atacurile urmau unul după altul și dominantul – individul cu tipul SNC mai puternic din cuplu îl urmărea pe partenerul subaltern. Atacurile erau însoțite de lupte, rostogoliri și țipete. Agresivitatea ocupa circa 68% din tot timpul experimentului ($612 \pm 20,8$ secunde). Atacurile, lupta, rostogolirile predomină asupra elementelor mai „moi” ale agresivității: respingerea, poza amenințare, poza apărare, fuga etc. Lupta, rostogolirea alcătuiau $205 \pm 20,6$ secunde. Atât timp cât partenerul, dominantul din cuplu, nu manifesta agresivitate, partenerul subaltern stătea liniștit într-un colț și-l urmărea.

La așezarea în cuplu, când nivelul agresivității era mai scăzut, după mirosirea reciprocă, unul din parteneri îl ataca pe al doilea. Și în aceste cazuri ataca dominantul, însă nivelul agresivității era mai scăzut. După o serie de atacuri, indivizii se retrăgeau fiecare în colțuri opuse și se curățau, se odihneau, se observau unul pe celălalt, etc. În astfel de cazuri predomina respingerea, amenințarea. Uneori indivizii se ridicau în membrele posterioare și cu cele anterioare se respingeau unul pe altul, iar dominantul nu-l urmărea pe subaltern. Interacțiunile antagoniste ocupau până la 36% ($240 \pm 23,5$ secunde) din tot experimentul.

La așezarea în cuplu, când nivel agresivității este cel mai scăzut era mai mic și numărul contactelor agresive – cca 20% ($134 \pm 15,8$ secunde) din timpul experimentului. Partenerii se miroseau minuțios unul pe altul, după care puteau să se despartă și să continue explorarea camerei. În acest caz atacurile și luptele erau foarte puține la număr și de scurtă durată – până la 2-5 secunde. Aceste cazuri au fost întâlnite la așezările în cuplu a indivizilor cu SNC de tip slab și mediu, sau atunci când indivizii erau de aceeași greutate. În astfel de interacțiuni nici chiar dominanții nu îndrăzneau să atace: ei stăteau în colț, se curățau, explorau etc. Apropiindu-se de partener, ei îl miroseau intens, îl ocoleau, mai frecvent din poziție laterală. S-au înregistrat 2 cazuri de așezare în cuplu a 2 masculi necunoscuți, primul – cu tipul SNC puternic, al doilea – cu tipul SNC slab, când masculul cu tipul SNC slab s-a învârtit în jurul celui cu tipul SNC puternic timp de 35 secunde, după care masculul cu tipul SNC puternic l-a mirosit (15 se-

cunde) foarte minuțios pe cel cu tipul SNC slab. Indivizii cu tipul SNC slab cel mai frecvent manifestau un comportament de apărare–amenințare: poza de amenințare, poza de apărare, respingerea etc. Agresivitatea este mai înaltă la așezarea în cuplu a animalelor necunoscute din diferite mișuni. Pentru indivizii din aceeași mișună elementele antagoniste sunt puțin frecvente – după mirosirea reciprocă aceștia treceau la alte activități: explorarea camerei, curățarea reciprocă (alogrooming), deseori stăteau unul lângă altul – 20-200 secunde.

Schimbarea agresivității la *M. spicilegus* în dependență de anotimp are o mare importanță pentru adaptarea indivizilor pe parcursul ciclului lor vital. Toamna, când indivizii încep construcția mișunilor cu rezerve de hrană, agresivitatea față de animalele necunoscute din alte mișuni este scăzută și este foarte slabă la așezarea în cuplu a indivizilor cunoscuți din aceeași mișună, fapt semnalat și în alte studii (Simeonovska-Nikolova, Mehmed, 2009). În această perioadă lipsește un sistem ierarhic bine diferențiat în mișună, ceea ce le permite indivizilor să-și concentreze forțele pentru colectarea rezervei de hrană și amenajarea mișunilor. Datele noastre coincid cu cele obținute de alți cercetători (Sokolov et al., 1990), care susțin, că în această perioadă, în mișuni lipsește sistemul ierarhic de relații reciproce între indivizi.

Nivelul agresivității crește considerabil atunci, când animalele au finisat construcția mișunii cu rezerve de hrană și locuiesc în ea, deoarece între indivizii unei mișuni s-a format un sistem ierarhic bine diferențiat. În cazul când un individ străin nimereste în interiorul unei mișuni, acesta provoacă agresivitate din partea tuturor indivizilor mișunii și în rezultat este ucis. Toamna populația din mișună constă din 1-2 indivizi adulți și indivizi tineri din ultimele generații, cu un sistem ierarhic de relații reciproce bine diferențiat și cu un nivel înalt de agresivitate față de străini.

Primăvara nivelul agresivității față de străini este redus, deoarece indivizii părăsesc mișunile de iarnă, dispersează și încep reproducerea. Diminuarea agresivității le permite animalelor să formeze grupări noi. Vara *M. spicilegus* sunt repartizați în diverse tipuri de biotopuri, ceea ce contribuie la scăderea nivelului agresivității în condițiile naturale. S-a constatat, ca între masculii, care populează în vecinătate, reacțiile agresive sunt semnificativ mai scăzute decât între cei care populează la o distanță mai mare unul față de altul (Simeonovska-Nikolova, 2012).

După stabilizarea relațiilor într-un grup agresivitatea scade, menținându-se la un anumit nivel până la apariția unor factori, care provoacă ciocniri între membrii grupului (apariția străinului, moartea dominantului). Dominanți tot

timpul devin indivizii mai mobili, cu procesele de excitare și inhibiție mai puternice, indivizii cu tipul sistemului nervos mai slab ocupă poziție de subordonare, supunere. Fiind cei mai agresivi membri ai grupului, dominanții manifestă o agresivitate înaltă față de străini (Patris et al., 2002). Dominanții dispun de libertate totală în mișcare pe teritoriul grupului, pe când mișcarea subdominanților este limitată de evitarea contactelor directe cu dominanții (Growcroft, Rowe, 1963). Dacă în grup întâmplător nimeresc numai indivizi cu același tip de SNC (masculi numai de tip puternic sau slab), atunci relațiile ierarhice nu se formează (Kamenov, 1973; Munteanu et al., 1988; Shilov, 1977). Relațiile indivizilor din aceeași mișună se deosebesc radical față de cele din grupurile formate din indivizi necunoscuți și se caracterizează prin lipsa totală a interacțiunilor agresive (Sokolov et al., 1990).

În relațiile intraspecifice a *M. musculus* domina mai frecvent raportul de loialitate față de individul-lider în comparație cu *M. spicilegus*. În perechile de ♀ și ♂; ♀ și ♀ nu s-au stabilit relații de agresivitate. Conform cercetărilor efectuate în voleiere, unde densitatea indivizilor *M. musculus* era destul de mare pentru a garanta contacte frecvente între masculi, totuși nivelul agresivității a fost scăzut (Walkowa et al., 1998; Kotenkova, Munteanu, 2006).

Contactele interspecifice ale speciilor cercetate depind de componența perechilor. Prin urmare, în perechile de ♀ *M. spicilegus* + ♂ *M. musculus* nu s-a observat liderul, raporturile dintre animale erau amicale sau indifereente. În perechile de ♂ *M. spicilegus* + ♀ *M. musculus* liderul era masculul de *M. spicilegus* în 80% dintre cazuri și doar în 20% dintre cazuri mai active au fost femelele de *M. musculus*. În perechile de ♂ *M. spicilegus* + ♂ *M. musculus* liderul în majoritatea cazurilor era masculul de *M. spicilegus* și doar în perechile ♀ *M. spicilegus* + ♀ *M. musculus* s-a observat o agresivitate mai mare, cu evidențierea individului dominant. În 57,1% dintre cazuri dominant era ♀ *M. musculus* și în 42,9% cazuri domina ♀ *M. spicilegus*.

Așadar, în cadrul interacțiunilor indivizilor *M. musculus* și *M. spicilegus* s-a depistat nivelul înalt de agresivitate a contactelor dintre animale. În relațiile intraspecifice această agresivitate este mai mare decât în relațiile interspecifice. În același timp, nivelul de agresivitate intraspecifică la specia *M. spicilegus* s-a dovedit a fi mai mare, în comparație cu agresivitatea dintre indivizii *M. musculus*.

În alte studii, de asemenea, masculi și femelele *M. spicilegus* și *M. musculus* a avut diferite modele ale comportamentului în experimente.

Masculii au demonstrat o emoționalitate mai mică și o activitate de explorare a mediului mai activă decât femeile, iar *M. musculus* a prezentat o activitate exploratorie mai mare decât *M. spicilegus* (Simeonovska-Nikolova, 2000).

3.7. Particularitățile adaptive ale speciilor de rozătoare mici la condițiile fluctuante ale mediului

O trăsătură caracteristică a rozătoarelor mici este capacitatea lor de re-alizare a formelor alternative de creștere. La atingerea unor mărimi corporale la unii indivizi are loc stoparea, pentru o perioadă de timp, a creșterii, care se schimbă cu o altă fază de creștere (bifazică), alții demonstrează o creștere continuă, cu stabilizarea mărimii la nivel înalt (monofază). În zona temperată creșterea bifazică se observă mai frecvent pe la sfârșitul verii, când animalele tinere intră în sezonul rece cu dimensiuni mici, și numai spre sfârșitul iernii ele trec în faza a doua de creștere. Generațiile de rozătoare mici născute primăvara și în prima jumătate a verii, de obicei, cresc, se maturizează repede, sunt dispuse spre dispersie și reproducere. Această schemă a stat la baza ideii despre specializarea biologică a generațiilor sau cohortelor sezoniere de rozătoare (Shvartz et al., 1964; Shvartz, 1980).

Cercetările efectuate cu rozătoare marcate au demonstrat că sistarea creșterii la dimensiuni corporale mici are loc nu numai la generațiile de toamnă, ci și la cele născute la începutul sezonului de reproducere, când se înrăutățesc condițiile de viață (Shilov, 1977, Olenev, 1979, 1982; Kreajimskii, 1982). În cercetările experimentale cu animale tinere din cohorta de toamnă, care au o creștere bifazică, prin manipulare cu crearea condițiilor optime de viață, s-a obținut o singură fază de creștere a indivizilor, ceea ce presupune că prezența creșterii bifaze nu este de origine ereditară, dar este determinată de factorii externi (Bashenina, 1962; 1977; Kreajimskii, 1989).

În populațiile de rozătoare mici pe parcursul anului apar câteva generații, care în funcție de particularitățile ecologice, realizează diferite strategii reproductive, se deosebesc prin ritmurile de creștere și maturizare, supraviețuire și durată a vieții.

Speciile gen. *Microtus* sunt larg răspândite și au o densitate ridicată în diverse agroecosisteme. Densitatea speciei *M. arvalis* este întotdeauna și cu mult mai mare față de cea a *M. rossiaemerdionalis* în toate tipurile de biotopuri. Densitatea *M. arvalis* ajunge până la cca 250–300 ind./ha, iar cea a *M. rossiaemerdionalis* – până la 110 ind./ha în faza de vârf a densității (Munteanu, Sâtnic, 2003). Ambele specii ocupă ecosisteme antropogene, care însă sunt separate din punct de vedere calitativ fitocenotic: *M. arvalis*

preferă terenurile cultivate și pârloagele cu multe locuri pentru adăpost, iar *M. rossiaemeridionalis* este mai abundent în perdelele forestiere, în crânguri și păduri insulare, iar pe timp de iarnă populează frecvent clăile de paie și depozitele de cereale din localități (Munteanu, Sâtnic, 1994; Munteanu et al., 1993; 1995; Sâtnic, 1997).

Pentru indivizii *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* primăvara este tipică cea mai mare viteză de creștere și maturizare sexuală. Ei constituie partea populației care dispersează cel mai mult în cazul colonizării culturilor agricole în a doua jumătate a verii (Sâtnic et al., 2012). Generațiile de vară reprezintă rezerva populației, care se încadrează în procesul de înmulțire mai des în faza unui efectiv numeric redus ori de creștere. Generația târzie de vară și cea de toamnă se deosebesc de cele precedente prin faptul, că se dezvoltă mai încet, devenind mature mai târziu. De cele mai multe ori, ele formează baza grupărilor de indivizi, care asigură supraviețuirea în condițiile de iarnă, reproducându-se la începutul perioadei ulterioare de înmulțire.

La faza de creștere generațiile de vară a *M. arvalis* sunt mai fertile și se înmulțesc mai intens decât în anii de depresie, iar viteza de maturizare este mai mare decât la generațiile de primăvară. Atunci când condițiile trofice și climatice sunt favorabile, reproducerea generațiilor de vară cauzează o creștere bruscă a efectivului. Însă, în perioada de toamna fertilitatea primei generații de primăvară se reduce substanțial. Așadar, numărul generațiilor pe parcursul anului depinde de faza dinamicii populației. Ponderea dominantă a femelelor în populație și creșterea duratei perioadei de înmulțire reprezintă o particularitate strategică de reproducere a microtinelor.

Una din adaptările de mare importanță pentru microtine o reprezintă capacitatea de termoreglare, care le permite de a evita temperaturile extremale și de a supraviețui cu succes în condiții climatice nefavorabile. S-a stabilit că metabolismul energetic al microtinelor se caracterizează prin dezvoltarea, cu preponderență, a termoreglării chimice. Deosebiriile dintre specii se observă doar la trecerea peste o anumită limită inferioară a temperaturii corpului, care în perioada activă este similară la ambele specii. În condiții nefavorabile în cazul amorțirii microtinelor este necesară separarea limitei inferioare a temperaturii corpului, pentru care este posibilă ieșirea independentă a indivizilor din hipotermie, de limita, care ar permite reanimarea artificială. La indivizii adulți limita inferioară a temperaturii corpului este de 5°C, iar la unele exemplare – 10°C (tab. 19). Juvenili ieșeau din amorțire după o răcire de până la 10°C, iar nou-născuții – până la 5°C, însă cu condiția revenirii după experiență la temperatura de 35-36°C. Date asemănătoare au fost obținute

pentru *M. arvalis* și de alți cercetători: subadultii suportau amorfirea corpului până la 10-11°C, iar nou-născuții – până la 4-4,6°C. La temperatura de 16-18°C durata maximă a vieții indivizilor *M. arvalis* în afara adăposturilor era de 315 min. Deosebirile individuale erau destul de mari: la indivizii de două luni durata vieții oscila de la 67 la 191 min, iar la cei de o lună – de la 50 la 114 min. La 5°C ei supraviețuiau, în mediu, nu mai mult de 115 min, iar durata maximă a vieții a avut o femelă de șase luni – 243 min (Bashenina, 1966).

Tabelul 19.

Corelația duratei vieții cu masa corpului și indicele cardiac la *M. arvalis*

Indicii	Temperatura mediului						
	5 °C		10 °C	15 °C, 25 °C	30 °C		
	Vârsta, zile						
	53-60 n=8	25-36 n=7	7-12 n=4	32-56 n=8	17-23 n=8	14 n=4	10 n=5
Durata vieții, min	115±17,0	84±9,0	7±0,05	141±29,3	84±15,4	39±6,6	20±0,7
Masa inimii, mg	108±5,4	94±6,7	30±1,9	102±1,4	72±3,6	74±5,3	38±1,3
Masa corpului, g	17±1,0	16±1,3	5±0,4	15±0,3	11±0,5	9±0,5	5±0,3
Indicele cardiac, promile	60±1,0	59±4,1	64±4,6	69±2,4	66±3,1	84±3,6	72±1,6
Pierdere medie a masei, g	-0,81	-0,88	+0,2	-	-0,62	-0,12	-0,16

În grupul juvenililor variabilitatea individuală era mai mică, iar durata vieții era mai scurtă. Astfel, juvenilii de 7-12 zile la o temperatură de 5°C supraviețuiau numai 5-10 min. S-a stabilit o corelație pozitivă semnificativă a duratei vieții cu greutatea absolută a inimii (*tab. 20*). Orice variații cauzează o rezonanță semnificativă: la indivizii de două luni, odată cu creșterea masei inimii cu 9 mg, durata vieții se prelungea cu 102 min și respectiv pentru 8 mg – cu 80 min. În consecință, cu cât este mai dezvoltat miocardul, cu atât este mai mare durata lui de funcționare în condiții de frig. Volumul cardiac per minut, care influențează viteza circulației sângelui, se corelează pozitiv cu dimensiunile inimii.

Corelația vitezei pieirii cu masa corpului a fost semnificativă numai în două serii de experiențe – pentru 5°C și 10°C (*tab. 20*). La 5°C este decisiv indicele corporal, ceea ce s-a confirmat prin diminuarea semnificativă a greutății corpului, pe când corelația cu indicele cardiac a fost ne semnificativă.

Pe parcursul ciclului anual la microtine se înregistrează două diapazoane de bază ale variației temperaturii corpului: unul comun, amplitudinea căruia nu depășește 12-13°C, și altul critic, amplitudinea crescând mai mult de două ori. Pentru primul diapazon, pe parcursul căruia se derulează activitatea vitală a microtinelor, temperaturile externe variază de la -5-0°C până la 30-35°C. Se cunosc șapte valori ale temperaturii mediului, importante pentru microtine: limitele letale superioară și inferioară, temperaturile de prag superioară și inferioară, temperatura optimă, temperatura critică superioară sau temperatura punctului critic și temperatura optimă a substratului. Temperatura optimă a mediului corespunde diapazonului temperaturilor medii, care, de regulă, este cu 14-15°C mai joasă decât temperatura critică superioară. Mărimea ei depinde de temperatura de habitare și manifestă o variație individuală, de vârstă, sezonieră și geografică. Temperatura preferențială a substratului nu este adecvată fiziologic temperaturii preferențiale a mediului și celei critice superioare, reprezentând un parametru independent.

S-a stabilit, că curba generală a termoreglării chimice are două faze ale minimumului metabolismului – la temperaturi medii și înaltă. Conform datelor medii, primul minim uneori se nivelează, în primul rând, din cauza variabilității individuale a mărimilor absolute ale consumului de oxigen, iar în al doilea rând – drept consecință a repausului incomplet al indivizilor în timpul experiențelor. Al doilea minimum – în zona temperaturii înalte – se stabilește permanent, deoarece indivizii sunt în repaus complet pentru a evita supraîncălzirea (*fig. 48*).

Pe parcursul experiențelor s-a determinat metabolismul general sau consumul de oxigen în condițiile metabolismului bazal. Pentru microtine este tipică o reacție rapidă a metabolismului la variația temperaturii mediului. Prima reacție a indivizilor se manifestă după 1-3 min, în mediu după 2 min. Nivelul metabolismului dintre două minimuri ale curbei bifaze, de regulă, crește. La termoreglarea fizică se referă grupul de reacții, ce apare sub influența semnalelor de la termoreceptori, dirijate de mecanismele reflectorii: reacțiile vasculare, modificarea tensiunii mușchilor netezi sau reacția pilomotorică. Modificările reflectorii ale pozelor, precum și salivația, datorită cărora variază degajarea de căldură de către părțile neprotejate ale corpului, reprezintă mecanisme importante ale reglării fizice ale homeostazei. S-a demonstrat, că degajarea de căldura este intensă în regiunea nazală, de pe suprafața urechilor și cea dorsală a corpului, iar aceasta din urmă impune indivizii de a selecta un habitat cu o temperatură mai înaltă.

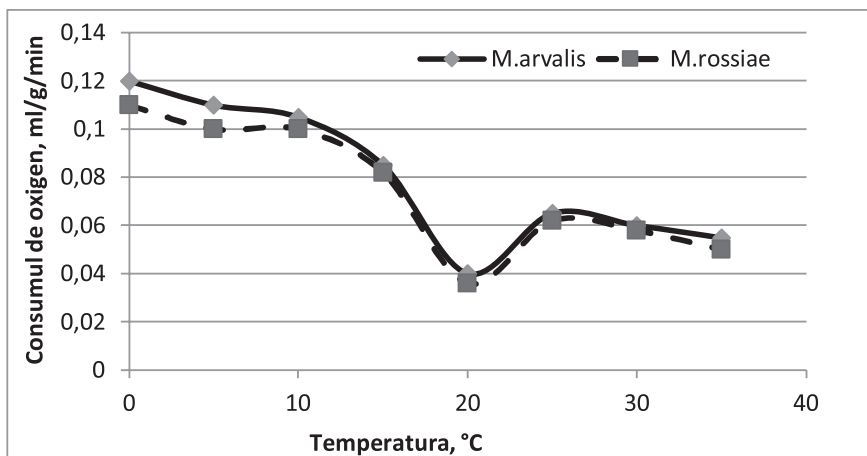


Figura 48. Termoreglarea generală la speciile de microtine

Reacțiile de adaptare comportamentală se formează față de diferiți factori ai mediului și nu este obligatorie direcționarea lor pentru menținerea homeostazei. Termoreglarea ecologică reprezintă un fenomen larg răspândit în natură la animalele homeoterme, dar și poichiloterme. Pentru microtine formele ei de bază sunt: schimbarea timpului de activitate și a adâncimii galeriilor, săpatul galeriilor de nutriție, izolarea cuiburilor, părăsirea habitatului și a coloniilor, modificarea activității care necesită un consum de energie etc.

Pentru speciile gen. *Apodemus* sunt caracteristice patru cohorte ale generațiilor pe parcursul unui an: cohorta de toamnă a anului trecut, care iernezează, cohorta de primăvară, formată doar din indivizi adulți reproducitivi, și 1-2 cohorte de vară. Din punct de vedere fiziologic, cohortele se deosebesc esențial prin capacitatea de adaptare la condițiile mediului și longevitatea vieții.

Potențialul adaptiv al *A. sylvaticus* constă în modul solitar de viață, utilizarea unui spectru larg de resurse trofice, utilizarea celor mai diferite biotopuri în calitate de stațiuni de refugiu, migrația intensă în habitatele optime pe parcursul anului, potențialul reproductiv ridicat, cât și perioada extinsă a activității de reproducere (Savin, 2003). La sfârșitul verii în faza maximă a fost stabilit fenomenul stopării reproducerii (Savin, 1999, 2003; Munteanu, Savin, 1986b, 1993), acest mecanism de reglare fiind menționat și de alți cercetători (Montgomery et al., 1991; Wilson et al., 1993). Unii autori susțin că atât la *A. uralensis*, cât și la *A. sylvaticus* acest mecanism lipsește (Shcipanov, Shilova, 1997). Însă, s-a constatat că la *A. sylvaticus* femele

se reproduc mai intens la densitate mai mică, îndeosebi femelele din anul curent ($t = 2,01$) și stoparea reproducerii la faza maximă este mai promptă.

Dintre adaptările etologice ale speciei pot fi menționate gradul înalt al activității de cercetare, care se manifestă prin mobilitatea ridicată a animalelor, pentru a explora mai repede și a se orienta mai bine în condiții noi, precum și gradul mai înalt de suspiciune față de mediul nou (Munteanu, Cemîrtan, 1997; Cemîrtan et al., 2014), care le face să fie mai puțin expuse atacurilor răpitorilor.

În vederea adaptării la conviețuirea în comun, în cadrul speciilor de rozătoare silvicole, care utilizează aceleași resurse ale mediului, separarea nișelor are loc în plan trofic, spațial și temporal. Speciile *A. flavicollis* și *C. glareolus* populează același tip de biotop, ritmurile circadiene ale speciilor se aseamănă, însă sunt separate trofic, adică utilizează diferite tipuri de resurse trofice. Speciile *A. flavicollis* și *A. agrarius* au același tip de hrană și populează aceleași biotopuri, însă, sunt amplasați separat în spațiu și timp. În cazul când teritoriile indivizilor acestor specii sunt apropiate *A. agrarius* își modifică tipul de activitate circadiană și este activ doar în a doua jumătate a nopții (Munteanu, 2007). Speciile silvicole *A. sylvaticus* și *A. flavicollis* sunt separate spațial: *A. sylvaticus* ocupă biotopurile marginale ale ecosistemelor forestiere, iar *A. flavicollis* – cele din interiorul pădurii. Speciile *A. sylvaticus* și *A. uralensis* sunt specii simbiote, însă preferințele lor biotopice diferă. Biotopurile preferate ale *A. sylvaticus* sunt perdelele forestiere, iar ale *A. uralensis* sunt terenurile nevalorificate sau parțial prelucrate de tip deschis sau cu vegetație rară de subarboret (Munteanu, Savin, 1993).

Șoarecii de mișună posedă un șir de caractere adaptive care le permit să supraviețuiască în condițiile agriculturii intensive (Sokolov et al., 1990). În perioada rece a anului *M. spicilegus* trăiesc în mișuni cu rezerve de hrană, galeriile subterane și camerele nidicole situate relativ adânc, fapt care le protejează de distrugere în timpul prelucrării solului (fig. 49). Construcția mișunilor începe pe la mijlocul lunii iulie – începutul lunii septembrie, după coacerea semințelor plantelor furajere și încheierea procesului reproductiv (Muntyanu, 1990; Munteanu et al., 2010, Larion, 2016).

Amplasarea mișunilor este condiționată de doi factori principali: termenii de coacere a semințelor și abundența hranei. Primele mișuni apar pe câmpurile de grâu, orz etc. în timpul secerișului. Construcția lor începe pe la mijlocul lunii iulie, fiind condiționată de măsurile agrotehnice efectuate pe aceste câmpuri (secerișul, aratul etc.). Pe terenurile cu plante perene primele mișuni apar la sfârșitul lunii august. Cea mai târzie construcție a

mișunilor a fost semnalată pe terenurile cu culturi prășitoare. Construcția în masă pe câmpurile de graminee începe în prima jumătate a lunii august, pe cele cu plante perene – în a doua jumătate a lunii septembrie și pe terenurile cu culturi prășitoare – în octombrie-noiembrie.



Figura 49. Mișună în secțiune: 1. stratul de sol care acoperă rezervele de hrană; 2. rezervele de hrană; 3. galeriile; 4. cuibul

Cele mai multe mișuni au fost întâlnite pe pârloagă (20,18%), porumb neseccerat și floarea soarelui (14,91%), la ecoton pârloagă-grâu (14,04%) și pârloaga-porumb (12,27%), iar cele mai puține – în lucernă și pe miriștea de grâu (7,02%) (fig. 50)

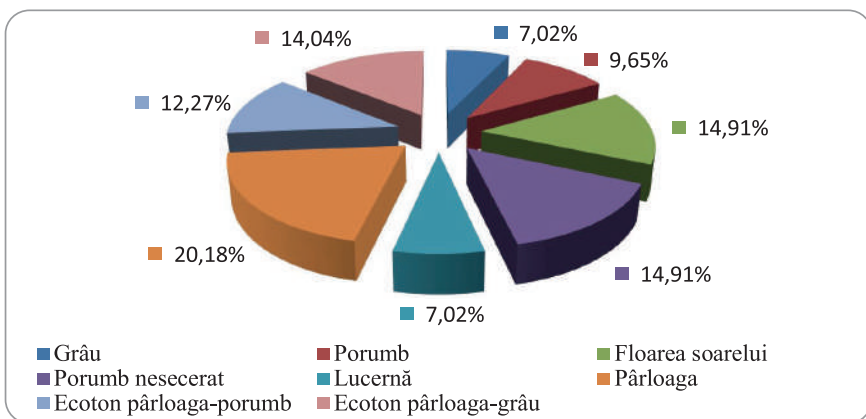


Figura 50. Distribuția mișunilor în diferite biotopuri toamna

Perioada de construcție a mișunilor variază în funcție de biotop și condițiile climatice. În pofida faptului, că procesul construcției mișunei este asemănător, ele se deosebesc după formă, mărime, greutatea rezervelor de hrană și numărul de indivizi care o populează (Muntyanu, 1990). După formă baza mișunii seamănă, cel mai des, cu o elipsă neregulată (65%), mai rar – rotundă (35%). Atât pe miriștile de grâu, porumb, cât și pe pârlăoagă au fost găsite și mișuni duble (4%). Cele mai mari mișuni au fost identificate în zona de ecoton pârlăoagă-miriște de grâu și pârlăoagă-miriște de porumb, iar cele mai mici – pe câmpul de lucernă (*tab. 20*). Mișuni deosebit de mari au fost găsite în pârlăoage și în porumb nerecoltat. Distanța dintre mișuni varia între 8 și 25 m, unele erau foarte înalte de 40-49 cm, iar alături, la cca 0,5-1 m au fost găsite și rezerve de hrană neacoperite cu sol, deși era deja sfârșitul lunii octombrie. Astfel, în cazul condițiilor climatice și trofice favorabile, durata construcției mișunilor este mai lungă.

Dimensiunile mișunilor depind nu numai de abundența semințelor, dar și de numărul de indivizi, care participă la construcție ($r = 0,99$). Numărul de indivizi în mișunile cu diametrul mai mic de 100 cm este de 5-6 indivizi, cu diametrul de la 150-200 cm – de 9-10 indivizi și în mișunile cu diametrul mai mare de 200 cm – de 12-14. Cel mai mare număr de indivizi per mișună s-a stabilit în pârlăoagă și culturi nerecoltate, îmburuinate.

În urma comparației dimensiunilor mișunilor cu cele din regiunile mai sudice ale arealului (Bulgaria), s-a constatat că adâncimea mișunilor și numărul de indivizi per mișună sunt semnificativ mai mari în R. Moldova (Simeonovsca-Nikolova et al., 2014).

Pentru șoarecii de mișună este foarte importantă nu doar posibilitatea construirii mișunilor, dar și păstrarea lor, fapt care depinde, în primul rând de măsurile agrotehnice aplicate pe terenurile populate de specie. Cel mai mult se păstrează mișuna pe pârlăoagă, hat, terenurile cultivate cu plante perene și în zona de ecoton a acestora, deoarece astfel de biotopuri sunt supuse mult mai rar măsurilor agrotehnice (*tab. 21*). Pe sectoarele cu culturi prășitoare mișuna se păstrează de la 2-3 până la 6-7 luni în dependență de măsurile agrotehnice aplicate pe aceste terenuri. Cel mai puțin – 1-2 luni se păstrează mișuna pe câmpurile de graminee, deoarece în majoritatea cazurilor, toamna aceste terenuri se ară.

Pe unele terenuri prelucrate mișunile aveau o înălțime mică și un diametru mare, de 1-2 m, iar în jurul lor fost găsite numeroase găuri. Probabil, solul a fost arat nu prea adânc și, după semănatul cerealelor, indivizii au reușit să reconstruiască galeriile și să restabilească o parte din rezervele de hrană. Posibilitatea reconstruirii mișunilor parțial distruse reprezintă o adaptare a

Tabelul 20.

Dependența mărimii mișunii de biotop și numărul de indivizi care o populează în perioada de toamnă

Biotop	Diametrul mare, m			Diametrul mic, m			Înălțimea, m			Nr. ind./mișună	
	min.	max.	med.	min.	max.	med.	min.	max.	med.	med.	med.
Miriște porumb	0,8	2,57	1,28±0,15	0,8	1,33	1,04±0,06	0,20	0,35	0,25±0,02	8,9±0,62	
Porumb nerecoltat	0,8	2,2	1,40±0,10	0,8	1,6	1,19±0,07	0,18	0,49	0,35±0,03	9,8±0,58	
Miriște grâu	0,8	1,55	1,21±0,09	0,7	1,55	1,13±0,09	0,2	0,37	0,28±0,02	8,3±0,07	
Miriște fl. soarelui	1,0	1,98	1,34±0,06	0,8	1,57	1,23±0,06	0,2	0,54	0,36±0,02	8,9±0,42	
Lucernă	0,74	1,2	0,99±0,05	0,74	1,2	0,97±0,05	0,16	0,32	0,22±0,02	6,5±0,27	
Pârloagă	0,9	2,3	1,50±0,07	0,8	1,76	1,28±0,05	0,18	0,56	0,36±0,02	10,1±0,47	

Tabelul 21.

Durata păstrării mișunii în diferite biotopuri

Biotop	Construcția în masă	Timput pe parcursul căruia s-au păstrat
Plante perene	II-a jumătate a lunii septembrie	6 – 7 luni (până primăvara)
Graminee	I-a jumătate a lunii august	2 – 3 luni (până la arat)
Culturile prășitoare	II-a jumătate a lunii octombrie – I-a jumătate a lunii noiembrie	6 – 7 luni (până la aratul de primăvară)
Pârloaga	I-a jumătate a lunii august	6 – 7 luni (până primăvara)
Ecoton	I-a jumătate a lunii august	6 – 7 luni (până primăvara)

șoarecelui de mișună la lucrările agrotehnice din agrocenoze. Dacă condițiile climatice sunt favorabile, durata reconstruirii mișunilor este mică (de 3–4 zile), iar dacă sunt nefavorabile (precipitații abundente, înghețuri), atunci durata reconstruirii lor poate ajunge la 10–15 zile (Larion et al., 2016).

M. spicilegus posedă un potențialul reproductiv înalt, care-i permite să redreseze în scurt timp efectivul numeric al populației după perioada de iarnă și după activitățile agrotehnice ale omului. Durata perioadei reproductivă este extinsă, începe în martie și durează până în septembrie-octombrie. Intensitatea reproducerii diferă de la un biotop la altul și depinde de structura vegetației, care alcătuiește baza trofică a indivizilor, și de lucrările agrotehnice. Cota femelelor care participă la reproducere variază pe parcursul anului (fig. 51). Cel mai intens se reproduc femelele în lunile aprilie-mai pe pârloagă, unde activitatea reproductivă este înaltă și în alte luni, deoarece aici nu se efectuează lucrări agricole, iar baza trofică este abundentă. Pe câmpurile de graminee în prima jumătate a verii reproducerea este cea mai intensă (73,1% femele reproductivă) în comparație cu terenurile de plante perene (51,9%) și pârloage (56,4%), pe când spre sfârșitul lunii iulie, după seceriș activitatea indivizilor în culturile de grâu și plante perene scade brusc (0 și 3,4%), datorită dispersiei acestora pe terenurile adiacente necultivate, unde activitatea reproductivă atinge cca 60% (în pârloage). În luna august proporția femelelor reproductivă în terenurile cu plante perene crește din nou – circa 60%. Anume indivizii din ultimele generații născuți în lunile august-septembrie participă intens la construcția mișunilor și asigură supraviețuirea populației în perioada rece a anului.

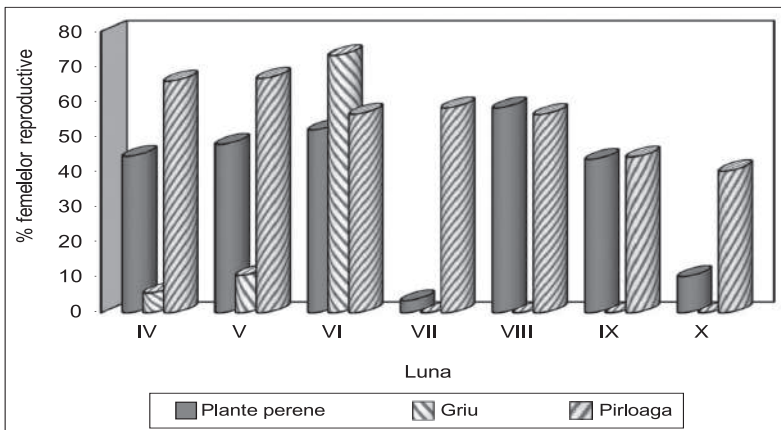


Figura 51. Intensitatea reproducerii femelelor *M. spicilegus* în diverse tipuri de agrocenoze

În urma analizei fertilității femelelor șoarecelui de mișună s-a constatat, că numărul mediu de embrioni variază între 4,3 și 6,9, cel mai mic fiind înregistrat în luna august, iar cel mai mare – în iunie și septembrie (tab. 22).

Tabelul 22.

**Fertilitatea femelelor șoarecelui de mișună pe parcursul
sezonului de reproducere**

Nr. embrioni	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie
Media±DS	5,8±2,3	5,9±1,9	6,9±1,4	6,8±1,6	4,3±1,7	7,3±1,5	5,3±0,6
Minim	4	2	4	5	2	5	5
Maxim	10	10	8	9	6	11	6
Resorbții (%)	14,3	–	1,8	4,9	11,8	1,8	6,3

Pe parcursul anului are loc alternarea cohortelor generațiilor șoarecelui de mișună, fiecare având rolul său în funcționarea populației speciei (Munteanu et al., 2010). La începutul perioadei reproductive populația este formată din indivizi numai din ultimele cohorte ale anului precedent. Rolul acestei cohorte constă în asigurarea supraviețuirii indivizilor în perioada rece a anului și reproducerii intense în perioada de primăvară-vară pentru restabilirea efectivului populației.

În continuare populația de *M. spicilegus* este constituită din câteva grupe de vârstă. În luna aprilie populația este formată din indivizi adulți (circa 70%) și din juvenili (circa 30%). La sfârșitul primăverii cota adulților scade până la 40%, pe când cea juvenililor crește până la 60%. Aceștia se maturizează rapid (50-60 zile), se reproduc intens și dispersează activ în biotopurile adiacente.

În perioada de vară procesul reproductiv continuă relativ intens, se reproduc doar indivizii născuți în anul curent. Indivizii care au iernat dispar complet în a doua jumătate a verii, și populația este reînnoită, fiind formată din cohortele de primăvară (circa 60%) și vară (circa 40%). Rolul acestora constă în maturizarea și reproducerea intensă, iar procesul de dispersie a indivizilor în biotopurile adiacente continuă.

Cohorta formată din indivizii născuți la sfârșitul verii și toamna constituie baza populației (circa 80%) în perioada de toamnă și anume aceștia participă activ la construirea mișunilor. Maturizarea lor sexuală, precum și creșterea masei corpului se stopează, iar rolul funcțional al cohortei de toamnă este asigurarea locului pentru iernat și a bazei trofice pentru supraviețuirea condițiilor de iarnă.

Activitatea de migrație intensă pe alte terenuri și în stațiunile de supraviețuire este o particularitate adaptivă a *M. spicilegus* în special

după activitățile de prelucrare a solului. În general, prezența speciei este condiționată de disponibilitatea resurselor trofice, mai întâi ei populează marginile câmpurilor, unde densitatea lor este de 2,1 ori mai mare ca în centru. Aici are loc formarea noilor grupări, unde predomină indivizii din generațiile primăvară-vară. În prima decadă a lunii iulie, înainte de seceriș, se observă o migrație intensă a indivizilor de pe terenurile cu graminee pe cele de porumb, iar la începutul lunii septembrie densitatea indivizilor la marginea terenurilor cultivate este de 1,3 ori mai mare decât în centru.

Componența variată a bazei trofice (vegetației) le permite șoarecilor de mișună să populeze terenurile cultivate cu diverse plante agricole și furajere, precum și terenurile părăsite, neprelucrate etc., comutându-se cu ușurință de la un tip de hrană la altul.

Hrana principală a șoarecilor de mișună o alcătuiesc semințele plantelor de cultură și spontane (Larion et al., 2011a; 2012). Termenii de coacere, abundența și accesibilitatea speciilor preferate de plante sunt factorii de bază, care determină specificul compoziției rezervelor de hrană în mișună. În terenuri cultivate indivizii colectează plantele rămase în urma recoltării, iar utilizarea în hrană a semințelor plantelor spontane contribuie la limitarea răspândirii speciilor ruderale. Dintre plantele spontane cea mai mare parte o ocupă vegetația caracteristică pentru pârloage și terenuri abandonate. În urma cercetărilor s-a constatat că rezervele de hrană la *M. spicilegus* constau din 53 specii de plante spontane și de cultură din 14 familii (tab. 23).

Tabelul 23.

**Speciile de plante spontane și de cultură întâlnite
în rezervele de hrană la *M. spicilegus***

Familia	Specia	Frecvența
Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Alyssum desertorum</i> Starf	Rar
Linaceae	<i>Linum hirsutum</i> L.	Rar
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Medicago lupulina</i> L.	Rar
	<i>Melilotus albus</i> Medik.	Rar
	<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Rar
	<i>Caragana frutex</i> (L.) C. Koch	Rar
	<i>Vicia craca</i> L.	Rar
	<i>V. sativa</i> L.	Rar
	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Secundar
	<i>L. tuberosus</i> L.	Secundar
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Rar
Apiaceae (Umbelliferae)	<i>Eryngium campestre</i> L.	Rar
	<i>Daucus carota</i> L.	Rar

Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	Rar
Boraginaceae	<i>Lappula myosotis Moench (L. echinata Gilb)</i> <i>Cynoglossum officinale L.</i>	Rar Secundar
Asteraceae (Compositae)	<i>Helianthus annuus L.</i> <i>Bidens tripartita L.</i> <i>Achillea millefolium L.</i> <i>Artemisia annua L.</i> <i>Absinthium L.</i> <i>Carduus nutans L.</i> <i>Centaurea diffusa Lam.</i> <i>Cichorium indybus L.</i> <i>Sonchus arvensis L.</i> <i>Solidago virgaurea L.</i> <i>Anthemis arvensis L.</i>	De bază Secundar Secundar De bază De bază De bază De bază Rar Rar De bază Secundar
Ambrosiaceae	<i>Xanthium strumarium L.</i>	De bază
Poaceae (Gramineae)	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i> <i>S. glauca (L.) Beauv.</i> <i>Zea mays L.</i> <i>Stipa capillata L.</i> <i>Avena sativa L.</i> <i>Cynosurus cristatus L.</i> <i>Poa bulbosa L.</i>	De bază De bază De bază Rar De bază Rar Rar
Poaceae (Gramineae)	<i>Festuca valesiaca Schleich ex Gaudin</i> <i>Promus mollis L.</i> <i>Elytrujia repens (L.) Desv. ex Nevski</i> <i>Triticum durum Desf.</i> <i>T. aestivum L.</i> <i>Hordeum vulgare L.</i> <i>Melica altissima L.</i> <i>Koeleria aristata (L.) Pers. (K. glacilis Pers.)</i> <i>Panicum miliaceum L.</i> <i>Sorghum vulgare L.</i>	Rar Rar De bază De bază De bază De bază De bază Secundar Rar De bază De bază
Cannabainaceae	<i>Cannabis sativa L.</i>	De bază
Scrophulariaceae	<i>Verbascum phoeniceum L.</i>	Rar
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris L.</i> <i>Chenopodium album L.</i>	Rar De bază
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare L.</i> <i>Rumex confertus Willd.</i>	De bază Rar

În unele mișuni din pârloage și terenuri abandonate rezervele de hrană sunt colectate pe etape: la început se adună semințe de *Elytrujia repens*, apoi de asupra se colectează semințe de *Xanthium strumarium*, acoperite cu un strat de sol (fig. 52).

Componența rezervelor de hrană din diferite biotopuri se deosebește atât calitativ, cât și cantitativ (tab. 24). Masa rezervelor colectate de *M. spicilegus* diferă de la un biotop la altul, iar componența lor depinde de disponibilitatea speciilor de plante în momentul construirii mișunii.

S-a constatat, că cele mai mari mișuni se construiesc pe lanurile de porumb, unde densitatea indivizilor este mare și resursele trofice sunt abundente. În mișuni ponderea cea mai mare o au semințele de *Zea mays*, *Setaria viridis*, *S. glauca*, apoi semințele de *Convolvulus arvensis*, *Sonchus arvensis*. În alte culturi prășitoare predomină *Setaria viridis*, *S. glauca*, *Vicia craca*, *V. sativa*. Pe terenuri cultivate cu cereale predomină semințele culturilor respective (grâu, orz, ovăz, sorg etc.).



Figura 52. Mișună cu rezerve de hrană construită în pârloagă

Pe pârloage și terenuri abandonate mișunile au dimensiuni mai mici, iar dominante sunt semințele speciilor spontane de plante *Setaria viridis*, *S. glauca*, *Chenopodium album*, *Artemisia annua*. Mohorul (*Setaria sp.*) a fost întâlnit în rezervele de hrană din majoritatea mișunilor cercetate, indi-

ferent de biotopul în care erau construite, ceea ce se explică prin răspândirea largă și abundența mohorului. Proporția mare a mohorului și importanța acestei plante în spectrul trofic al șoarecelui de mișună a fost menționată și în studiile altor cercetători (Papadopol, Ghizelea, 1965; Sokolov et al., 1990).

În cercetările anterioare pe teritoriul republicii se menționează, ca în rezervele de hrană a șoarecelui de mișună, pe lângă semințele plantelor de cultură au fost identificate 30 specii de plante spontane (Lozan, 1970), în România – 25 specii de plante de cultură și spontane (Hamar, 1960), iar în studiile efectuate pe teritoriul Ucrainei (Naumov, 1940) au fost înregistrate 54 specii de plante spontane și de cultură din 14 familii.

Diversitatea bogată de semințe ale plantelor de cultură și spontane utilizate în hrană le permite șoarecilor de mișună să populeze diverse terenuri cultivate cu plante agricole și furajere, precum și terenurile părăsite, neprelucrate etc., să supraviețuiască după activitățile agrotehnice de prelucrare a solului (discuitul, aratul, recoltatul) și să migreze pe alte terenuri.

Tabelul 24.

Componența rezervelor de hrană în mișuni în diferite biotopuri

Caracterizarea mișunei	Biotopul		
	Porumb	Alte culturi prășitoare	Pârloagă
Nr.de mișuni studiate	43	46	45
Dimensiunile:			
Diametrul mare, cm	150±13,6	120±3,4	100±4,5
Diametrul mic, cm	106±4,7	95±3,6	60±4,0
Înălțimea, cm	30±2,6	25±3,3	15±2,6
Greutatea rezervelor de hrană, kg	5,2±1,3	4,1±1,4	3,6±2,1
Speciile dominante de plante (75%)	<i>Zea mais</i> <i>Setaria viridis</i> <i>S. glauca</i>	<i>Setaria viridis</i> <i>S. glauca</i> <i>Vicia sativa</i> <i>V. craca</i>	<i>Setaria viridis</i> <i>S. glauca</i> <i>Xanthium strumarium</i> <i>Elytrujia repens</i>
Alte specii (până la 10%)	<i>Convolvulus arvensis</i> <i>Sonchus arvensis</i>	<i>Convolvulus arvensis</i> <i>Cichorium indybus</i>	<i>Convolvulus arvensis</i> <i>C. indybus</i>

O adaptare, care la rândul său se bazează pe un șir de particularități adaptive la nivel fiziologic și biochimic, este că la cohortele de indivizi

care iernează coborârea temperaturii corpului până la limita din care este posibilă ieșirea animalului din hipotermie provoacă o reacție standard – amorțirea. La *M. spicilegus* acest fenomen a fost semnalat pentru prima dată în R. Moldova (Muntyanu, 1990). La dezgroparea mișunilor în perioada de iarnă la temperatura aerului de -2 – $+3^{\circ}\text{C}$ în cuiburile amplasate la adâncimea de 30-40 cm au fost găsiți șoareci de mișună în faza de amorțire sau foarte pasivi care abia se mișcau, pe când în cuiburile amplasate mai adânc animalele erau mai active. În toate cazurile rezervele de hrană erau suficiente. A fost determinat metabolismul șoarecilor de mișună prin metoda calorimetriei indirecte – utilizarea oxigenului într-o unitate de timp (fig. 53).

Cel mai înalt metabolism ($0,173 \pm 0,007$ ml/g.min) a fost înregistrat iarna la animalele tinere la temperatura de 5°C . Peste o oră la aceeași temperatură nivelul metabolismului a scăzut treptat și s-a stabilit la $0,150 \pm 0,014$ ml/g.min. Însă peste 2,5 ore s-a constatat creșterea acestuia până la $0,106 \pm 0,014$ ml/g.min. La sfârșitul experienței (peste 3 ore) nivelul metabolismului s-a stabilizat la $0,026 \pm 0,012$ ml/g.min, iar temperatura corpului animalelor în faza de amorțire a scăzut până la $18,2^{\circ}\text{C}$ (Larion, 2003).

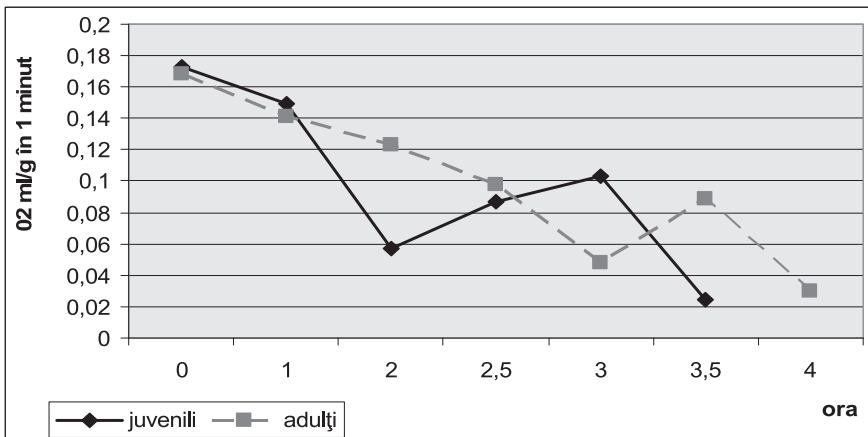


Figura 53. Nivelul metabolismului *Mus spicilegus* în faza de amorțire la temperatura de 5°C în perioada de iarnă

Procesul de ieșire din faza de amorțire a indivizilor tineri ocupă 45 min. La indivizii adulți cel mai înalt nivel al metabolismului, de asemenea, a fost înregistrat la temperatura de 5°C – $0,167 \pm 0,08$ ml/g.min. Scăderea nivelului metabolismului până la $0,098 \pm 0,012$ ml/g.min a fost

înregistrată peste 2,5 ore de menținere a animalelor la aceeași temperatură. În continuare nivelul metabolismului a continuat să scadă până la $0,046 \pm 0,016$ ml/g.min, iar peste alte 3 ore a avut loc un salt al creșterii nivelului până la $0,088 \pm 0,012$ ml/g.min (fig. 53). Fenomenul de amorțire la animalele adulte survine la 4-5 ore după începutul experienței la temperatura corpului de $18,2^{\circ}\text{C}$. Însă, spre deosebire de animalele tinere, cele adulte nu mai ieșeau din faza de amorțire și piereau.

Astfel, fenomenul de amorțire poate fi considerat ca o particularitate fiziologică adaptivă a animalelor subadulte pentru supraviețuirea în condiții nefavorabile și este provocat de un singur factor – scăderea temperaturii. Animalele subadulte intră mai repede în amorțire și mai repede își revin, pe când cele adulte cad mai greu în amorțire și acest proces este ireversibil.

Pentru *M. musculus* mulți cercetători menționează că anume particularitățile etologice reprezintă unii dintre factorii primordiali, care le permit să populeze teritoriile puternic antropizate, inclusiv localitățile și să colonizeze teritorii extinse (Bronson, 1984; Meshkova, Fedorovich, 1996). De obicei, se indică „plasticitatea ecologică” înaltă a speciilor sinantropice, care include mai multe particularități. Șoarecii de casă posedă o structură social-etologică foarte labilă a grupărilor, care se modifică corespunzător în dependență de condițiile de existență (Krasnov, Khokhlova, 1989, 1994; Kotenkova, Munteanu, 2006). Speciile sinantropice în dependență de condițiile de existență au un sistem de sectoare de trai individuale, individuale – de grup și de familie – grup, în același timp se înregistrează modificări sezoniere ale structurii spațial-etologice a grupărilor (Kotenkova, Munteanu, 2006; 2007). La animalele care populează construcțiile umane cu o densitate ridicată relațiile între masculi se pot forma după principiul dominanță-supunere sau se formează un sistem de sectoare. La bază relațiilor stau interacțiunile agresive între masculi. În multe cazuri interacțiunile agresive sunt reduse la minim sau lipsesc complet, datorită cărui fapt se creează grupări „ne-structurate”. Labilitatea structurii spațial-etologice a șoarecilor de casă, dependența acesteia de condițiile de existență reprezintă una din adaptările acestei specii care contribuie la răspândirea lor cosmopolită. Labilitatea structurii spațial-etologice a grupărilor speciilor sălbatice nu este atât de mare.

Pentru speciile sinantropice de șoareci de casă este caracteristică prezența în populație a unei părți „de restaurare” – un număr destul de mare de indivizi reproductivi, care sunt rezerva mobilă a speciei. Datorită acesteia este posibilă restabilirea rapidă a efectivului populației pe teritoriile de unde

animalele au dispărut dintr-o anumită cauză (spre exemplu, după deratizare). De fapt, aceleași proprietăți le posedă și populațiile speciilor sălbatice, în particular șoarecii de mișună (Shcipanov, Șutova, 1989), de aceea această particularitate nu poate fi considerată ca fiind specifică anume pentru speciile sinantropice. Totuși, prezența părții de restabilire a populației este, probabil, necesară pentru supraviețuirea și existența cu succes a speciilor sinantropice adevărate.

Speciile sinantropice se caracterizează printr-o activitate de cercetare mult mai înaltă comparativ cu speciile sălbatice, au capacitatea de a susține din mediul înconjurător obiecte pe care le utilizează în activitatea lor, posedă o plasticitate mare în alegerea locurilor și materialelor pentru confecționarea cuiburilor (Meshkova et al., 1986; Meshkova 1989; Kotenkova et al., 1994; Meshkova, Fedorovich, 1996). Imitarea și jocurile speciilor sinantropice, alături de activitatea de orientare–cercetare mai ridicată față de speciile exoantropice, sunt considerate ca mecanisme psihologice de adaptare la mediul urban (Meshkova, Fedorovich, 1996).

Una din particularitățile esențiale ale comportamentului speciilor sinantropice ale genului *Mus*, care reprezintă și unul din factorii decisivi în evoluția comportamentului sinantropilor adevărați, o constituie plasticitatea comportamentului față de prezența și activitatea umană, precum și față de dispozitivele de capturare și momelile otrăvitoare. S-a observat în repetate rânduri că rozătoarele sinantropice, inclusiv și șoarecii de casă, se adaptează față de ritmul de activitate al omului, devenind activ în timpul lipsei omului (Kotenkova et al., 1989; Meshkova, Fedorovich, 1996). Nu mai puțin importantă este „insensibilitatea” și rezistența la stresul indus de însuși faptul prezenței permanente a omului. La baza unei astfel de adaptări poate sta rezistența la stres față de factorii sociali mai mare în comparație cu populațiile sălbatice de șoareci din populațiile sinantropice (Ganem, 1991; 1995). Un nivel relativ înalt al stresului șoarecilor în populațiile sinantropice poate fi rezultatul acțiunii diferitor factori, inclusiv și a necesității de adaptare față de prezența permanentă a omului și față de condițiile în permanentă schimbare ale mediului. Astfel, șoarecii de casă sinantropici sunt adaptați la stresul înalt permanent, iar în cazul acțiunii unor factori ei sunt mult mai puțin supuși creșterii nivelului de stres decât animalele din populațiile sălbatice.

Existența unui anumit nivel de neofobie față de obiectele noi se observă deosebit de pronunțat pe un teritoriu ocupat și bine cunoscut. Probabil, acest fapt le permite șoarecilor de casă să evite într-o anumită

măsură dispozitivele de capturare, în același timp nivelul de manifestare a neofobiei depinde de un șir de factori, cum sunt posibilitatea de modificare a comportamentului la observarea unui obiect nou, capacitatea de a evidenția asemănări și deosebiri între obiecte, capacitatea de a transfera în situații noi abilitățile căpătate în situații similare din trecut etc. (Meshkova, 1989; Meshkova et al., 1989).

Nivelul înalt de agresivitate față de alte specii de rozătoare sălbatice, dominarea șoarecilor de casă față de speciile exoantropice (*Apodemus*, *Clethrionomys*) face imposibilă pătrunderea reprezentanților acestor specii pe teritoriul ocupat de grupările șoarecelui de casă (Smirin, Shilova, 1989; Krasnov et al., 1990). Când șoarecii de casă sunt introduși în sectoare, unde nu au fost găsiți anterior, numărul speciilor exoantropice scade (Kalinin, 1994). Unul dintre motive este agresivitatea ridicată a speciilor sinantropice *M. musculus* și *M. domesticus* față de alte specii de rozătoare mici, în urma cărora șoarecii de casă înlocuiesc reprezentanții altor specii din clădirile umane (Sheppe, 1967; Krasnov, Khokhlova, 1988).

Indivizii *M. musculus* au capacitatea de a suprima într-o anumită măsură reproducerea speciilor exoantropice cu ajutorul mirosului specific. S-a demonstrat, că mirosul urinei speciilor sinantropice de șoareci de casă reduce semnificativ prolificitatea femelelor speciilor exoantropice (*M. rossiaemeridionalis*) care se reproduc pentru prima dată (Bajenov et al., 2013a; Kotenkova, Osadchuk, 2009). Mirosul de urină al *M. musculus* este o adaptare menită să rețină și să protejeze de alte specii de rozătoare o nișă ecologică specifică de origine antropică (diverse tipuri de construcții), fiind un miros de avertizare (aposematic) în raport cu concurenții (Bajenov et al., 2013b). În absența șoarecilor de casă, construcțiile umane sunt activ colonizate de diferite specii de rozătoare. Cu toate acestea, în prezența șoarecilor de casă, rozătoarele mici predispușe la sinantropie facultativă (hemisinantropie) sunt rareori găsite în clădirile umane.

Strategia adaptivă a speciilor *M. spicilegus* și *M. musculus* diferă prin aceea că la șoarecele de mișună este îndreptată spre consumarea economă a resurselor interne și creșterea valorii reproductive a populațiilor, care au dus la specializarea ecologică și limitarea posibilităților largirii arealului și dezvoltarea evolutivă a speciei. Pe când șoarecele de casă a mers pe calea creșterii plasticității ecologice și etologice, care i-au permis sinantropizarea și largirea arealului, devenind specie cosmopolită (Milishnikov et al., 1998).

4. DINAMICA POPULAȚIILOR DE ROZĂTOARE MICI

Problema dinamicii populațiilor continuă să fie în centrul atenției cercetărilor ecologice. Dinamica populațiilor reflectă suma reacțiilor speciei (populației) față de influența complexă a factorilor externi transformată prin mecanismele autoreglării populaționale. Concomitent cu semnificația fundamentală, studiul dinamicii populațiilor permite elaborarea recomandărilor privitor la reglarea numărului de animale, protecția și folosirea rațională a lor.

Efectivul este principalul parametru structural, ce caracterizează orice populație naturală, aflat în strânsă interdependență cu ceilalți parametri ecologici, cu care au o interacțiune reciprocă și profundă. El fluctuează, în general, în limite largi, cu ritmuri diferite, fiind cel mai sensibil la modificările presiunii mediului. Acest parametru, se modifică continuu ca rezultat al modulării în timp a presiunii exercitate de mediu, care afectează capacitatea de reproducere și, respectiv, de supraviețuire a indivizilor. Particularitățile dinamicii densității rozătoarelor mici în agrocenoze se deosebesc de cele, care au fost înregistrate în biotopurile naturale, pentru care este tipică o anumită periodicitate, care n-a fost înregistrată cu aceeași regularitate și în condițiile agrocenzelor.

Populațiile de animale în natură fluctuează în limite largi, cu ritmuri diferite, fiind cel mai sensibil parametru de stare la modificările presiunii mediului (Botnariuc, Vădineanu, 1982). Dinamica mărimii populației de rozătoare mici este variabilă, exprimată prin ciclul populațional de diferite nivele, mai pronunțat în zonele nordice, unde componența ecosistemelor naturale este mai simplă. În condiții de agrocenoză diversitatea biologică este redusă, iar influența factorilor antropici este pronunțată. Populațiile de rozătoare mici tind spre realizarea unui ciclu populațional, constituit din câteva faze de oscilație a efectivului (de creștere, de vârf, de declin și de depresie), însă, de cele mai multe ori, nu toate fazele se evidențiază. De obicei, fluctuațiile numerice la microtine apar la 3-4, 3-5 ani, la murine – 1-2 ani. Deși, au fost realizate un număr impunător de cercetări științifice privind argumentarea apariției fenomenului de fluctuație ciclică a populațiilor de rozătoare mici (Krebs et al., 1974), nici o explicație rezonabilă nu a fost

acceptată. S-a stabilit că paralel cu dinamica populației se schimbă și structura ei genetică. Modificarea firească a structurii genetice a populației la diferite faze ale ciclului populațional este conectată cu faptul, că puterea și direcția selecției în raport cu rezistența la stres la diferite faze ale dinamicii, la fel se schimbă ciclic. Efectuarea unor cercetări complexe, cu implicarea investigațiilor genetice, care au identificat că, la diferite faze ale dinamicii populației de rozătoare mici predomină femelele hetero- sau homozigote, cu capacități reproductive și de supraviețuire diferite (Evsikov et al., 1999; 2014) vor facilita explicația acestui fenomen.

4.1. Dinamica sezonieră a populațiilor de rozătoare mici

S-a înregistrat o oscilație sezonieră, dar și anuală a efectivului speciilor de rozătoare mici. S-a atras o deosebită atenție oscilației efectivului speciilor dominante pentru fazele de creștere, de vârf și depresie. S-a stabilit o diferență semnificativă a coeficientului mediu anual de capturare, calculat pentru fazele de creștere, vârf și depresie (tab. 25).

Tabelul 25.

Dinamica sezonieră a densității relative (coeficientul de capturare) a speciilor de rozătoare mici în agrocenoze

Faza	Lunile												CC mediu anual (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
De creștere	–	–	4,3	3,5	5,1	6,4	5,4	7,3	9,0	11,4	13,5	25,7	9,2±2,1
De vârf	21	29,4	33,8	36,0	28,0	19,3	17,7	13,6	11,1	9,4	9,0	–	20,8±2,9
De depresie	–	–	1,7	1,0	3,7	5,7	3,9	6,9	4,5	8,7	3,25	–	3,9±0,7

Astfel, diferența parametrului nominalizat în plan comparativ pentru faza de vârf și cea de depresie este semnificativă ($t = 5,6$, $p = 0,05$), la fel și pentru faza de vârf în comparație cu cea de creștere ($t = 8,9$, $p \leq 0,05$). Aceasta indică faptul, că pentru rozătoarele mici este tipică oscilația ciclică a efectivului. Însă durata ciclului deplin al oscilației pentru fiecare specie este diferită.

La specia *M. arvalis* faza de maximum este succedată de o fază de descreștere cu o depresie profundă și o ieșire treptată din ea. Urmează o creștere relativă moderată în următorii 3 ani. În anii, care au precedat faza de vârf a populațiilor de microtine condițiile climatice au fost, de obicei,

optime pentru creșterea efectivului numeric (fig. 54). Primăvara în anul fazei de vârf efectivul este mai mare comparativ cu celelalte faze, fapt ce contribuie la creșterea ulterioară a acestuia. Spre deosebire de alte specii, la microtine pe parcursul fazei de creștere și de maxim efectivul se majorează de la 60-70 colonii la hectar în luna iulie până la 400-500 col./ha și mai mult în perioada tardivă de toamnă.

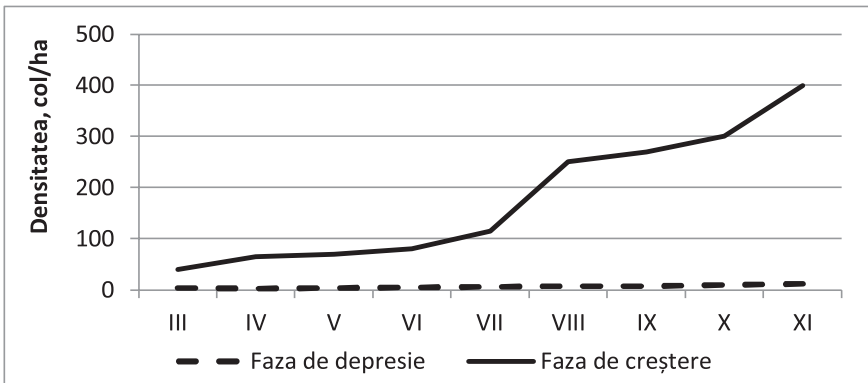


Figura 54. Dinamica sezonieră a densității populațiilor de microtine în faza de creștere și cea de depresie

Microtinele, având o stare fiziologică satisfăcătoare, într-un interval scurt de timp (3-4 luni) își majorează brusc densitatea. Se manifestă două maximuri ale efectivului: unul, mai puțin pronunțat – la mijlocul verii și al doilea – în perioada de toamnă. Resursele nutritive reglează efectivul populației de rozătoare, ele favorizând începutul reproducerii. Variația activității reproductive condiționează oscilația densității, având o mare importanță pentru menținerea efectivului populației. Sub alt aspect se derulează procesul fluctuației densității populațiilor în anul fazei de depresie. Cantitatea de precipitații sub formă de zăpadă pe parcursul iernii fiind abundentă, în luna ianuarie au fost înregistrate temperaturi de până la -25°C . După ploi intense din lunile aprilie-mai, de acum în prima decadă a lunii iunie se semnalează creșteri bruște ale temperaturii de până la $+35^{\circ}\text{C}$. Această amplitudine de cca 60 grade explică, într-o oarecare măsură faptul, că dacă la sfârșitul anului precedent densitatea speciei *M. arvalis* pe unele terenuri cultivate cu ierburi multianuale era de 200-400 colonii per hectar, atunci primăvara și, mai ales, la începutul verii densitatea s-a diminuat până la 2-4 colonii/ha, cu o ușoară creștere în luna octombrie – până la 8-10 colonii/ha.

La speciile *A. sylvaticus* și *A. uralensis*, indiferent de faza populațională, la începutul perioadei de reproducere în agroceenoze mai numeros este *A. uralensis*, îndeosebi la faza de vârf (în februarie – $3,83 \pm 0,11$ la *A. uralensis* și $0,8 \pm 0,03$ la *A. sylvaticus*) (fig. 55). *A. sylvaticus* domină numeric primăvara, la începutul perioadei de reproducere în faza de depresie. Acest fenomen este explicat prin procesul de dispersie intensă a *A. sylvaticus* din stațiunile de refugiu în stațiunile agrare, unde densitatea speciilor este mică.

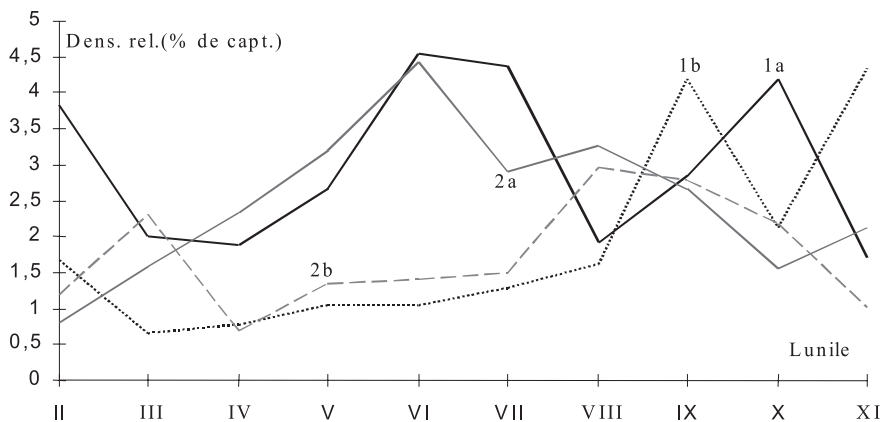


Figura 55. Dinamica sezonieră a efectivului *A. uralensis* (1) și *A. sylvaticus* (2) la diferite faze ale ciclului populațional (a – vârf și b – depresie) în agroceenoze

Aceste două specii au strategii diferite în dinamica sezonieră: în faza de vârf *A. uralensis* are două maxime în dinamica sezonieră (lunile iunie și octombrie), pe când *A. sylvaticus* la această fază este mai numeros doar în iunie. La faza de depresie densitatea populațiilor ambelor specii atinge valori maxime la sfârșitul verii și toamna, *A. sylvaticus* – în luna august, *A. uralensis* – în septembrie. În perioada de toamnă, la ambele faze populaționale în agroceenoze *A. uralensis* este mai numeros (fig. 57).

Densitatea relativă a populației *A. sylvaticus* cu valori mai mici la începutul și sfârșitul perioadei de vegetație în agroceenoze este cauzată de strategia de exploatare trofică a stațiunilor agricole și refugiu în stațiunile naturale (păduri și pâlcuri de păduri). Astfel, în timpul procesului de migrație, care este mai intens la specia *A. sylvaticus*, o parte din populație pleacă din agroceenoze în stațiunile naturale în perioada de toamnă-iarnă, pe când populația *A. uralensis* pe parcursul întregului an populează doar

agrocenoza. La ambele specii maximele numerice din iunie (la faza de vârf a ciclului populațional) sunt asigurate de condițiile ecologice, în special trofice, favorabile în gramineele de toamnă, unde procesul de reproducere și eficacitatea lui sunt foarte înalte ($68 \pm 5,8\%$ femele gestante și $35 \pm 2,7\%$ juvenili în populațiile *A. uralensis* și $73 \pm 5,8\%$ femele gestante și $32 \pm 2,9\%$ juvenili – la *A. sylvaticus*).

Analizând dinamica densității sezoniere a populației șoarecelui de mișună s-a constatat că cea mai mare densitate este înregistrată toamna după finisarea construcției mișunilor (fig. 56). În culturile de grâu cea mai mare densitate s-a înregistrat până la recoltare, după care urmează scăderea efectivului numeric din cauza măsurilor agrotehnice aplicate pe aceste terenuri și migrației intense a indivizilor de pe terenurile cu graminee pe cele de porumb, spre toamnă populația își restabilește efectivul numeric și în luna noiembrie abundența speciei atingea 75,15%. În culturile de porumb și floarea soarelui numărul indivizilor crește paralel cu dezvoltarea culturii până la recoltare și toamna abundența speciei este de 66,66% și 46,42% respectiv.

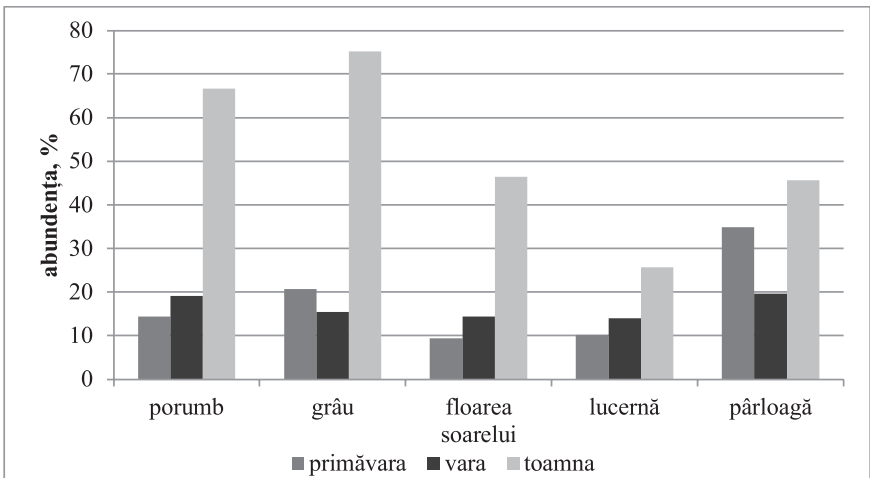


Figura 56. Dinamica sezonieră a densității populației speciei *M. spicilegus* pe diverse terenuri cultivate

În lucernă densitatea maximă s-a înregistrat în perioada de vegetație (mai-iunie), apoi, în funcție de efectuarea lucrărilor agrotehnice, numărul indivizilor oscilează semnificativ, abundența speciei spre toamna fiind de 25,65%. În pârlougă densitatea indivizilor este ridicată pe tot parcursul

anului, deoarece pe aceste terenuri lipsesc măsurile agrotehnice, și este puțin mai scăzută vara, când indivizii migrează pe terenurile adiacente cultivate. Această specie este caracteristică sau constantă în aceste tipuri de biotopuri, având o semnificație ecologică de 7,9-44,4%. În general, prezența speciei și dinamica anuală a efectivului este condiționată de disponibilitatea resurselor trofice, reprezentate de semințe ale plantelor de cultură și spontane.

Pe fonul dispersiei populației și deplasărilor sezoniere se observă oscilația sezonieră a densității condiționată de reproducere. Speciile dominante au o superioritate numerică după perioada de iernare, însă la finele procesului de reproducere ele sunt parțial substituie de către speciile subdominante și imigranți.

În anii cu condiții favorabile s-a înregistrat o tendință sezonieră de creștere a densității relative a speciilor de rozătoare mici dominante din primăvară spre toamnă în ecosistemele silvice, conform ecuațiilor: pentru *A. flavicollis* $y = 3,03x + 1,56$, *C. glareolus* $y = 1,59x - 0,05$, *A. agrarius* $y = 1,38x + 0,74$ și *M. rossiaemeridionalis* $y = 2,45x - 2,93$ (fig. 57).

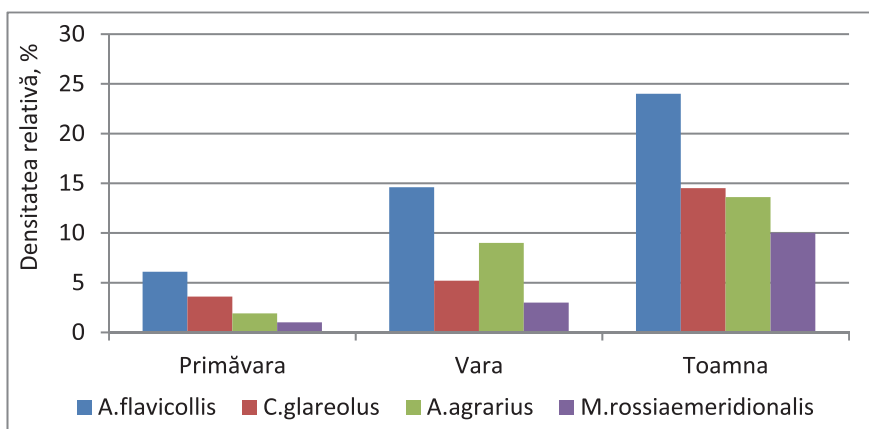


Figura 57. Dinamica sezonieră a densității relative a speciilor dominante de rozătoare în ecosistemele silvice

Similar, o tendință de creștere a densității relative a rozătoarelor din primăvară spre toamnă s-a stabilit și în agroecozenoze, iar ecuațiile sunt: pentru *A. sylvaticus* $y = 1,53x + 2,21$, *A. uralensis* $y = 0,88x + 0,49$, *M. spicilegus* $y = 2,04x - 1,20$ și *M. arvalis* $y = 2,45x - 2,93$ (fig. 58).

Specia *A. sylvaticus*, spre deosebire de *M. arvalis*, este expusă unor oscilații multianuale mai mici. După anul fazei de vârf survine faza de

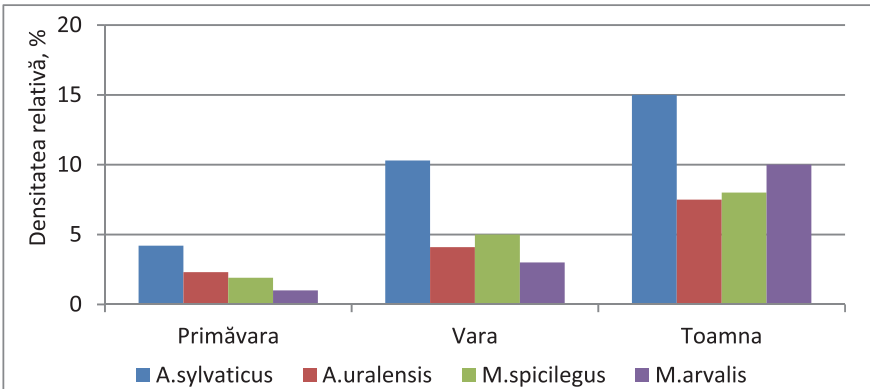


Figura 58. Dinamica sezonieră a densității relative a speciilor dominante de rozătoare în agrocenoze

descreștere, însă nu se ajunge la o depresie profundă, ceea ce favorizează în anul următor o creștere a efectivului acestei specii. Efectivul speciei *M. spicilegus*, de asemenea, este expus unor oscilații, însă amplitudinea lor multianuală este mai mică, înregistrându-se o creștere în anii, când la celelalte specii se înregistrează un efectiv mai scăzut.

4.2. Dinamica multianuală a populațiilor de rozătoare mici

Cercetările au demonstrat că dinamica populațiilor de rozătoare în agrocenozele Moldovei tinde spre o periodicitate, însă influența factorilor climatici și antropici modifică dinamica acestui proces (Munteanu, 1999; Munteanu, Savin, 1986b; Savin, 1997; 1999; Sâtnic, 1999). S-a stabilit că în populația speciei *A. sylvaticus* dinamica prezintă o periodicitate mai pronunțată o dată în doi ani (Savin, 1997, 1999). O anumită periodicitate se observă și la speciile *M. spicilegus* și *M. arvalis* (Munteanu et al., 1987; Sâtnic, 1999), însă în ultimele decenii, sub acțiunea influenței factorilor antropici și climatici, dinamica ciclică s-a perturbat.

Ca urmare a reformelor din agricultură, dar și a schimbării condițiilor climatice au survenit transformări radicale ale complexelor faunistice, în general, și a comunităților de rozătoare mici, în special. Deseori, speciile acestui grup sunt dăunători ai culturilor agricole. Schimbări esențiale au avut loc și în dinamica efectivului numeric al rozătoarelor mici. Așa, de exemplu, pentru *M. arvalis* nu sunt tipice oscilațiile ciclice cu un interval de 4-5 ani, cum se observă în alte părți ale arealului. Posibil, influența antropică intensă

determină tipul dinamicii efectivului. În anii reproducerii în masă și creșterii rapide a efectivului, *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* cauzează daune considerabile agriculturii, mai ales, culturilor de lucernă, trifoi și grâu.

Condițiile climatice pe parcursul perioadei de studiu au fost variate. Cea mai blândă iarnă a fost în perioada creșterii efectivului mamiferelor mici, când nu s-au înregistrat temperaturi negative. La această fază vara a fost aridă, cu o cantitate moderată de precipitații. Un efectiv mai mic al speciilor studiate decât media multianuală s-a înregistrat în anii cu ierni aspre. Faza de depresie a coincis cu ierni destul de calde fără zăpadă, iar secetele au creat condiții nefavorabile pentru reproducere.

Ecosistemele zonelor de stepă și silvostepă de pe teritoriul Republicii Moldova la sfârșitul sec. XX și începutul sec. XXI au fost expuse unor schimbări esențiale, determinate de dinamica climatică seculară, dar și de influențele antropice. Primul factor a fost condiționat de creșterea temperaturii și reducerea cantității de precipitații, iar cel de-al doilea – de intensificarea procesului de pășunare, creșterea suprafeței fondului funciar neprelucrat și implicit – reducerea câmpurilor cultivate cu plante agricole. Toate aceste procese au influențat organizarea structural-funcțională și modificările adaptive ale populațiilor speciilor de rozătoare mici. În general, schimbările menționate, cât și datorită unor factori intrapopulaționali, au contribuit la reducerea efectivului și abundenței speciilor *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis*, care se deosebesc de celelalte specii dominante prin particularități stenotope pronunțate.

În ultimii ani, cu o reducere substanțială a cantității de precipitații în timpul verii, microtinele s-au adaptat la condițiile de secetă și influența prădătorilor. În perioada de studiu au fost înregistrați ani cu efective maxime și minime ale populațiilor speciilor de microtine.

S-a determinat o ciclită a oscilației densității populațiilor de microtine cu faze de vârf mai pronunțate în anii 1988-1989, când culturile agricole ocupau suprafețe mari. Ulterior, odată cu parcelarea terenurilor, amplitudinea oscilației este mai redusă, un maximum mai pronunțat fiind înregistrat în anul 2014. Oricum, efectivele pentru *M. rossiaemeridionalis* sunt mai mici (fig. 59).

Ciclul multianual al microtinelor este divizat în următoarele faze, care reflectă efectivul, dar și supraviețuirea lor. În faza de depresie, care este precedată de cea de descreștere, indivizii populației au fost semnalati mai frecvent în stațiunile de refugiu, și anume perdelele forestiere, unde supraviețuiesc, condițiile de trai în această perioadă fiind nefavorabile.

Densitatea lor pe terenurile cu ierburi perene, învecinate cu stațiunile de refugiu, în lunile de vară este minimă (1-2 col./ha). La această fază reproducerea se manifestă, însă destul de slab. Efectivul în faza de depresie depinde de suprafața stațiunilor de refugiu. Grupările de indivizi sunt reprezentate prin colonii distribuite separat și întâmplător, majoritatea fiind situate la periferia câmpurilor de culturi agricole. Vara supraviețuirea generației din toamna a anului trecut constituie 13%, iar cea a generației de primăvară – 22%. Temperaturile scăzute, ploile, înghețurile timpurii, stratul de zăpadă instabil, poleiul etc. contribuie la pieirea indivizilor. În astfel de condiții, la o densitate înaltă, microtinele suportă insuficiența de hrană.

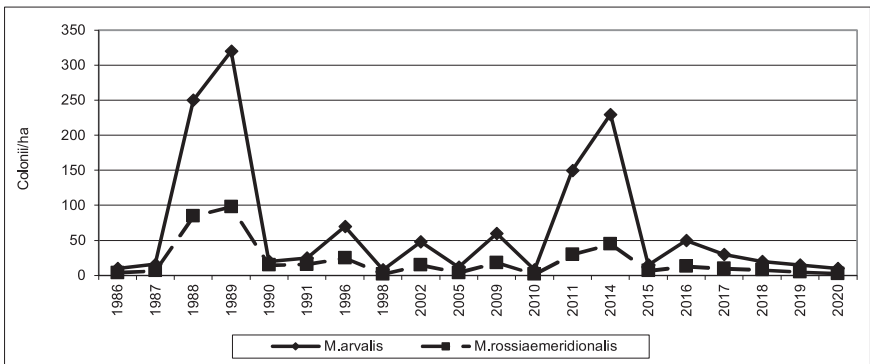


Figura 59. Dinamica multianuală a densității populațiilor de microtine

Faza creșterii efectivului numeric succede prima fază după îmbunătățirea condițiilor de trai în stațiunile de refugiu și în exteriorul lor, aceasta fiind o premisă a creșterii viabilității populației în stațiunile de refugiu, majorării densității grupărilor, fapt prin care este stimulată dispersia. În exteriorul stațiunilor de refugiu condițiile favorabile asigură supraviețuirea și intensitatea înmulțirii indivizilor, care au dispersat. În această fază pe câmpurile de ierburi perene grupările sunt alcătuite din 2-3 colonii, care însă nu se suprapun. La sfârșitul verii – începutul toamnei densitatea pe câmpurile de ierburi perene se majorează până la 80-100 colonii la hectar, iar în continuare – până la 200-300 colonii la hectar. Supraviețuirea crește de la 33,7% în septembrie la 58,6% – în octombrie, iar efectivul femelelor generației târzii de vară, care se reproduc (67,4%), îl depășește pe cel de primăvară (35,1%). Grupări-

le dispersează pe câmpurile de graminee învecinate, în care primăvara timpuriu a fost înregistrată o densitate de 10-15 colonii la hectar. Condițiile meteo fiind favorabile, reproducerea se manifestă și în lunile de iarnă cu o intensitate a înmulțirii de 8-10%. Coloniile practic împânzesc câmpul, *M. arvalis* fiind specia dominantă pe câmpurile de ierburi perene și pe cele de graminee. La începutul iernii efectivul femelelor depășește de 2-3 ori efectivul masculilor, iar juvenalii constituie 61,1%. Distribuția coloniilor pe câmpul de graminee în perioada de iarnă, după dispersia de pe câmpul de lucernă, este omogenă. Coloniile ocupau o suprafață de 1-4 m cu un număr de găuri de ieșire variind de la 2-5 la 22-24, iar populația trece prin faza de vârf. Aceasta este și o fază de pregătire a declinului ulterior, care constă în stoparea reproducerii din cauza limitei fiziologice. Faza de vârf multianuală se înregistrează sub influența mozaicității landșaftului.

S-a efectuat analiza detaliată a caracteristicii etapei a doua a fazei de creștere și de vârf a populației *M. arvalis* în lanurile cu ierburi furajere (lucernă, trifoi) din toamna a. 1988 și etapei a doua a fazei de vârf de pe grânele de toamnă din iarna a. 1989, unde s-a produs trecerea de la modul colonial de viață, pe o fază scurtă, la cel solitar, care precedează faza de declin a populației. Condițiile meteorologice favorabile de la sfârșitul verii 1988 au favorizat creșterea efectivului de *M. arvalis* de la 80 de col./ha în septembrie la 180-200 col./ha în octombrie și 300-400 col./ha în noiembrie, când a fost sistată reproducerea, însă jumătate de femele încă alăptau progeniturile. Peste 2-2,5 luni, ca urmare a iernii calde din 1988-1989, cohortele de *M. arvalis*, apărute în lunile de toamnă, care au dispersat pe grânele adiacente, având o distribuție solitară uniformă, au început să se reproducă. Anume în faza de vârf a dinamicii populaționale are loc creșterea numărului de femele care se reproduc solitar, fenomen cercetat experimental de ecologii germani (Boyce, Boyce, 1988,a,b,c). În timpul procesului de dispersie distribuția pe sexe în culturile furajere era de 65,7% masculi, iar în gramineele de toamnă – 64,7% femele. Pe la mijlocul lunii ianuarie în lanul cu graminee s-au înregistrat 30% de femele gestante, în februarie – 87%, iar în martie – 94% femele reproductive și în populația speciei dominau femelele (73-74%) (Munteanu et al., 1989).

Creșterea intensității reproducerii în condițiile optime ale mediului poate favoriza factorii de subminare a viabilității. Nașterile frecvente,

însoțite de un consum majorat de energie în timpul gestației și alăptării, slăbesc femelele. Ca urmare, numărul gestațiilor se reduce, se micșorează și supraviețuirea urmașilor. Toți acești factori pregătesc condițiile de trecere la faza de depresie. Particularitățile dinamicii densității microtinelor în agrocenoze se deosebesc substanțial de cele, care au fost înregistrate în biotopurile naturale, pentru care este tipică o anumită periodicitate, care n-a fost înregistrată și în condițiile agrocenzelor. Periodicitatea naturală a densității, se manifestă numai în biotopurile nevalorificate, iar faza de vârf în lanurile de culturi agricole are un caracter separat și local, ce dispare relativ repede. Datele, colectate pe parcursul a mai mulți ani, referitoare la densitatea microtinelor în agrocenoze, demonstrează că speciile sible se manifestă în mod diferit. Și în condițiile unui landsaft antropizat se observă o tendință a acestor specii de a se dezvolta ciclic, care este, însă, diminuată de activitatea umană (Munteanu, Satnic, 1994). Ca rezultat, efectivul numeric se majorează o dată la 4-5 ani, însă fazele de vârf nu sunt asemănătoare. Un efectiv numeric mai redus al masculilor, înregistrat în agrocenoze în perioada înmulțirii intensive, probabil, este considerat destul de favorabil pentru majorarea efectivului numeric al juvenililor.

Specia *A. sylvaticus*, spre deosebire de *M. arvalis*, este expusă unor oscilații multianuale mai mici. După anul fazei de vârf survine faza de descreștere, însă nu se ajunge la o depresie profundă, ceea ce favorizează în anul următor o creștere a efectivului acestei specii. Efectivul speciei *M. spicilegus*, de asemenea, este expus unor oscilații, însă amplitudinea lor multianuală este mai mică, înregistrându-se o creștere în anii, când la celelalte specii se înregistrează un efectiv mai scăzut.

Analizând materialele ce caracterizează dinamica rozătoarelor în agrocenoze în decurs de mai bine de patru decenii, s-a constatat că mediile anuale ale densității populațiilor speciilor sible *A. ulalensis* și *A. sylvaticus* (fig. 60) în linii generale, au tendința de ciclitate bianuală (Munteanu et al., 1993; Munteanu, 1996; Savin, 1999, 2003).

Mecanismele de reglare a dinamicii ciclului bianual pot fi evidențiate analizând dinamica sezonieră, structura pe vârstă și sex, parametrii reproductivi ai populațiilor la diferite faze ale ciclului populațional.

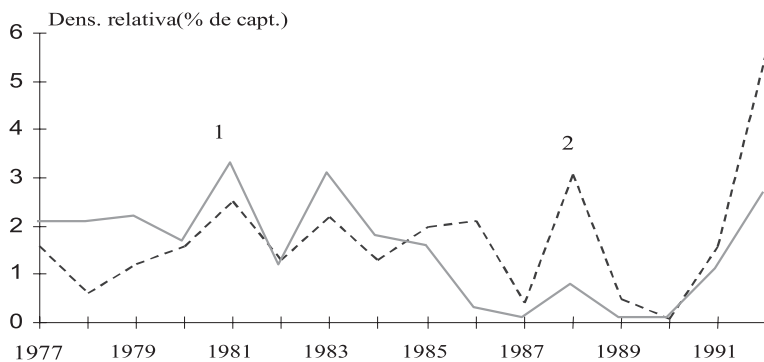


Figura 60. Dinamica multianuală a populațiilor speciilor *A. sylvaticus* (1) și *A. uralensis* (2) în agrocenoze

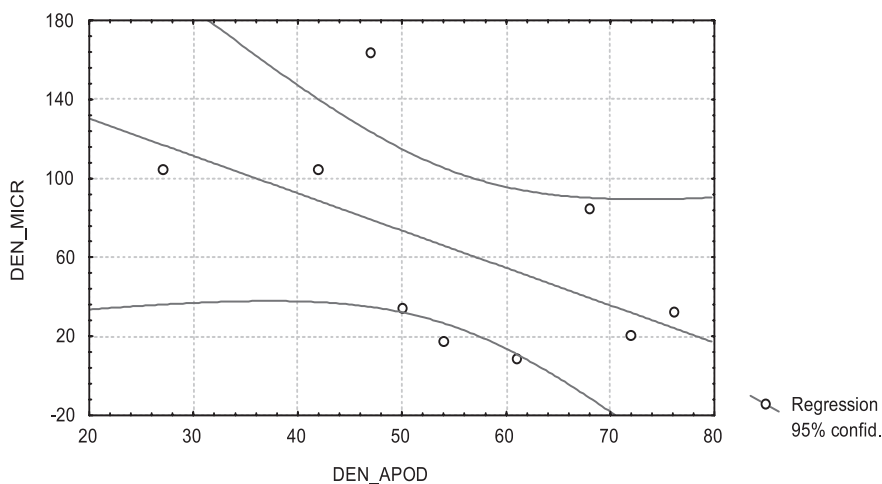


Figura 61. Analiza regresională a corelației dintre densitatea populației *A. sylvaticus* și *M. arvalis* în agrocenoze

S-a stabilit o corelație negativă semnificativă ($r = -0,56$) dintre densitatea populațiilor *A. sylvaticus* și *M. arvalis* în agrocenoze (fig. 61). Odată cu creșterea densității populației și apariția coloniilor satelit de *M. arvalis* rămâne tot mai puțin teren liber pentru alte specii de rozătoare mici. În faza de vârf, posibil se mărește agresivitatea șoarecelui de câmp, blocând astfel distribuția și reproducerea normală, în stațiunile populate de microtine, a altor specii de rozătoare mici.

Cea mai mare densitate a speciei *M. spicilegus* poate fi observată în perioada de toamnă, după finisarea construcției mișunilor. În luna noiem-

brie abundența speciei atingea cca 60% din totalul rozătoarelor mici cu o semnificație ecologică de 23,9%. Analizând valorile abundenței multianuale în perioada de toamna, s-a stabilit că cele mai înalte valori au fost înregistrate în anul 2012 pe terenurile cultivate cu porumb. Din cauza secetei catastrofale plantele nu s-au dezvoltat normal și multe terenuri nu au fost recoltate. Anume pe aceste terenuri densitatea șoarecelui de mișună a fost maximă. Cele mai mici valori au fost înregistrate în 2015 în toate biotopurile, abundența variind de la 2,3% în livadă la 17,2% în terenurile cu porumb. Chiar dacă șoarecele de mișună își mărește efectivul până în toamnă, abundența acestuia chiar și în biotopurile preferate a fost scăzută – 8,6% pe miriștile de grâu și 7,2% pe terenurile recoltate de porumb. În anul 2015 nu doar specia *M. spicilegus* ci și alte specii de rozătoare au fost în faza de depresie. În toamna anului 2016 specia și-a restabilit densitatea, abundența sa atingând valoarea de 62,34%. În următorii ani abundența speciei a continuat să crească și în toamna anului 2019 a atins valoarea de 70,6%. Aceasta se datorează faptului că în anul respectiv în perioada construcției mișunilor s-a semnalat vreme caldă, care a continuat până la sfârșitul lunii noiembrie (fig. 62).

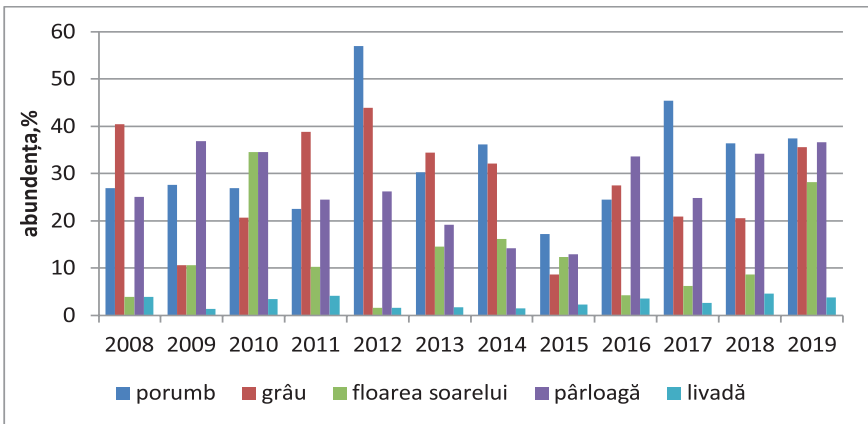


Figura 62. Dinamica densității populației *M. spicilegus* pe diverse terenuri cultivate

Pe parcursul ultimilor 10 ani cea mai mare densitate a fost înregistrată pe terenurile cultivate, în cele cu porumb abundența a variat între 17,2% – 56,9%, în cereale – 8,6-43,9%, în floarea soarelui – 1,54-34,5%, precum și în pârloage – 12,9-36,8% (fig. 62).

Așadar, trecerea de la o formă de organizare a populației la alta, de la o fază a dinamicii populației la alta este condiționată de strategiile de adap-

tare a speciei la schimbările condițiilor mediului, care includ atât factori populaționali, cât și factori de mediu.

4.3. Tendințele dezvoltării populațiilor de rozătoare mici

Pronosticul evoluției populațiilor de animale poate fi elaborat reieșind din rezultatele monitorizării pe termen lung a structurii și funcționării acestora, investigațiilor minuțioase și sistematice ale speciilor în diferite condiții ecologice și la diferite faze ale oscilației efectivului. Condițiile climatice au o influență directă asupra speciilor de rozătoare mici și interacțiunea factorilor climatici pe parcursul anilor se manifestă în mod diferit.

Cunoașterea legităților oscilației efectivului populațiilor de rozătoare mici constituie fundamentul pronosticării variației efectivului indivizilor, alcătuit în scopul elaborării măsurilor de combatere a focarelor de maladii infecțioase, a dăunătorilor din agricultură și silvicultură etc.

Oscilația efectivului populației este determinată de un complex de adaptări ale speciei la mediul ambiant, dar și de o influență multilaterală a factorilor externi variabili. Acest proces trebuie analizat comparând variația efectivului indivizilor pe parcursul unei anumite perioade de timp sub influența factorilor de mediu. Fluctuația efectivului rozătoarelor este determinată de factorii climatici și resursele trofice, precum și de maladii, răpitori și alți factori biotici esențiali pentru explicarea oscilațiilor efectivului (Chitty, 1977).

Schimbările climatice din ultimele decenii sunt evidente, temperatura medie anuală a crescut semnificativ, iar secetele s-au semnalat tot mai frecvent. Astfel, în perioada anilor 2003-2020 pe teritoriul republicii s-au înregistrat câțiva anii (2003, 2007, 2011, 2012, 2014, 2015, 2020) cu secete de diferită intensitate, care au dus la aridizarea ecosistemelor, scăderea gradului de dezvoltare a vegetației – sursa trofică a rozătoarelor. În 2011 s-au înregistrat condiții climatice extrem de nefavorabile pe întreg teritoriul Republicii Moldova, care s-au caracterizat printr-un regim de temperatură crescut și o lipsă semnificativă de precipitații. Deficitul semnificativ de precipitații din toamna anului 2011 a condus la declanșarea secetei catastrofale care a afectat peste 80% din teritoriul țării. Vreme anormal de caldă s-a menținut și în vara anului 2012. În cea mai mare parte a primei decade a lunii august pe 50% din teritoriul țării s-au semnalat cele mai înalte valori ale temperaturii maxime ale aerului pentru anotimpul de vară – $+37,2^{\circ}\text{C} \div +42,4^{\circ}\text{C}$, iar la suprafața solului a atins valori de $+63^{\circ}\text{C} \div +71^{\circ}\text{C}$, ceea ce se semnalează în medie o dată în 30 ani. În general, în anii menționați s-au înregistrat perioade caniculare în

timpul verii și chiar în luna septembrie, temperatura fiind cu 5,5-8°C mai ridicată decât norma. Aceste condiții au contribuit la menținerea secetei atmosferice și pedologice foarte puternice și au avut un impact negativ asupra populațiilor speciilor de mamifere mici.

Speciile de rozătoare mici din genurile *Apodemus*, *Mus* și *Microtus* sunt larg răspândite și dominante în diverse tipuri de ecosisteme ale republicii. *M. arvalis* este o specie frecventă și numeroasă, al cărei efectiv crește până la valori maxime în diferite regiuni ale arealului. Ea reprezintă un component important al ecosistemelor terestre, fiind dăunător al agriculturii, afectând câmpurile de graminee și culturile furajere, gospodăriile de sere și livezi.

Pentru a elucida impactul schimbărilor climatice din ultimii ani asupra populației speciilor de rozătoare mici s-au elaborat modelele, care reflectă corelația dintre densitatea relativă a speciilor de fond de rozătoare și indicele anual de ariditate. S-au determinat tendințele previzibile ale fluctuației densității relative pentru speciile *Apodemus sylvaticus*, *A. uraensis*, *Mus spicilegus*, *Microtus arvalis* și *M. rossiaemeridionalis*.

Cauza principală a extinderii arealului microtinelor constă în prelucrarea terenurilor agricole. Pe viitor o astfel de extindere nu se prevede, cu toate că influența transformărilor antropice este favorabilă pentru *M. arvalis* și, mai ales, pentru *M. rossiaemeridionalis*. Excluderea terenurilor din circuitul agricol, creșterea arborilor și arbuștilor în locul tăieturilor, stoparea procesului de irigare vor cauza micșorarea densității microtinelor. Conform modelărilor cel mai mult vor fi influențate de creșterea aridității speciile plantivore *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis*, pentru care factorul umidității este primordial, aceste animale hrănindu-se cu părțile verzi ale plantelor (Nistoreanu et al., 2019). S-a pronosticat o descreștere a densității relative a populațiilor speciilor de microtine pe parcursul a cca 115 ani, ținând cont de sporirea în această perioadă a aridității (fig. 63).

Odată cu aridizarea climei, care va include insuficiența de precipitații și creșterea treptată a temperaturii, va fi afectată dezvoltarea vegetației succulente și va scădea treptat conținutul de substanțe din plantele ierboase, absolut necesare pentru dezvoltarea și reproducerea speciilor *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis*. Ele populează ecosistemele naturale de tip deschis cu un covor ierbos dezvoltat și agrocenozele. *M. arvalis* comparativ cu *M. rossiaemeridionalis* este o specie mai euritopă. În locurile de populare simpatrică a speciilor sibile se manifestă cel mai pronunțat deosebirea în afinitatea biotopică, fapt explicabil prin potențialul de concurență deosebit, speciile „separând” teritoriul și timpul de activitate. În viitor, odată

cu schimbarea condițiilor climatice și, mai ales, datorită transformărilor antropice, *M. arvalis* se va adapta mai bine la prezența factorului uman. La această specie coloniile sunt grupate mai puțin compact, iar densitatea indivizilor este mai mică decât la specia sibilă. *M. rossiaemerdionalis* reacționează la secetă în mod diferit și anume prin stagnarea reproducerii indivizilor în această perioadă. Pentru *M. arvalis* sunt tipice fluctuațiile sezoniere și anuale ale efectivului, care se pot manifesta asincron cu fluctuațiile speciei *M. rossiaemerdionalis*.

Pronosticul demonstrează, că odată cu creșterea aridității densitatea relativă a speciei *A. sylvaticus*, cu un potențial de adaptare majorat, va crește (fig. 64). Această specie cu limitele largi ale valenței ecologice are capacitatea de a se adapta rapid la modificările condițiilor ecologice. Astfel, în ultimii ani când s-au înregistrat condiții extrem de secetoase, șoarecele de pădure este cea mai prosperă specie printre rozătoare, fiind dominantă și constantă în ecosistemele republicii. Potențialul adaptiv al *A. sylvaticus* constă în modul solitar de viață, utilizarea unui spectru larg de resurse trofice, popularea celor mai diferite biotopuri, migrația intensă în habitatele optime pe parcursul anului, potențialul reproductiv ridicat, cât și perioada extinsă a activității de reproducere (Savin, Nistreanu, 2009; Nistreanu et al., 2011). Pentru *A. uralensis* cu un efectiv al populației care prezintă oscilații bianuale de diferită intensitate tendința de dezvoltare prezintă o descreștere ne semnificativă, deoarece baza trofică a speciei o constituie semințele plantelor spontane și cultivate.

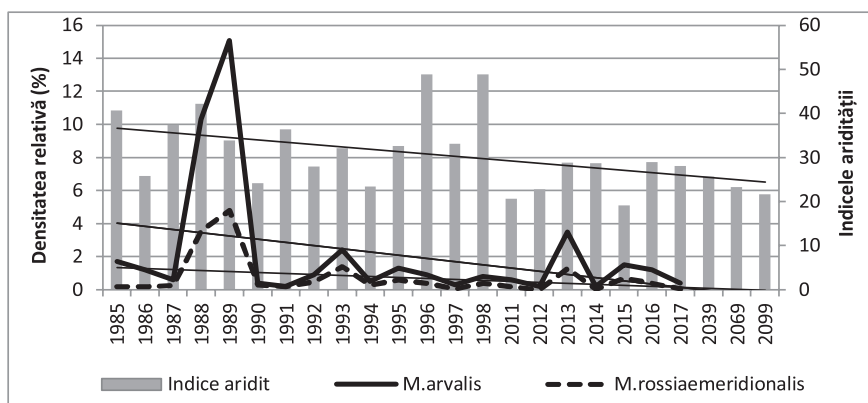


Figura 63. Pronosticul densității relative a speciilor *M. arvalis* și *M. rossiaemerdionalis*

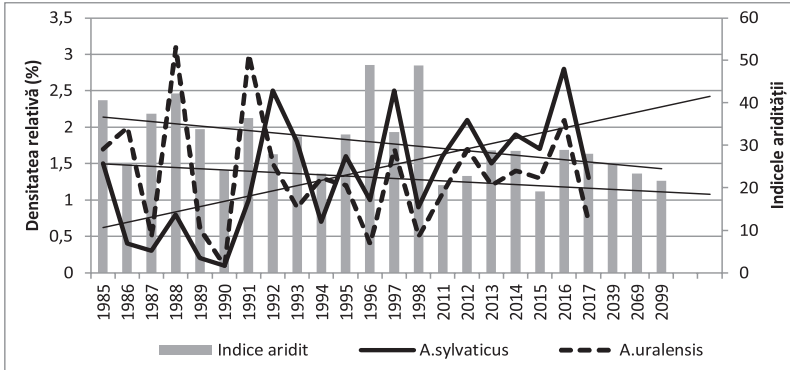


Figura 64. Pronosticul densității relative a speciilor *A. sylvaticus* și *A. uralensis*

Șoarecii de mișună, la fel ca toate rozătoarele, trăiesc în condiții complexe, adaptându-se continuu la modificarea acestora și reglându-și activitatea vitală corespunzător cu schimbările mediului. Analizând raportul multianual dintre densitatea mișunilor *M. spicilegus* și indicele de ariditate a climei se observă un proces ondulatoriu, iar în anul 2011, care a fost un an cu deficit deosebit de umiditate, s-a înregistrat o creștere a numărului de mișuni la hectar (fig. 65). Așadar, odată cu creșterea umidității scade numărul de mișuni, iar odată cu scăderea umidității – numărul de mișuni crește, însă până la un anumit nivel, densitatea speciei fiind doar într-o mică măsură dependentă de gradul umiditate.

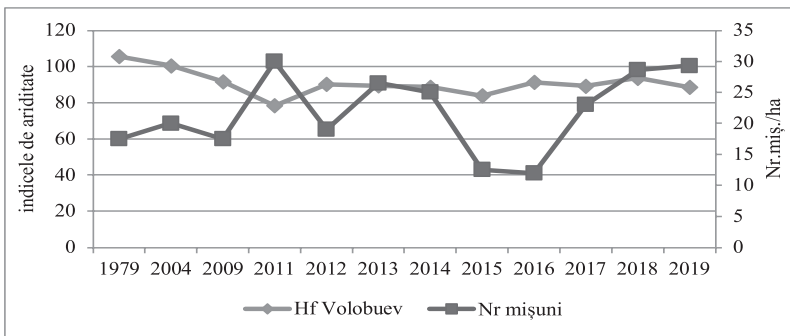


Figura 65. Raportul multianual dintre numărul de mișuni *M. spicilegus* și indicele de ariditate a climei

Pentru *M. spicilegus* s-a efectuat modelarea pronosticului previzibil al fluctuației densității mișunilor la hectar reieșind din pronosticurile oscilației temperaturii și cantității de precipitații până în perioada 2099, conform modelelor de scenarii climatice globale HadCM3 și ECHAM5 (fig. 66).

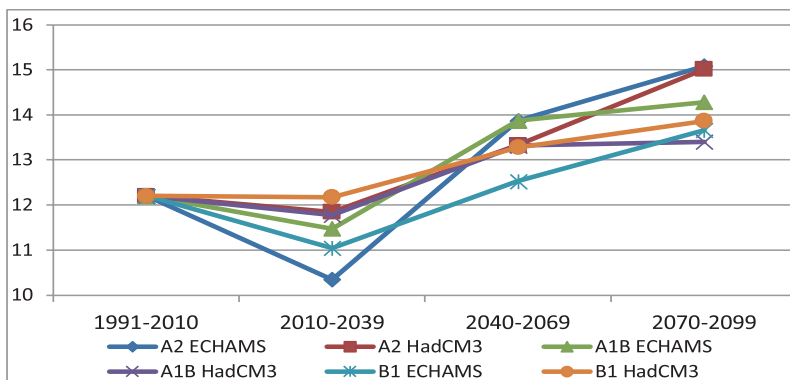


Figura 66. Pronosticul fluctuației densității mișunilor de *M. spicilegus* conform modelelor de scenarii climatice globale

Prin urmare, mărirea duratei perioadelor fără precipitații în secolul XXI ar cauza creșterea gradului de intensitate a fenomenelor de secetă. Până în anul 2039 se prognozează o descreștere a densității șoarecelui de mișună, iar începând cu anul 2040 până în anul 2099 se așteaptă o creștere ușoară a densității. Aceasta se explică prin faptul că aridizarea climei nu va avea o influență semnificativă asupra densității speciei, deoarece șoarecele de mișună se hrănește cu semințele plantelor spontane xerofite, care nu vor fi afectate considerabil de aridizare.

În urma elaborării modelelor, care reflectă corelația dintre densitatea relativă a speciilor dominante de rozătoare mic și indicele anual de ariditate, s-au determinat tendințele previzibile ale fluctuației densității acestora și s-au formulat ecuațiile conform liniei trendului pentru *A. sylvaticus* ($Y=0,07Ia+0,55$), *A. uralensis* ($Y=-0,53Ia+37,2$), *M. spicilegus* ($Y=-0,52Ia+37,2$), *M. musculus* ($Y=0,014Ia+0,49$), *M. arvalis* ($Y=-0,19Ia+4,24$) și *M. rossiaemerdionalis* ($Y=-0,06Ia+1,42$). Astfel, densitatea relativă a speciei *A. sylvaticus*, cu un potențial de adaptare majorat, va crește, iar pentru celelalte specii – *A. uralensis*, *M. spicilegus*, *M. musculus*, *M. arvalis* și *M. rossiaemerdionalis* s-a înregistrat un trend negativ.

Așadar, condițiile climatice au un rol important în supraviețuirea și prosperarea speciilor de rozătoare, iar condițiile aride cu cantități insuficiente de precipitații, care se înregistrează în ultimii ani și se prevăd în viitor, sunt nefaste pentru existența speciilor erbivore. Impactul schimbării în continuare a climei arată unele consecințe adverse pentru rozătoare, iar gravitatea efectelor schimbării climei diferă de la o specie la alta, ceea ce va duce la perturbarea echilibrului ecosistemelor.

5. PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ALE COMUNITĂȚILOR DE ROZĂTOARE MICI

Schimbările condițiilor climatice și economice din ultimele decenii au dus la modificarea structurii ecosistemelor și transformarea peisajului pe teritoriul Republicii Moldova. Agroecenozele vaste cu monoculturi, precum și livezile din complexul agricol al anilor 70-80, care ocupau suprafețe extinse, sunt actualmente divizate în parcele cultivate cu diverse culturi anuale, bienale și perene, unele fiind chiar părăsite și nepreluțate. Multe terenuri valorificate au fost abandonate și în prezent au revenit la starea lor mai mult sau mai puțin inițială de biotopuri naturale, cum sunt pașiștile, pășunile, luncile. De asemenea, continuă intens procesele de antropizare, urbanizare și degradare a ecosistemelor naturale pe tot teritoriul republicii.

În acest context, au loc modificări ale structurii comunităților, cât și organizării sociale a rozătoarelor mici, care reprezintă un fenomen intra- și interspecific și este determinat atât de capacitățile adaptive ale speciilor, cât de relațiile între populațiile acestor specii.

5.1. Structura comunităților de rozătoare mici în agroecenoze

În condițiile ecologice ale anilor 80-90 structura comunităților de rozătoare din ecosistemele naturale și antropizate era determinată de mozaicitatea biotopurilor, gradul și modul de exploatare a lor, fonul presiunii prădătorilor și factorilor antropici (Munteanu, Savin, 1992; Savin, 2004). În condițiile masivelor mari (50-150 ha) de graminee, culturi prășitoare, ierburi furajere perene, culturi multianuale (vii, livezi) dominante în agroecenoze erau speciile genului *Apodemus* (63,1%), unde *A. sylvaticus* și *A. uralensis* aveau o abundență de 55,1%, cu o semnificație ecologică constantă ($W > 25$) pe câmpurile agricole și în diverse tipuri de agroecenoze. Speciile genului *Mus* aveau o abundență de 25% fiind specii de fond pe terenurile agricole, iar specia *M. musculus* era mai frecvent și mai abundent întâlnită (15%) datorită stațiunilor de refugiu existente în această perioadă (stogurile, claiile de paie după recoltarea cerealelor, care persistau în decursul perioadei august-mai, iar unele câțiva ani) cu o densitate de 3-5 indivizi la 1000 ha. *A. agrarius* în această perioadă avea o semnificație

ecologică accidentală ($W < 1\%$), fiind semnalată în unele perdele forestiere de și la liziera pădurii (fig. 67).

S-a constatat, că modificările din agrocoenoze din anii 1990-2000 au provocat schimbări structurale în comunitățile de rozătoare mici (Savin, Nistreanu, 2009). A crescut abundența unor specii de rozătoare (*A. agrarius* de la 2,1% la 25,8%, *M. spicilegus* de la 12,7% la 28,8%) și a scăzut abundența altor specii (*A. sylvaticus*, *A. uralensis* și *M. musculus* cu 12,1%, 5,2% și 2,8% corespunzător).

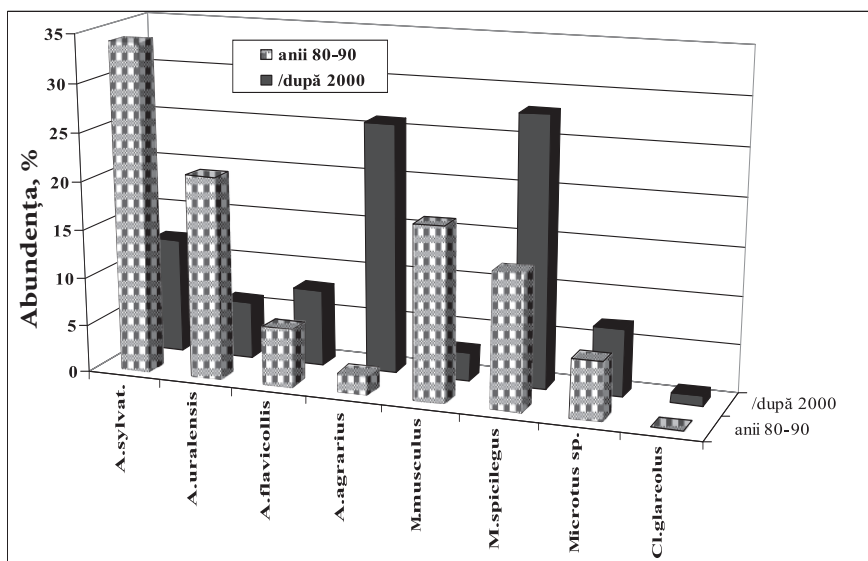


Figura 67. Schimbarea structurii comunităților de rozătoare în ecosistemele agrare

La începutul noului mileniu în agrocoenoze s-au înregistrat unele modificări structural-funcționale ale comunităților de rozătoare în comparație cu ultimele decenii ale secolului trecut. A crescut considerabil abundența și frecvența speciei *A. agrarius*, fiind o specie constantă în agrocoenoze (fig.68). *A. uralensis* în agrocoenozele republicii se prezintă ca specie cu abundența scăzută, sub 8%. *A. sylvaticus* are o abundență ridicată în agrocoenozele cu culturi anuale, unde este dominantă. În agrocoenoze *C. glareolus* a fost înregistrat în perioada de reproducere pe unele câmpuri de culturi furajere, până la distanțe de 200 m de pădure, iar *A. flavicollis* este prezent în proporții nu prea mari (5-8%). *A. agrarius* este a doua specie dominantă

în agroecosisteme. Deși este o specie mai higrofilă, se înregistrează adaptarea ei la existența în biotopuri mai aride, unde găsește condiții trofice și de adăpost favorabile. Semnificație caracteristică ($W = 9,8$) pentru *A. uralensis* în agrocenoze a fost semnalată doar în raioanele de Sud în biotopurile specifice (Savin et al., 2009).

În agroecosisteme, datorită modificărilor structurii agrocenozelor, a crescut abundența speciei *M. spicilegus*, care este cea mai abundentă și numeroasă specie, iar semnificația ei ecologică în agroecosisteme este cea mai ridicată ($W = 25\%$). În toate zonele Moldovei în ultimii ani poate fi observată adaptarea acestei specii la noile condiții ecologice cauzate de modificarea tipului de gospodărire. Dacă în anii precedenți mișunile acestei specii puteau fi observate în perioada de toamnă după recoltarea roadei doar pe la marginile câmpurilor mari cu monoculturi, în prezent acestea pot fi observate în număr mare pe toată suprafața terenurilor după recoltarea roadei, începând cu a doua jumătate a verii. Mișunile încep să fie construite de la începutul lunii august până în octombrie, când pot atinge dimensiuni considerabile. În astfel de terenuri densitatea *M. spicilegus* este enormă, de câteva sute de indivizi la hectar.

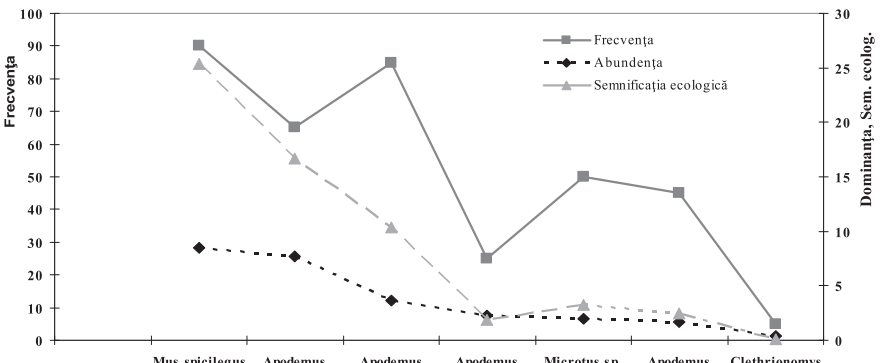


Figura 68. Indicii ecologici ai comunităților de rozătoare mici în ecosistemele agrare în anii 2000-2006

Abundența speciei *M. musculus*, odată cu dispariția din lanșaftul agricol a stogurilor de paie, a scăzut considerabil (2-3%). Cu 20 de ani în urmă specia găsea condiții favorabile în perioada primăvară-toamnă în terenurile agricole și atingea toamna densități foarte mari, iar după 2000 a fost întâlnită destul de rar și cu o frecvență scăzută în agrocenoze. Acest fapt se datora schimbării modului de gospodărire agricolă, agroce-

nozelor de tip mozaic, dispariției stogurilor de paie, care asigurau resurse trofice și adăpost contra răpitorilor, precum și concurenței din partea speciei *M. spicilegus*. Aceasta din urmă, din contra, a crescut considerabil ca abundență și ca densitate, a evoluat din punct de vedere al organizării structural-funcționale. Datorită toleranței sale ecologice mai ridicate în raport cu majoritatea speciilor de rozătoare, șoarecele de mișună găsește condiții favorabile în diverse tipuri de agroecozoze și cucerește tot mai multe ecosisteme de tip deschis.

Odată cu dispariția din peisajul agricol a câmpurilor vaste cu lucerna, și apariția multor câmpuri înțelenite fragmentate, a fost perturbată ciclitatea numerică a speciilor genului *Microtus*, favorizând o ușoară creștere a abundenței acestora, populațiile cărora în anii 2004-2008 se aflau în faza de creștere numerică.

După 2010 sub influența condițiilor climatice tot mai secetoase și în condiții economice specifice, când 50-60% de terenuri agricole nu erau prelucrate, s-a înregistrat o depresie profundă în populația de rozătoare în agroecozozele republicii (fig. 69). Comunități dense de rozătoare în această perioadă s-au format în biotopurile cu microclimat umed din preajma bazinelor acvatice. S-a constatat o scădere a abundenței speciilor de pădure (*A. flavicollis* și *C. glareolus*) și a speciei *M. spicilegus*. Reducerea considerabilă a abundenței și îndeosebi a densității populațiilor acestor specii a fost cauzată atât de factorii climatici, care influențează asupra regimului trofic al speciilor, cât și de creșterea drastică a efectivului (de zeci de ori) răpitorilor miofagi (vulpea, jderul de piatră, nevăstuica). Indivizii speciei *M. spicilegus*, adaptându-se la condițiile ecologice din acei ani, populau intens gramineele, începând construcția mișinilor pe miriști de grâu încă din vară, pe care le finisau deja către luna septembrie. Aratul târziu al miriștilor (septembrie-octombrie), caracteristic pentru acea perioadă, a dus la scăderea drastică a efectivului populației, indivizii căreia nu-și restabileau mișunile către perioada rece a anului.

Analiza abundenței speciilor în comunitățile de rozătoare mici în diferite tipuri de agroecozoze la fazele de vârf și depresie demonstrează o dominanță absolută a speciei *A. sylvaticus*, având o valență ecologică sporită în raport cu alte specii, inclusiv și cu specia sibilă *A. uralensis*, care în condițiile fazei de vârf avea o abundență similară cu speciile genului *Microtus* (fig. 69).

Printre speciile gen. *Apodemus* în diverse tipuri de agroecozoze domina numeric *A. sylvaticus* (34,1%), urmat de *A. uralensis* (21,0%), abundența celorlalte două specii nu depășea 6,3%.

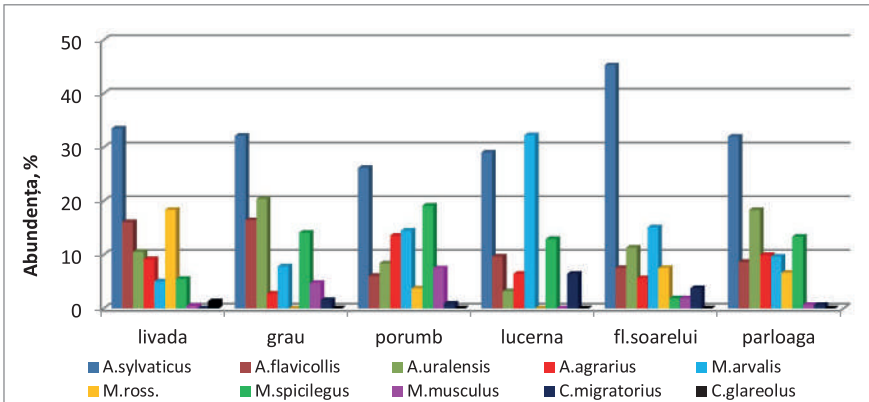


Figura 69. Structura comunităților de rozătoare în diverse tipuri de ecosisteme agrare în anii 2008-2012

Trebuie de remarcat că în agroceenoze speciile *A. sylvaticus* și *A. flavicollis* sunt reprezentate de forme ecologice cu parametrii corporali mai mici și cu o culoare mai cenușie a blănii (Munteanu, Savin, 1988; Savin, 2003). În iulie, în perioada recoltării cerealelor *A. sylvaticus* atingea densități de 25 ind./ha pe terenurile cultivate de grâu și toamna în culturile prășitoare, unde se întâlnea constant ($F = 100\%$). *A. uralensis* era mai frecvent în culturile furajere multianuale ($F = 85\%$), însă densitatea speciei nu depășea 9-10 ind./ha, la fel ca și celelalte specii ale genului (tab. 26).

Tabelul 26.

Frecvența și densitatea speciilor genului *Apodemus* în diferite tipuri de agroceenoze ale R. Moldova

Agrobiocenoza	Densitatea (ind./ha)				Frecvența (%)			
	A.s.	A.u.	A. fl.	A. agr.	A.s.	A.u.	A. fl.	A. agr.
Graminee	25	20	1	1	100	100	15	10
Culturi furajere	7	9	0,6	0,5	69	85	6	4
Culturi prășitoare	25	22	2	1,5	100	100	20	10
Livezi	18	15	5	0,7	91	86	42	4,8
Perdele forestiere	36	28	6	2,2	91	72	68	8
Terenuri înțelinite	12	26	3	1.1	32	95	17	4,3

Livezile, majoritatea cărora sunt înțelinite și frecvent cu tufărișuri de porumbele, măceș, după condițiile ecologice sunt foarte asemănătoare cu pădurile insulare, unde frecvența speciilor și raportul numeric în mare mă-

sură sunt asemănătoare. Totodată, densitatea arboretului în livezi îi permite speciei *A. uralensis* de a popula stațiunea în întregime și nu numai sectoarele marginale, cum are loc în păduri. Frecvența speciei *A. uralensis* în livezi era constantă ($F = 86\%$) și avea o abundență de 32%. *A. sylvaticus* domina numeric cu o abundență de 58,1% și avea o frecvență de 91%. Frecvența speciei *A. flavicollis* era de 42%, abundența nu depășea 8,3%, frecvența speciei *A. agrarius* era redusă – 4,8%, fiind o specie cu semnificație ecologică accesorie. În livezile bătrâne din centru republicii în perioada de toamna densitatea populațiilor speciilor gen. *Apodemus* poate atinge valori maxime de 50 ind./ha în anii favorabili.

În aceste condiții *A. sylvaticus* manifestă capacități adaptive deosebite, având în ecosistemele agrare o abundență de circa 40%. Această specie cu limitele largi ale valenței ecologice are capacitatea de a se adapta rapid la modificările condițiilor ecologice. Astfel, în ciuda condițiilor extrem de secetoase și aride, șoarecele de pădure era cea mai prosperă specie printre rozătoare, fiind dominantă și constantă în ecosistemele republicii.

În anii 2011-2014 comunitățile de rozătoare în diverse tipuri de ecosisteme au fost reprezentate de 7 specii dominante, iar alte specii mai rare, cum sunt grivanul cenușiu (*Cricetulus migratorius*), hârciogul (*Cricetus cricetus*), șoarecele pitic (*Micromys minutus*), șobolanul de apă (*Arvicola terrestris*) și pârșii au fost reprezentați în număr redus. Pentru *M. arvalis* a fost observată creșterea densității pe parcursul anilor, care a finalizat cu faza de vârf în anul 2014.

Ultimii ani s-au caracterizat prin valorificarea intensă a pârluagelor și altor terenuri abandonate, care au fost incluse în circuitul agricol. Astfel, din nou au fost înregistrate modificări ale structurii comunităților de rozătoare mici în agroecosisteme. Din totalul speciilor de mamifere mici înregistrate în agrocenoză în ultimii ani cea mai mare abundență s-a stabilit la *A. flavicollis* în perdele forestiere, terenuri cu porumb și în livezi neprelucrate (27,5–57,1%), *A. agrarius* în perdele forestiere, terenuri cu porumb, pârluagă și agrocenoză din apropierea habitatelor umede (28,5-47%) și *A. sylvaticus* în agrocenoză din apropierea habitatelor umede (46%) cu o frecvență de 100% și semnificație ecologică dominantă (fig. 70). Astfel, cele mai euritope specii au fost *A. sylvaticus*, *A. flavicollis* și *A. agrarius* înregistrate în toate agroecosistemele studiate cu o frecvență de 82,8-100% și semnificație ecologică caracteristică și constantă.

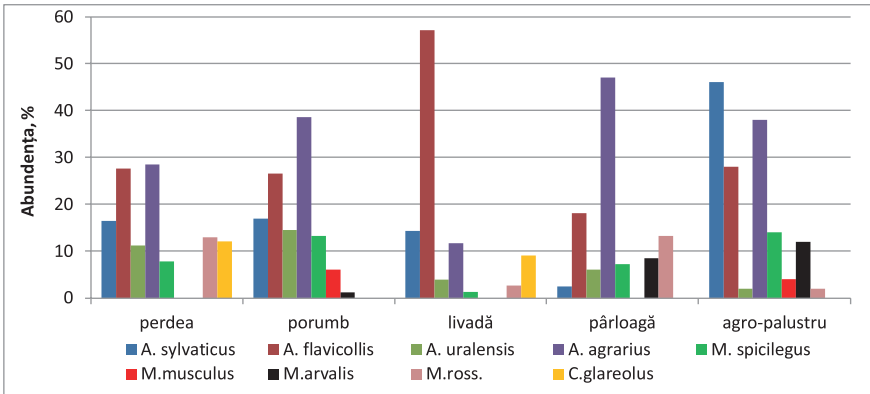


Figura 70. Structura actuală a comunităților de rozătoare în diferite tipuri de agroceoză

M. spicilegus a avut o frecvență de 100% cu abundența de până la 25% în diverse tipuri de biotopuri agrare, având o semnificație ecologică caracteristică și constantă (7,9-24,4%). Cea mai mică densitate a fost înregistrată în livadă (1,3%), unde este o specie accesorie, având o semnificația ecologică accesorie de 3,8%. Specia sibilă *M. musculus* a fost observată doar în terenurile cultivate cu cereale și în agroceoză din apropierea bazinelor acvatice cu o abundență de 4–6% și o frecvență de până la 12%.

Speciile *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* au avut o frecvență de 57 și 72%, respectiv, iar abundența lor a fost destul de redusă (sub 13%) în diverse tipuri de agroceoză. Specia silvică *C. glareolus* a fost semnalată doar în agroceoză cu esențe lemnoase – perdele forestiere și livezi cu o abundență de până la 12,1% și semnificație accesorie.

Un rol deosebit în funcționarea comunităților de animale din agroceoză îl au perdelele de protecție și pâlcurile de pădure, numite oaze biocenotice de salvare a diversității biologice. Fiind amplasate între terenurile cultivate, cu un sistem relativ stabil de reciprocitate a componentelor, crează condiții favorabile pentru o gamă largă de organisme din diferite habitate. Apariția lor în agroceoză a provocat atragerea unor specii silvice de rozătoare mici (*A. sylvaticus*, *A. agrarius*, *A. flavicollis*, *C. glareolus*, *Myoxus glis*, *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius*) și de stepă (*M. spicilegus*, *M. arvalis*, *M. rossiaemeridionalis*, *Spermophilus citellus*, *S. suslicus*).

Perdelele forestiere, datorită structurii floristice, configurației și distribuției în agroceoză, crează condiții trofice și de adăpost optime pen-

tru toate speciile genului *Apodemus*. Indivizii ce populează perdelele forestiere beneficiază de trofica bogată a câmpurilor învecinate, iar în perioada de reproducere în timpul activității nocturne se deplasează până la 300 m în agrocenozele adiacente (mai frecvent *A. flavicollis*). Majoritatea indivizilor, în special *A. sylvaticus*, primăvara dispersează pe terenurile învecinate (mai frecvent în gramineele de toamnă) la distanțe mari de până la 1,5–2 km, formând în aceste stațiuni grupări reproductive temporare. Urmașii migrantilor, de regulă, se reîntorc după recoltarea roadei și lucrările de prelucrare a solului. Specia *A. sylvaticus* are o frecvență contantă (91%), *A. flavicollis* se întâlnește frecvent ($F = 68\%$), iar *A. uralensis*, specie dominantă în terenurile agricole, utilizează perdelele forestiere ca stațiune de refugiu, la fel ca *A. sylvaticus*, în perioada înrăutățirii condițiilor ecologice pe câmpuri, are o frecvență de 72%. *A. agrarius* are în perdele de protecție o frecvență redusă de 8% și semnificație ecologică accidentală. Toamna densitatea populațiilor speciilor genului *Apodemus* în unele stațiuni atinge valori de 200–230 ind./ha. În zona Centrală perdelele forestiere sunt dominate numeric (48%) de *A. uralensis*, iar la nord și la sud de *A. sylvaticus* (43 și 62%, respectiv).

Terenurile înțelenite cu vegetație de subarboret și arbuști, de asemenea, îndeplinesc funcția oazelor biocenotice, iar popularea acestor terenuri de către speciile gen. *Apodemus*, în mare măsură depinde de înălțimea covorului ierbos, numărul și suprafața subarboretului, speciile de copaci și arbuști, intensitatea de pășunare a stațiunii. Frecvență maximă o are *A. uralensis* (96%), celelalte specii ale gen. *Apodemus* se întâlnesc mai puțin frecvent: *A. sylvaticus* – 52%; *A. flavicollis* – 17%; *A. agrarius* – 4,3%). Abundența cea mai mare aparține la fel speciei *A. uralensis* (74%), iar densitatea populației în perioada de toamnă poate atinge valori de 110 ind./ha, pe când primăvara nu depășește 4–5 ind./ha. *A. sylvaticus* atinge toamna densități de 18–20 ind./ha, pe când primăvara și vara densitatea speciei rareori depășește 2–3 ind./ha. *A. flavicollis* are o frecvență destul de redusă (17%) și are o densitate a populației de cca 3–4 ind./ha, iar *A. agrarius* poate forma grupări locale cu suprafețe până la 0,5 ha, care numără 15–18 indivizi în perioada de toamna.

În general, în diverse tipuri de oaze biocenotice au fost înregistrate 21 specii de rozătoare, o parte din ele fiind cele mai reprezentative. Majoritatea speciilor populează sedentar oazele biocenotice, sau dispersează sezonier în terenurile cultivate, iar după recoltarea lor, o parte din cohortele de rozătoare își găsesc salvarea în astfel de habitate. Efectivul populațiilor de rozătoare

din perdele forestiere oscilează mult, atât sezonier (primăvara 1,3%, toamna 11%, în 1982), cât și multianual (3% în 1976, 20,6% în 1981), în funcție de structura covorului vegetal al oazei și semănăturilor agricole adiacente. Analizând legătura dintre efectivul de primăvară al rozătoarelor în perdelele de protecție și faza de vârf a dinamicii comunității de rozătoare din lanurile agricole, s-a constatat că în două din trei faze de vârf efectivul de primăvară al speciilor comune din perdele de protecție era mare. Lipsa relației cu a treia fază de vârf se explică prin faptul că ea a fost provocată de efectivul înalt al populației de *M. arvalis*, pentru care acest habitat nu este preferențial. O particularitate deosebită a perdelelor de protecție constă în aceea că speciile de rozătoare demonstrează tendința de ciclitate bianuală a efectivului. Este necesar de menționat că, în general, efectivul rozătoarelor crește din primăvară spre toamnă, însă în anii, când efectivul de primăvară este relativ înalt, faza de vârf se deplasează spre vară. Comparând capacitatea de suport a perdelelor forestiere de salcâm cu cele din esențe amestecate, s-a demonstrat că dinamica efectivului de rozătoare este asemănătoare, însă, în ultimul tip nivelul oscilației este mai mare. În general, dinamica efectivului în perdele cu esențe amestecate indică o periodicitate mai evidentă a fazelor de vârf și de declin ale densității rozătoarelor (Munteanu, Savin, 1990).

5.2. Structura comunităților de rozătoare mici în ecosistemele forestiere

Ecosistemele silvice au avut de suferit schimbări mai puțin pronunțate la sfârșitul secolului trecut. Totuși, defrișările masive și intensificarea factorului recreațional din pădurile centrale, de asemenea, au cauzat unele schimbări în structura comunităților silvice de rozătoare, unde s-a înregistrat o creștere a abundenței speciilor *A. sylvaticus* și *A. agrarius* paralel cu scăderea ponderii speciei tipice de pădure *A. flavicollis*, ceea ce vorbește despre vulnerabilitatea ecosistemelor silvice, caracteristice pentru acea perioadă (fig. 71).

În cenozele silvice *A. flavicollis* domina cu abundența de 51,6% îndeosebi în comunitatea speciilor genului *Apodemus* (82,6 %). Celelalte specii aveau în păduri o frecvență accidentală (tab. 27) și se întâlneau preponderent în zona de lizieră, parcurgând distanțe de 50-200 m de la marginea pădurii. Dintre speciile genului *Apodemus* în desișul pădurilor seculare dominantă era specia *A. flavicollis* cu 93,6%, restul 6,4% reveneau speciei *A. sylvaticus*, care avea o frecvență redusă (8,3%). Densitatea populației *A. flavicollis* în cenozele silvice varia puternic pe parcursul anului (primăvara – 0,4-0,9 ind./ha, toamna – până la 48 ind./ha). Variațiile multi-

anuale ale densității au înregistrat valori mai mici (mediile anuale de la 2-3 ind./ha la 15-18 ind./ha). La lizieră au fost semnalate toate speciile gen. *Apodemus*, însă numeric domina *A. flavicollis* cu 67,3%, urmat de *A. sylvaticus* – 28,5%, *A. uralensis* – 2,3% și *A. agrarius* – 1,9%. Acesta din urmă se întâlnește mai frecvent la lizierele luminoase nu mai departe de 200 m de la marginea pădurii. *A. uralensis* era mai frecvent în zona de ecoton a pădurii cu agroceenozele adiacente, în special terenuri cultivate cu culturi prășitoare și graminee, iar în adâncul pădurii nu pătrunde decât la 50-70 m. Frecvența speciilor *A. flavicollis* și *A. sylvaticus* la lizieră alcătuia 81% și 79%, corespunzător, pe când *A. uralensis* și *A. agrarius* erau specii accesorii (21 și 16%, corespunzător).

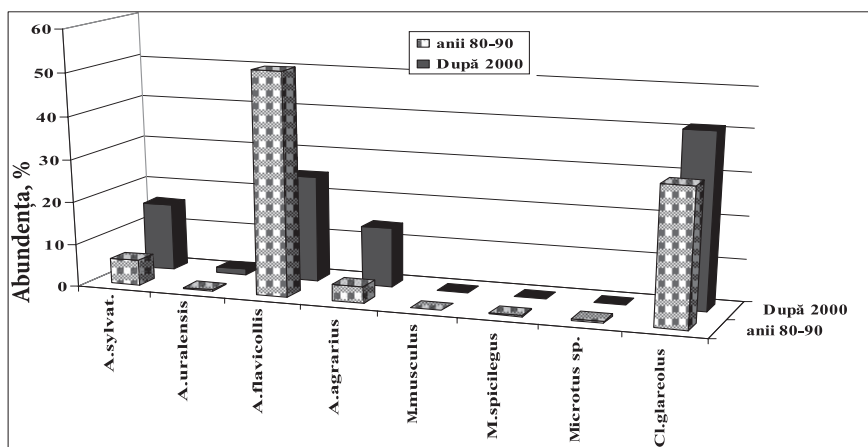


Figura 71. Dinamica structurii comunităților de rozătoare în ecosistemele silvice

În pădurile insulare comunitățile speciilor genului *Apodemus* sunt în mare măsură expuse influenței terenurilor agricole adiacente, populațiile lor sunt mai stabile și nu se resimte influența nefastă a factorului trofic. Totodată, structura spațială a populațiilor este mai labilă și indivizii sunt mult mai mobili. Densitatea speciilor dominante de rozătoare mici în pădurile insulare nu depășea limita minimă de 3-4 ind./ha. Printre speciile gen. *Apodemus* *A. sylvaticus* avea o abundență de 55% și o frecvență de 98-100% (tab. 27). *A. flavicollis* se întâlnește cu o frecvență de 87%, însă nu depășea abundența de 28%. *A. uralensis* se întâlnește constant ($F = 76\%$) în pădurile insulare, în special în sectoarele marginale și abundența oscila în jurul valorii de 16%. *A. agrarius* avea o frecvență de circa 18%, însă în unele stațiuni (de salcâm) chiar domina numeric.

Tabelul 27.

Densitatea și frecvența speciilor genului *Apodemus* în cenozele silvice

	Densitatea (ind./ha)				Frecvența (%)			
	A.s.	A.u.	A. fl.	A. agr.	A.s.	A.u.	A. fl.	A. agr.
Păduri din centru	3	0,6	16	0,4	15	5	100	4
Păduri insulare	12	9	8	1,2	100	76	87	19

În ecosistemele silvice printre speciile înregistrate predominau *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius* și *C. glareolus*, cu o semnificație ecologică constantă, cota cărora varia în dependența de anotimp, an și habitat (fig. 72). De exemplu, *A. flavicollis* avea o abundență de la 7,5% până la 53,8%, însă mai frecvent – de 20-25%. Mai puțin variabilă era proporția *C. glareolus* (11,6-25,3%). Specia *A. agrarius* era influențată de o amplitudine mare a dinamicii cu o fază de declin foarte adâncă, când se înregistra foarte rar (F=18%), iar fază maximă era exprimată printr-o abundență de 21,3%, pe când abundența speciei *A. sylvaticus* varia între 10 și 40%.

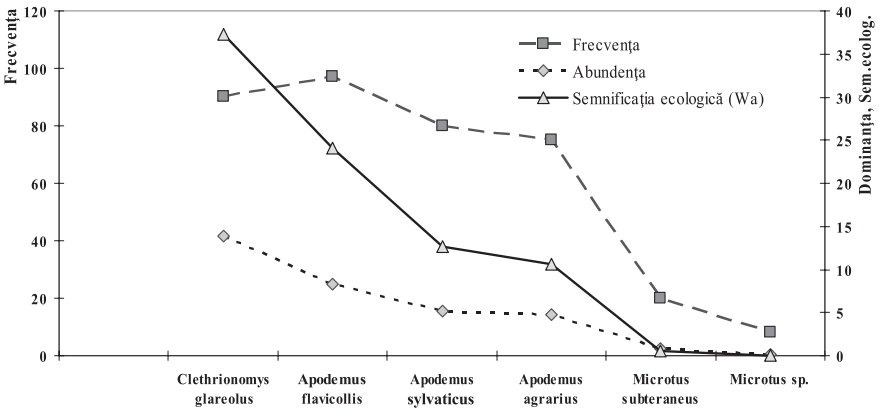


Figura 72. Indicii ecologici ai comunităților de rozătoare mici în ecosistemele silvice în anii 2004-2008

În anii cu condiții de secetă (2012-2013) cel mai bine au fost reprezentate speciile de pădure (gen. *Apodemus* și *C. glareolus*), ecosistemele forestiere oferind condiții favorabile de umiditate chiar și în timpul perioadelor fără precipitații. Astfel, în ecosistemele silvice naturale, unde de obicei abundența speciilor de rozătoare este destul de redusă, coeficientul de capturare ajungea la 40% în luna iulie – cea mai caldă și secetoasă lună

a anului. Dominant absolut în păduri a fost șoarecele gulerat, cu peste 60% din totalul rozătoarelor, urmat de *C. glareolus* și *A. sylvaticus*. La lizieră au fost înregistrați *A. agrarius* și *Microtus*, iar în habitate umede *C. glareolus* este specia dominantă în asociațiile vegetale silvice (31%), urmată de *A. flavicollis* (26%). S-a înregistrat, de asemenea, prezența speciilor *M. rossiaemeridionalis* (19%) și *A. agrarius* (24%).

Analiza distribuției speciilor menționate în asociațiile vegetale a demonstrat, că efectivul lor maxim a fost semnalat în tufărișurile din zona de ecoton cu un coeficient de capturare de 41,2%, iar cel minim – în gorunte-carpinete (35,5%), ceea ce se explică prin startul ierbos și cel de subarboret mai slab dezvoltate, gradul de acoperire proiectivă fiind de numai 30% și o bază nutritivă mai puțin favorabilă. În cazul unui efectiv minim al speciei *C. glareolus* este caracteristică o pondere mai mare a speciei *A. flavicollis*, condiționată de particularitățile ecologice ale acestei specii: preferința față de prezența stejarului și a teiului. În subarboretul din zona de ecoton, unde s-a înregistrat o densitate sporită a rozătoarelor, era mai mare ponderea speciei *A. flavicollis* (32,6%), fiind urmată de speciile *C. glareolus* (28,6%), *M. rossiaemeridionalis* (20,4%) și *A. agrarius* (18,4%). Efectivul speciei *C. glareolus* crește substanțial în biotopurile mai umede, așa ca în pădurile de luncă (42%).

Densitatea populațiilor speciilor genului *Apodemus* în cenozele silvice variază mai puternic decât în agrocenoze, unde de regulă, odată în doi ani au loc depresii numerice, cu densități de 0,1-0,3 ind./ha în luna iunie. Amplitudini mai importante și o frecvență mai strictă sunt semnalate pentru populațiile *A. flavicollis*.

Un rol important în menținerea diversității animale în general și a speciilor de rozătoare în particular îl au rezervațiile. În zona de nord a Moldovei cercetări extinse au fost efectuate în rezervația „Pădurea Domnească”. Teritoriul rezervației științifice „Pădurea Domnească”, amplasat în lunca râului Prut, reprezintă un complex de diferite tipuri de ecosisteme naturale (forestiere, de luncă, acvatic, palustre) cu un număr impunător de nișe ecologice. Acest fapt, la rândul său, a determinat și prezența pe acest teritoriu a diferitor grupe ecologice de animale. Printre acestea se numără și rozătoarele, care populează cele mai diverse tipuri de biotopuri. Odată cu construirea barajului Costești-Stânca în a. 1978 lunca r. Prut nu a mai fost supusă inundațiilor, care aveau loc de 2-3 ori pe an și viața organismelor vii era adaptată la acest ritm al naturii. În lipsa inundațiilor au apărut modificări atât în lumea vegetală, cât și în cea animală. Speciile de mamifere terestre, în special rozătoarele au găsit condiții favorabile de viață.

Ținând cont că pe teritoriul rezervației predomină vegetația forestieră cu câteva tipuri de pădure (salcie, salcâm, plop și stejar), printre speciile înregistrate predomină *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius* și *C. glareolus*, cota cărora variază în dependență de anotimp, an și habitat (fig. 73). De exemplu, *A. flavicollis* este prezent în proporție de la 7,5% până la 53,8%, însă mai frecvent are o pondere de 20-25% din numărul total de rozătoare. Mai puțin variabilă este cota la *C. glareolus* (11,6-25,3%). Specia *A. agrarius* are cea mai mare abundență în stufărișuri (cca 60%), în alte tipuri de ecosisteme constituind 14-28%, cu preferință evidentă pentru biotopurile umede. O astfel de situație a fost stabilită și în alte ecosisteme forestiere. Cota speciei *A. sylvaticus* variază între 10 și 40% (Munteanu, 2007).

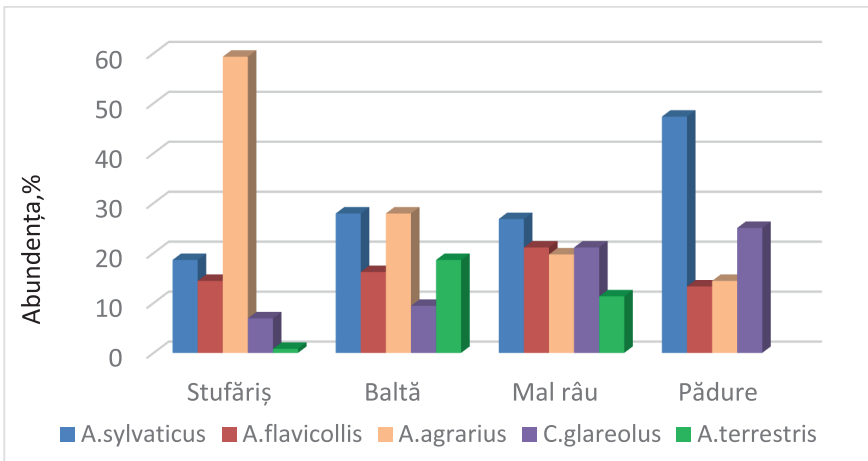


Figura 73. Abundența speciilor dominante de rozătoare mici înregistrate în diverse biotopuri ale rezervației „Pădurea Domnească”

Analizând distribuția spațială a speciilor mai frecvent întâlnite în patru tipuri de biotopuri (stufăriș, malurile r. Camenca, baltă, pădure de luncă), s-a constatat că specia *A. agrarius* preferă stufărișurile (coeficientul de capturare 50,7%), urmată de baltă (35,3%) cu înveliș ierbos, însă populează într-un număr mai mic și celelalte stații. Deci, o putem caracteriza ca specie hidrofilă. *A. flavicollis* populează aproape în aceeași măsură toate tipurile de biotopuri (10,4-14,7%). *A. sylvaticus* este mai frecvent în zonele limitrofe ale acestor tipuri de biotopuri. Este posibil ca această distribuție să fie determinată de concurența din partea speciei *A. flavicollis*.

Cea mai higrofilă specie este șobolanul de apă (*Arvicola terrestris*), care populează cu o abundență mai ridicată zona bălților (17,6%) și marlurile r. Camenca (10,4%). *Micromys minutus* populează spațiile deschise de luncă cu vegetație ierboasă dezvoltată, care reprezintă habitatul de reproducere a speciei. Pentru a evita concurența din partea altor specii de rozătoare terestre mai abundente, șoarecele pitic se hrănește și se reproduce în etajul doi al covorului ierbos. *Microtus arvalis* și *Microtus rossiaemerdionalis* într-un număr mic sunt depistate pe poienile din luncă și în apropierea stufărișului, însă habitatele lor nu se suprapun. *Microtus subterraneus* este o specie silvică, care populează pădurea de luncă, într-un număr mai mic.

În rezervația „Plaiul Fagului” analiză comunităților de rozătoare mici a arătat că distribuția biotopice a speciilor în diverse anotimpuri variază foarte mult (Nistoreanu et al., 2015). În biotopurile forestiere au dominat speciile silvicole (*A. flavicollis* și *C. glareolus*), iar în perioada de toamnă au fost găsiți și indivizi de *A. sylvaticus* și *A. agrarius*. La liziera pădurii diversitatea speciilor a fost mult mai mare, fiind înregistrate 6 specii primăvara și 8 specii toamna. Comunitatea a fost reprezentată atât de specii tipic silvicole, cât și de specii praticole, precum *A. uralensis* și *M. rossiaemerdionalis*, iar *A. sylvaticus* a fost dominant în ambele perioade. Biotopurile umede au fost cele mai bogate cantitativ și calitativ în ambele perioade de studiu, cu predominanța speciei higrofile *A. agrarius*. În diferite tipuri de agrocozoze s-au înregistrat 5 specii primăvara și 8 specii toamna. Deoarece terenurile cultivate erau situate lângă pădure, specii tipic silvicole (*A. flavicollis*) au fost înregistrate împreună cu speciile tipice pentru agroecosisteme (fig. 74).

Diversitatea comunităților de rozătoare mici (ind. Shannon) este mult mai mare în perioada de toamnă. Astfel, valorile indicelui diversității Shannon în perioada de primăvară au fost cuprinse între 0,3 și 0,85, cel mai mic înregistrându-se în ecosistemele forestiere și cel mai mare în biotopurile umede (văi umede, malul lacurilor și râulețelor) cu 7 specii. În perioada de toamnă indicele de diversitate a variat între 0,6 și 1,1, cel mai scăzut în ecosistemele forestiere și cel mai mare în biotopurile umede, unde au fost înregistrate toate speciile de rozătoare (fig. 74). Trebuie menționată prezența într-un număr redus a speciilor rare de rozătoare *Mycromys minutus*, înregistrat în biotopurile palustre, și *M. subterraneus*, observat doar în biotopurile silvice, ambele cu semnificație ecologică accesorie.

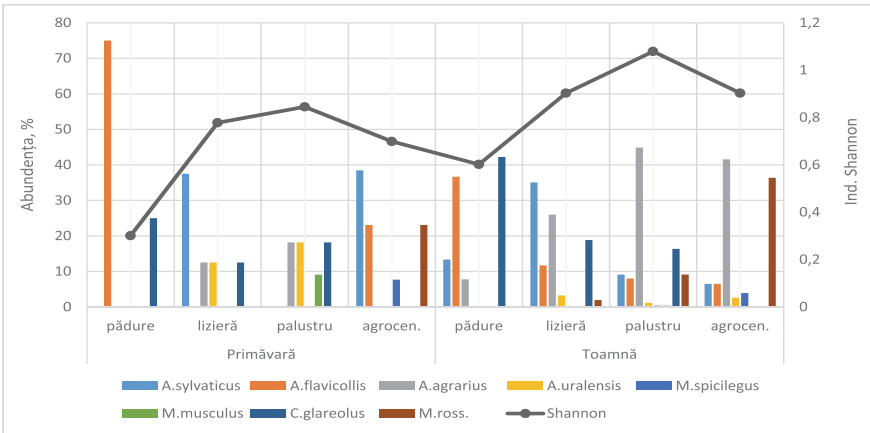


Figura 74. . Diversitatea și distribuția biotopică a speciilor de rozătoare mici în rezervația „Plaiul Fagului”

În urma studiilor din cadrul rezervației peisagistice Trebujeni s-a constatat că diversitatea mare a ecosistemelor, precum și bogăția floristică favorizează existența unei faune bogate de rozătoare în ecosistemele forestiere (Nistreanu et al., 2011; 2015). Au fost semnalate speciile arboricole *Sciurus vulgaris*, *Dryomys nitedula*, *Muscardinus avellanarius*, speciile higrofile de rozătoare *A. amphibius*, *R. norvegicus*, *O. zibethicus* în habitatele umede din apropierea pădurii, precum și 9 specii de rozătoare mici în diverse tipuri de biotopuri silvice și în habitatele adiacente (fig. 75). Printre alte grupuri de mamifere, rozătoarele au o semnificație ecologică caracteristică și constantă (9-27%) cu densități maxime ale efectivului în lunile iunie și septembrie–octombrie, după finisarea procesului reproductiv (Savin et al., 2010). Speciile silvicole, cum sunt pârșii, șoarecele scur-mător și cel subteran au fost înregistrate în interiorul pădurii și la lizieră, șoarecele subteran fiind o specie rară, înregistrată doar în interiorul pădurii cu o semnificație accesorie. Speciile cu predilecție față de biotopurile de tip deschis *M. rossiaemeridionalis*, *A. uralensis*, *M. spicilegus*, *M. musculus* au fost semnalate în agrocenoze și pajiști adiacente pădurii.

Cea mai răspândită specie a fost *A. sylvaticus*, înregistrată în toate biotopurile studiate, cu semnificație ecologică accesorie în păduri și biotopuri stâncoase împădurite, dominantă la liziera pădurii și în perdele forestiere. Speciile dominante sunt *A. flavicollis* și *C. glareolus*, care constituie cca 60% din comunitatea de rozătoare mici (fig. 75). În terenurile agricole adiacente pădurilor s-a observat creșterea ponderii speciei silvice

A. flavicollis, aceasta fiind cea mai abundentă în comunitățile de rozătoare din ecosistemele forestiere. Specia *A. agrarius* a fost destul de abundentă datorită existenței plantațiilor salcâm, pentru care are o predilecție mai mare. Diversitatea comunităților de rozătoare este cea mai mare în zona de ecoton a pădurii (2,55), urmată de agrocenoze (2,15) și biotopuri riverane (1,87), iar cea mai scăzută – în stâncării și pajiști (0,74 și 1,12 respectiv).

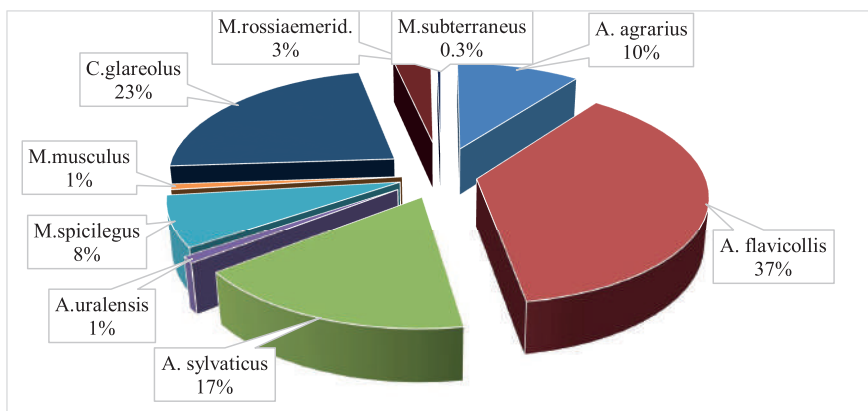


Figura 75. Structura comunităților de rozătoare mici în rezervația peisagistică Trebujeni

Rezervațiile reprezintă zone importante de conservare a diversității speciilor, cu perturbări antropice mult mai mici decât în teritoriile adiacente. Existența unei varietăți mari de habitate asigură existența și prosperitatea populațiilor de rozătoare mici, precum și un echilibru stabil al funcționării ecosistemelor.

5.3. Structura comunităților de rozătoare mici în ecosistemele urbane

În prezent, procesele de antropizare și degradare a ecosistemelor naturale au loc intens în întreaga lume. În ultimele decenii s-a înregistrat o extindere semnificativă a zonelor urbane și, în consecință, o creștere a densității populației urbane. Procesul la urbanizare a avut loc mai intens în ultimii 100-200 de ani. Așadar, din punct de vedere evolutiv, orașele reprezintă un nou tip de biotă, cu un complex de condiții ecologice specifice în permanentă schimbare, caracterizate prin niveluri ridicate ale presiunii antropogene. Zonele urbane și teritoriile adiacente supuse perturbărilor se extind constant. Printre aceste perturbări pot fi menționate expansiunea urbană, accelerarea valorificării ecosistemelor naturale adiacente, construcția

de drumuri, dezvoltarea turismului, care determină, de asemenea, formarea a numeroase zone de agrement în ecosistemele din împrejurimile orașelor, în special în cele forestiere și palustre. Toate acestea determină transformarea și, în unele cazuri, degradarea completă a teritoriilor urbane ca urmare a activităților umane. Unul dintre aspectele acestei probleme este sinurbanizarea, adică adaptarea animalelor sălbatice la mediul urban și coexistența lor cu oamenii în acest mediu. Modificările antropice menționate, la rând cu schimbările climatice înregistrate în ultimii ani pe tot globul, duc la schimbări în structura comunităților faunistice și generează noi strategii de adaptare a speciilor de animale la noile condiții de mediu.

Rozătoarele mici sunt componente importante ale ecosistemelor urbane, totodată servind ca indicator al stării ecosistemelor urbane. Întrucât orașele mari sunt caracterizate de o varietate mare de biotopuri în diferită măsură izolate unul de altul, acestea nu trebuie considerate ca un singur ecosistem (Klausnitzer, 1990). Particularitățile anumitor habitate din teritoriile urbanizate depind de formele antropice de utilizare a acestora și determină structura populației de mamifere mici (Kucheruk, 1988).

Cercetările efectuate în raza municipiului Chișinău demonstrează că populațiile de rozătoare mici sunt afectate într-o măsură mai mare sau mai mică de activitatea antropică. În ecosistemele urbane au fost înregistrate 12 specii de rozătoare (fig. 76). În anii 2006-2010 densitatea rozătoarelor a fost deosebit de ridicată, iar coeficientul de capturare a variat între 4% și 64%. Cea mai mică densitate relativă a fost înregistrată în biotopuri cu grad ridicat de antropizare și urbanizare (pajiști din centrul orașului, peluze, gazoane, construcții abandonate), iar valorile cele mai mari s-au înregistrat la marginea orașului, în parcuri, în spațiile verzi recreaționale ale Grădinii Botanice și Grădinii Zoologice, precum și în împrejurimile acestora. În acest sector vegetația de subarboret și ierboasă este bine dezvoltată, există și câteva bazine acvatice, care favorizează prosperarea comunităților de rozătoare mici.

În majoritatea biotopurilor studiate diversitatea speciilor este destul de ridicată, indicele de diversitate variază între 0,93 și 1,49, cu excepția depozitului alimentar, unde s-au găsit doar două specii (0,27). Cea mai mare diversitate s-a înregistrat în biotopurile palustre ($H = 1,49$), după care urmează biotopurile forestiere ale municipiului similare din punct de vedere al diversității: parcul ($H = 1,36$), perdeaua forestieră ($H = 1,26$) și liziera pădurii ($H = 1,27$).

Dintre cele 12 specii înregistrate dominant a fost șoarecele de pădure *A. sylvaticus*, urmat de *M. rossiaemerdionalis*, *A. agrarius*, *A. flavicollis* și *M. spicilegus*. Cea mai răspândită și frecventă specie a fost *A. sylvaticus*

($F = 100\%$), semnalată în toate biotopurile studiate ca fiind specia dominantă sau codominantă (fig. 76). În general, toate speciile gen. *Apodemus* au fost bine reprezentate în stațiunile studiate. *A. flavicollis*, care este o specie silvicolă, a fost semnalat în toate stațiunile ca specie dominantă sau eudominantă, cu excepția biotopurilor palustre, unde este accesorie ($W = 3,79\%$). *A. uralensis* a fost înregistrat în 6 stațiuni din 7 studiate, în majoritatea fiind caracteristică și constantă, cu excepția perdelei forestiere, unde este accesorie ($W = 4,08\%$). A fost bine reprezentat *A. agrarius* cu o semnificație ecologică caracteristică și constantă, fiind cel mai abundent în pășiște (33,33%), unde, împreună cu *M. arvalis* a constituit mai mult de 65% din efectivul populației de rozătoare mici. *C. glareolus* a fost mai slab reprezentat în stațiunile municipiului, doar în perdelele forestiere avea o semnificație accesorie (3,67%), iar în alte stațiuni era accidentală. *M. musculus* era o specie subdominantă sau accidentală în parcuri, iar în biotopuri cu grad mare de urbanizare era dominantă (12,5%). *M. spicilegus* avea o semnificație caracteristică și constantă în ecosistemele de tip deschis (6,25-20,73%), iar în perdele forestiere și biotopuri palustre avea semnificație accesorie.

În ecosistemele urbane structura comunităților de rozătoare diferă, în mare măsură, la diferite faze ale ciclului numeric. S-a constatat că în ecosistemele recreative urbane în condițiile fazei de vârf a comunităților de rozătoare domină speciile gen. *Microtus* cu abundența de cca 31% și *A. sylvaticus* cu 27%, urmat de specia silvică *A. flavicollis* cu 22%. Ecosistemele urbane au o structură a comunităților de rozătoare asemănătoare cu cea din ecosistemele agrare, deosebindu-se prin prezența speciilor *M. spicilegus* și *A. uralensis*, care au semnificație accesorie.

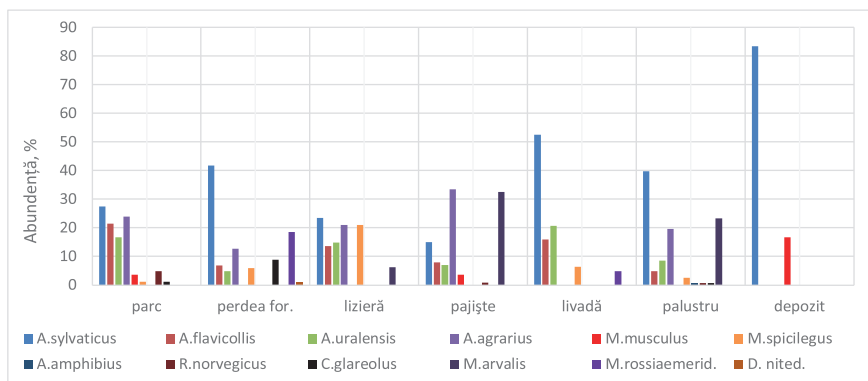


Figura 76. Abundența relativă a rozătoarelor mici în diverse biotopuri ale mun. Chișinău

În urma analizei distribuției biotopice s-a constatat că o abundență relativ scăzută a rozătoarelor mici s-a semnalat în grădini, în cimitire și în curțile depozitelor alimentare. Mult mai înaltă a fost abundența în parcuri silvice, sectoare îmburuienite, parcuri orașenești și pe malurile bazinelor acvatice. Cea mai mare densitate a rozătoarelor mici s-a înregistrat în pajiști și livezi. În toate biotopurile studiate predominau speciile hemisinantropice, urmate de cele exoantropice și sinantropice. Rozătoarele sinantropice au fost înregistrate doar în 5 tipuri de biotopuri: malurile bazinelor acvatice, sectoare îmburuienite, depozite alimentare, cimitire și parcuri. Speciile exoantropice, mai răspândite pe teritoriile fără clădiri ale mun. Chișinău, au fost semnalate în parcuri silvice, parcuri de peisaj, pe terenuri cultivate, pajiști, sectoare îmburuienite, în cimitire și în biotopuri palustre. Grupurile de biotopuri cele mai apropiate din punct de vedere faunistic au fost cimitirele și grădinile. Un alt grup cu grad de similaritate apropiat era reprezentat de parcurile silvice și de peisaj. Cele mai îndepărtate de restul biotopurilor studiate s-au dovedit a fi livezile, cu o faună specifică de rozătoare mici (Tikhonova et al., 2012a,b).

Ecosistemele din împrejurimile orașului Chișinău, inclusiv pădurile naturale (Condrița, Vadul-lui-Vodă), sunt afectate de activitatea recreațională a populației. În păduri diversitatea faunei de rozătoare mici este destul de scăzută (0,83) datorită faptului că *A. flavicollis* este specia dominantă cu cca 75% (indicele de dominanță 0,89), urmată de *C. glareolus* cu 13,5%, celelalte specii având un procent mic (fig. 77). Trebuie menționată prezența *M. rossiaemeridionalis* în biotopuri silvice (5,4%), care ajunge în interiorul pădurii până la 100 m. În perdele forestiere cu același grad de dominanță au fost semnalate *A. flavicollis* și *A. sylvaticus* cu peste 40% fiecare, urmate de *M. spicilegus* și *A. agrarius*. La liziera pădurii, mărginită frecvent de agrocenoze și pârloage, diversitatea faunei de rozătoare a fost mai mare, cu specia dominantă *A. agrarius* ($Id = 0,76$) cu peste 45%, urmată de *A. flavicollis* (29,03%) și *A. sylvaticus* (11,29%). Biotopurile palustre sunt limitate de cele forestiere sau agrocenoze, astfel diversitatea lor a fost destul de mare (1,62) comparabilă cu cea a agrocenzelor (1,71), care, de asemenea, sunt plasate în apropierea pădurilor sau perdelelor forestiere. Astfel, în biotopurile umede dominante sunt speciile *A. sylvaticus* ($Id = 0,56$) și *A. flavicollis* cu peste 25% fiecare. Este destul de ridicată și abundența *C. glareolus* în ecosistemele palustre situate în apropierea pădurilor (cca 20%) cu o semnificație ecologică constantă.

Agrocenozele au avut cea mai înaltă diversitate, aici n-a fost găsită specia silvicolă *C. glareolus* și *M. rossiaemeridionalis*, care preferă

perdelele forestiere și pârloagele. Toate patru specii ale gen. *Apodemus* sunt bine reprezentate, cu abundențe cuprinse între 12 și 31%. Este bine reprezentat și *M. arvalis* cu 15,79%. A fost semnalată prezența ambelor specii ale gen. *Mus*, însă într-un procent redus (*M. musculus* – 1,75%, *M. spicilegus* – 3,51%).

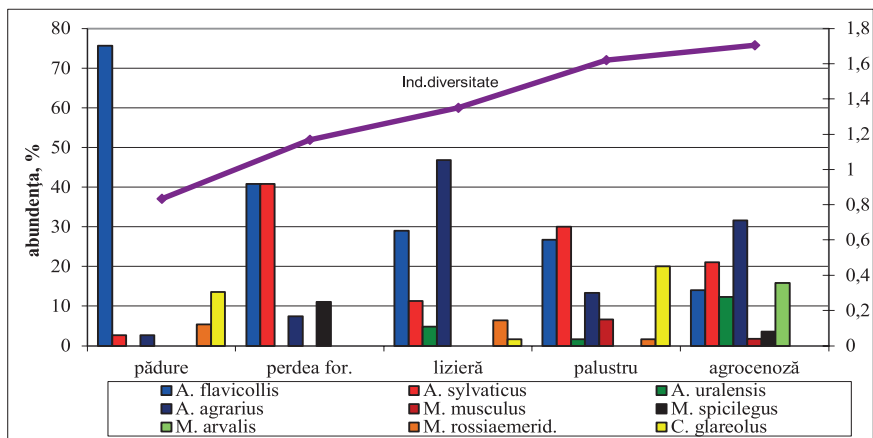


Figura 77. Abundența relativă a rozătoarelor în ecosistemele recreaționale ale mun. Chișinău

Așadar, cele mai favorabile biotopuri pentru rozătoare în zona urbană sunt cele forestiere, palustre, liziera pădurii, pajiștile, sectoarele îmburuienite, livezile și parcurile, iar agroceozele cu culturi de cereale sunt cele mai sărace din punct de vedere faunistic. Speciile dominante în majoritatea biotopurilor sunt *A. sylvaticus*, *A. agrarius*, în păduri – *A. flavicollis*, în agroceoză și pajiști – *M. spicilegus* și *M. arvalis*. Speciile *A. sylvaticus*, *A. flavicollis* și *A. agrarius* sunt specii cu semnificație ecologică caracteristică sau constantă în toate biotopurile studiate, fiind cele mai tolerante față de factorii antropici.

Astfel, fauna de rozătoare mici este bine reprezentată în ecosistemele recreaționale și urbane ale mun. Chișinău, ceea ce denotă adaptarea speciilor la condiții antropice, cât și existența multor habitate care corespund necesităților ecologice ale rozătoarelor. Rezultatele obținute sunt apropiate de datele existente pentru alte orașe: Brno (Pelikan et al., 1980), Kiev (Zagorodnyuk, 2003), Riga (Zorenko, Leontyeva, 2003), Moscova (Tikhonova et al., 2009), Yaroslavl (Tikhonova et al., 2012b) etc.

5.4. Influența factorilor abiotici și biotici asupra comunităților de rozătoare mici

Condițiile mediului extern, factorii abiotici și biotici influențează asupra speciilor de animale prin intermediul adaptărilor populaționale și a mecanismelor ce le determină. Condițiile climatice au o acțiune directă asupra populațiilor de rozătoare mici, influențând dinamica populațională, termenii procesului reproductiv, succesul reproductiv, fertilitatea, rata natalității și mortalității etc. În ultimii 30 de ani s-a înregistrat o creștere a temperaturii medii anuale, ultimii ani fiind cei mai călduroși din șirul anilor de când se fac înregistrări meteorologice. Conform datelor Serviciului Hidrometeorologic de Stat s-a stabilit ca cei mai arizi au fost ultimii ani, când s-au înregistrat valori ale temperaturii medii anuale $12,9^{\circ}\text{C}$ (fig. 78). Au fost înregistrate ierni calde cu precipitații reduse sub formă de zăpadă, seceta și temperaturi ridicate în lunile de vară-toamnă, deficit de precipitații în perioada de vegetație. În anii mai secetoși rezervele de umezeală în stratul de sol cu grosimea de 1 m au fost practic epuizate, ceea ce a avut repercusiuni asupra culturilor agricole și chiar a cenozelor silvice, unde s-a înregistrat căderea frunzelor uscate de pe arbori încă din perioada de vară. Toate acestea au influențat negativ asupra bazei trofice a speciilor de rozătoare, care reprezintă un factor primordial pentru procesul de reproducere, iernare cu succes și supraviețuirea speciilor în perioadele nefavorabile.

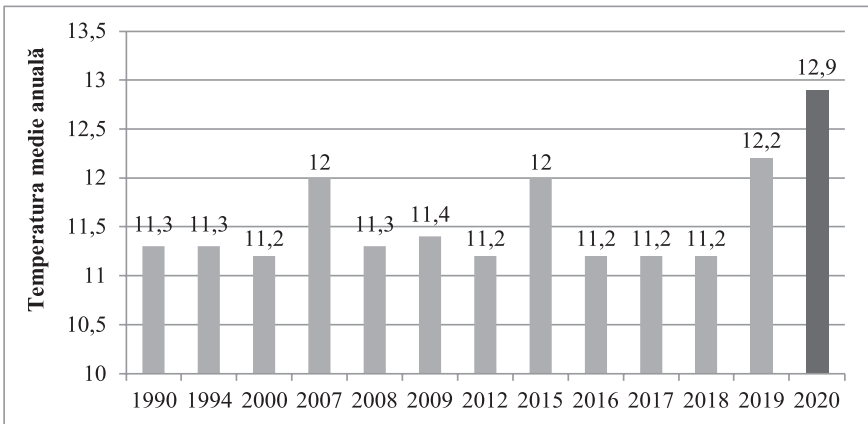


Figura 78. Temperatura medie anuală pe parcursul ultimelor trei decenii

Condițiile climatice au avut un impact puternic, mai ales, asupra speciilor erbivore de rozătoare (gen. *Microtus*). S-a înregistrat o diminuare a

densității efectivului speciei fitofage *M. arvalis* odată cu creșterea temperaturii. Sporirea densității acestei specii spre finele toamnei anului 2017 se explică prin faptul, că factorul termic era favorabil în acea perioadă, iar cantitatea de precipitații a asigurat procesul reproductiv (fig. 79). După perioada de secetă de primăvară și vară, independent de efectivul microtinelor, care supraviețuiesc în culturile agricole până la perioada favorabilă, efectivul lor se va reduce substanțial. Din cauza condițiilor climatice nefavorabile indivizii sunt slăbiți în așa măsură, încât își pierd capacitatea de reproducere, chiar în condiții favorabile de temperatură și hrană. Însă, după o primăvară și vară cu o cantitate mare de precipitații, microtinele, chiar având un efectiv redus, se reproduc în masă în perioada de toamnă, iar, uneori, și iarna. Vitalitatea acestor indivizi este mare, deoarece s-au dezvoltat în condiții favorabile. Înghețurile timpurii de toamnă, iarna cu puțină zăpadă, cu topirea frecventă a zăpezii și primăvară târzie stopează creșterea efectivului numeric al microtinelor, indiferent de condițiile favorabile din perioada de vară.

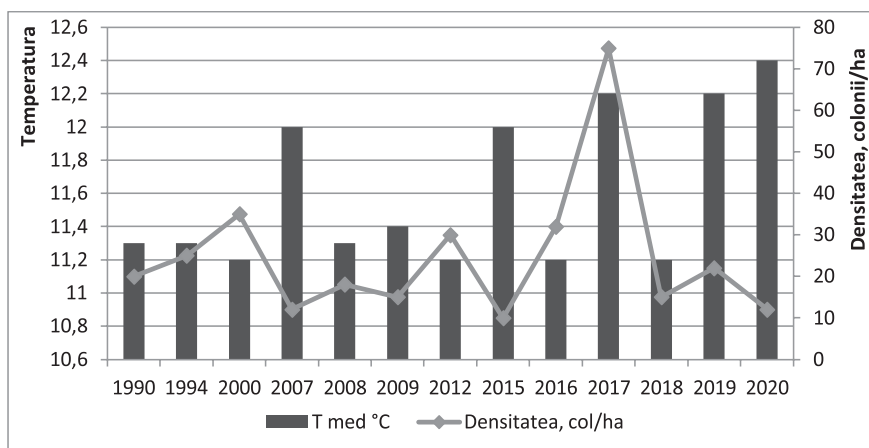


Figura 79. Densitatea speciei *M. arvalis* pe parcursul anilor cu temperaturi medii anuale ridicate

Primăvara timpurie condiționează creșterea semnificativă a efectivului rozătoarelor, în cazul unei iernări favorabile și distribuției uniforme înaintea anului de înmulțire în masă. Densitatea *M. arvalis* de 5 colonii la 1 ha de graminee sau ierburi perene primăvara devreme este suficientă ca la sfârșitul verii – începutul toamnei să–și mărească efectivul de

sute de ori. Temperatura optimală și o cantitate suficientă de precipitații influențează pozitiv creșterea efectivului. Cantitatea de precipitații este un factor important, care influențează densitatea speciilor fitofage de rozătoare mici. De exemplu, pentru specia *M. arvalis* s-a stabilit în prima jumătate a anului o creștere a densității de la 5 colonii/hectar în luna martie la 15 col./ha odată cu creșterea cantității de precipitații, iar în perioada de toamnă, din cauza cantității reduse de precipitații, tendința de creștere s-a atenuat (32-35 col./ha) (fig. 80).

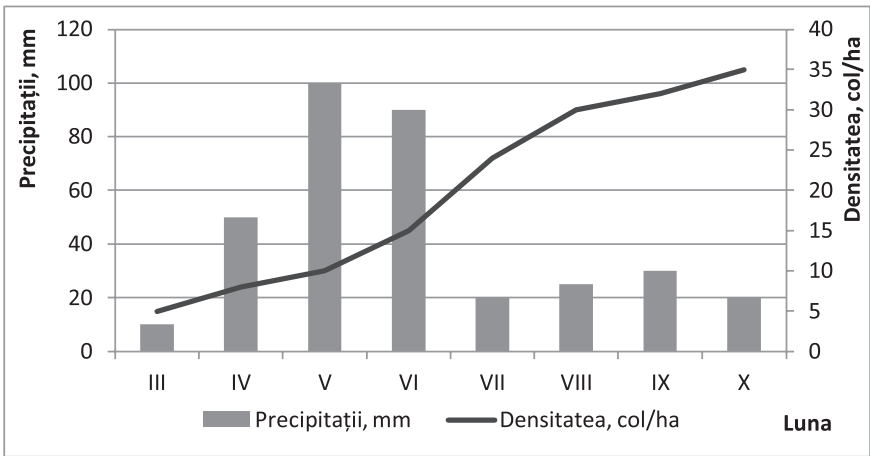


Figura 80. Variația densității speciei *M. arvalis* în funcție de cantitatea de precipitații

Condițiile climatice influențează asupra procesului reproducerii populațiilor de rozătoare. Astfel, s-a stabilit o corelație pozitivă semnificativă ($r = 0,769$) între parametrii reproductivi ai populației *M. arvalis* și factorii climatici (fig. 81). Anii cu un înveliși gros de zăpadă în cursul iernii și primăvara umedă și devreme sunt factori obligatorii ai fazei de vârf în dinamica speciilor fitofage. Pentru *A. sylvaticus* această corelație este nesemnificativă ($r = 0,307$), deoarece reproducerea acestei specii depinde de un spectru mult mai larg de obiecte trofice, care în condițiile agrocenozei sunt mai garantate și într-o dependență mai mică de factorii climatici. Reproducerea speciei *M. spicilegus*, de asemenea, este într-o dependență mai mică, comparativ cu *M. arvalis*, de factorii climatici ($r = 0,402$), datorită particularităților biologice și ecologice ale acestei specii.

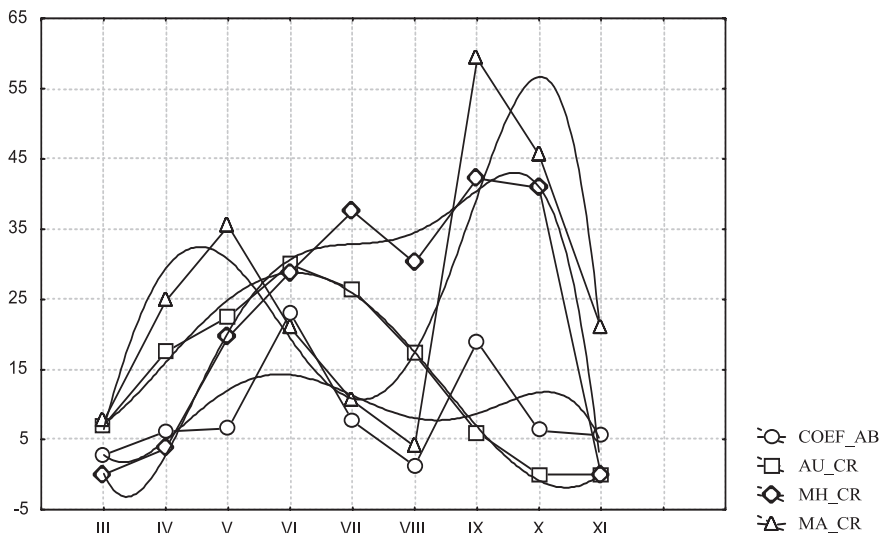


Figura 81. Fluctuațiile sezoniere a parametrilor reproductivi (CR – % femele gestante, % juvenili) în populațiile speciilor *A. sylvaticus* (AU), *M. spicilegus* (MH), *M. arvalis* (MA) în corelație cu factorii climatici (COEF. AB – precipitațiile, temperatura)

Vara factorii biotici influențează starea femelelor gestante și a femelelor de același an, iar toamna, când densitatea microtinelor este maximă, toți parametrii populaționali se află sub controlul factorilor biotici. Cota femelelor, a femelelor din anul curent, gestante și lactante, sunt condiționate de factorii biotici din luna precedentă, iar cota femelelor care ierneză – de factorii lunii curente.

Factorii biotici au inclus structura și efectivul populației în lunile precedentă și curentă, condițiile de nutriție și influența lor asupra dinamicii parametrilor populației, și abiotici – condițiile climatice (de iernare, condițiile meteo din lunile precedentă și curentă). Pentru evaluarea indicilor informativi ai populației s-au luat în considerație parametrii: efectivul populației, efectivul masculilor, efectivul femelelor, proporția femelelor în populație, a femelelor care au iernat, femelelor anului curent, proporția femelelor printre indivizii adulți, cea a femelelor printre indivizii tineri, femelelor gestante și lactante, precum și viteza de creștere a efectivului populației. A fost stabilită influența factorilor abiotici și biotici asupra efectivului populației, a masculilor, femelelor și a

vitezei de creștere a efectivului (fig. 82, 83, 84, 85). Dependența dintre factorul temperaturii, efectivele femelelor reproducătoare și a masculilor adulți *M. arvalis* este reprezentată respectiv prin ecuațiile regresionale $Y=47,47+3,15X$ și $Y=47,28-3,71X$.

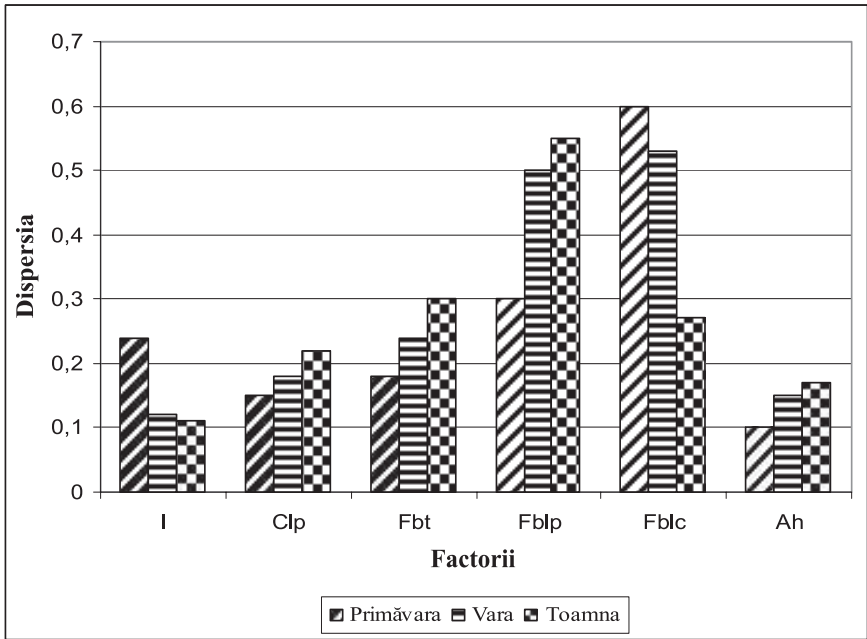


Figura 82. Gradul de influență a factorilor abiotici și biotici asupra efectivului *M. arvalis*. Legenda: Factorii abiotici: I – condițiile de iernare, Clp – clima în luna precedentă, Factorii biotici: Fbt – factorii din toamnă; Fblp – factorii din luna precedentă; Ah – asigurarea cu hrană

Ecuațiile regresionale, cu ajutorul cărora este descrisă corelația dintre cantitatea de precipitații și efectivele respectiv ale masculilor adulți și ale femelelor reproducătoare *M. arvalis* sunt $Y=51,66-3,31X$ și $Y=45,34+3,45X$. Influența temperaturii asupra efectivelor masculilor și femelelor *M. rossiaemerdionalis*, care se reproduc este demonstrată de ecuațiile regresionale $Y=49,56-3,54X$ și $Y=35,59+4,80X$, respectiv. Pentru precipitații ecuațiile regresionale respective sunt $Y=51,01-3,55X$ și $Y=36,21+4,51X$.

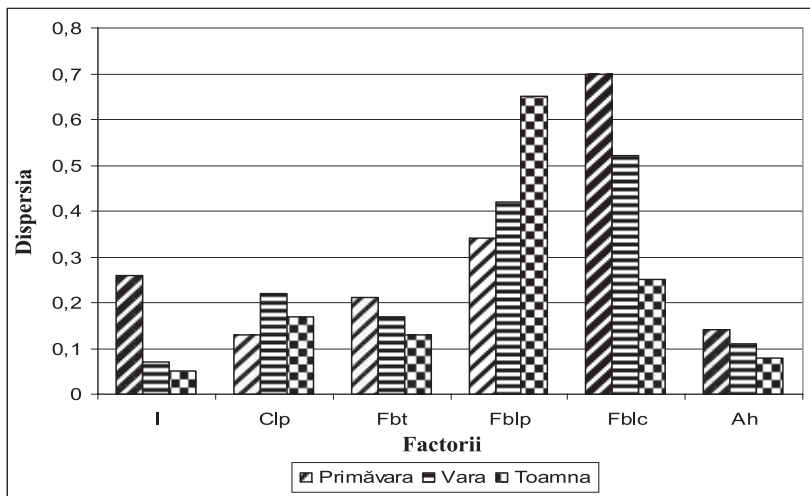


Figura 83. Gradul de influență a factorilor abiotici și biotici asupra efectivului masculilor *M. arvalis*. Legenda: Factori abiotici: I – condițiile de iernare, Clp – clima în luna precedentă, Factori biotici: Fbt – factorii din toamnă; Fblp – factorii din luna precedentă; Ah – asigurarea cu hrană

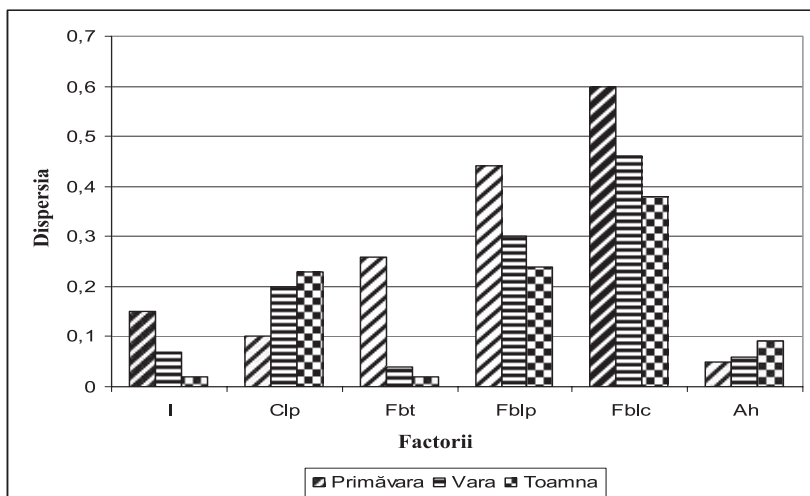


Figura 84. Gradul de influență a factorilor abiotici și biotici asupra efectivului femelelor *M. arvalis*. Legenda: Factorii abiotici: I – condițiile de iernare, Clp – clima în luna precedentă, Factorii biotici: Fbt – factorii din toamnă; Fblp – factorii din luna precedentă; Ah – asigurarea cu hrană

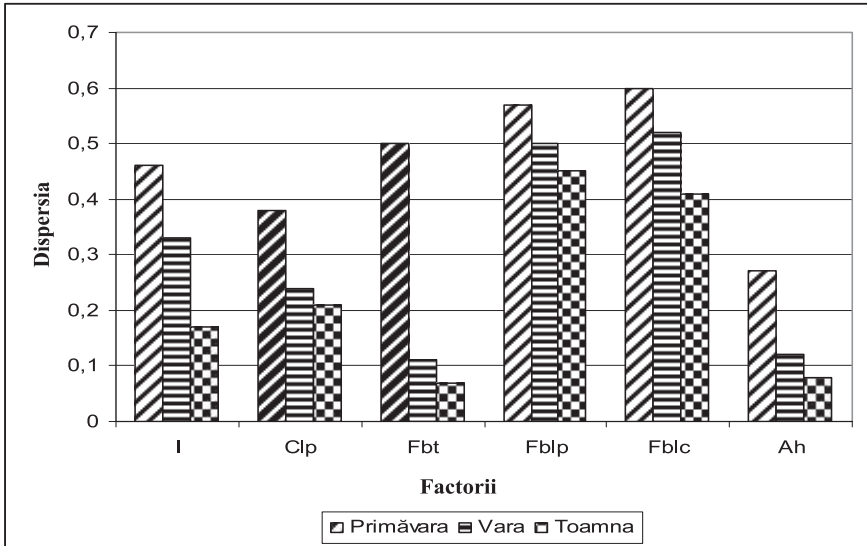


Figura 85. Gradul de influență a factorilor abiotici și biotici asupra vitezei de creștere a efectivului populației *M. arvalis*. Legenda: Factorii abiotici: I – condițiile de iernare, Clp – clima în luna precedentă, Factorii biotici: Fbt – factorii din toamnă; Fblp – factorii din luna precedentă; Ah – asigurarea cu hrană

Influența diferiților factori asupra comunităților de rozătoare este neuniformă. De exemplu, maximurile densității speciei *M. rossiaemeridionalis*, într-o măsură mai mare, depind de prezența perdelelor forestiere, iar în anii 80 ai secolului trecut – de prezența girezilor de paie de pe câmpuri. Densitatea speciei *M. arvalis*, care populează, cu preponderență, stațiunile deschise, depinde foarte mult de condițiile meteorologice, precum și de concurența cu specia sibilă. O primăvară timpurie cauzează creșterea substanțială a efectivului rozătoarelor, cu condiția unei iernări favorabile și a unei repartizări uniforme a populației pe teritoriu înaintea anului de reproducere în masă. O densitate de 3-4 colonii de microtine la 1 ha de culturi graminee ori ierburi perene primăvara devreme este suficientă ca apoi timp de 4-5 luni, spre sfârșitul verii-începutul toamnei, să-și mărească efectivul. Ceilalți factori fiind favorabili, temperatura optimă și o cantitate suficientă de precipitații, influențează pozitiv creșterea efectivului (Spitz, 1974). O condiție importantă a realizării potențialului de înmulțire și supraviețuire în agroecosisteme o constituie capacitatea terenurilor agricole în timpul reproducerii și cea a rezervatelor în perioada de iarnă. Creșterea efectivului

lui are loc mai frecvent în partea de nord și centrală ale republicii, unde suprafața stațiunilor de refugiu provizorii este mai mare și culturile, în care se crează condiții favorabile pentru reproducerea microtinelor sunt răspândite mai larg, capacitatea nișelor ecologice fiind optimă. Culturile agricole îmburuienite, recoltarea și efectuarea întârziată a procedeelelor agricole favorizează creșterea efectivului numeric al rozătoarelor în perioada de toamnă. Recoltarea și aratul la timp ale terenurilor cultivate nimicesc mai mult de 80% din efectiv și numai o mică cota migrează cu succes pe terenurile învecinate.

Efectivul populației *M. arvalis* pe parcursul celor trei anotimpuri a fost condiționat, cu preponderență, de factorii biotici, iar gradul lor de influența lor crește din primăvară spre toamnă. Primăvara asupra efectivului influențează mai puternic factorii biotici ai lunii curente, iar toamna – cei din luna precedentă. Vara asupra efectivului femelelor exercită o influență mai mare factorii biotici ai lunii precedente. Viteza de creștere a populației este influențată neuniform. Același lucru e necesar de menționat și pentru indivizii *M. rossiaemerdionalis*, iar deosebirea consta în influența mai mică a factorilor abiotici din luna precedentă și curentă asupra parametrilor populaționali în luna următoare. Gradul de influență a factorilor biotici asupra grupelor de vârstă și funcționale ale femelelor se schimbă pe parcursul anului. Femelele *M. arvalis* subadulte și cele, care au iernat, sunt influențate primăvara mai puternic de structura demografică a lunii precedente, decât femelele *M. rossiaemerdionalis*.

Din factorii abiotici cel mai mult influențează structura demografică a populației factorii climatici. Pe parcursul primăverii femelele gestante sunt cel mai mult influențate de condițiile de iernare. E necesar de subliniat faptul unei influențe mai puternice a factorilor climatici asupra parametrilor populaționali al indivizilor *M. arvalis* comparativ cu *M. rossiaemerdionalis*. Structura populației în perioada de reproducere se modifică esențial. Primăvara ea constă din indivizii adulți potențiali reproducători care au iernat și parțial – din subadultți. Vara are loc reînnoirea populației prin substituirea indivizilor care au iernat cu indivizii din anul curent, care încep să se reproducă, iar pe parcursul toamnei se încheie acest proces de substituire. Condițiile de hrană influențează mai puțin efectivul și structura populației.

Analizând dependența densității populațiilor de factorii climatici, s-a constatat că la speciile *M. arvalis*, *A. sylvaticus* și *M. spicilegus* densitatea populațiilor se corelează nesemnificativ cu factorii climatici. Se desprinde

concluzia că dinamica speciilor dominante de rozătoare mici în agrocenoze este supusă unei periodicități specifice fiecărei specii, pentru *M. arvalis* cu o dependență mult mai evidentă de factorii climatici.

În ecosistemele agrare, la rând cu factorii care acționează în ecosistemele naturale, asupra populațiilor de animale, direct sau indirect influențează și factorii antropici (Popov, 1971). Datele despre gradul de influența grupurilor de factori asupra populației *A. uralensis* demonstrează că în condițiile de agrocenoză specia este sub influența parametrilor structurii și mărimii populației timpului precedent (toamnei și lunii trecute), lunii actuale, abitei de iarnă, vremii lunilor trecută și prezentă și condițiilor de hrană. Gradul de influența asupra caracteristicii populației depinde de starea funcțională a animalelor, densitate, gradul de influența a factorilor antropici etc. Adaptabilitatea și efectivul populației speciei *A. uralensis* în decursul perioadei de reproducere se determină în fond de factorii endogeni: primăvara – de cei curenți, toamna – de factorii lunii trecute. Structura demografică a populației primăvara și vara în mare măsură este sub controlul factorilor exogeni, iar toamna este influențată preponderent de factorii endogeni.

Pentru aprecierea corelației posibile a gradului de acoperire proiectivă (G.a) a straturilor ierbos și a celui arbusticol cu coeficientul de capturare (C.c.) a rozătoarelor a fost elaborată ecuația regresională $C.c. = 0,49 * G.a - 5,23$ (fig. 86). Coeficientul de corelație are valoarea $r = 0,89$, pentru $P < 0,95$, ceea ce denotă o corelație pozitivă semnificativă.

Specia *C. glareolus*, fiind de o plasticitate sporită, este dominantă în toate biotopurile. Numai în gorunete-carpinete efectivul acestei specii este mai mic comparativ cu cel al speciei *A. flavicollis*. Această asociație vegetală este mai puțin umedă, iar șoarecele gulerat preferă anume astfel de biotopuri. *A. flavicollis* populează asociațiile vegetale silvice de o luminozitate mică sau medie. *C. glareolus* manifestă o selectivitate redusă, fiind mai plastică din punct de vedere ecologic.

Pentru specia *M. spicilegus* are o mare importanță regimul de temperatură pe parcursul sezonului rece, care, în mod frecvent, se caracterizează prin instabilitate. Pe parcursul iernii vremea relativ caldă cu temperaturi de $+1 - +3^{\circ}\text{C}$ și ploi poate fi urmată de vreme geroasă cu temperaturi de până la $-10 - -15^{\circ}\text{C}$. Gerurile de iarnă de scurtă durată nu afectează indivizii *M. spicilegus* adăpostiți în mișuni, însă cele de lungă durată, în special în lipsa stratului protector de zăpadă, pot îngheța stratul de sol în profunzime și provoca creșterea ratei mortalității. Supraviețuirea indivizilor iarna în

mare măsură depinde de grosimea și distribuția învelișului de zăpadă. În aceste condiții o mare importanță pentru *M. spicilegus* o are faptul, că în mișună temperatura este relativ constantă și se menține un microclimat relativ stabil. Astfel, mortalitatea indivizilor din generațiile care ierneză este, de obicei, scăzută pe parcursul perioadei reci.

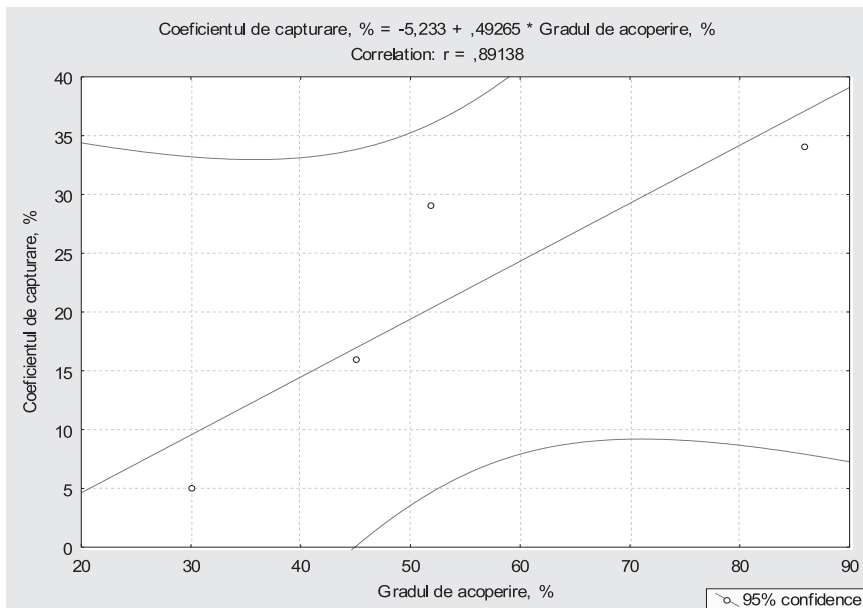


Figura 86. Corelația coeficientului de capturare a rozătoarelor au gradul de acoperire în asociațiile vegetale silvice

Supraviețuirea indivizilor *M. spicilegus* iarna în mare măsură depinde de grosimea și distribuția învelișului de zăpadă. O particularitate importantă a indivizilor din generațiile care ierneză, este mortalitatea scăzută pe parcursul perioadei toamnă – iarnă. Au fost înregistrați ani cu toamnă lungă și călduroasă: a II-a jumătate a lunii octombrie temperatura maximă a aerului era de $+18-23^{\circ}\text{C}$, la suprafața solului – de $+22-28^{\circ}\text{C}$, iar temperaturile minime ale aerului n-au coborât sub $+2,1^{\circ}\text{C}$ și sub $+2^{\circ}\text{C}$ la suprafața solului. Apoi, începând cu a II-a decadă a lunii decembrie timpul s-a răcit, au căzut multe precipitații. În a III-a decadă a căzut și un strat gros de zăpadă (7-9 cm pe linie dreaptă), care a acoperit toate câmpurile. Primăvara pe aceste câmpuri au fost semnalate puține mișuni. Circa 46% dintre ele

erau nefinisate și abandonate, 22% dintre acestea au fost părăsite în timpul iernii sau primăvara în timpul topirii zăpezii, deoarece nu a fost găsit nici un individ, iar cuibul era umed și putred. Stratul gros de zăpadă s-a păstrat practic toată iarna și, în urma topirii zăpezii, unele mișuni au fost înecate (5%). În aceste mișuni au fost găsiți indivizi pieriți și cuibul putred.

Luând în considerație faptul, că toamna numărul de indivizi într-o mișună variază de la 4 până la 14, iar mărimea mișunii depinde de numărul de indivizi care participă la construcția ei ($r = 0,99$) și, cunoscând numărul de indivizi primăvara, se poate determina proporția indivizilor pieriți (Larion, 2003). Astfel, în iernile foarte reci în 2,5% din 79 mișuni cercetate indivizii au fost mâncați de răpitori, deoarece în cuib au fost găsite doar resturi de blană fărâmițată și nici un individ (*fig. 87*). Mișunile erau construite pe câmpul de porumb și aveau dimensiuni mari, cu diametrul de circa 1,5 m. În astfel de mișuni numărul de indivizi este, de obicei, de 10–14. În astfel de cazuri mortalitatea constituie 100%. În alte 17,7% mișuni indivizii erau morți: în 6 mișuni indivizii (câte unul-doi) au fost găsiți mumificați deși cuibul era uscat și rezerve de hrană erau suficiente; 6 mișuni erau părăsite, iar cuiburile erau umede și putrede; în 2 mișuni, studiate în I-a decadă a lunii februarie, au fost găsiți câte 5 indivizi morți strânși grămadă, cu toate că rezervele de hrană erau bune. Numărul indivizilor din mișuni corespundea cu dimensiunile mișunilor. *M. spicilegus* în perioada rece a anului cad în amorțire, care nu este de lungă durată. În timpul amorțirii are loc încetinierea tuturor proceselor vitale în organism și datorită îngrămadirii indivizii micșorează cheltuielile de energie. Probabil, că amorțirea a durat mai mult timp și indivizii nu au reușit să-și revină la starea normală. În acest caz se poate constata că mortalitatea este de 100%.

Din cele 79,8% de mișuni populate în 52,4% mișuni numărul indivizilor în majoritatea cazurilor nu corespundea cu dimensiunile mișunii. Mișunile erau construite pe pârloagă și aveau dimensiuni mici, cu diametrul de circa 1 m, numărul de indivizi înregistrați era de 1-2 din fiecare mișună. Astfel, mortalitatea în aceste mișuni era de aproximativ 60%. În 15,9% mișuni mortalitatea era de circa 15-20%, deoarece mișunile erau construite pe câmpul de porumb și aveau dimensiuni mari (diametrul de 1,5-1,8 m), iar numărul indivizilor era de 6-8 și nu corespundea cu dimensiunile mișunii. În 27% mișuni construite în porumb mortalitatea era de circa 80%, din aceste mișuni fiind înregistrați câte 2-3 indivizi. În 23,8% mișuni au fost găsite câte două cuiburi: unul umed și părăsit, situat la adâncimea de 10-15 cm de la suprafață, și unul uscat, situat la adâncimea de

40-75 cm. Probabil, că în urma ploilor abundente de toamnă cuibul situat mai la suprafață a fost umezit și indivizii au construit alt cuib la o adâncime mai mare. În 4,7% mișuni construite în porumb numărul indivizilor era de doar 6-7 per mișună, mortalitatea a fost de 22-40%.

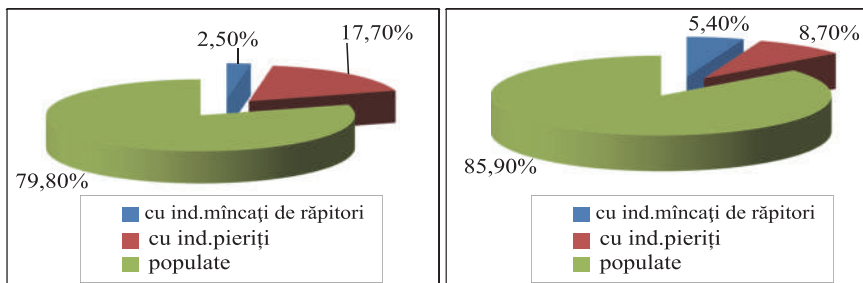


Figura 87. Proporția (%) mișunilor cu indivizi pieriți în sezonul rece cu diferite condiții climatice (stînga – iarnă rece, dreapta – iarnă blîndă)

În iernile cu climă mai blîndă, în urma studiului a 92 de mișuni în 5,4% mișuni indivizii au fost mîncăți de răpitori. În 8,7% mișuni au fost găsiți indivizi mumificați (mortalitatea – 100%), cu toate că cuiburile erau uscate și rezervele de hrană intacte. Restul 85,9% mișuni erau populate. În 64,5% mișuni mortalitatea a fost de 20-25%, dintre care în 42,4% de mișuni au fost găsiți cîte 3-4 indivizi. În 12,7% mișuni mortalitatea era de 50-60%, deoarece numărul indivizilor (5-6) nu corespundea cu mărimea mare a mișunilor. Doar în 10,13% mișuni numărul indivizilor capturați (7-8) corespundea cu dimensiunile mișunii și în astfel de cazuri se poate presupune, că mortalitatea este 0%. În toate mișunile cuiburile erau uscate și situate la adâncimea de 30-40 cm, iar mișuni cu două cuiburi nu au fost înregistrate.

Supraviețuirea indivizilor în sezonul rece diferă de la an la an și depinde de condițiile climatice. Valorile medii ale mortalității șoarecilor de mișună variază între 35-67%. De la sfîrșitul lunii octombrie și pînă la începutul lunii aprilie în anii cînd condițiile climatice sunt aspre efectivul numeric al populației se micșorează cu circa 65%, iar în anii cu iarnă blîndă cu 33% (Larion et al., 2011b). Factorii principali care provoacă mortalitatea indivizilor sunt: temperaturile joase, încălzirile frecvente în timpul iernii sau în prima lună de primăvară, care provoacă topirea bruscă a stratului gros de zăpadă și înecarea mișunilor, deteriorarea rezervelor de hrană.

Un factor important de reglare a efectivului în agrocenoze este mozaicitatea culturilor agricole (Sîtnic et al., 2014), precum și capacitatea terenurilor agricole și a stațiunilor de refugiu în perioada de iarnă. Culturile agricole, în care se crează condiții favorabile pentru creșterea rapidă a efectivului microtinelor sunt gramineele de toamnă, ierburile multianuale, perdelele forestiere, culturile prășitoare și plantațiile pomicele și viticole. Procesul de reproducere a microtinelor în fiecare grup de stații, prin care se menține efectivul lor, se manifestă în mod diferit. Unele stațiuni, spre exemplu, perdelele forestiere – sunt stațiuni de refugiu, iar în terenurile cu graminee de toamnă, ierburi multianuale, culturi prășitoare, pe lângă funcția de refugiu, se desfășoară reproducerea și creșterea efectivului populațiilor. Creșterea efectivului rozătoarelor are loc mai frecvent în partea de nord și centrală ale republicii, unde raportul dintre stațiunile de refugiu și cele provizorii este optimal, iar culturile, în care se crează condiții pentru reproducere, sunt răspândite mai larg.

Asupra comunităților de rozătoare și distribuției biotopice a speciilor influențează structura fitocenotică a ecosistemelor, iar mozaicitatea peisajului format din culturi agricole, biotopuri naturale, terenuri virane și ecosistemelor puternic antropizate au un rol important în menținerea diversității speciilor (Savin et al., 2007).

S-a constatat o diversitate sporită a comunităților de rozătoare mici în ecosistemele naturale cu esențe lemnoase ($H = 1,03-1,77$), unde variațiile sezoniere, îndeosebi în păduri, sunt mai puțin semnificative ($Cv = 12,8\%$). Perdelele forestiere polifloristice cu subarboret dezvoltat și o lățime peste 20 m sunt populate de circa 12 specii de rozătoare, au o diversitate destul de mare ($H = 1,02$), însă mai puțin stabilă pe parcursul anului ($Cv = 43,7\%$). Ecosistemele petrofite împădurite au o diversitate mai scăzută (8 specii) în raport cu pădurile propriu-zise. În alte tipuri de ecosisteme naturale (pajiști, stâncării cu vegetație ierboasă) diversitatea comunităților de rozătoare este mai scăzută ($H = 0,71-0,92$), însă majoritatea speciilor au semnificație ecologică caracteristică și constantă ($W = 7,2-13,8\%$). Ecosistemele de stepă, care s-au mai păstrat insular în raioanele de sud ale republicii, reprezintă sectoare cu diferit grad de impact antropic și au o diversitate mai mică a rozătoarelor, doar speciile de stepă având o semnificație dominantă (9,3%). Cele mai degradate printre ecosistemele naturale sunt cele acvatice și palustre, în mare parte datorită activității recreaționale a populației, însă diversitatea speciilor de rozătoare este destul de mare (1,64), în special în apropierea ecosistemelor forestiere, datorită existenței condițiilor de umiditate favorabile chiar și în perioadele de secetă.

În ultimele decenii agrocenozele au suferit transformări substanțiale, caracterizate prin dispariția suprafețelor mari de monoculturi, îndeosebi a culturilor ierboase multianuale, scăderea intensității impactului agrotehnic legat cu procesele de privatizare a pământului, extinderea suprafețelor pășunate și intensificarea acestui proces, defrișarea perdelelor forestiere, care au cauzat în ansamblu schimbări în diversitatea și structura comunităților de rozătoare, semnalate prin creșterea abundenței și frecvenței speciilor *M. spicilegus*, *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*. În culturile multianuale (livezi, vii) diversitatea rozătoarelor este mare ($H = 1,38$), îndeosebi la zona de ecoton a pădurilor, unde până la o distanță de 300 m de pădure în perioada de reproducere pot fi întâlnite speciile silvicole *C. glareolus*, *D. nitedula*, *M. glis* și *M. avellanarius*. Culturile agricole anuale au o diversitate scăzută ($H = 0,57-0,68$), fiind populate sau frecventate periodic de 4-6 specii de rozătoare. În ecosistemele puternic antropizate (rurale și urbane) comunitățile de rozătoare au o diversitate relativ scăzută ($H = 0,27-1,48$), iar în condiții nefavorabile își găsesc adăpost și hrană nu doar speciile sinantropice (*M. musculus*, *R. norvegicus*), dar și cele hemisinantropice (speciile genurilor *Microtus* și *Apodemus*, *M. avellanarius*).

Aridizarea ecosistemelor a provocat restructurarea comunităților de rozătoare mici, iar modificările antropice, cum sunt defrișarea pădurilor, desecarea biotopurilor acv-palustre, poluarea, pășunatul excesiv, aridizarea și salinizarea luncilor etc. au dus la degradarea și mai profundă a ecosistemelor și au accentuat transformările survenite în structura comunităților de animale. Majoritatea speciilor de rozătoare se întâlnesc doar în 2-3 tipuri de cenoze naturale, ceea ce denotă vulnerabilitatea celorlalte ecosisteme.

Stabilitatea și echilibrul fiecărui ecosistem sunt asigurate de optimul biodiversității lui și se menține în condiții biotice și abiotice favorabile pentru echilibru biologic cantitativ și calitativ dintre producători și consumatori în lanțurile trofice. În condițiile actuale ale schimbărilor climatice este necesară reabilitarea ecologică a ecosistemelor degradate, formarea ecosistemelor artificiale (perdele și plantații forestiere), care ar ameliora starea mediului și ar crea condiții pentru existența speciilor de rozătoare în teritorii puternic antropizate, precum și determinarea parametrilor de exploatare a elementelor funcționale în scopul păstrării stabilității ecosistemelor.

6. IMPORTANȚA ROZĂTOARELOR ÎN NATURĂ ȘI ÎN ECONOMIE

Încă din timpurile străvechi omul a remarcat acțiunea rozătoarelor asupra solului și vegetației diferitor tipuri de ecosisteme. Prin activitatea lor rozătoarele contribuie la transformarea și circulația fluxului de energie și materie în cadrul diferitor nivele ale naturii, precum și între aceste nivele. Estimarea productivității rozătoarelor mici în diferite tipuri de ecosisteme a scos în evidența importanța lor în funcționarea normală a sistemelor naturale (Bobek, 1973; Grodzinski, 1971; Grodzinski, Petrusiewicz, 1983; Grodzinski et al., 1977; Hansson, 1971; Jensen, 1981; Petrusiewicz et al., 1983; Smal, Fairley, 1981 etc.). Astfel, în pădurile de conifere și de foioase materia vegetală consumată de rozătoare este la fel de mare cât și cea consumată de păsări și erbivore ungulate, dar este puțin mai scăzută decât cea consumată de insectele fitofage (Grodzinski, Petrusiewicz, 1983; Perrin, Boyer, 1994). Producerea de energie sau căldură înfăptuită de rozătoare influențează valorile temperaturilor din stratul de aer adiacent și modifică, astfel, microclimatul din locurile în care se găsesc: scorburi, cuiburi, vizuini și litieră.

Consumul diverselor părți ale plantelor de către rozătoare, contribuie la evitarea acumulării plantelor uscate, care la începutul perioadei de vegetație ar împiedica creșterea celor tinere. Acest fapt se observa cel mai bine în ecosistemele de tip deschis: câmpii, pajiști, lunci, ducând la creșterea mai abundentă a stratului ierbos (Davydov, Korobeinikova, 1974). Plantele, în special cele ierboase, consumate de rozătoare, regenerează mai repede și au o viteză de creștere mai mare (McNaughton, 1983). În comunitățile erbacee rozătoarele influențează structura stratului vegetal prin consumul anumitor specii de plante (Davidson, Lightfoot, 2008). Mâncând semințele copacilor de conifere și foioase care au căzut la pământ, rozătoarele mici influențează procesul de regenerare a copacilor (Volkov, 1970; Cote et al., 2003; Schnurr et al., 2004; Zwolak, et al., 2010; Lobo, 2014). Chiar și în anii cu recolte abundente de semințe de conifere, acestea pot distruge până la 70-85% sau mai mult din cantitatea de semințe (Reimers, 1956; Peters et al., 2004). În ecosistemele forestiere ele joacă un rol imens în răspândirea

sporilor de ciuperci macromicete, cu care se hrănesc (Maser, Maser, 1988; Schickmann et al., 2012).

Rozătoarele au un rol extrem de important în transformarea solului, modificând, astfel, condițiile de creștere a plantelor. Săparea și deplasarea permanentă a particulelor de sol modifică mediul pentru și plantule în curs de germinare. Animalele reînnoiesc stratul fertil al solului aducând la suprafață material de la adâncimi de 4-5 m și accelerează mineralizarea substanței organice moarte, asigurând migrația verticală a elementelor și includerea lor mai activă în circuitul biotic (Matveev, Kozlov, 2008). Atomii elementelor chimice din orizonturile adânci ale solului sunt incluse pe această cale în ciclurile biogene. Formarea zoogena a solului este un fenomen larg răspândit în diverse tipuri de ecosisteme, cum sunt pajiștile montane, deșerturile și chiar insulele arctice (Voorhies, 1975; Machin-Rogalska et al., 1986; Kiriuscenko, 1978). Activitatea de săpare a rozătoarelor constituie un factor important în formarea solului, determină fertilitatea stratului de cernoziom (Kuceruk, 1963), contribuie la afânarea solului, la reținerea mai eficientă a aerului și apei în straturile adânci și la reducerea evaporării apei din sol (Voronov, 1954; Bykov, 2008).

Vizuinile, cuiburile, galeriile și tunelurile subterane ale rozătoarelor, aflându-se la diferite adâncimi (între 5-200 cm), permit rădăcinilor diverselor specii de plante să pătrundă mai ușor până în straturile profunde ale solului. În timpul ploilor abundente în vizuinile rozătoarelor se acumulează o anumită cantitate de apă, care nu se difuzează imediat în sol, datorită bătătoririi pământului în sectoarele locuite și frecventate de rozătoarele mici. Ea se difuzează treptat și mult mai încet în straturile adiacente din jurul vizuinilor, unde se rețin destul de mult timp, contribuind, astfel la menținerea umidității solului (Goszczyńska, Goszczyński, 1977; Lozan, 1971; Bykov et al., 2008). Acest fenomen este deosebit de important în timpul verilor caniculare și în zonele de deșert, subtropicale și tropicale (Bonham, Lerwick, 1976; Abaturov, 1985; Laundre, 1993).

Un rol extrem de important îl au și mușuroaiele formate de diferite specii de rozătoare în timpul săpării în sol. Activitatea de formare a mușuroaielor și mișunilor este cea mai evidentă la *Spalax leucodon*, *A. terrestris* și *M. spicilegus*, iar importanța activității de săpare este bine cunoscută (Kinlaw, 1999; Haussmann, 2016). Mușuroaiele și mișunile duc la modificarea structurii fizice a solului, la afânarea lui, precum și la modificarea microreliefului, fapt care împiedică procesul de netezire a suprafeței solului în urma ploilor torențiale și a vântului. După cum se știe, gradul de

încălzire a straturilor superioare ale solului depinde de microrelief (Voronov, 1954). De asemenea, mușuroaiele acoperă o cantitate destul de mare de plante ierboase, care se descompun mai repede și îmbogățesc solul cu substanțe organice. Activitatea de săpare modifică esențial regimurile de căldură, apă și aer ale solului (Pahomov, 1998; Pakhomov et al., 2010), contribuie la intensificarea creșterii vegetației ierboase și la creșterea diversității plantelor (Kucheruk, 1963; Bulahov et al., 1998; Pahomov, 2003), la creșterea rezervelor și vitezei de descompunere a literei (Dubina, Reva, 1998), la creșterea procesului de formare a humusului cu 6-18%, activității microbiene cu 18-40% și a respirației solului cu 30-190% (Bulahov et al., 2005). Actualmente, rețeaua de vizuine a mamiferelor mici este considerată o componentă biogeocenotică importantă a stratului de sol din ecosistemele forestiere (Bykov, 2008). În comunitățile silvicole activitatea de săpare a animalelor contribuie la menținerea mozaicității stratului ierbos și la distribuția spațială a speciilor de plante ierboase în păduri (Bykov, Buhareva, 2013).

Rozătoarele contribuie indirect la procesele de descompunere din stratul de literă prin distrugerea reziduurilor de plante (Bulahov, Pahomov, 1983; Zaichenko, Shchetnikov 1993). Excrementele lor se acumulează în sol și sunt mai bogate în bacterii decât solul și frunzarul, pe care le îmbogățesc cu enzime (Miciurina et al., 1981). Excrețiile de mamifere fitofage stimulează dezvoltarea bacteriilor și ciupercilor din sol, cresc activitatea enzimelor solului (Bulahov et al., 1998; 2005). Aproximativ 50% excremente nimeresc în vizuini (Lozan, 1971), unde se descompun și favorizează îmbogățirea solului cu humus și săruri minerale. O cantitate considerabilă de plante și semințe sunt transportate în vizuini, sub forma de rezerve nutritive sau material de construcție a cuiburilor. Acestea, de asemenea, se descompun treptat. Speciile, care fac rezerve din semințe (veverițele, pârșii, speciile de rozătoare silvicole), contribuie la amestecarea diferitor tipuri de păduri. În vizuinile șoarecilor gulerăți din plantațiile de stejar au fost găsite rezerve de semințe de carpen, fag și alte esențe lemnoase, pe care indivizii le-au adus din sectoarele învecinate ale pădurii, iar unele dintre aceste semințe erau germinate (Lozan, 1971). Aceasta zoochorie duce la diversificarea componenței asociațiilor vegetale. Speciile silvicole de rozătoare contribuie pe această cale și la extinderea pădurilor în ecosistemele practice învecinate.

În anumite perioade ale anului sau în anumite condiții, unele specii de rozătoare devin parțial zoofage, consumând până la 30% de nevertebrate (Holisova, 1968; Kuznetzov, Mihailin, 1985; Obrtel, 1974; 1975;

Gebczynska, 1983). Specia *A. sylvaticus* distruge circa 30 - 50% din fondul lui *Diprion pini*, dăunător al pinului (Obrtel et al., 1978), iar *C. glareolus* consumă lepidoptere, printre care omizi și fluturi de tortricide (Gebczynska, 1983; Kuznetsov, Mihailin, 1985).

Având o abundență foarte mare, rozătoarele participă activ în funcționarea ecosistemelor și au un rol biocenologic pronunțat. Sunt animale fitofage și apar în calitate de creatori ai producției secundare reprezentând baza trofică a mamiferelor carnivore și păsărilor răpitoare. Pentru multe specii de pradă rozătoarele sunt hrana permanentă și indispensabilă, fără de care existența lor ar fi imposibilă.

A fost stabilit spectrul trofic a trei specii de păsări răpitoare nocturne (*Asio otus*, *Athene noctua*, *Strix aluco*) în perioada de iarnă și cea nidicolă din diferite regiuni ale Republicii Moldova și elucidată importanța rozătoarelor mici în calitate de obiecte trofice indispensabile pentru supraviețuirea păsărilor de pradă.

În zona de nord (localitatea Volodeni, raionul Edineț) spectrul trofic al ciufului de pădure în perioada de iarnă este format doar din specii de rozătoare (Nistoreanu et al., 2017). Predomină șoarecii de câmp (gen. *Microtus*) în proporție de peste 70%, după care urmează speciile gen. *Apodemus* cu 12,66%, *A. agrarius* cu 7,59% și speciile gen. *Mus* cu doar 5,07% (fig. 88).

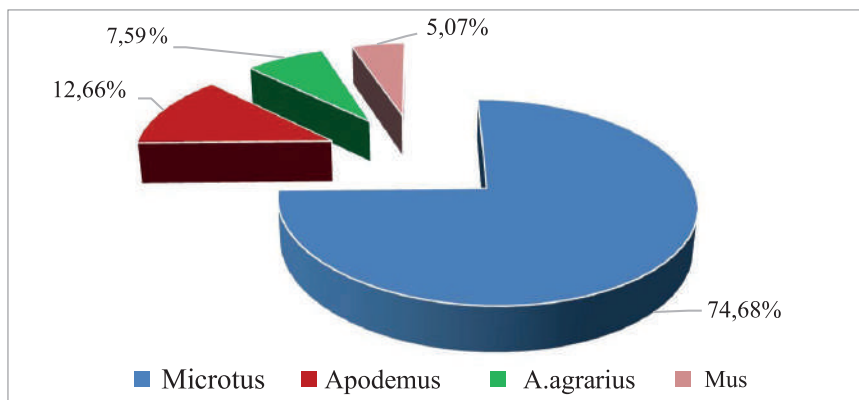


Figura 88. Spectrul trofic al ciufului de pădure în perioada de iarnă în loc. Volodeni

În ecosistemele urbane ale mun. Chișinău spectrul trofic al ciufului de pădure a fost mult mai divers și a constat din mamifere din trei ordine (Soricomorpha, Chiroptera, Rodentia) și păsări, dintre care pon-

derea chițcanilor a constituit 0,81%, cea a liliiecilor – 0,2%, a păsărilor – 2,55%, majoritatea obiectelor trofice fiind reprezentate de rozătoare – peste 95% (Nistreanu et al., 2020). Speciile gen. *Microtus* au dominat cu 70,99%, urmat în proporții similare de speciile gen. *Mus* cu 10,88% și *A. sylvaticus*, cu 10,34%. Alte specii ale gen. *Apodemus* au acumulat mai puțin de 4%. Speciile *M. avellanarius* și *R. norvegicus* au avut o pondere de doar 0,13% (fig. 89).

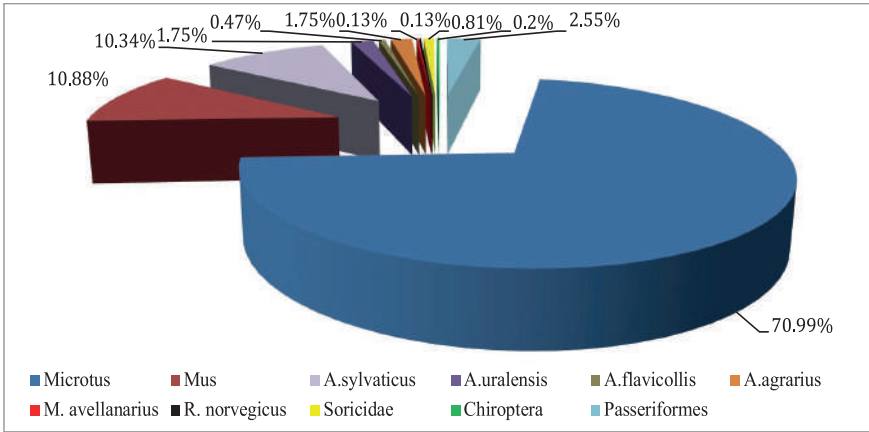


Figura 89. Spectrul trofic al ciufului de pădure în perioada de iarnă în mun. Chișinău

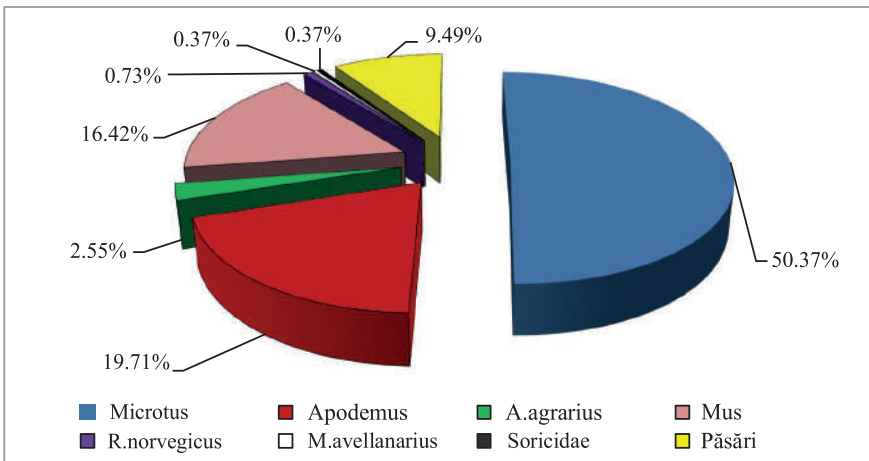


Figura 90. Spectrul trofic al ciufului de pădure în perioada de iarnă în loc. Sadaclia

În ingluviile ciufului de pădure din zona de sud (loc. Sadaclia, r. Basara-beasca) au fost identificate mamifere din ordinele Soricomorpha, Rodentia și păsări. Cea mai mare parte a spectrului trofic al ciufului de pădure este alcătuită din rozătoare, care au reprezentat peste 90% din toate speciile identificate (Nistreanu et al., 2015). Dominante au fost speciile de microtine (*Microtus*), care au reprezentat mai mult de jumătate din animalele consumate. Acestea sunt urmate de speciile gen. *Apodemus* cu 19,71% și speciile gen. *Mus* cu 16,42%. Alte specii de rozătoare au avut o pondere redusă: *A. agrarius* – 2,55%, *R. norvegicus* – 0,73% și *M. avellanarius* – 0,37% (fig. 90).

Spectrul trofic al cucuvelei (*A. noctua*) în perioada de iarnă este format din rozătoare în proporție de peste 80% și chițcani cu cca 20%. Dominante au fost speciile gen. *Microtus* cu peste 57%, urmate de chițcani cu cca 18% și speciile gen. *Mus* cu cca 15%. Speciile sible ale gen. *Apodemus* au acumulat mai puțin de 8%, iar șobolanul de câmp doar 1,5% (fig. 91).

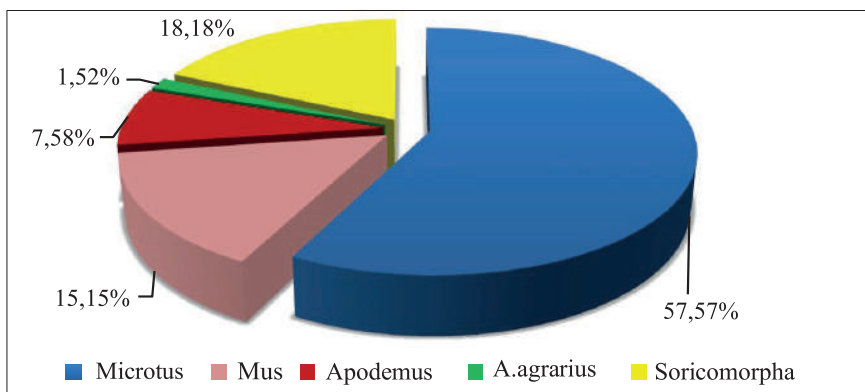


Figura 91. Spectrul trofic al cucuvelei în perioada de iarnă în loc. Gordinești

În ingluviile huhurezului (*S. aluco*) au fost determinate animale din 3 ordine de mamifere (Soricomorpha, Chiroptera, Rodentia), păsări și insecte, iar dominante au fost speciile silvicole de rozătoare mici (Nistreanu et al., 2020). Speciile din genul *Apodemus* și *C. glareolus* au dominat, reprezentând mai mult de 55%, iar *M. avellanarius* și *M. subterraneus* au acumulat mai puțin de 6% (fig. 92).

Frecvența speciilor gen. *Microtus* în ingluviile ciufului de pădure a constituit 71,54% la Volodeni, 61,44% în Chișinău și 68,44% la Sadaclia, acestea fiind găsite în majoritatea ingluviilor. Frecvența speciilor gen. *Mus* a variat între 9,76% și 22,71%, cea a gen. *Apodemus* – între 17,89% și

27,62%, urmat de *A. agrarius* cu 2,97-7,32%. Pârșul de alun, care populează pădurile, perdelele forestiere, plantațiile, livezile, cade foarte rar pradă ciufului de pădure și a avut o frecvență scăzută. Șobolanul cenușiu a fost găsit doar în ingluviile colectate în localități cu frecvență redusă (tab. 28).

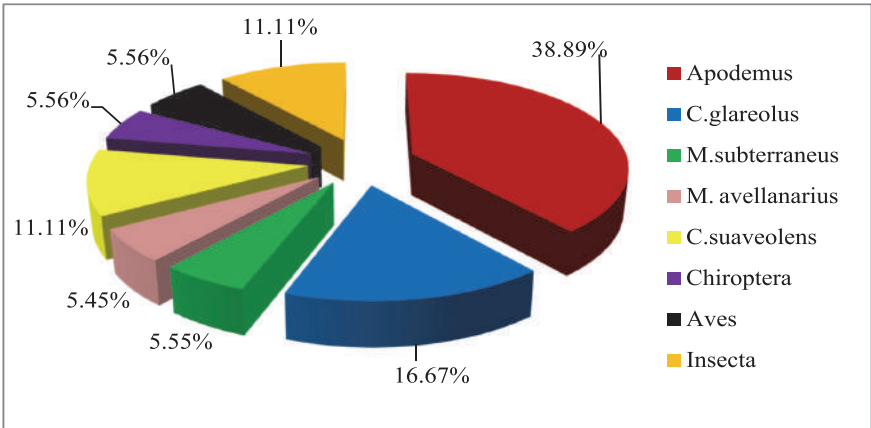


Figura 92. Spectrul trofic al huhurezului în perioada nidicolă în rezervația peisagistică Dobrușa

Frecvența speciilor gen. *Microtus* în ingluviile cucuvelei a constituit 48,21%, acestea fiind găsite aproape în jumătate din ingluvii. Frecvența speciilor gen. *Mus* a fost de 16,07%, urmată de cea speciilor *Apodemus* cu 8,93% și *A. agrarius* cu 1,79% (tab. 28).

Tabelul 28.

Frecvența speciilor de rozătoare mici în ingluviile păsărilor de pradă nocturne

Nr.	Gen/specie	Asio otus			Athene noctua	Strix aluco
		Volodeni	Chișinău	Sadaclia	Gordinești	Dobrușa
1	Microtus	71,54	61,44	68,44	48,21	–
2	M. subterraneus	–	–	–	–	16,67
3	C. glareolus	–	–	–	–	33,33
4	Mus	9,76	22,71	21,14	16,07	
5	A. sylvaticus	17,89	20,87	27,62	8,93	83,33
6	A. uralensis		4,17			
7	A. flavicollis	–	1,0	–		
8	A. agrarius	7,32	4,01	2,97	1,79	–
9	M. avellanarius	0,81	0,33	–	–	16,7
10	R. norvegicus	–	0,33	2,22	–	–

În ingluviile huhurezului cea mai mare frecvență au avut-o speciile gen. *Apodemus* – 83,33%, urmate de *C. glareolus* cu 33,33%, iar șoarecele subteran și pârșul de alun au avut frecvența de 16,67% fiecare.

În numeroase studii efectuate pe teritoriul republicii se menționează preferința ciufului de pădure și a cucuvelei față de speciile genului *Microtus* în special în perioada de iarnă, unde acestea constituie 63,16% (Averin, Ganea, 1966), 45,59% (Anisimov, 1969), 25-64% (Zubkov, 1981; 1986), 50,4% (Zubcov, Nistoreanu, 1999) etc. Huhurezul, care este o specie de pădure, consumă preponderent rozătoare silvicole, printre care speciile *A. sylvaticus* și *A. flavicollis* sunt dominante.

Speciile genului *Microtus* sunt, în general, prada preferată a multor strigiforme din diverse regiuni ale Europei (Aloise, Scaravelli, 1995; Brown, Twigg, 1971; Goszczynski, 1977; Hanski et al., 1991; Korpimaki, 1986; 1992; Temme, 1990; Zubkov, 1981; Nistoreanu et al., 2020 etc.) Proporția speciilor genului *Microtus* în dieta acestor răpitoare de noapte variază în concordanță cu densitatea lor în câmp (Goszczynski, 1977; Korpimaki et Norrdahl, 1989). Preferința multor specii de pradă față de microtine este cauzată de mai mulți factori: în primul rând, această specie populează terenurile deschise: stepele, câmpiile, luncile, pământurile cultivate și evită pădurile. Deci, răspândirea șoarecelui de câmp în diverse ecosisteme coincide cu sectoarele de vânat ale ciufului de pădure și cucuvelei. Microtinele sunt specii praticole, preferă microhabitatele cu ierburi scunde, ceea ce le face expuse la atacul răpitorilor. Ele manifestă un comportament gregar și formează colonii, iar perioadele de activitate alternează cu cele de odihnă atât ziua, cât și noaptea. Ciuful de pădure este un prădător exclusiv nocturn, iar cucuveaua vânează atât noaptea, cât și ziua. Trebuie menționată și prolificitatea foarte ridicată a microtinelor, care, în condițiile țării noastre, se pot reproduce și în perioada de iarnă. Toți acești factori fac din gen. *Microtus* o pradă ușor accesibilă și abundentă.

Mamiferele carnivore, în special speciile comune și larg răspândite *Vulpes vulpes*, *Martes foina*, *Mustela putorius*, *M. nivalis*, *Meles meles*, sunt preponderent miofage, în spectrul trofic al cărora predomină rozătoarele. Încă din anii '60 ai secolului trecut s-a stabilit dominanța rozătoarelor în spectrul trofic al unor mamiferelor carnivore pe teritoriul republicii. Astfel, în hrana *V. vulpes* rozătoarele se întâlneau cu o frecvență de 83% în perioada de vară și 50% iarna (Corcimari, 1965), în hrana *M. putorius* – cu o frecvență de 93,9%, *M. eversmanni* – 80,5% (Corcimari, 1965), la *Martes foina* – 53,2% (Corcimari, 1969). În rația alimentară a vulpii primăvara predomină rozătoarele în proporție de 80%, vara acestea constituie cca 40%, toamna – 75"-80% și iarna – 85-90%.

În mediu, o vulpe consumă zilnic 15-20 rozătoare mici. Jderul de piatră (*M. foinea*) consumă rozătoare în proporție de 85-90%. Nevăstuica consumă în mediu 6-7 rozătoare mici zilnic. Hrana viezurelui depinde de sezon: în perioada rece rozătoarele constituie cca 90%, primăvara și vara 20-25%, toamna, când densitatea rozătoarelor atinge valori maxime, acestea constituie 70% din rația alimentară (Savin et al., 2007). În ecosistemele silvice este consumat preponderent *C. glareolus*, iar în agroceenoze – microtinele.

Analiza regresională dintre consumul rozătoarelor și densitatea carnivorelor au evidențiat o corelație semnificativă ($r = 0,88$, $p = 0,034$) în sistemul prădător-pradă în diverse tipuri de ecosisteme la o densitate prădătorilor de 30 ind./1000 ha. și ecuația regresiei acestei corelații este $Y = -1001,19674 + 129,009095 X$ (fig. 93).

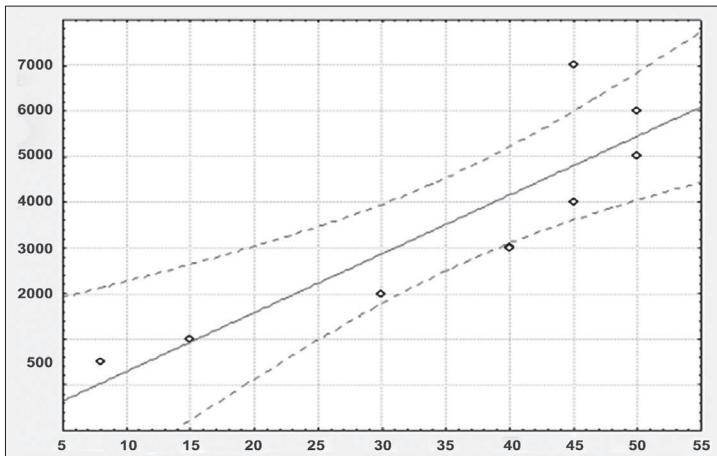


Figura 93. Analiza regresională a corelației dintre densitatea prăzii și coeficientul de extragere la densitatea mamiferelor carnivore de 30 ind./1000 ha

Este bine cunoscut faptul că rata prădătorismului crește o dată cu creșterea densității populației pradă. Acest fenomen este rezultatul a două efecte: tendința naturală a fiecărui prădător de a crește rata consumului de hrană atunci când există o abundență crescută a hranei și densitatea prădătorilor crește odată cu creșterea densității prăzii. Mecanismul de răspuns al populației pradă la modificarea densității prăzii se manifestă prin creșterea ratei consumului de hrană – reacție cu semnificație funcțională, în timp ce creșterea densității prădătorilor are valențe numerice.

A fost efectuată modelarea dinamicii populațiilor vulpii și speciilor dominante de rozătoare mici pentru perioada 2006-2010. Trebuie de

menționat, că în perioada de referință densitatea vulpii era extrem de mare și întrecea norma ecologică de cca 10 ori, fiind înregistrată cu o abundență de 18-21 ind./1000 ha în diverse ecosisteme ale republicii (Savin et al., 2015).

Pentru realizarea unui model pradă-prădător care să includă atât răspunsul funcțional cât și răspunsul numeric, se pornește de la populația pradă. Astfel, cunoscând densitatea rozătoarelor și pe cea a prădătorului (*V. vulpes*) a fost efectuată modelarea dinamicii acestor grupuri pe parcursul a 5 ani (fig. 94). Creșterea dinamicii rozătoarelor antrenează și creșterea dinamicii vulpii, care însă este mai întârziată în timp. În anul 2009 s-a înregistrat faza de vârf a populațiilor de microtine, iar creșterea densității vulpii a fost insuficientă pentru a limita creșterea efectivului acestora. Pe când la începutul anului 2010, când densitatea rozătoarelor a fost foarte scăzută, indicii densității vulpii au fost mai mari decât cei ai rozătoarelor, care s-au egalat spre perioada de toamnă. În aceste condiții vulpea a trecut la resurse trofice alternative, provocând daune în gospodăriile cinegetice și în localități (Savin, Nistreanu, 2011).

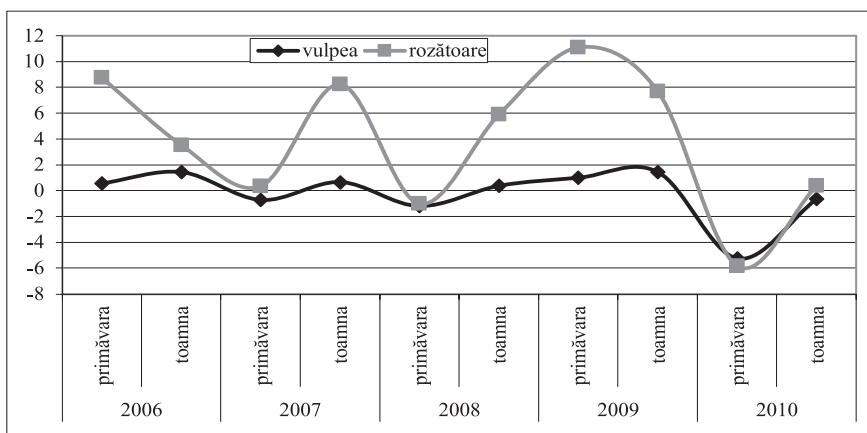


Figura 94. Modelarea dinamicii populației vulpii în dependență de dinamica populațiilor de rozătoare mici

Abundența prăzii într-un anumit ecosistem este, de fapt, factorul principal, care influențează vânarea ei de către răpitor. Teoria nutriției optimale susține, că doar abundența absolută a prăzii preferate influențează alegerea optimală a tipului de pradă, pe când abundența celorlalte tipuri de pradă nu este importantă (Pyke, 1984).

Însă, încă din timpurile preistorice omul s-a lovit de problemele cauzate de activitatea rozătoarelor. Sunt bine cunoscute numeroase cazuri de

distrugere a culturilor furajere și cereale, a livezilor, plantațiilor de pomi fructiferi și plante leguminoase. Cele mai mari daune le produc speciile praticole, cele euritope și sinantropice, care populează terenurile cultivate și construcțiile. Daunele primare ale rozătoarelor în timpul focarelor sunt provocate direct, rezultând în pierderea recoltei sau scăderea calității culturilor. Daunele secundare sau indirecte constau în scăderea productivității animalelor de fermă din cauza insuficienței resurselor trofice, care au fost consumate de rozătoare, achiziționarea suplimentară a nutrețului, răspândirea buruienilor și speciilor de plante ruderales, costuri adiționale pentru reînsămânțare sau replantare, infectarea plantelor atacate cu boli de origine virală, bacteriană sau fungală etc. (Jakob, Tkadlek, 2010). Un individ adult de *M. arvalis* timp de 24 de ore consumă până la 30-40 g de ierburi succulente și cca 8 g de semințe (Averin et al., 1962). Cantitatea consumată de hrană succulentă depășește greutatea corpului unui individ, iar atunci când densitatea speciei atinge sute de indivizi la hectar de cultivate ierboase perene sau graminee, daunele produse sunt colosale și pot ajunge la 80-90% din randamentul culturilor agricole în faza de vârf a ciclului populațional (Tertil, 1977; Babinska-Werka 1979, Truszkowski, 1982).

Speciile silvicole sunt mai puțin dăunătoare din acest punct de vedere, dar produc unele daune în gospodăriile silvice prin consumul intens de semințe și lăstari, împiedicând procesul de regenerare al pădurilor și de creștere al plantațiilor și perdelelor forestiere (Heroldova et al., 2012; Imholt et al., 2017). Semințe, lăstarii și copacii tineri sunt mai expuși riscului de a fi distruși sau deteriorați decât copacii cu vârsta cuprinsă între 5 și 8 ani (Hansson, Zejda 1977, Pigott 1985).

Rozătoarele reprezintă un focar permanent și periculos de infecții, fiind purtătoare a numeroși agenți patogeni și paraziți. Numărul de ectoparaziți care pot fi întâlniți la rozătoare ajunge la cca 25 specii (Andreiko, Pinciuk, 1963; Andreiko, Shumilo, 1966; Uspenskaya, 1984), dintre care cei mai răspândiți sunt *Ixodes ricinus*, *Dermacentor pictus*, *O. marginqtus*, *Haelmolaelaps glasgowi*, *Laelaps agilis*, *Hirstionyssus musculi*, *Ctenophtalmus affinis*. Diversitatea de endoparaziți, reprezentanți ai nematodelor, cestodelor, trematodelor, acantocelalilor, ajunge la circa 60 specii (Andreiko, 1960; 1961; Andreiko, Shumilo, 1966; Nastoiu, 1994). Speciile purtătoare ale celor mai multe specii de paraziți sunt cele sinantropice *M. musculus* și *R. norvegicus*, care, fiind în contact permanent cu omul și animalele domestice, au rolul cel mai mare în răspândirea paraziților. La speciile silvicole ale gen. *Apodemus* și la *C. glareolus* au fost identificate 15 specii de paraziți din clasele Trematoda, Ceastoda, Secernentea, Adenophorea (Chihai, et al., 2018, 2019).

Rozătoarele mici servesc drept rezervoare și sursă de infecție a unor agenți patogeni precum *Francisella tularensis*, *Leptospira spp.*, *Yersinia enterocolitica* etc. Rezultatele studiilor confirmă existența focarelor mixte de zooantroponoză în zonele nordice și sudice ale Republicii Moldova. Activarea procesului epizootic pentru leptospiroză și tularemie a fost dezvăluită în ecosistemele palude și forestiere, la ecoton cu agrocenoze, în diferite tipuri de agrocenoze și în zonele rurale, care sunt frecvent vizitate de om. Speciile *A. agrarius*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *M. musculus* și *M. spicilegus* au rolul de rezervor și sursă de infecție capabile să contamineze diferite biotopuri, constituind astfel un pericol pentru sănătatea publică (Burlacu et al., 2017a,b; 2018). S-a constatat prezența focarelor de tularemie și leptospiroză în comunitățile a 8 specii de rozătoare mici, care continuă să funcționeze activ în nord și sud, indiferent de gradul ridicat de transformare antropogenă a mediului natural înregistrat în prezent în R. Moldova (Burlacu et al., 2018). Efectivul mare și diversitatea rozătoarelor infectate cu *Leptospira* și *F. tularensis* reprezintă o amenințare potențială pentru răspândirea procesului epizootic, cu posibilitatea de a ajunge la animale domestice, crescând astfel riscul de îmbolnăviri în rândul populației. Rozătoarele servesc, de asemenea, ca gazde principale ale diferitor artropode hematofage – purtători de agenți patogeni *Borrelia spp.*, *Rickettsia spp.*, *Babesia spp.*, virusul encefalitei transmise prin căpușe etc. (Ponomareva et al., 2015).

Sunt bine cunoscute fenomenele de înmulțire excesivă a rozătoarelor, urmate de invazii extinse. În zonele de explozie numerică a rozătoarelor are loc, de obicei, aglomerarea multor animale răpitoare, care se deplasează din alte regiuni, unde devin mai numeroase animalele dăunătoare. După stingerea invaziilor, urmate adesea de depresiuni numerice totale, o serie de răpitori din animale folositoare devin dăunătoare, trecând la consumul de insectivore, păsări, ouă și vânat mărunt.

Recent, mamiferele mici au început să fie utilizate ca indicatori ai integrității ecosistemelor și identificarea diferitor tipuri de perturbări (Ivanter, Korosov, 1997; Carey, Harrington, 2001; Venier et al., 2007). Speciile de rozătoare mici satisfac toate cerințele de bază în calitate de specii indicatoare: răspândite largă în natură, semnificația contribuției la schimbul de materie și energie în ecosisteme, sensibilitate ridicată la influențele mediului, răspuns rapid la schimbările de mediu, dominanță, posibilitatea de a fi utilizate în cercetări de laborator, reprezintă subiecte economic rentabile în cercetare (Pyastolova, 1987).

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Habitatele rozătoarelor mici în diverse regiuni ale arealului, ținând cont de predilecția și variabilitatea în timp și spațiu a speciilor, pot fi divizate în stațiuni de refugiu, ce asigură existența populațiilor în perioadele critice ale anului, și stațiuni de dispersie, în care este posibilă supraviețuirea numai anumitor generații.

Fiecare specie de rozătoare populează habitate specifice, care sunt diferite în ceea ce privește condițiile trofice și de protecție. Indivizii *M. arvalis* manifestă predilecție semnificativă față de lanurile cu graminee și culturi ierboase perene. La faza de creștere densitatea speciei se majorează treptat pe câmpurile de ierburi perene de la 50 ind./ha la începutul primăverii la 400 ind./ha în luna octombrie. Specia *M. rossiaemeridionalis* are predilecție semnificativă față de perdelele forestiere, unde s-a înregistrat o majorare a densității la faza de creștere de la 18 ind./ha în luna martie la 140 ind./ha în octombrie.

C. migratorius are un efectiv redus de indivizi în diverse tipuri de habitate cu densitatea relativă medie de 0,26. Stațiunile preferate ale grivanului cenușiu sunt culturile prășitoare, ierburile furajere și gramineele de toamnă. *C. cricetus* preferă biotopurile naturale de stepă, sectoarele necultivate cu vegetație ierboasă bine dezvoltată, pajiștile mezofile de luncă și zonele marginale ale terenurilor cultivate.

C. glareolus are predilecție semnificativă pentru habitatele silvicole, unde atinge abundența de 35-72%. La lizieră pădurii abundența speciei variază în dependență de biotopurile adiacente, iar cel mai favorabil este ecotonul pădure-luncă, unde are predilecție semnificativă. Specia *M. subterraneus* se află la periferia sudică a arealului. Are predilecție semnificativă pentru sectoarele umede de pădure cu subarboret și vegetație ierboasă bine dezvoltate.

Sub aspect zonal, specia *A. sylvaticus* este mai frecventă de la nord spre sud, îndeosebi în stațiunile virane și în perdelele forestiere, iar *A. uralensis* este mai frecventă în agrocenozele din raioanele de centru, cu o frecvență minimă la sud. Specia *A. uralensis* are o predilecție semnificativă (0,7) pentru stațiunile virane, iar *A. sylvaticus* – pentru perdele forestiere și culturi multianuale (0,68 și 0,49). *A. sylvaticus* populează

toate zonele și tipurile de stațiuni, cu excepția stațiunilor virane din zona centrală, unde *A. uralensis* are o frecvență mai mare.

Specia *A. flavicollis* are o predilecție semnificativă (0,43-0,89) și este dominantă în biotopuri silvice, cu abundența de 40-80%, iar în trupurile de păduri seculare ajunge la 94%. *A. agrarius* este o specie mezofilă, preferă habitatele umede din luncile râurilor și bălților cu vegetație ierboasă și de stufăriș, pentru care are predilecție semnificativă (0,52-0,73). *M. minutus* preferă luncile râurilor și habitate palustre cu vegetație ierboasă înaltă sau cu stufăriș, unde are predilecție semnificativă (0,31-0,48).

Speciile de rozătoare silvicole și higrofile au predilecții semnificative pentru biotopurile naturale din rezervațiile „Pădurea Domnească” și „Codrii”.

Distribuția biotopică a speciilor gen. *Mus* este determinată de condițiile de hrană și adăpost din agrobiocenoză, create de culturile agricole în perioada de vegetație și de ecosistemele recreaționale și rurale. Speciile sible *M. spicilegus* și *M. musculus* au o distribuție biotopică similară, cu o dominare de 71,2% a șoarecelui de mișună față de șoarecele de casă (28,8%). Cele mai favorabile condiții de viață pentru ambele specii le creează culturile prășitoare și gramineele de toamnă.

Rata sexelor în populația *M. arvalis* între două faze de vârf ale ciclului populațional în perioada 1985-1991 relevă o dominare totală a femelelor. În trei cazuri raportul femelelor este semnificativ mai mare, iar în 1986 numărul lor era în descreștere ($p < 0,05$). La faza de vârf, în general, a fost înregistrată o creștere spre toamnă a ponderii femelelor *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis*, precum și a ponderii femelelor, care se reproduc. Pe parcursul perioadei de reproducere femelele predomină în populațiile speciilor sible de microtine.

În populația *M. rossiaemeridionalis* juvenili în lunile de vară și de toamnă au un efectiv mai mare decât cei din populația *M. arvalis*. La faza ieșirii din depresie, în luna aprilie, populația *M. arvalis* era alcătuită din indivizii care au iernat și numai în luna mai a apărut prima generație care alcătuita 32%, iar la *M. rossiaemeridionalis* – 27,1%. În luna septembrie efectivul adulților *M. arvalis* din iarnă se micșorează până la 32,5%, iar la *M. rossiaemeridionalis* – până la 35,6%. În anii fazei de vârf se manifestă cea mai complexă structură de vârstă a populațiilor ambelor specii sible și includerea unei generații suplimentare. În populația de *M. arvalis* corelația dintre structura de sex și faza oscilației efectivului este mai pronunțată decât la *M. rossiaemeridionalis*. La faza de vârf pe parcursul sezonului de reproducere în populație predomină femelele, iar la faza de depresie ponderea femelelor este mai mare numai primăvara.

În perioada de reproducere la *A. uralensis* predomină femelele, spre deosebire de *A. sylvaticus*, la care domină mai frecvent masculii. O mică prevalare a femelelor *A. sylvaticus* se observă doar în octombrie, în anii cu densitatea minimă a populației.

În anii cu densitate maximă a populației la ambele specii procesul de reproducere stagnează în august, și către iarnă populațiile sunt alcătuite în proporție de 85% din indivizi ale generațiilor de primăvară-vară, care au luat parte la procesul de reproducere. La faza de depresie la *A. uralensis* în lunile mai-iulie indivizi tineri n-au fost observați, iar în octombrie aceștia constituiau 36,8%. Și la *A. sylvaticus* indivizii tineri apar doar toamna, însă într-o proporție mai mică (6,3-8,3%).

La începutul primăverii populația *M. spicilegus* este formată doar din indivizi adulți, născuți anul trecut și care au iernat. În perioada de vară indivizii adulți reprezintă mai puțin de 15% din efectivul populației, iar femelele juvenile constituie cca 50%. Toamna populația constă preponderent din indivizi subadulți și un procent mic de indivizi adulți (14,6%). Iarna cea mai mare parte a populației o constituie subadulții (>90%) care nu s-au reproduș și au participat la construcția mișunilor.

Raportul de sexe în populația *M. spicilegus* la începutul primăverii este de 1:1, apoi începând cu luna aprilie numărul femelelor începe să crească și printre indivizii generației de vară femelele sunt dominante (peste 60%). La sfârșitul toamnei raportul de sex este de aproximativ 1:1. Rata sexelor variază în dependență de tipul de biotop, însă diferențele sunt ne semnificative.

Distribuția agregată a indivizilor *M. arvalis* este mai frecventă atunci când densitatea populației este mică și dispare odată cu creșterea densității. La o densitate mică și medie a fost înregistrată distribuția agregată a indivizilor, iar la densități mari s-a înregistrat distribuția uniformă sau întâmplătoare a indivizilor. A fost stabilită o diferență semnificativă a suprafeței sectoarelor individuale a masculilor și femelelor *M. arvalis* în perioada de vară ($t = 3,46$) și toamnă ($t = 3,39$). La faza de vârf cota migranților *M. arvalis* în lanurile de graminee este semnificativ mai mare decât cota migranților *M. rossiaemeridionalis* în perdelele forestiere, diferența fiind semnificativă din luna martie până în luna iulie ($t = 2,66, 2,95, 2,72, 3,12, 3,38$).

Specia *A. uralensis* este distribuită agregat la o densitate în stațiune mai mare de 4 ind./ha. *A. sylvaticus* are distribuție agregată la o densitate mai mare de 6 ind./ha. La ambele specii la faza densității minime agregarea crește către toamnă și este maximă în octombrie.

La începutul verii masculii *A. uralensis* au sectoare individuale semnificativ mai mari ($p \leq 0,05$) decât la femele ($785 \pm 63 \text{ m}^2$ față de $227 \pm 34 \text{ m}^2$). Mobilitatea indivizilor tineri este mult mai mică decât a adulților, cu sectoare individuale se până la 218 m^2 . În perioada iulie–septembrie suprafața sectoarelor individuale la ambele sexe este similară, iar toamna târziu acestea sunt semnificativ mai mari. Masculii și femelele *A. sylvaticus* au sectoare individuale mult mai mari (1503 m^2 și 720 m^2 corespunzător), iar toamnă se observă o scădere a mobilității. Speciile sible *A. uralensis* și *A. sylvaticus* manifestă strategii diferite în ce privește mobilitatea în spațiu la diferite faze ale ciclului populațional. Pentru specia *A. flavicollis* la sfârșitul perioadei de primăvară nu s-a înregistrat o diferență semnificativă a mărimii sectoarelor individuale ale femelelor și masculilor, ele având suprafața de $800\text{-}1200 \text{ m}^2$, iar spre toamnă acestea se reduc la $200\text{-}250 \text{ m}^2$.

Microtinele, mai ales, *M. arvalis*, se reproduc destul de intens și la densități maxime ($250\text{-}300 \text{ col./ha}$). Efectivul numeric la microtine crește destul de repede în perioada de la sfârșitul verii–începutul toamnei din contul generațiilor de primăvară și vară. La faza de creștere generațiile de vară sunt mai fertile și se înmulțesc mai intens decât în anii de depresie, iar viteza de maturizare este mai mare decât la generațiile de primăvară.

Femelele *A. sylvaticus* se reproduc mai intens față de *A. uralensis*, iar fertilitatea este ne semnificativ mai mare. La faza densității maxime femelele din iarnă *A. uralensis* încep reproducerea mult mai devreme decât la faza minimă, iar la *A. sylvaticus* femelele născute în anul curent se reproduc mult mai intens ($68\text{-}89\%$) decât cele care au iernat ($31\text{-}43\%$). La *A. flavicollis* anul fazei de depresie se caracterizează printr-o diminuare bruscă a reproducerii la finele primăverii–începutul verii. La începutul anului fazei de vârf reproducerea începe timpuriu, la mijlocul lunii martie, iar în aprilie–mai 80% din femele se reproduc.

La *M. spicilegus* perioada de reproducere durează din martie până în octombrie. La începutul primăverii femele reproductive s-au semnalat în proporție de $2\text{-}5\%$, iar intensificarea procesului reproductiv s-a înregistrat din a doua decadă a lunii aprilie, când erau 50% femele reproductive. În iunie toate femelele adulte, inclusiv cele din prima generație, erau reproductiv, în iulie–august – $50\text{-}100\%$, în dependență de biotop, iar toamna ponderea femelelor reproductiv este cea mai mare în pârloagă și porumb. Numărul mediu de embrioni variază între $4,3$ și $6,9$, cel mai mic fiind înregistrat în luna august, iar cel mai mare – în iunie și septembrie.

Tipurile de contacte în cadrul interacțiunilor sociale ale speciilor de rozătoare au fost grupate în trei grupuri funcționale: comportamentul în timpul analizei partenerului, comportamentul care contribuie la întărirea relațiilor sociale și comportamentul antagonist sau agresivitatea.

Comportamentul adaptiv al reprezentanților speciilor sible *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis* în câmp deschis este complex, cu particularități sexuale, intra- și interspecifice. Relațiile interspecifice s-au caracterizat printr-o agresivitate mai puțin pronunțată, față de cele intraspecifice.

Comportamentul adaptiv al speciilor gen. *Apodemus* prezintă variații pronunțate între specii. La *A. agrarius* majoritatea elementelor comportamentale pentru fiecare 3 minute ale testelor și valorile totale sunt diferite față de alte specii studiate. Activitățile orizontale și verticale sunt cele mai scăzute, în timp ce activitatea de grooming este cea mai mare. Aceste diferențe pot fi explicate prin particularitățile ecologice ale speciei: *A. agrarius* populează preponderent biotopuri umede acoperite cu vegetație densă, în timp ce alte specii ale gen. *Apodemus* sunt mai puțin pretențioase față de condițiile mediului. La cele 4 specii diferențe semnificative între sexe la majoritatea elementelor comportamentale nu s-au găsit.

În urma studiului relațiilor intra-și interspecifice ale speciilor sible *A. uralensis* și *A. sylvaticus* s-au stabilit diverse tipuri de contacte olfactive: nazo-nazale, nazo-laterale, nazo-dorsale, nazo-ventrale, iar pentru perechile heterosexuale au prevalat contactele nazo-anale. Cele mai multe elemente comportamentale s-au înregistrat la masculii *A. uralensis*. În contactele interspecifice ale masculilor *A. uralensis* și *A. sylvaticus* nivelul de agresivitate a fost semnificativ mai scăzut în comparație cu contactele intraspecifice. În contactele intra- și interspecifice ale femelelor s-a înregistrat un număr redus de elemente agresive

Asupra comportamentului indivizilor *M. spicilegus* influențează tipul SNC, deoarece este unul din cei mai importanți factori, care determină poziția individului în sistemul ierarhic al grupărilor, precum și capacitatea organismului să reacționeze diferit și să se adapteze la condițiile schimbătoare ale mediului. Activitatea de cercetare este cea mai ridicată la masculii cu tipul SNC mediu. La indivizii cu tipul SNC mediu și cu tipul SNC puternic nivelul activității verticale la masculi este mai înalt decât la femele, iar la cei cu tipul SNC slab acest nivel la masculi este mai scăzut decât la femele ($p > 0,05$). Femelele *M. spicilegus* se adaptează mai ușor la condițiile dinamice ale mediului înconjurător și mai ușor este depășit stresul, frica indiferent de tipul SNC. Pe când la masculi numai cei cu tipul SNC puternic sunt mai mobili.

Comportamentul de orientare–cercetare al speciilor sible *M. musculus* și *M. spicilegus* prezintă următoarele particularități: la *M. musculus* valorile perioadei de latență și ale groomingului sunt mai scăzute, iar valorile sumare ale activității orizontale sunt mai ridicate în comparație cu *M. spicilegus*, ceea ce poate fi explicat prin structura socială diferită a populațiilor și condițiile ecologice de trai diferite ale speciilor. În cadrul interacțiunilor la *M. musculus* și *M. spicilegus* s-a semnalat un nivel înalt de agresivitate a contactelor dintre animale. În relațiile intraspecifice această agresivitate este mai mare decât în relațiile interspecifice. Nivelul de agresivitate intraspecifică la specia *M. spicilegus* s-a dovedit a fi mai mare, în comparație cu agresivitatea dintre indivizii *M. musculus*.

Schimbarea agresivității la *M. spicilegus* în dependență de anotimp are o mare importanță pentru adaptarea indivizilor pe parcursul ciclului lor vital. Primăvara nivelul agresivității față de străini este redus, deoarece indivizii părăsesc mișunile de iarnă, dispersează și încep reproducerea. Nivelul agresivității crește considerabil atunci, când animalele au finisat construcția mișunii și locuiesc în ea, deoarece între indivizii s-a format un sistem ierarhic bine diferențiat.

În populațiile de rozătoare mici pe parcursul anului apar câteva generații, care în funcție de particularitățile ecologice, realizează diferite strategii reproductive, se deosebesc prin ritmurile de creștere și maturizare, supraviețuire și durată a vieții.

Speciile sible de microtine populează ecosisteme antropogene, care sunt separate din punct de vedere calitativ fitocenotic: *M. arvalis* preferă terenurile cultivate și pârloagele cu multe locuri pentru adăpost, iar *M. rossiaemeridionalis* este mai abundent în perdelele forestiere, în crânguri și păduri insulare, iar pe timp de iarnă populează frecvent clăile de paie și depozitele de cereale din localități. La faza de creștere generațiile de vară a *M. arvalis* sunt mai fertile și se înmulțesc mai intens decât în anii de depresie, iar viteza de maturizare este mai mare decât la generațiile de primăvară. Una din adaptările de mare importanță pentru microtine o reprezintă capacitatea de termoreglare, care le permite de a evita temperaturile extreme și de a supraviețui cu succes în condiții climatice nefavorabile.

Pentru speciile gen. *Apodemus* sunt caracteristice patru cohorte ale generațiilor pe parcursul unui an: cohorta de toamnă a anului trecut, care iernează, cohorta de primăvară, formată doar din indivizi adulți reproducitivi, și 1-2 cohorte de vară. Din punct de vedere fiziologic, cohortele se deosebesc esențial prin capacitatea de adaptare la condițiile mediului și

longevitatea vieții. Potențialul adaptiv al *A. sylvaticus* constă în modul solitar de viață, utilizarea unui spectru larg de resurse trofice, utilizarea celor mai diferite biotopuri în calitate de stațiuni de refugiu, migrația intensă în habitatele optime pe parcursul anului, potențialul reproductiv ridicat, perioada extinsă a activității de reproducere, precum și gradul înalt al activității de cercetare.

În vederea adaptării la conviețuirea în comun, în cadrul speciilor de rozătoare silvicole separarea nișelor are loc în plan trofic, spațial și temporal.

Șoarecii de mișună posedă un șir de caractere adaptive care le permit să supraviețuiască în condițiile agriculturii intensive: construcția mișunilor cu rezerve de hrană pentru supraviețuirea perioadei reci a anului; potențialul reproductiv înalt și fertilitatea mare; alternarea cohortelor generațiilor, fiecare având rolul său în funcționarea populației speciei; activitatea de migrație intensă; componența variată a bazei trofice; fenomenul amortirii în perioada de iarnă ca o particularitate fiziologică adaptivă.

M. musculus are o structură social-etologică foarte labilă a grupărilor, care se modifică corespunzător în dependență de condițiile de existență. Speciile sinantropice se caracterizează printr-o activitate de cercetare mult mai înaltă față de speciile sălbatice, plasticitatea comportamentului față de prezența și activitatea umană, nivelul înalt de agresivitate față de alte specii de rozătoare, capacitatea de a suprima într-o anumită măsură reproducerea speciilor exoantropice cu ajutorul mirosului specific.

În anii cu condiții favorabile s-a înregistrat o tendință sezonieră de creștere a densității relative a speciilor de rozătoare mici dominante din primăvară spre toamnă atât în ecosistemele silvice, cât și în agrocenoze.

La microtine pe parcursul fazei de creștere și de maxim efectivul se majorează de la 60-70 col./ha în luna iulie până la 400-500 col./ha și mai mult în perioada tardivă de toamnă.

Speciile sible *A. sylvaticus* și *A. uralensis* au strategii diferite în dinamica sezonieră: în faza de vârf *A. uralensis* are două maxime (iunie și octombrie), pe când *A. sylvaticus* este mai numeros în iunie. La faza de depresie densitatea populațiilor ambelor specii atinge valori maxime la sfârșitul verii și toamna.

La *M. spicilegus* cea mai mare densitate este înregistrată toamna după finisarea construcției mișunilor, iar dinamica anuală a efectivului este condiționată de disponibilitatea resurselor trofice, reprezentate de semințe ale plantelor de cultură și spontane.

S-a determinat o ciclicitate a oscilației densității populațiilor de microtine, însă pentru *M. arvalis* nu sunt tipice oscilațiile ciclice cu un interval de 4-5 ani, cum se observă în alte părți ale arealului. Faze de vârf mai pronunțate au fost înregistrate în anii 1988-1989, când culturile agricole ocupau suprafețe mari. Ulterior, odată cu parcelarea terenurilor, amplitudinea oscilației este mai redusă, un maxim mai pronunțat fiind înregistrat în anul 2014. Efectivele pentru *M. rossiaemeridionalis* sunt mai mici.

Specia *A. sylvaticus* este expusă unor oscilații multianuale mai mici și are tendința de ciclicitate bianuală. După anul fazei de vârf survine faza de descreștere, însă nu se ajunge la o depresie profundă, ceea ce favorizează în anul următor o creștere a efectivului acestei specii.

Ciclurile populaționale ale speciei *M. spicilegus* nu prezintă o ciclicitate strictă, iar dinamica densității este influențată în mare măsură de condițiile climatice și tipul de agrobiocenoză.

S-a pronosticat o descreștere a densității relative a populațiilor speciilor de microtine pe parcursul a cca 115 ani, deoarece aridizarea climei va afecta dezvoltarea vegetației suculente și va scădea treptat conținutul de substanțe din plantele ierboase, absolut necesare pentru dezvoltarea și reproducerea speciilor *M. arvalis* și *M. rossiaemeridionalis*. Pentru specia *A. sylvaticus*, care are un potențial de adaptare majorat, odată cu creșterea aridității densitatea relativă va crește. Aridizarea climei nu va avea o influență semnificativă asupra densității *M. spicilegus*, deoarece specia se hrănește cu semințele plantelor spontane xerofite, care nu vor fi afectate considerabil de aridizare, așadar densitatea speciei este doar într-o mică măsură dependentă de gradul umiditate.

Modificările din agrocenoze din anii 1990-2000 au provocat schimbări structurale în comunitățile de rozătoare mici, care s-au manifestat prin creșterea abundenței unor specii (*A. agrarius*, *M. spicilegus*) și scăderii altora (*A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *M. musculus*). În ultimii ani cele mai euritope specii au fost *A. sylvaticus*, *A. flavicollis* și *A. agrarius* înregistrate în toate agroecosistemele studiate cu o frecvență de 82,8-100% și semnificație ecologică caracteristică și constantă. Un rol deosebit în funcționarea comunităților de animale din agrocenoză îl au perdelele de protecție și pâlcurile de pădure, numite oaze biocenotice de salvare a diversității biologice, unde au fost semnalate 10-12 specii de rozătoare mici.

Ecosistemele silvice au avut de suferit schimbări mai puțin pronunțate la sfârșitul secolului trecut. Printre speciile înregistrate predominau *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. agrarius* și *C. glareolus*, cu o semnificație ecologică constantă, cota cărora varia în dependența de anotimp, an și habitat.

În anii cu condiții secetoase cel mai bine au fost reprezentate speciile de pădure (*A. flavicollis* și *C. glareolus*), ecosistemele forestiere oferind condiții favorabile de umiditate chiar și în timpul perioadelor fără precipitații. Rezervațiile reprezintă zone importante de conservare a diversității speciilor, cu perturbări antropice mult mai mici decât în teritoriile adiacente, unde a fost înregistrată cea mai mare diversitate a comunităților de rozătoare: 10 specii în „Pădurea Domnească”, 12 specii în „Plaiul Fagului”, 15 specii în rezervația peisagistică Trebujeni.

Rozătoarele mici sunt componente importante ale ecosistemelor urbane, totodată servind ca indicator al stării comunităților urbane. În ecosistemele urbane ale mun. Chișinău au fost înregistrate 12 specii de rozătoare, printre care dominant a fost *A. sylvaticus*, urmat de *M. rossiameridionalis*, *A. agrarius*, *A. flavicollis* și *M. spicilegus*. Cele mai favorabile biotopuri pentru rozătoare în zona urbană sunt cele forestiere, palustre, liziera pădurii, pajiștile, sectoarele îmburuienite, livezile și parcurile, iar agroceenozele cu culturi de cereale sunt cele mai sărace din punct de vedere faunistic.

Efectivul populației *M. arvalis*, al masculilor și femelelor pe parcursul celor trei anotimpuri a fost condiționat, cu preponderență, de factorii biotici, iar puterea lor crește din primăvară spre toamnă. Primăvara asupra efectivului influențează mai puternic factorii biotici ai lunii curente, iar toamna – cei din luna precedentă. Vara asupra efectivului femelelor exercită o influență mai mare factorii biotici ai lunii precedente. Factorii climatici influențează mai puternic asupra parametrilor populaționali la *M. arvalis* decât la *M. rossiaemeridionalis*. S-a înregistrat o diminuare a densității efectivului speciei fitofage *M. arvalis* odată cu creșterea temperaturii.

Condițiile climatice influențează asupra procesului reproducerii populațiilor de rozătoare. S-a stabilit o corelație pozitivă semnificativă ($r = 0,769$) între parametrii reproductivi ai populației *M. arvalis* și factorii climatici. Pentru *A. sylvaticus* și *M. spicilegus* această corelație este nesemnificativă. Valorile medii ale mortalității indivizilor *M. spicilegus* variază între 35 și 67% în dependență de condițiile climatice din perioada de iarnă.

Asupra comunităților de rozătoare și distribuției biotopice a speciilor influențează structura fitocenotică a ecosistemelor și mozaicitatea peisajului. S-a constatat o diversitate sporită a comunităților de rozătoare mici în ecosistemele naturale cu esențe lemnoase, perdele forestiere, ecosisteme palustre, livezi și o diversitate mai mică în pajiști, ecosisteme petrofite, de stepă și în cele puternic antropizate.

Rozătoarele au un rol important în transformarea și circulația fluxului de energie și materie în cadrul diferitor nivele ale naturii și între acestea, participă activ în funcționarea ecosistemelor și au un rol biocenologic pronunțat. Sunt creatori ai producției secundare și reprezintă baza trofică a mamiferelor carnivore și păsărilor răpitoare. Proporția rozătoarelor în dieta păsărilor de pradă nocturne variază între 90-100%, iar speciile gen. *Microtus* sunt hrana indispensabilă a multor păsări de pradă și mamifere carnivore.

Dintre aspectele negative ale activității rozătoarelor pot fi menționate pierderea recoltei sau scăderea calității culturilor agricole, consumul intens de semințe și lăstari, care împiedică procesul de regenerare al pădurilor și de creștere al plantațiilor și perdelelor forestiere.

Rozătoarele reprezintă un focar permanent și periculos de infecții fiind purtătoare a numeroși agenți patogeni și paraziți. Numărul de ectoparaziți care pot fi întâlniți la rozătoare ajunge la cca 25 specii, iar diversitatea de endoparaziți, reprezentanți ai nematodelor, cestodelor, trematodelor, acantocefalilor, ajunge la circa 60 specii. Rozătoarele mici, printre care speciile *A. agrarius*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *M. musculus* și *M. spicilegus* servesc drept rezervoare și sursă de infecție a unor agenți patogeni precum *Francisella tularensis*, *Leptospira spp.*, *Yersinia enterocolitica*.

Recomandări de menținere a diversității comunităților de rozătoare mici. În prezent starea actuală a comunităților de rozătoare este în permanentă modificare sub influența modificărilor antropice și schimbărilor climatice. În vederea redresării populațiilor speciilor rare (*Myoxus glis*, *Cricetus cricetus*, *Micromys minutus*) și menținerea diversității optime a rozătoarelor mici în diverse tipuri de ecosisteme, se recomandă:

Monitorizarea stării habitatelor și populațiilor speciilor rare de rozătoare.

Protecția habitatelor naturale existente, stoparea degradării lor, restaurarea habitatelor deteriorate prin plantarea esențelor lemnoase autohtone.

Creșterea gradului de eterogenitate și diversificarea peisajului agricol prin crearea și menținerea oazelor biocenotice sub formă de perdele forestiere, plantații insulare, pâlcuri cu vegetație de subarboret, care ar asigura habitate suplimentare pentru speciile de rozătoare (pentru reproducere, hrană, adăpost, refugiu).

Interzicerea oricăror activități antropice în zonele naturale strict protejate, conservarea sectoarelor existente netransformate (de stepă, habitate umede, forestiere) din cadrul rezervațiilor științifice, naturale, peisagistice

importante pentru protecția speciilor rare, cu efectiv numeric în descreștere și pentru menținerea diversității optime a rozătoarelor.

Reglarea activităților antropice, care deteriorează starea habitatelor și influențează negativ asupra patrimoniului natural al republicii: defrișările rase, drenarea zonelor umede, utilizarea excesivă a pesticidelor și insecticidelor, depozitarea deșeurilor, pășunatul excesiv etc.

Recomandări de reglare a speciilor de interes economic. Rozătoarele sunt purtătoare a numeroși agenți patogeni și paraziți, sunt dăunători ai culturilor agricole, produc daune în gospodării silvice, depozite alimentare, ferme. Pentru menținerea densității populațiilor de rozătoare la nivele optime, reducerea numărului de rozătoare în agroecosisteme în timpul exploziilor demografice, reglarea intensității procesului reproductiv se recomandă un șir de activități practice:

Crearea unui sistem științific fundamentat în vederea combaterii speciilor dăunătoare pentru agricultură și silvicultură, evitarea utilizării excesive a insecticidelor și pesticidelor care duc atât la nimicirea animalelor dăunătoare, cât și la distrugerea multor specii folositoare și perturbarea echilibrului pradă-prădător.

Monitorizarea efectivului populațiilor de rozătoare pe parcursul anului. În condițiile Republicii Moldova monitorizarea efectivului populațiilor de microtine include două etape – primăvara devreme și toamna. Primăvara, în luna martie, o deosebită atenție trebuie să fie acordată popularii semănăturilor de ierburi perene și gramineelor de toamnă. În cazul când a fost stabilită o densitate de 5 colonii la hectar se recomandă desfășurarea măsurilor de profilaxie. Toamna (octombrie–noiembrie) trebuie monitorizate aceleași culturi și la o densitate de 10-15 col./ha în graminee și 50 col./ha în lucernă se recomandă efectuarea măsurilor de combatere necesare (colecția indivizilor cu capcane, distrugerea galeriilor și cuiburilor, utilizarea rodenticidelor).

Monitorizarea permanentă a terenurilor agricole unde se creează condiții favorabile pentru reproducerea microtinelor – ierburile multianuale și culturile graminee, precum și a stațiunilor de refugiu în perioada rece a anului. Suprafața terenurilor agricole în timpul reproducerii și cea a stațiunilor de refugiu în perioada de iarnă are o mare importanță în reglarea efectivului numeric al populațiilor de microtine. Raportul dintre suprafețele stațiunilor de refugiu și a celor de bază constituie unul din indicii importanți în procesul de monitorizare a unei creșteri potențiale a efectivului de rozătoare.

Se recomandă efectuarea la timp a lucrărilor agrotehnice, care nimicesc mai mult de 80% din microtine, care devin neprotejate și mai accesibile pentru răpitori, și numai o mică parte dispersează pe terenurile adiacente. Tehnologiile agricole au un impact de micșorare a efectivelor dăunătorilor și reprezintă un factor primordial în reglarea speciilor de interes economic. Aratul la o adâncime mai mare distruge cuiburile microtinelor și altor rozătoare. Însă acest factor poate fi diminuat de prezenta haturilor și de aratul necalitativ, deoarece animalele se concentrează anume în aceste locuri, de unde apoi migrează cu succes pe alte câmpuri. Densitatea indivizilor de microtine la ora actuală este mai mică decât cu trei decenii în urmă, când gospodăria agricolă era colectivizată. Unul din factorii, ce condiționează creșterea densității este suprafața terenurilor agricole, care s-a micșorat considerabil în prezent. Creșterea efectivului speciilor dăunătoare în perioada de toamnă se datorează, nu în ultimul rând, recoltării întârziate a culturilor agricole, precum și stagnării terenurilor neprelucrate o perioadă mai îndelungată.

Monitorizarea permanentă a stațiunilor de refugiu, unde rozătoarele mici se concentrează în perioada nefavorabilă a anului. După suprafața aceste stațiuni sunt cu mult mai mici decât stațiunile de dispersie, de aceea toate măsurile de combatere a rozătoarelor trebuie concentrate anume în aceste biotopuri. Astfel, poate fi obținut un efect semnificativ în reducerea densității rozătoarelor dăunătoare cu cheltuieli și mijloace mai puține.

Crearea condițiilor favorabile pentru existența mamiferelor carnivore, păsărilor răpitoare și unor specii de șerpi miofagi în ecosistemele agricole și în cele adiacente, prin extinderea și protecția perdelelor și plantațiilor forestiere. Prădătorismul reprezintă un factor important de reglare a creșterii efectivului microtinelor și altor rozătoare, în cazul când acestea nu sunt în faza de explozie demografică.

Elaborarea pronosticului oscilației efectivului rozătoarelor, ținând cont de potențialul colosal de reproducere. Pentru determinarea fertilității diferitor specii de rozătoare este necesară cunoașterea vârstei maturizării, duratei gestației, mărimii progeniturii, intervalului dintre două gestații și numărului de progenituri per femelă. Spre exemplu, femelele speciei *M. arvalis* în condiții favorabile nasc 6-8 pui, iar uneori și 11-12 pui. La vârsta de două săptămâni aceștia devin maturi, iar femelele se acuplează. Gestația durează trei săptămâni și femelele se pot reproduce pe tot parcursul anului, producând până la 5 progenituri. În cazul când pe terenurile agricole, unde microtinele se reproduc în masă, se creează condiții nefavo-

rabile, indivizii migrează în stațiunile de refugiu – perdele forestiere, terenuri agricole neprelucrate cu plante ruderales, în localități, unde populează locuințele oamenilor, depozite etc. Astfel, este necesară o monitorizare permanentă a rozătoarelor mici, oricât de mic ar fi efectivul lor.

Se recomandă aplicarea următoarelor criterii pentru pronosticul efectivului populațiilor de rozătoare: distribuția spațială în anumite anotimpuri, structura de vârstă a populațiilor și intensitatea reproducerii. Utilizând doar un singur criteriu – distribuția spațială, care este un criteriu de bază, și cunoscându-se deosebirile față de perioadele precedente, favorabile sau nefavorabile pentru creșterea efectivului, se pot stabili tendințele de variație a acestui parametru și faza dinamicii ciclului multianual. Intensitatea reproducerii, structura de vârstă și starea morfofiziologică a indivizilor se vor utiliza numai în cazul, dacă lipsește informația referitor la starea mediului din perioada precedentă. Acești indicatori sunt absolut necesari pentru diferențierea fazelor reproducerii în masă, fazei de vârf și de depresie.

Cauzele principale ale reducerii efectivului rozătoarelor sunt insuficiența de hrană, ploile puternice care le inundă vizuinile, topirea bruscă a zăpezii, poleiul etc. O mare importanță o are și învelișul ierbos, atât în perioada de vară, când atenuază influența temperaturii înalte asupra corpului în timpul arșiței, cât și de iarnă, când asigură indivizii cu hrană și, împreună cu învelișul de zăpadă, îi protejează de suprarăcire. Alt factor ce influențează efectivul rozătoarelor sunt epizootiile, care se manifestă în cazul unei densități sporite și contactul dintre indivizi crește.

Condițiile favorabile pentru reproducerea microtinelor se înregistrează numai în perioada de vegetație, pe parcursul perioadei reci a anului ele suportă o presiune puternică din partea factorilor biotici și abiotici, efectivul lor reducându-se. Condițiile favorabile se manifestă diferit de la un an la altul, ceea ce explică, într-o mare măsură, fluctuațiile anuale ale microtinelor. Ele supraviețuiesc în biotopurile unde, pe parcursul perioadei favorabile a anului, își măresc efectivul și își consolidează starea fiziologică în așa măsură, încât condițiile de viață din perioada nefavorabilă nu au un impact letal asupra lor. Efectivul indivizilor *M. arvalis* depinde atât de suprafața biotopului cu condiții pentru reproducerea lor în anotimpurile favorabile, cât și de ponderea stațiunilor de refugiu adiacente, care permit indivizilor să supraviețuiască.

Există o multitudine de factori de reglare a efectivului de rozătoare mici, însă e necesar de atras o deosebită atenție particularităților spațiale și temporale ale mediului, rolul cărora devine tot mai evident. În condițiile agro-

cenozelor, care în ultimul timp au fost expuse unor transformări esențiale în sensul reducerii fluxului de energie antropică, aceste particularități se deosebesc radical de cenozele naturale, la care s-au adaptat inițial animalele. Modificările antropice contribuie în mod direct la micșorarea diversității condițiilor de trai și, implicit, la dereglarea funcționării comunităților de animale.

MULȚUMIRI

Aducem sincere mulțumiri colegilor care au contribuit substanțial la colectarea materialului, procesarea datelor și efectuarea experiențelor. Dl Vladimir Țurcan, dr. în științe biologice, conferențiar cercetător a participat la colectarea materialului biologic timp de cca 40 de ani, fapt pentru care îi suntem profund recunoscători. Exprimăm grațitudinea noastră dnei Nelli Cemîrtan, dr. în științe biologice, conferențiar cercetător, care a efectuat numeroase experiențe în domeniul studiului comportamentului speciilor de rozătoare mici, rezultatele cărora au fost utilizate în monografie. Exprimăm mulțumiri dnei Natalia Caraman, cercetător științific, pentru participare la colectarea materialului și la experiențele de laborator.

BIBLIOGRAFIE

1. Aloise G., Scaravelli D. Ecologia alimentare del Gufo comunie Asio otus in un roost del basso Mantovano. Avocetta, 1995, 19, p. 110–115.
2. Andera M., Horacek I. Poznavane nace savce. Praha: Mlada fronta, 1982. p. 256.
3. Andersson M., Erlinge S. Influence of predation on rodent population. Oikos, 1973, 29 (3), p. 193–200.
4. Atanasov N. I. Studies on the exploratory activity and emotional behavior of rodents in the open field test. 1 the yellow necked field mouse *Apodemus flavicollis*. Ekologiya (Sofia), 1983, No 6, p. 7–74.
5. Babinska-Werka J. 1979. Effects of common vole on alfalfa crop. Acta Theriologica, 24, p. 281–297.
6. Benhamou S. An analysis of movements of the wood mice *Apodemus sylvaticus* in its home range. Behav. Process., 1990, vol. 22 (3), p. 235–250.
7. Bobek B. Net production of small rodents in a deciduous forest. Acta Theriologica, 1973, 18(21), p. 403–434.
8. Bock C.E., Jones Z. F. Avian habitat evaluation: should counting birds count? Front. Ecol. Environ., 2004, 2(8), p. 403–410
9. Bonham C. D., Lerwick A. Vegetation changes induced by prairie-dogs in shot grass range. Journal of Range management, 1976, vol. 29, No 3, p. 221–225.
10. Botnariuc N., Vădineanu A. Ecologie. Editura didactică și pedagogică, București, 1982, 444 p.
11. Boyce C.C.K., Boyce J. L. Population biology of *Microtus arvalis*. I. Lifetime reproductive success of solitary and grouped breeding females. Journal of Animal Ecology, 1988, No 57, p. 711–723.
12. Boyce C.C.K., Boyce J.L. Population biology of *Microtus arvalis*. II. Natal and breeding dispersal of females. Journal of Animal Ecology, 1988, No 57, p. 723–736.
13. Boyce C.C.K., Boyce J.L. Population biology of *Microtus arvalis*. III. Regulation of numbers and breeding dispersion of females. Journal of Animal Ecology, 1988, No 57, p. 737–754.
14. Bronson F.H. The adaptability of the house mouse. Sci. Amer., 1984, 250, p. 90–7.
15. Brown J. C., Twigg G. I. Mammalian prey of the Barn owl (*Tyto alba*) on Skomer Island, Pembrokeshire. Journal of Zoology (London), 1971, 165, p. 527–530.

16. Bujalska G. Reproduction strategies în populations of *Microtus arvalis* (Pall.) and *Apodemus agrarius* (Pall.) inhabiting farmland. *Acta Theriologica*, 1981, 7 (2), p. 229–243.

17. Burlacu V., Caraman N., Gheorghîța S., Nistoreanu V., Larion A., Cîrlig T., Cîrlig V., Postolachi V. Faunistic and ecological peculiarities of small mammals (Mammalia: Rodentia, Insectivora) from the Southern zone of the Republic of Moldova. *DROBETA, Științele Naturii*, 2014, Vol. XXIV, p. 161–166.

18. Burlacu V., Nistoreanu V., Larion A., Caterinciuc N. Particularitățile faunistice și ecologice ale micromamiferelor în zona de nord a Republicii Moldova. *Academician L. Berg – 140 years: Collection of Scientific Articles. Eco-TIRAS*, Bender, 2016, p. 65–68.

19. Burlacu V., Caterinciuc N., Nistoreanu V., Larion A. Pathogenic microorganisms în small rodent populations and the role of Mammalia: Rodentia în formation of natural and anthropogenic foci în the Republic of Moldova. 8th International Symposium EuroAiment, Galați, Romania, 2017, p. 62–63.

20. Burlacu V., Caterinciuc N., Nistoreanu V., Larion A., Gheorghîța S., Guțu A., Melnic V., Culibacinaia E. Particularitățile ecologice și epizootologice ale mamiferelor mici și rolul lor în formarea și menținerea focarelor naturale și antropice de leptospiroză în zona de nord a Republicii Moldova. *Buletinul AȘM. Științele medicale*. 2017, Nr. 1(53), p. 50–54.

21. Burlacu V., Nistoreanu V., Larion A., Caterinciuc N. Structura comunităților de mamifere mici (Rodentia, Soricomorpha) în agrocoenozele zonei de nord a Republicii Moldova. *Buletinul AȘM. Științele vieții*. 2018, No 1(334), p. 126–133.

22. Carey A.B., Harrington C.A. Small mammals în young forests: implications for sustainability. *For. Ecol. Manage.*, 2001, 154, p. 289–309.

23. Carpineti, M., Castiglia, R. Analysis of behavioural discrimination mechanisms în a contact zone between two metacentric races of the house mouse, *Mus și musculus domesticus*, în central Italy. *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 2004, 15, p. 31–41.

24. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ediția a II-a. Chișinău „Știința”, 2001, p. 149.

25. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Ed. a III-a. Chișinău „Știința”, 2015, p. 236–238.

26. Cemîrtan N., Munteanu A., Savin A., Nistoreanu V., Larion A. Data on spatial–temporal structure of *Apodemus uralensis* PALL. (Rodentia: Muridae) populations în agrocoenoses. *Oltenia Journal for Studies în Natural Sciences*, Vol. XXVI, 2010, p. 213–214.

27. Cemîrtan N., Nistoreanu V., Larion A., Savin A. Ethological relations în the communities of two species of wood mice *Apodemus uralensis* and *Apodemus sylvaticus*. *Oltenia Journal for Studies în Natural Sciences*, 2011, Tom. 27, No. 2, p. 145–148.

28. Cemîrtan N., Nistreanu V., Larion A., Caraman N., Savin A., Sîtnic V. Ethological peculiarities of *Apodemus* genus species in the ecosystems from the Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in natural Sciences*. 2014, Tom. 30, No 1, p. 161–166.
29. Chihai O., Erhan D., Nistreanu V., Larion A., Tălămbuță N., Rusu Ș., Melnic G., Zamornea M. Parasitological studies of the species from genus *Apodemus* (Rodentia, Muridae) from the „Plaiul Fagului” natural reserve, Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in natural Sciences*. 2019, Tom. 35, No. 1, p. 86–91.
30. Chihai O., Erhan D., Rusu Ș., Nistreanu V., Larion A., Tălămbuță N., Melnic G., Zamornea M., Anghel T. Parasite fauna of *Myodes glareolus* from the natural reserve „Plaiul Fagului” of the Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences*. Tom. 2018, XXXIV, No. 1, p. 83–88.
31. Chitty D. 1977. Population processes in the vole and their relevance to general theory. *Canad. J. Zool.* 38 :99–113.
32. Chitty D. Population processes in the vole and their relevance to general theory. *Can. J. Zool.*, 1977, V. 38, p. 99–113.
33. Côté M., Ferron J., Gagnon R. Impact of seed and seedling predation by small rodents on early regeneration establishment of black spruce. *Can. J. For. Res.*, 2003, 33: p. 2362–2371.
34. Davidson A. D., Lightfoot D. Burrowing rodents increase landscape heterogeneity in a desert grassland. *Journal of Arid Environments*, 2008, 72 (7), p. 1133–1145.
35. De Martonne E. Aerisme, et indices d'aridité. *Comptes rendus de L'Académie des Sciences*, 1926, 182, p. 1395–1398.
36. Fitgibbon C. D. Small mammals in farm woodlands: The effect of habitat, isolation and surrounding land-use patterns. *J. Appl. Ecol.*, 1997.– 34.– № 2. p. 530–539.
37. Framstad E., Stenseth N. C. Habitat selection and competitive interactions: review of some ecological and evolutionary models with data pertaining to small rodents. *Acta zool. fenn.*, 1985, No 172, p. 75–78.
38. Frynta D. “Open field” behaviour in seven mice species (Muridae: *Apodemus*, *Mus*). in „Prague studies in mammalogy”. Praha, 1992, p. 31–38.
39. Gallagher R.N., Failey J.S. A population study of field mice, *Apodemus sylvaticus*, in the Burren. *Proc. Royal Irish Acad.*, 1979, V, 79, no 9, p. 123–137.
40. Ganem G. A comparative study of different populations of *Mus musculus domesticus*: emotivity as an index of adaptation to commensalism. *Comp. Biochem. Physiol.*, 1991, V. 99A, No 4, p. 531–536.
41. Ganem G. Commensalisme, fonction corticosurrenalienne et evolution chromosomique chez la souris domestique. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 1995, V. 120, p. 73–80.

42. Gebczynska Z. Feeding habits. Ecology of the Bank vole. *Acta Theriologica*, 1983, 28 (Supplement 1), p. 40–49.

43. Glazascov A. Badania nad morfologia i biologia myszy zoroślowej, *Apodemus sylvaticus* (Linneus 1758), muszy malookiey, *Apodemus microps* Kratochvil et Rosicky 1952. *Bad. fizjogr. pol. Zach.*, 1984, no 34, p. 5–33.

44. Goszczynska W., Goszczynski J. Effect of the burrowing activity of the common vole and the mole on the soil vegetation of the biocenoses of cultivated fields. *Acta Theriologica*, 1977, 22 (10), p. 181–190.

45. Goszczynski J. Connection between predatory birds and mammals and their prey. *Acta Theriologica*, 1977, 22 (30), p. 399–430.

46. Green R. The ecology of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) on an arable farmland. *J. Zool. (Lond.)*, 1979, 188, No. 3, p. 357–377.

47. Grodzinski W. Energy flow through population of small mammals in the Alaskan taiga forest. *Acta Theriologica*, 1971, 16, p. 231–275.

48. Grodzinski W., Makomaska M., Tertil R., Wiener J. Bioenergetics and total impact of vole population. *Oikos*, 1977, 29, p. 494–510.

49. Grodzinski W., Petrusiewicz K. Contribution of bank voles to the functioning of forest ecosystems. Ecology of the Bank vole. *Acta Theriologica*, 1983, 28 (Suppl. 1), p. 207–213.

50. Growcroft P., Rowe F. P. Social organization and territorial behaviour in the wild house mouse (*Mus Musculus* L.). *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1963, V. 140, p. 517–531.

51. Hall, C.S. Emotional behavior in the rat. I. Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality. *J. comp. Physiol. Psychol.*, 1934, V. 18, p. 385–403.

52. Hamar M. Cercetari asupra sistematicii, raspindirii și ecologiei soarecelui de misuna (*Mus musculus spicilegus Petenyi*, 1882) în RPR. *Stud. și cercet. de Biol. (ser. Biol. Anim.)*. Bucuresti, 1960, V. 12, nr. 4, p. 403–419.

53. Hanski I., Hansson L., Henttonen H. Specialist predator, generalist predator and the microtine rodent cycle. *Journal of Animal Ecology*, 1991, 60 (1), p. 353–368.

54. Hansson L., Zejda J. Plant damage by bank voles (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) and related species in Europe. *EPPO Bull.*, 1977, no 7, p. 223–242.

55. Hansson L. Estimates of the productivity of small mammals in South Swedish spruce plantation. *Ann. Zool. Fenn.*, 1971, 8, p. 118–126.

56. Hansson L. Is the indirect predator effect a special case of generalized reaction to density-related disturbances in cyclic rodent population? *Ann. Zool. Fennici*, 1995, vol. 32 (1), p. 159–162.

57. Haussmann N. S. Soil movement by burrowing mammals: A review comparing excavation size and rate to body mass of excavators. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 2016, Vol. 41 issue 1, p. 29–45.

58. Heikkilä J., Kaarsalo K., Mustonen O., Pekkarinen P. Influence of predation risk on early development and maturation in three species of *Clethrionomys* voles. *Ann. Zool. Fennici*, 1993, 30 (2), p. 153–161.
59. Heroldová M., Bryja J., Jánová E., Suchomel J., Homolka M. Rodent damage to natural and replanted mountain forest regeneration. *Scientific World Journal*, 2012, 872536.
60. Holisova V. Notes on the food of dormice. *Zool. Listy*, 1968, 17 (2), p. 109–114.
61. Holisova V., Obrtel R. Variation in the trophic niche of *Apodemus microps* in two different habitats. *Fol. Zool.*, 1984, 33, No 1, p. 49–55.
62. Holisova V., Pelikan E., Zeida F. Ecology and population dynamics in *Apodemus microps* Krat. et Ros. *Acta Sci. Nat.*, 1985, V. 34, p. 493–540.
63. Holmes R. T., Sherry T. W. Thirty-year bird population trends in an unfragmented temperate deciduous forest: importance of habitat change. *Auk*, 2001, 118, p. 589–609.
64. Hughes C. W. Observer influence on automated open field activity. *Physiology and Behavior*. 1978. 20 (4), p 481–485.
65. Imholt C., Reil D., Plašil P., Rödiger K., Jacob J. Long-term population patterns of rodents and associated damage in German forestry. *Pest Manag Sci.*, 2017, 73(2), p. 332–340.
66. Jorgensen C. D., Smith H. D. Minigrids and small mammal estimates. *Proc. Utah. Acad. Sci., Arts. and Lett.*, 1974, 51, No 1, p. 12–18.
67. Jacob J., Tkadlec E. Rodent outbreaks in Europe: dynamics and damage. In: *Rodent outbreaks: ecology and impacts*. Ed. Grant R. et al. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 2010, p. 207–223.
68. Jensen T.S. Energy flow through Danish forest rodent population. *Nat. Jutlandica*, 1981, 19, p. 73–80.
69. Jorgensen E. E., Demarais S. Spatial Scale Dependence of Rodent Habitat Use. *Journal of Mammalogy*, 1999, Volume 80, Issue 2, p. 421–429.
70. Kinlaw A. A. Review of burrowing by semi-fossorial vertebrates in arid environments. *Journal of Arid Environments*, 1999, 41 (2), p. 127–145.
71. Korpimäki E. Niche relationships and life-history tactics of three sympatric *Strix* owl species in Finland. *Ornis Scand.*, 1986, 17, p. 126–132.
72. Korpimäki E. Diet composition, prey choice, and breeding success of Long-eared Owls: effects of multiannual fluctuations in food abundance. *Can. J. Zool.* 1992, 70, p. 2373–2381.
73. Korpimäki E., Norrdahl K. Avian and mammalian predators of shrews in Europe: regional differences, between year and seasonal variation and mortality due to predation. *Ann. Zool. Fenn.*, 1989, 26 (4), p. 389–400.

74. Kotenkova E., N., Meshkova N., Zagoruiko N. Exploratory behaviour in synanthropic and outdoor mice of superspecies complex *Mus musculus*. Pol. Ecol. Studies, 1994, 20, (4–3), p. 375–381.

75. Kratochvil J. Prispěvek k rozsírení myšice temnopase a myšice malooke v Československu, Zool. listy, 1962, T.12, no 2, p. 15–26.

76. Kratochvil J. Das Vibrissenfeld der europäischen Arten der Gattung *Apodemus* Kaup, 1829. Zool. Listy, 1968, 17, p. 173–209.

77. Krebs Ch. J. Demographic changes in fluctuating populations of *Microtus californicus*. Ecol. Monogr., 1966, V. 36, No 3, p. 239–273.

78. Krebs Ch. J., Myers J. H., Judits H. Population cycles in small mammals. Adv. Ecol. Res. London – New York, 1974, V. 8, p. 267–399.

79. Krebs J.R., Davies N.B. An introduction to behavioural ecology. Oxford, Cambridge, MA: Blackwell Scientific Publications, 1993, 420 p.

80. Lafaille M., Gouat P., Féron Ch. Efficiency of delayed reproduction in *Mus spicilegus*. Reproduction, Fertility and Development. 2014, 27(3), p. 491–496.

81. Larion A. Particularitățile biologice și comportamentul speciei *Mus spicilegus* Petenyi (Rodentia, Muridae) în sezonul rece. Teza de doctor în biologie. Chișinău, 2003, 154 p.

82. Larion A. Studies concerning some etological – physiological peculiarities of the species *Mus spicilegus* Petenyi, 1882. Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences. 2011, Tom. 27, No. 1, p. 135–138.

83. Larion A., Munteanu A., Nistoreanu V., Savin A., Sîtnic V., Corcimaru N. Specific features of the food supply composition in *Mus spicilegus* Petenyi, 1882 (Rodentia, Muridae) in the Republic of Moldova. Buletinul AȘM. Științele vieții. 2011a., Nr. 3(315), p. 106 – 112.

84. Larion A., Nistoreanu V., Mironov L., Corcimaru N. Mortalitatea la șoarecii de mișună *Mus spicilegus* Petenyi în sezonul rece în zona centrală a Moldovei. Academician Leo Berg – 135: Collection of Scientific Articles. Bender, 2011b, p.346-350.

85. Larion A., Munteanu A., Nistoreanu V., Cemîrtan N., Savin A., Sîtnic V., Caraman N. Comportamentul antagonist la specia *Mus spicilegus* Petenyi 1882 (Rodentia, Muridae). Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2012a, Nr. 3(318), p. 126 – 131.

86. Larion A., Nistoreanu V., Savin A., Sîtnic V. Particularitățile ecologice ale speciei *Mus spicilegus* Petenyi (Muridae, Rodentia) în ecosistemele agrare din zona centrală a Republicii Moldova. Simpozionul științific Internațional „Protecția plantelor – probleme și perspective”, Chișinău, 30 – 31 octombrie 2012b, p. 148 – 151.

87. Larion A., Nistoreanu V., Sîtnic V., Savin A. Dinamica efectivului speciei *Mus spicilegus* Petenyi 1882 (Rodentia, Muridae) în Republica Moldova în dependență de condițiile climatice. Buletinul AȘM. Științele vieții. 2014, Nr. 2(323), p. 99 – 105.

88. Larion A., Nistreanu V., Sîtnic V., Postolachi V. Role of ecotone zone în survival of the species *Mus spicilegus* Petenyi 1882 (Muridae, Rodentia). MARI-SIA. Studii și Materiale, Științele Naturii. 2016, Vol. XXXVI, p. 99–109.
89. Larion A., Nistreanu V., Savin A., Sîtnic V. Particularitățile de reproducere a șoarecelui de mișună (*Mus spicilegus* Petenyi, Rodentia, Muridae) în ecosistemele agrare a Moldovei. Buletinul AȘM. Științele vieții. 2018, No 1(334), p. 104–110.
90. Laundre J. W. Effects of small mammal burrows on water infiltration în a cool desert environment. Oekologia, 1993, 94, p. 43–48.
91. Lidicker W.Z. Regulation of numbers în an island population of the California vole, a problem în community dynamics. Ecol. Monographs, 1973, V.43, No 3, p.271–302.
92. Lloyd M. Mean crowding. Anim. Ecol., 1967, 36, p. 1–30.
93. Lobo N. Conifer seed predation by terrestrial small mammals: a review of the patterns, implications, and limitations of top–down and bottom–up interactions. For. Ecol. Manage. 2014, 328, p. 45–54.
94. Lodewijckx E. The influence of sex, sexual condition and age on the exploratory behaviour of wild wood mice (*Apodemus sylvaticus*). Behav. Processes, 1984, 9, p. 431–441.
95. Mackin–Rogalska M., Adamczewska–Andrzejewska K., Nabaglo L. Common vole numbers în relation to the utilization of burrow systems. Acta Theoriologica, 1986, 31 (2), p. 17–44.
96. Maser Ch., Maser Z. Interactions among squirrels, mycorrhizal fungi, and coniferous forests în Oregon. Great Basin Naturalist, 1988, Vol. 48, No. 3, p. 359–369.
97. McNaughton S. F. Compensatory plant growth as a response to herbivory. Oikos, 1983, 40, p. 329–336.
98. Metzgar L. H., Sheldon A. L. An index of home range size. J. Wildlife Monog., 1974, V. 38, No 3, p. 546 – 551.
99. Mildner A. Aktivitat und Verhalten von Mäusen der Gattung *Apodemus* im Laufrad. Braunsch. Naturk. Schr., 1983, V. 1, No 4, p. 663 – 683.
100. Milishnikov, A.N., Rafiev, A.N., Muntianu, A.I. Genotypic variability în populations of moundbuilder mice *Mus spicilegus* Pet., 1882, at different life-cycle stages. Russian Journal of Genetics, 1998, 34, p. 785–790.
101. Montgomery W. I. Population structure and dynamics of sympatric *Apodemus* species (Rodentia: Muridae). J. Zool., 1980, 192, No 3, p. 351– 377.
102. Montgomery W. I., Dowie M. The distribution and population regulation of the wood mouse *Apodemus sylvaticus* on field boundaries of pastoral farmland. J. Appl. Ecol., 1993, V. 30, No 4, p. 783 – 791.

103. Montgomery W. I., Wilson W. I., Hamilton R. M., Cartney P. Dispersion in the wood mouse, *Apodemus sylvaticus*; variable resources in time and space. J. Anim. Ecol., 1991, no 60 (1), p. 179- 192.

104. Morris D. W. Patterns and scale of habitat use în two temperate-zone small mammal faunas. Canadian Journal of Zoology, 1984, No 62, p. 1540–1547.

105. Morris D. W. Toward an ecological synthesis: a case for habitat selection. Oecologia 2003, V. 136, p. 1–13.

106. Muntyanu A.I. Ecological features of an overwintering population of the hillock mouse (*Mus hortulanus Nordm.*) în the South–West of the U.S.S.R. Biological Jurnal of the Linnean Society. 1990, V. 41, p. 73–82.

107. Munteanu A., Lozanu M. Mamifere. În Lumea animală a Moldovei. Chişinău „Ştiinţa”, 2004, 132 p.

108. Munteanu A. Mamifere. Natura Rezervaţiei „Plaiul Fagului”, 2005, p. 244–265.

109. Munteanu A. Componenta şi distribuţia spaţială a speciilor de micromamalii în rezervaţia ştiinţifică „Pădurea Domnească”. Conf. VI a Zoologilor din Moldova cu participare Internaţională, Chişinău, 2007, p. 39–41.

110. Muntyanu A.I., Chemyrtn N. A., Bezhenaru, I. S. The effect of intra-group diversity on the rate of the hierarchic structure establishment în the hillock mouse population. VIIth All–Union Symposium „Rodents”. Book of Abstracts, 1988. P. 122–123.

111. Munteanu A., Savin A. Structura comunităţilor de micromamalii în agrocenozele dintre Prut şi Nistru. Mat. Congres. Naţional de biologie, Iaşi, 1992, p. 194–195.

112. Munteanu A., Savin A., Sâtnic V. Particularităţile dinamicii comunităţilor de rozătoare în agrocenoze. Congresul XVIII al Academiei Româno–Americane de ştiinţe şi arte. 1993, Vol. 3, p. 123–124.

113. Muntyanu A., Sîtnic V. Spatial structure of population *M. rossiaemerdionalis* în ist phases of dinamicus numbers. Abstarcts „Rodens and Spatium IV”. Poland, 1994, V.30, No 3–4, p. 257–263.

114. Munteanu A., Sîtnic V. Studii privind dinamica populaţiilor speciilor de microtine sible *Microtus arvalis* şi *Microtus rossiaemerdionalis* în agrocenoze. Buletinul AŞM. Ştiinţe biologice, chimice şi agricole. 2003, nr. 1, p. 94–98.

115. Munteanu A., Cemârţan N., Savin A., Nistoreanu Va. Orientation – exploratory behaviour of the main rodent species inhabiting the agroecosystems. Oltenia Journal for Studies în Natural Sciences, 2009, Vol. XXV, p. 285–290.

116. Munteanu A., Nistoreanu V., Larion A., Savin A. Role of cohorts în population functioning of the species *Mus spicilegus* Petenyi (Rodentia, Muridae). International Conference Rodens et spatium, Turkey, 19–23 July, 2010, p. 8.

117. Munteanu A., Larion A., Savin A., Sîtnic V., Nistreanu V. Distribuția biotopică și raportul speciilor *Mus spicilegus* și *Mus musculus* în agrocenoze. Sustainable use and protection of animal world diversity. International symposium dedicated to 75th anniversary of Professor Andrei Munteanu. Chișinău, 2014, 71–73.
118. Munteanu A., Savin A., Sîtnic V., Zubcov N. Structura ecologică a populației speciei *Cricetulus migratorius* (Pallas, 1773) la limita de vest a arealului. Buletinul AȘMi. Științele Vieții. 2018, Nr. 2(335), p. 65–71.
119. Murariu D. Aspecte faunistice și ecologice privind mamiferele din nord-vestul României. Studii și cercetări de biologie, Seria biol. animală. București, 1986, T. 38, p. 91–96.
120. Năstoiu I. Fauna de interes medical. Ed. ALL, București, 1994, 177 p.
121. Nevo E., Naftali G., Guttman R. Aggression patterns and speciation. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1975, Vol. 72, No. 8, p. 3250–3254.
122. Nistreanu V., A. Savin, Larion A., V. Sîtnic, O. Chihai. Ecological aspects of rodent communities in agrarian ecosystems of Moldova. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Volume 68, issue 1, 2011. p. 272–276
123. Nistreanu V., Larion A., Postolachi V. Small mammal diversity in steppe zone Sadaclia, Republic of Moldova. DROBETA, Științele Naturii, XXV, 2015, p. 135–141.
124. Nistreanu V., Larion A., Postolachi V. Date preliminare privind dieta unor păsări răpitoare nocturne (Aves: Strigidae) în zona de nord a Republicii Moldova. Agricultura durabilă în Republica Moldova: provocări actuale și perspective : Culegere de articole științifice, Filiala Bălți a Acad. de Științe a Moldovei. Bălți: Indigou Color, 2017, p. 356-360.
125. Nistreanu V., Larion A., Sîtnic V., Savin A. Tendințele dezvoltării populațiilor unor specii de mamifere mici (Mammalia: Soricomorpha, Rodentia) în funcție de starea habitatului și schimbarea climei. Buletinul AȘM. Științele vieții. 2019, No 3(339), p. 106–116.
126. Nistreanu, V.; Paraschiv, D.; Larion, A. Comparative analysis of long-eared owl (*Asio otus*) winter diet from two European cities – Chishinau (Republic of Moldova) and Bacau (Romania). One Health & Risk Management, 2020, No 1(1), p. 51–58.
127. Nordmann A. Observations sur la faune pontique. In: Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie. Exécuté en 1837, par Mr. Anatole de Démidoff, 1840, vol. III, p. 1–14.
128. Obrtel R. Comparison of animal food eaten by *Apodemus flavicollis* and *Clethrionomys glareolus* in a lowland forest. Zool. Listy, 1974, 21 (1), p. 35–46.

129. Obrtel R. Food eaten by rodents in the red stamps of Nesyl Pond. Zool. Listy, 1975, 24 (4), p. 325–334.

130. Obrtel R., Zejda R., Holisova V. Impact of small rodent population on an overcrowded population of *Diprion pini* during winter. Folia Zool., 1978, 27, p. 97–110.

131. Pakhomov O., Didur O., Loza I. Influence of mammal fossorial activity on bearing-out some chemical elements on up of soil cover. Journal of Agricultural Sciences, Debrecen, 2010, 38, p. 117–120.

132. Patris B., P. Gouat, C. Jacquot, Christophe N., Baudoin C. Agonistic and sociable behaviors in the moundbuilding mice, *Mus spicilegus*: a comparative study with *Mus musculus domesticus*. – *Aggressive Behaviour*, 2002, 28, p. 75–84.

133. Pelikan J. Sufficient sample size for evaluating the litter size in rodents. Folia zool., 1979, 28, no 4, p. 289 – 297.

134. Pelikan J., Gomulka M., Zejda Ya. Small Mammals in an Urban Agglomeration: The Example of the City of Brno, Stud. Geogr., 1980, vol. 71, part 1, p. 122–132.

135. Perrin M. R., Boyer D. C. The effect of rodents on plant recruitment and production in the dune fields of the Namib Desert, Tropical Zoology, 1994, 7 (2), p. 299–308.

136. Peters S. H., Macdonald S. E., Boutin S., Moses R. A. Postdispersal seed predation of white spruce incutblocks in the boreal mixedwoods: a short-term experimental study. Can. J. For. Res., 2004, 34, p. 907–915.

137. Petrusiewicz K., Gorecki A., Grodzinski W., Kozłowski J. The concept of productivity. Ecology of the Bank vole. Acta Theriologica, 1983, 28 (Supplement 1), p. 173–205.

138. Pigott C. D. Selective damage to tree-seedlings by bank voles. Oecologia, 1985, 67, p. 367–371.

139. Plesner J. S. Juvenile dispersal in relation to adult densities in wood mice *Apodemus sylvaticus*. Acta Theriologica, 1996, 41 (2), p. 177–186.

140. Ponomareva E. P., Mikryukova T.P., Gori A.V., Kartashov M.Y., Protopopova E.V., Chausov E. V., Konovalova S. N., Tupota N. L., Gheorghita S., Burlacu V., Ternovoi V.A., Loktev V. B. Detection of Far-Eastern subtype of tick-borne encephalitis viral RNA in ticks collected in the Republic of Moldova. Journal of Vector Borne Dis., 2015, No 52, p. 334–336.

141. Popescu A., Murariu D. Fauna României. Mammalia, Rodentia. Editura Academiei Române, Vol. XVI (2), 2001, 210 p.

142. Postolache Gh. Rezervația „Pădurea Domnească”. Chișinău, 2017, 256 p.

143. Postolache Gh., Munteanu A., Postolache D., Cojan C. Rezervația „Prutul de Jos”. Chișinău, 2012, 152 p.

144. Pucek Z. (red.) Keys to vertebrate of Poland. Mammals. PWN – Polish Scientific Publishers, Warszawa, 1981, 370 p.

145. Pyke GH. Optimal foraging theory: a critical review. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 1984, V. 15, p. 523–575.

146. Randolph S. E. Changing spatial relationships în a population of *Apodemus sylvaticus* wint the onset of breeding. *J. Anim. Ecol.*, 1977, 46 (2), p. 653–656.

147. Recco M., Federici R., Cristaldi M. Presenza simpatrica di *Apodemus flavicollis* e di *Apodemus sylvaticus* nelle zone di Tolfa e Manziana: considerazioni critiche. *Boll. Mus.civ. stor. natur. Verona*, 1978, V. 5, p. 313–353.

148. Ryszkowski L., Wagner C. K., Goszczyński J., Truszkowski J. Operation of predators în forest and cultivated fields. *Ann. Zool. Fennici*, 1971, 8 (1), p. 160–166.

149. Savin A. Structura și dinamica grupărilor de *Apodemus sylvaticus* și *Apodemus microps* în populațiile din biotopurile natural. În: *Diversitatea și ecologia lumii animale în ecosisteme naturale și antropizate*. Chișinău, 1997, p. 24–26.

150. Savin A. Dinamica sezonieră a reproducerii speciilor sible *Apodemus sylvaticus* *Apodemus uralensis* în condițiile agrocenozei. Jubileu 85 ani de la nașterea academ. A.Spasky *Ecologia, evoluția și ocrotirea diversității regnului animal și vegetal*. 2003b, p. 177–182

151. Savin A. Distribuția speciilor genului *Apodemus* (Rodentia, Muridae) în cenozele Republicii Moldova. *Buletinul AȘM. Științe Biologice, Chimice și Agricole*, 2004, nr. 4, p. 46–51.

152. Savin A., Munteanu A., Corcimaru N. Rolul unor specii de mamifere carnivore în reglarea numărului de dăunători în zona centrală. *Materialele Conf. VI–a a zoologilor din R.Moldova cu part. Internațională*, 2007, p. 56–58.

153. Savin A., Munteanu A., Corcimaru N., Nistoreanu V. Diversitatea comunităților de mamifere în peisajul recreațional. *Simpozionul internațional „Structura și funcționarea ecosistemelor în zona de interferență biogeografică” Știința*, 2008, p. 72–75

154. Savin A., Munteanu A., Nistoreanu V., Corcimaru N., Larion A. Evoluția comunităților de rozătoare din ecosistemele Republicii Moldova sub presul condițiilor ecologice actuale. In: *Materialele Simpozionul internațional „Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale” consacrat celei de-a 70–a aniversări a profesorului universitar A. Munteanu*. Chișinău, Știința, 2009, p 103 – 105.

155. Savin A., Nistoreanu V. Structural – functional transformations of rodent communities în ecosystems of Moldova against a background of anthropogenic and climatic changes. *Oltenia Journal for Studies în Natural Sciences*, Tom.XXV, 2009, p. 275–280.

156. Savin A., Nistoreanu V. Modeling of population processes dynamics în predator–prey systems. *International Conference of Zoologists dedicated to the 50th anniversary from the foundation of Institute of Zoology of ASM “Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity”*. Chisinau, 2011. p. 55–57.

157. Savin A., Nistoreanu V., Corcimaru N., Larion A.. Diversity of mammal communities in the ecosystems from the central zone of the Republic of Moldova. *Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences*. Tom.XXVI, 2010, p. 259–262.

158. Savin A., Ciocoi O., Caisin V., Sîtnic V. Dinamica efectivelor principalelor specii de vânat în republica Moldova. *Materialele Conferinței Internaționale "Mediul și schimbarea climei: de la viziune la acțiune"*. Chișinău. 5–6 iunie 2015, p. 231–235.

159. Schickmann S., Urban A., Kräutler K., Nopp–Mayr U., Hackländer K., The interrelationship of mycophagous small mammals and ectomycorrhizal fungi in primeval, disturbed and managed Central European mountainous forests. *Oecologia*, 2012, 170, p. 395–409.

160. Schnurr J. L., Canham Ch. D., Ostfeld R. S., Inouye R. S. Neighborhood analyses of small–mammal dynamics: impacts on seed predation and seedling establishment. *Ecology*, 85(3), 2004, p. 741–755.

161. Schradin C, König B, Pillay N. Reproductive competition favours solitary living while ecological constraints impose group–living in African striped mice. *J. Anim. Ecol.*, 2010, no. 79, p. 15–21

162. Sheikher Ch. Reproductive strategies in Murids. *Himalayan J. Environ. and Zool.*, 1989, 3, no 2, p. 135 – 139.

163. Sheppe W., Habitat restriction by competitive exclusion in the mice *Peromyscus* and *Mus*. *Can. Field–Nat.*, 1967, vol. 81, no. 2, p. 81–98.

164. Simeonovska–Nikolova D. Strategies in open field behaviour of *Mus spicilegus* and *Mus musculus musculus*. *Belg. J. Zool.*, 2000, 130 (Supplement 1): 115–120.

165. Simeonovska–Nikolova D. M. Neighbour Relationships and Spacing Behaviour of Mound–building Mouse, *Mus spicilegus* (Mammalia: Rodentia) in Summer. *Acta zool. bulg.*, 2012, 64 (2), p. 135–143.

166. Simeonovska–Nikolova D., Mehmed Sh. Behavior of mound–building mouse, *Mus spicilegus* during autumn–winter period in captivity. *Biotechnol. Biotechnol.* 2009, 23, p.180–183.

167. Simeonovska–Nikolova D., Beltcheva M., Larion A., Nistoreanu V., Metcheva R. Variations in the mound size of mound–building mouse, *Mus spicilegus* between Bulgaria and Moldova. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 2014, Supplement 1, p. 125–128.

168. Simionescu V. Studiu privind dinamica relațiilor interspecifice și intra–specifice a populațiilor de mamifere mici, din fînățul rezervației „Valea lui David” – Iași, cu ajutorul marcării individuale. *Analele științifice ale Universității „Al. I. Cuza” din Iași, a. Biologie*, 1973, T. XVII, p. 331–350.

169. Simionescu V. Cercetări privind dinamica populației mamiferelor mici din câteva tipuri de biocenoze naturale din Moldova. *Materialele Societății de Științe biologice din RSR. Comunicări de zoologie*. 1970, p. 289–304.

170. Sîntic V., Munteanu A., Nistreanu V., Larion A., Savin A. Unele pronosticuri previzibile ale oscilației efectivului numeric al speciei *Microtus arvalis* (Rodentia, Cricetidae) în Republica Moldova. In: Mat. International Symp. „Sustainable use and protection of animal world diversity” dedicated to 75th anniversary of Professor A. Munteanu. Chișinău, 2014, p. 90–92.

171. Sîntic V. Particularitățile biologice și ecologice ale speciilor sible *Microtus arvalis* Pall. și *Microtus rossiaemeridionalis* Ogn. (Rodentia, Cricetidae) în Republica Moldova. Autoref. tez. de doct. în șt. biolog. Chișinău, 1999, 25 p.

172. Sîntic V., Volohovici V., Sizova O. Distribuția speciilor sible ale genului *Microtus* în agrocenozele Moldovei. Conf. inter. șt.–prac. „Anul 1995 European de Conservare a Naturii în R. Moldova; probleme, realizări și perspective”, 1995, p.71.

173. Sîntic V. Studiul particularităților etologice ale speciilor *Microtus arvalis* și *Microtus rossiaemeridionalis*. Materialele Simpozionului științific internațional „Realizările științifice ale rezervației „Codrii” la 40 ani de activitate”. Știința, 2011, p. 348–351.

174. Sîntic V., Munteanu A., Savin A., Nistreanu V., Larion A. Biodiversitatea comunităților de rozătoare în ecosistemele antropizate și factorii ce o influențează. Научно–практическая конференция (с международным участием) ”Биоразнообразие и факторы, влияющие на экосистемы бассейна Днестра”, Тирасполь, 16–17 ноября 2018а. P. 174–178.

175. Sîntic V., Munteanu A., Savin A., Nistreanu V., Larion A. Structura și diversitatea comunităților de rozătoare sub impactul transformărilor socio–umane și schimbărilor climatic din Republica Moldova. Buletinul A.Ș.M. Științele vieții. 2018b, Nr. 3(336), p.137–144.

176. Sîntic V., Nistreanu V., Larion A., Munteanu A., Savin A., Postolachi V. Structura și diversitatea comunităților de rozătoare mici în terenurile neprelucrate din zona centrală a Republicii Moldova. Buletinul AȘM. Științele vieții. Nr. 3 (327). 2015a. p.90–98.

177. Sîntic V., Nistreanu V., Savin A., Larion A. Diversitatea comunităților de mamifere mici în ecosistemele naturale și antropizate din zona centrală a Republicii Moldova. Materialele Conferinței Internaționale ”Mediul și schimbarea climei: de la viziune la acțiune”. Chișinău, 2015b, p. 236–239.

178. Sîntic V., Nistreanu V., Larion A., Savin A. Procesul reproductiv al speciei *Microtus arvalis* în agrocenoze la faza ieșirii din depresie. Simpozionul științific Internațional „ Protecția plantelor – probleme și perspective”, Chișinău, 2012a, p.109– 112.

179. Sîntic V., Nistreanu V., Larion A., Savin A. Studiul particularităților ecologice ale speciei *Microtus arvalis* – dăunător al culturilor agricole. Simpozionul științific Internațional „ Protecția plantelor – probleme și perspective”, Chișinău, 2012b, p. 105 – 108.

180. Sîtnic V., Nistoreanu V., Savin A., Larion A. Demographic structure of *Microtus arvalis* and *Microtus rossiaemeridionalis* populations in the Republic of Moldova. Conferința Internațională „Managementul bazinului transfrontalier Nistru în cadrul noului acord bazinal”. Chișinău, 2013a, p. 383–388.

181. Sîtnic V., Nistoreanu V., Savin A., Larion A. Interpopulation and inter-specific rival relations of micromammalian species. In: Mat. VIII-th International Conference of Zoologists „Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity”. Chișinău, 10–12 october, 2013b, p. 85–86.

182. Smal C. M., Fairley J. S. Energy consumption of small rodent population in two Irish woodland ecosystems. *Acta Theriol.*, 1981, 26, p. 449–458.

183. Sokolov V.E., Kotenkova E.V., Mihailenko A.G. *Mus spicilegus*. in *Mammalian species*. 1998, No 592, p. 1–5

184. Spitz F. Interaction entre la vegetation epigee d'une luzerniere et des populations enclose ou non enclose de *Microtus arvalis* Pallas. *Terre et vie*, 2014, 968, V. 114, No 3, p. 214–306.

185. 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.

186. Stopka P., Graciasova R. Conditional allogrooming in the herb–field mouse. *Behavioral Ecology*. 2001, Vol. 12 No. 5: 584–589.

187. Șutova M. Importanța factorilor structurali în procesele de dinamică a populației la *Mus musculus spicilegus* Pet. *Stud. și cerc. Biol. Ser. Zool.* 1969, T. 21, nr 5, p. 377–384.

188. Szacki J., Babinska–Werca J., Liro A. The influence of landscape spatial structure on small mammal movements. *Acta Theriologica*, 1993, 38 (2), p. 113 – 123.

189. Tamarin R., Sheridan M. Behavior–Genetic Mechanisms of Population Regulation in Microtine Rodents. *Amer. Zool.* 1987, 27, p. 921–927.

190. Temme M. Diet of the long–eared owl (*Asio otus*) on the east Frisian Island Norderney (Germany) with remarks on small mammals. *Drosera*, 1990, 90 (1/2), p. 133–140.

191. Tertli R. Impact of the common vole, *Microtus arvalis* (Pallas), on winter wheat and alfalfa crops. *EPPO Bull.*, 1977, no 7, p. 317–339.

192. Tikhonov I. A., Muntyanu A. I., Uspenskaya I. G., Kononov Yu. N., Burlaku V. I., Karaman N. K., Nistoreanu V. B., Tikhonova G. N., Kotenkova E. V. Biotopic distribution, population structure, and some features of small mammal reproduction in Chisinau city. *Biology Bulletin*, 2012, Vol. 39, No. 10, p. 839–845.

193. Tikhonova G. N., Tikhonov I. A., Kotenkova E.V., Munteanu A.I., Uspenskaya I.G., Kononov Yu. N., Burlaku V. I., Kiku V. F., Georgitsa S. D., Karaman N. K., Nistoreanu V. B., Maltsev A. N. Comparative Analysis of Small Mammal Communities in Chisinau and Yaroslavl, Two European Cities Located in Different Biomes. *Russian Journal of Ecology*, 2012a, Vol. 43, No. 3, p. 236–242.

194. Tikhonova G.N., Tikhonov I.A., Surov A.V., Bogomolov P.L., Structure of Small Mammal Communities in Moscow Parks and Public Gardens, Russ. J. Ecol., 2009, vol. 40, no. 3, p. 213–218.
195. Topal G., Demeter A. Small mammal populations in the Margitai-ergo of the Hortobagy. Fauna Hortobagy Nat. Park, 1983, V. 2, p. 405–411.
196. Truszkowski J. The impact of the common vole on the vegetation of agroecosystems. Acta Theriologica, 1982, 27, p. 305–345.
197. Venier L.A., Pearce J.L., Wintle B.A., Bekessy S.A. Future forests and indicator-species population models. Forestry Chronicle, 2007, Vol. 83 (1), p. 36–40.
198. Verhagen R., Verkem S., Leirs H., Lemouche A. Juvenil dispersal in wood mice. Belg. J. Zool., 1993, 123, no 1, supplement, p. 87.
199. Voorhies M.R. Vertebrate Burrows. In: Frey R.W. (eds) The Study of Trace Fossils, 1975 p. 325–350.
200. Walkowa W., Kotenkova E., Adamczyk K., Barkowska. Behaviour of house mice in semi-confined conditions: Influence of spatial separation and population size. Acta Theriologica, 1998, 43 (3), p. 241–254.
201. Wilson W. L., Montgomery W. G., Elwood R. W. Population regulation in the Wood Mouse *Apodemus sylvaticus* (L.). Mamm. Rev., 1993, no 23 (2), p. 73 - 92.
202. Whittaker R.H. Communities and Ecosystems. 2nd Revised Edition, MacMillan Publishing Co., New York. 1975, 385 p.
203. Wolfe J., Summerlin L., Tan C. *Poromyscus polionotus* The influence of lunar light on nocturnal activity of the old-field mouse. Anim. Behav., 1989. 37, no 3, p. 410–414.
204. Wolton R. J. The activity of free-ranging wood mice *Apodemus sylvaticus*. J. Anim. Ecol., 1983, 52, no 3, p. 781–794.
205. Wolton R. J. The ranging and nesting behaviour of Wood mice, *Apodemus sylvaticus* (Rodentia: Muridae), as revealed by radio-tracking. J. Zool., 1985, 206 (2), p. 203–224.
206. Ylonen H., Jedrzejewska B., Jedrzejewski W., Heikkila J. Antipredatory behaviour of *Clethrionomys* voles – „David and Goliath” arms race. Ann. Zool. Fennici, 1992, v. 29 (4), p. 207–216.
207. Ylonen H., Koskela E., Mappes T. Small mustelids and breeding suppression of cyclic microtines: Adaptation or general sensitivity? Ann. Zool. Fennici, 1992, 32 (1), p. 171–174.
208. Ylonen H., Viitala J., Mappes T. How much do avian predators influence cyclic bank vole populations? An experiment during a peak year. Ann. Zool. Fennici, 1991, 28 (1), p. 1–6.

209. Zhaug Z. Movements of displaced wood mice in the patchy environments of agricultural landscapes. *Acta Zool. Sin.*, 1993. 39 no 3, p. 338 – 340.

210. Zhaug Z., Usher M. Dispersal of wood mice and bank voles in an agricultural landscape. *Acta Theriologica*, 1991, 36 no 3–4, p. 239–245.

211. Zorenko T., Leonteva T., Species diversity and distribution of mammals in Riga, *Acta Zool. Lituanica*, 2003, vol. 13, no. 1, p. 78–86.

212. Zwolak R., Pearson D. E., Ortega Y. K., Crone E. E. Fire and mice: seed predation moderates fire's influence on conifer recruitment. *Ecology*, 2010, 91, p. 1124–1131.

213. Абатуров Б. Д. Формирование микрорельефа и комплексного почвенного покрова в полупустыне Северного Прикаспия как результат жизнедеятельности малого суслика. Млекопитающие в наземных экосистемах. М.: Наука, 1985, с. 225–258.

214. Аверин Ю. В. Зоологическое районирование Молдавии на основании распространения птиц и млекопитающих. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1965, Вып. 2, с. 3–28.

215. Аверин Ю. В. Основные комплексы современных биотопов птиц и млекопитающих Молдавии. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1969, Вып. 4, с. 3–14.

216. Аверин Ю. В. Птицы и млекопитающие заповедника «Кодры». Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинэу «Штиинца», 1975, с. 73–81.

217. Аверин Ю. В., Ганя И. М. Хищные птицы Молдавии и их роль в природе и сельском хозяйстве. Изд-во «Картя Молдовеняскэ», 1966, 104 с.

218. Аверин Ю. В., Лозан М. Н., Мунтяну А. И., Успенский Г. А. Животный Мир Молдавии. Млекопитающие. Кишинев: Штиинца, 1979. 188 с.

219. Аверин Ю. В., Мунтяну А. И., Чегорка П. Т., Гавриленко В. С., Лункашу М. И., Савин А. И. Млекопитающие. «Природа Заповедника Кодры». Кишинэу «Штиинца». 1984, с. 57–64.

220. Андрейко О. Ф. К вопросу о паразитофауне грызунов Молдавии. Сообщение 2. Нематоды некоторых мышевидных. Известия МФ АН СССР. 1960, № 7 (73), с. 33–46.

221. Андрейко О. Ф. К вопросу о паразитофауне грызунов Молдавии. Сообщение 3. Трематоды, цестоды и акантоцефалы некоторых мышевидных центральной Молдавии. Известия МФ АН СССР. 1961, № 3 (81), с. 33–52.

222. Андрейко О. Ф., Пинчук Л. М. Эктопаразиты некоторых мышевидных грызунов Молдавии и их эпидемиологическое значение. Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии. Кишинев: Штиинца, 1963.

223. Андрейко О. Ф., Шумило Р. П. Паразиты вороновых птиц, грызунов и зайцеобразных Молдавии. Кишинев, 1970, с. 3–58.

224. Анисимов Е. П. Полезная деятельность ушастой совы зимой в Молдавии. Охрана природы Молдавии, вып. 4, 1966, стр.123–129.

225. Анисимов Е. П. Материалы по летнему питанию серой неясыти в Молдавии. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1969а, Вып. 3, с. 30–35.

226. Анисимов Е. П. Факторы, определяющие добычу ушастой совы зимой. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1969б, Вып. 3, с. 36–40.

227. Анисимов Е. П. О питании обыкновенной пустельги в Молдавии. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1969с, В. 4, с. 21–25.

228. Анисимов Е., Кожухарь А. Фауна городов и её охрана. Кишинев «Карта Молдовеняск» 1978, 56 с.

229. Баженов Ю. А., Караман Н. К., Шепелев А. А., Осипова О. В., Котенкова Е. В. Ольфакторное сигнальное поле синантропных домовых мышей как фактор, оказывающий влияние на формирование видового состава населения грызунов в постройках. Поволжский Экологический Журнал. 2013а, № 3, с. 239–248

230. Баженов Ю. А., Караман Н. К., Шепелев А. А., Осипова О. В., Котенкова Е. В. Влияние ольфакторного сигнального поля синантропных домовых мышей на поведение гемисинантропного (*Microtus levis*) и экзосинантропного (*Myodes glareolus*) видов грызунов. Биологическое сигнальное поле млекопитающих. Коллективная монография. Под ред. А. А. Никольского, В. В. Рожнова. Тов. научных изданий КМК, Москва 2013б, с. 224–231.

231. Башенина Н. В. Экология обыкновенной полевки и некоторые черты ее географической изменчивости. Москва, 1962, 308 с.

232. Башенина Н. В. О сезонных изменениях химической терморегуляции полевок. Бюл. МОИП Биол., 1966, Т. 71, с. 27–40.

233. Башенина Н. В. Пути адаптации мышевидных грызунов. М. Наука. 1977. 355 с.

234. Берри Р. Д. Изменчивость у млекопитающих. Основные концепции и проблемы. Успехи современной териологии. Москва: Наука, 1977. с. 5 – 24.

235. Браунер А. А. Сельскохозяйственная зоология. Харьков: Госиздат Украины, 1923, XII, 436 с.

236. Булахов В. Л. Пахомов А. Е., Буза Л. И. Метаболический опад млекопитающих как системный фактор регуляции круговорота веществ в степных лесах. Регуляция в живых системах: Сб. науч. тр. Изд-во Днепропетровского ун-та, 1998, Вып. 4, с. 19–25.

237. Булахов В. Л., Пахомов А. Е., Рева А. А. Роль млекопитающих в восстановлении экологических функций почв при техногенном загрязнении их тяжёлыми металлами. Экология и биология почв: Матер. Междунар. научн. конф. Ростов на Дону: Изд-во Ростовского гос. ун-та, 2005, с. 74–78.

238. Бурлаку В. И., Катеринчук Н. В., Нистрянэ В. Б., Ларион А. Ф., Георгица С. Д. Разнообразие и численность мелких млекопитающих (*Rodentia, Insectivora*) в природных очагах туляремии и лептоспироза в Республике Молдова. Материалы докладов VI Всероссийской заочной научно-практ. конф. с межд. участием „Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов” Махачкала, 2018, стр. 77–81.

239. Быков А. В. Полидоминантность населения мелких млекопитающих как условие формирования норной сети в лесных биогеоценозах. Лесоведение, 2008, № 5, с. 45–51.

240. Быков А. В., Колесников А. В., Кулакова Н. Ю., Шабанова Н. П. Аккумуляция влаги и эрозия почвы на поселениях общественных полевков в Северном Прикаспии. Почвоведение, 2008, №8, с. 1019–1024.

241. Быков А. В., Бухарева О. А. Влияние роющей деятельности мелких млекопитающих на лесные травы в средней полосе Европейской России. Лесоведение, 2013, № 4, с. 52–56.

242. Волков В. А. Роль белки, мышевидных грызунов и землероек как потребителей семян ели в биогеоценозах Южной тайги. Фитоценология и биогеоценология темнохвойной тайги. JL: Наука, 1970, с. 143–149.

243. Воронов А. Г., 1954. Влияние грызунов на растительный покров пастбищ и сенокосов. Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, с. 341–355.

244. Ганя И. М., Зубков Н. И. Питание домового сыча (*Athene noctua Scop.*) в средней части Молдавии. Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинэу «Штиинца», 1975, с. 63–72.

245. Гассовский Г. И. Млекопитающие северных районов Молдавии. Ученые записки Кишиневского Университета, 1952, Т. IV, с. 35–50.

246. Гейдеман Т. С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев. Из-во «Штиинца». Изд.3. 1975. 638 с.

247. Гольцман 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.

248. Громов В. С. Пространственно–этологическая структура популяций грызунов. Москва, 2008, 578 с.

249. Давыдов В. А., Коробейникова В. П. Экспериментальное изучение влияния грызунов на луговую растительность. Экология, 1974, № 2, с. 100.

250. Доброхотов Б.П., Малыгин В.М. Применение электрофореза гемоглобина для определения обыкновенных полёвок (*Microtus*) группы *arvalis* (*Rodentia, Cricetidae*). Зоол. Журнал, Т.61, 1982, с. 436–439.

251. 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.

252. Дубина А. А., Рева А. А. Влияние мышевидных грызунов на интенсивность разложения подстилки в сосновом бору. Проблеми фундаментальної екології: Матер. II Міжнар. наук. конф. Кривий Ріг, 1998, Ч.2, с. 57–60.

253. Евсиков В.И., Назарова Г.Г., Потапов М.А. Половой отбор и роль внутрисемейных отношений в реализации адаптивного потенциала млекопитающих. Успехи современной биологии, 2014, том 134, № 4, с.323–338.

254. Евсиков В.И., Назарова Г.Г., Рогов В.Г. Популяционная экология водной полевки (*Arvicola terrestris L.*) в Западной Сибири. Сообщение 1. Репродуктивная способность самок, полиморфных по окраске шерстного покрова, на разных фазах динамики численности популяции. Сиб. экол. журн., 1999.Т.6, № 1, с. 59–68.

255. Загороднюк И. В., Федорченко А. А. Мыши рода *Sylvaemus* Нижнего Дуная. Вестник зоологии, 1993, № 3, с. 41–49.

256. Загороднюк И. В. Дикая териофауна Киева и его окраин и тенденция к урбанизации. Вестн. Зоологии, 2003, Т. 37, № 6, с. 29 – 38.

257. Зайченко О. А., Щетников А. И. Влияние роющей деятельности грызунов на степные почвы. География и природные ресурсы. 1993, № 4, с. 110–114.

258. Зубков Н. И. Трофические связи сов в биоценозах Молдавии. Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинэу «Штиинца», 1981, с. 79–94.

259. Зубков Н. И. Трофические связи и роль ушастой совы в биоценозах антропогенного ландшафта. Млекопитающие и птицы антропогенного ландшафта Молдавии и их практическое значение. Кишинэу «Штиинца», 1986, с. 41–59.

260. Зубков Н., Нистрянэу В. Биоценотические аспекты трофических связей некоторых видов хищных птиц и сов в бассейне Днестра. Mat. Conf. Internaț. “Conservarea biodiversității bazinului Nistrului”, 1999, с. 73–75.

261. Ивантер Э. В., Коросов А. В. Мелкие млекопитающие как индикаторы экологических нарушений. Проблемы экологической токсикологии. 1997, с.83–91.

262. Калинин А. А. Синантропия грызунов. М. 1994, 128 с.

263. Каменов Д. А. Электрооборонительная методика исследования свойств нервных процессов у мелких грызунов методом выработки пары условных рефлексов. Науч. докл. Высш. шк. Биол. Науки. 1973, № 6, с. 125–127.

264. Карасева Е. В., Степанова Н.В., Телицына А.Ю. и др. Экологические различия двух близких видов – обыкновенной и восточноевропейской полевки. Синантропия грызунов. М., 1994, с. 60–76.

265. Кику В. Ф., Успенская И. Г., Бурлаку В. И., Георгица С. Д., Бенеш О. А., Тихонов И. А., Тихонова Г. Н., Котенкова Е. В. Структура населения мелких млекопитающих Молдовы. Зоологический журнал 2011, том 90, № 2, с. 223–231.

266. Кирющенко С. П. Влияние роющей деятельности копытных леммингов на растительный покров арктических тундр острова Врангеля. Бюллетень МОИП. Отд. Биол. 1978, Вып. 2, с. 28–35.

267. Клауснитцер Б. Экология городской среды. М.: Мир, 1990, 248 с.

268. Корчмарь Н. Д. Лесная куница в Молдавии. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1969, Вып. 3, с. 80–86.

269. Корчмарь Н. Д. О распространении, биологии и хозяйственном значении лисицы в Молдавии. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1965, Вып. 2, с. 85–93.

270. Корчмарь Н. Д. Материалы по распространению, биологии и хозяйственном значении хорьков Молдавии. Ученые записки, вып. 14, 1965, с. 54–59.

271. Котенкова Е. В., Мешкова Н. Н., Шутова М. И. О крысах и мышах. М.: Наука, 1989, 172 с.

272. Котенкова Е. В., Осадчук Л. В. Влияние запаха синантропных домовых мышей на размножение восточноевропейской полевки *Microtus rossiaemeridionalis*. Докл. РАН, 2009, Т. 426, № 2, с. 283 – 285.

273. Котенкова Е. В., Мунтяну А. И. Сравнительный анализ пространственно–этологической структуры группировок у синантропных и дикоживущих видов домовых мышей надвидового комплекса *Mus musculus sensu lato*: механизмы формирования и поддержания. Успехи современной биологии, 2006, Т. 126, №5, с. 513–528.

274. Котенкова Е. В., Мунтяну А. И. Феномен синантропии: адаптации и становление синантропного образа жизни в процессе эволюции домовых мышей. Успехи современной биологии, 2007 Т. 127, №5, с. 525–539.

275. Кошкина Т. В. Популяционная регуляция численности у грызунов. Автореф. дис. д–ра биол. наук. Свдловск, 1974, 59 с.

276. Краснов Б. Р., Хохлова И. С. Домовая мышь. Соколов и др., ред. М.: ИЭМЭЖ.. 1989. с. 223.

277. Краснов Б. Р., Хохлова И. С. Домовая мышь. ред. Е. В. Котенкова, Н. Ш. Булатова, М.: Наука, 1994, 188 с.

278. Краснов Б. Р., Смирин Ю. М., Шилова С. А. Домовая мышь как фактор, препятствующий заселению строений другими видами грызунов. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. Биол., 1990, Т.95, Вып. 5, с. 30–37.

279. Кряжимский Ф. В. Возрастная структура популяции полевок–экономок на разных фазах динамики их численности. Динамика популяционной структуры млекопитающих и амфибий. Свердловск. УНЦ АН СССР, 1982, с. 3-8.

280. Кряжимский Ф. В. Механизмы формирования альтернативных типов роста и выживания грызунов. Журн. Общей биол., 1989, Т.1, № 4, с.481–490.

281. Кузнецов Б. А. Фауна млекопитающих Молдовы. Изв. Молд. Фил. АН СССР. 1952, № 4–5 (7–8), с. 111–150.

282. Кузнецов Г. В., Михайлин А. П. Особенности питания и динамики численности рыжей полевки в условиях широколиственного леса. Млекопитающие в наземных экосистемах. М.: Наука, 1985, с. 127–156

283. Кулошвили Г. Х. Результаты изучения биологии лесной мыши (*Apodemus sylvaticus* L.) и меры борьбы с ней в Грузии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Тбилиси, 1973, 24 с.

284. Кучерук В. В. Воздействие травоядных млекопитающих на продуктивность травостоя в степи и их значение в образовании органической части степных почв. Биология, биогеоценология и систематика млекопитающих СССР. Москва: Изд-во АН СССР, 1963, с.157–193.

285. Кучерук В. В. Грызуны – обитатели построек человека и населенных пунктов различных регионов СССР. Общая и региональная териогеография. Москва: Наука, 1988, с.165–237.

286. Кучук А. В. Млекопитающие плавней низовьев Прута. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1969, Вып. 4, с. 63–68.

287. Ларина Н. И., Тарасов М. А. Суточная и сезонная активность лесной мыши (*Apodemus sylvaticus*) и кустарниковой полевки (*Pitymus majori* Thos) в горах северо-западного Кавказа (Тибердинский заповедник). Ж. Экология, 1979, № 5, с. 87–101.

288. Ларион А., Нистрян В., Мунтяну А., Савин А., Чемыртан Н., Сытник В. Эколого–физиологические особенности курганчиковой мыши (*Mus spicilegus* Petenyi 1882, Rodentia, Muridae) в Республике Молдова. Экологический мониторинг и биоразнообразии. 2016, 1 (11), с. 64–68.

289. Ларион А. Ф., Нистрян В. Б., Зубков Н. И., Савин А. И., Сытник В. Л. Влияние климатических условий на численность вида *Mus spicilegus* в агроценозах Республики Молдова. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. «Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов». Махачкала, 29–30 марта 2019, с. 84–88.

290. Лозан М. Н. Материалы по распространению, численности и размножению мышевидных грызунов в Молдавии. Вопросы экологии и хозяйственного значения наземной фауны.– Кишинев, 1961. с. 32–46.

291. Лозан М. Н. Особенности зимовки млекопитающих Днестровско–Прутского междуречья. Вопросы экологии и практического значения птиц и млекопитающих Молдавии. 1969, Вып. 3, с. 61–79.

292. Лозан М. Н. Грызуны Молдавии. Кишинев: Изд-во АН МССР. 1970, Т. I, 167 с.

293. Лозан М. Н. Грызуны Молдавии. Кишинев: Изд-во АН МССР. 1971, Т. II, 188 с.

294. Лозан М., Белик Л., Самарский С. Сони (Gliridae) юго–запада СССР. Кишинэу: «ШТИинца». 1990. р. 1–146.

295. Малыгин В. М., Яценко В. Н. Номенклатура видов–двойников обыкновенной полёвки (*Rodentia, Mammalia*). Зоол. журн., 1986, Т. 65, Вып. 4, с. 579–591.

296. Мантейфель Б.П. Экология поведения животных. М. Наука, 1980, 220 с.

297. Матвеев Н.М., Козлов А.Н. Современные представления о роли абиотических и биотических факторов в почвообразовательных процессах в степной зоне. Самарская Лука: Проблемы региональной и глобальной экологии., 2008, Т. 17, № 3(35), с. 468–499.

298. Мешкова Н. Н. Неофобия у домашних мышей – есть ли она? Домовая мышь. ред. Е. Соколов и др., М.: ИЭ–МЭЖ РАН, 1989, с. 250–255.

299. Мешкова Н. Н., Котенкова Е. В., Лялюхина С. И. Поведение домашней (*Mus musculus*) и курганчиковой (*M. hortulanus*) мышей при освоении нового пространства. Зоол. журн. 1986, Т. 65, Вып. 5, с. 123–133.

300. Мешкова Н. Н., Торокина Г. М., Кавтарадзе Д. Н., Комиссарова Л. А. Грызуны в жилых домах малого города. Пушино, 1989, 36 с.

301. Мешкова Н. Н., Федорович Е. В. Ориентировочно–исследовательская деятельность, подражание и игра, как психологические механизмы адаптации высших позвоночных к урбанизированной среде. М.: Аргус, 1996, 225 с.

302. Михайленко А. Обзор фауны грызунов и насекомоядных Молдовы. Сборник научных трудов. Памяти профессора А. А. Браунера. Одесса, Астропринт, 1997, с. 88–92.

303. Мичурина Л. Л., Ермоленко Л. Г., Вишнякова З. П, Ермоленко П. М. Роль мышевидных грызунов в разложении древесного опада в темнохвойных лесах Западного Саяна. Экология, 1981, № 4, с. 52–58.

304. Мунтяну А. И. Оценка факторов характеризующих структуру и численность популяции *Apodemus microps* (*Rodentia, Muridae*) в агроценозах. Состояние териофауны в России и ближнем зарубежье. Труды Межд. Сов., Москва, 1996, с. 225–230.

305. Мунтяну А. И. Оценка факторов характеризующих структуру и численность популяции *Apodemus sylvaticus* L. (Rodentia, Muridae) в агроценозах. Mat. Conf. Internaț. "Conservarea biodiversității bazinului Nistrului", 1999, с. 163–167.
306. Мунтяну А. И., Савин А. И. Особенности динамики численности фоновых видов мыш. грызунов в агроценозах Молдавии. Mat. Всес. Конф. Москва, 1980. с. 240–241.
307. Мунтяну А.И., Савин А.И. Экологическая структура популяции лесной мыши в агроценозах. Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1981, с. 66–79.
308. Мунтяну А.И., Савин А.И., Есауленко В.А., Унтура А.А. Биотопическое распределение и динамика численности фоновых видов мышевидных грызунов в агроценозах Молдавии. Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинев: Штиинца.1981.с.22–43.
309. Мунтяну А. И., Савин А. И. Особенности биологии размножения лесной мыши (*Apodemus sylvaticus*) в агроценозах. Mat. VI Всес. Конф. по грызунам. Ленинград, 1983. с. 551–553.
310. Мунтяну А. И., Савин А. И., Унтура А. А. Распределение и динамика численности мышевидных грызунов. Природа заповедника Кодры. Кишинев: Штиинца, 1984, с. 65–74.
311. Мунтяну А. И., Савин А. И., Лункашу М. И., Патрашку В. И. Сезонные изменения некоторых морфо–физиологических показателей лесных мышей и их адаптивное значение в условиях агроценозов. Mat. Всес. Совец. "Стресс, адаптация и функциональные нарушения". Кишинев, 1984, с. 157–158.
312. Мунтяну А. И., Савин А. И. *Apodemus microps* (Krat. et Ros.) в Молдавии. Тез. IV съезда териол. общ–ва. Москва, 1986а, Том I, с. 87.
313. Мунтяну А. И., Савин А. И. Особенности размножения лесной мыши (*Apodemus sylvaticus* L.) в агроценозах. Млекопитающие и птицы антропогенного ландшафта Молдавии. Кишинев: «Штиинца». 1986b, с. 108–117.
314. Мунтяну А., Савин А., Патрашку В., Сытник В. Флуктуации численности обыкновенной полёвки в агроценозах Молдавии. Mat. Всесоюз. совещ. по грызунам. Москва: Наука, 1987, с. 49.
315. Мунтяну А. И., Савин А. И. Морфологическая характеристика мышей рода *Apodemus* (Kaup 1829) Молдавии. Адаптация птиц и млекопитающих к антропогенному ландшафту. Кишинев: Штиинца, 1988. с. 18 – 34.
316. Мунтяну А.И., Беженару И.С., Савин А.И., Чемыртан Н.А., Балтаг В.А. Некоторые аспекты метаболизма особей внутривидовых группировок курганчиковых мышей. Mat. Всес. Совец. «Экологическая энергетика животных», 31 октября – 3 ноября. Пушино, 1988а, с. 116–117.

317. Мунтяну А.И., Чемыртан Н.А., Беженару И.С. Эколого–физиологические особенности особей в популяции курганчиковых мышей. Экология популяций. Ч. 2. М. 1988b, с. 100–102.

318. Мунтяну А., Савин А., Сытник В. Демографическая структура популяции обыкновенных полёвок на фазах роста и пика численности в агроландшафте. Мат. Респ. Конф. Кишинёв: Штиинца, 1989, с. 13–14.

319. Мунтяну А.И., Савин А.И. Млекопитающие. «Фауна биоценологических оазисов и ее практическое значение». Кишинэу «Штиинца», 1990, р. 179–202.

320. Мунтяну А. И., Фрисман Л. В., Картавцева И. В., Коробицина К. В., Савин А. И., Павленко М. В., Корчмарь Н. Д. Идентификация видового состава подрода *Sylvimus* генетическими методами на территории Молдовы. Известия АНМ, 1990, № 6, с. 31 – 34.

321. Мунтяну А. И., Савин А. И. Биотопическое распределение и численность видов–двойников лесных мышей в Молдове. Известия АНРМ. Кишинэу, 1993, №2, с.34–38.

322. Мунтяну А. И., Савин А. И., Сытник В. Л. Сравнительный анализ структуры населения мелких млекопитающих на пастбищах и озимой. Известия АН РМ. Кишинэу, 1995, № 1, с. 54–57.

323. Мунтяну А. И., Волохович В. Л., Сытник В. Л., Сизова О. А. Эколого–генетическая дифференциация видов–двойников полёвок *Microtus arvalis* и *Microtus rossiaemeridionalis* (Rodentia) в агроландшафте Молдовы. Мат. Conf. Internaț. “Conservarea biodiversității bazinului Nistrului”, 1999, с. 167–169.

324. Мунтяну А. И., Чемыртан Н. А. Ориентировочно–исследовательское поведение *A. microps* в период репродуктивного покоя и активности. Межд. Сов. 1–3 февраля 1995. Москва, 1996. с. 231–237.

325. Мунтяну А. И., Чемыртан Н. А. Ориентировочно–исследовательское поведение симпатричных видов мышевидных грызунов в агроценозах. Известия АН РМ. Кишинэу, 1997, № 2, с. 69–72.

326. Наумов Н. П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей. Зоологический журнал. Москва, 1956, Т.35, В.1, с. 3 –15.

327. Наумов Н.П. Пространственная структура вида у млекопитающих. Зоол. журн., 1971, Т.50, №7, с. 965–980.

328. Наумов Н.П. Экология курганчиковой мыши *Mus musculus hortulanus* Nordm. Тр. Ин–та эволюц. Морфологии АН СССР, 1940, Т.3, №1, с. 33–76

329. Никитина Н. А. О постоянстве использования территории грызунов. Фауна и экология грызунов. Известия Московского Университета, 1970, В. 9, с. 97–109.

330. Нистрянэ В.Б., Караман Н.К., Ларион А.Ф., Бурлаку В.И. Фауна и экология мелких млекопитающих Ландшафтного Заповедника Добруша, Республика Молдова. Материалы VIII Всероссийской научно–практической конференции, с международным участием. «Биоразнообразии и рациональное использование природных ресурсов». Махачкала, 2020, с. 179–183.

331. Нистрянэ В.Б., Ларион А.Ф., Бурлаку В.И., Караман Н.К., Постолаки В.Е. Фаунистические и экологические особенности сообществ мелких млекопитающих заповедника «Плаюл Фагулуй», Республика Молдова. Вестник Тюменского Гос. Университета. Экология и природопользование. 2015, Т.1, №3(3), с. 138–149.

332. Оленев Г. В. Динамика генерационной структуры популяций рыжей полевки в период спада и восстановления численности. Популяционные механизмы динамики численности животных. Свердловск. УНЦ АН СССР, 1979, с. 23–32.

333. Оленев Г. В. Особенности возрастной структуры, ее изменения и их роль в динамике численности некоторых видов грызунов. Динамика популяционной структуры млекопитающих и амфибий. Свердловск. УНЦ АН СССР, 1982, с.9–22.

334. Панов Е. Н. Поведение животных и этологическая структура популяции. М., Наука, 1983, 423 с.

335. Пахомов А. Е. Биоекологическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины. Книга 1. Механический тип воздействия. Изд-во Днепропетровского ун–та. 1998, 216 с.

336. Пахомов А. Е. Механический тип воздействия крота на эдафотоп как фактор изменения фи торазнообразия в пойменных степных лесах Присамарья Днепропетровского. Вісник Дніпропетровського ун–ту: Біологія, екологія, 2003, Вип. 11, Т. 2, с. 137–140.

337. Попов В. А. Антропогенные факторы эволюции млекопитающих. Бюл. МОИП. Отд. биол., 1971, Т. 76 В. 2, с. 196–229.

338. Пястолова О. А. Разработка методов зооиндикации. Экологические основы рационального использования и охраны природных ресурсов. Свердловск, 1987, с. 23–25.

339. Реймерс Н. Ф. Роль кедровки и мышевидных грызунов в кедровых лесах Южного Прибайкалья. Бюл. МОИП. Отд. биол., 1956, 61 (2), с. 35–39.

340. Савин А. И. Род *Apodemus* – компонент сообщества млекопитающих древесно–кустарникового комплекса ландшафта Молдовы// Мат. Междун. научно–практической конф. “Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра”. Кишинев, 1999, с. 218–220.

341. Савин А. Морфологическая изменчивость особой популяции *Apodemus sylvaticus* и *A. flavicollis* (Rodentia, Muridae) агроценозов Молдовы. Culegere de articole „Ecologia, evoluția și ocrotirea diversității regnului animal și vegetal” consacrată jubileului de 85 ani a academicianului A. Spassky. Chișinău, 2003a, p. 103–109.

342. Саенко Я. М. Млекопитающие южных и некоторых центральных районов Молдавии. Ученые записки Кишиневского Университета, 1959, Т. XXXIX, с. 105–126.

343. Смирин В. М., Смирин Ю. М. Звери в природе. Изд-во Московского Университета, 1991, 256 с.

344. Смирин Ю. М., Шилова С. А. Некоторые черты социального поведения домашних (*Mus musculus*) и лесных (*Apodemus sylvaticus*) мышей при совместном обитании. Зоол.журнал, 1989, Т. 68 Вып. 6, с. 99–110.

345. Соколов В. Е., Кузнецов Г. В. Суточные ритмы активности млекопитающих.– Москва: Наука, 1978, с. 1–263.

346. Соколов В. Е., Котенкова Е. В., Лялюхина С. И. Биология домашней и курганчиковой мышей. Москва: Наука, 1990, 208 с.

347. Сытник В., Мунтяну А., Савин А., Чемыртан Н. Критерии прогнозирования численности мышевидных грызунов в агроценозах Республики Молдова. Материалы III Международ. научно-практ. Конфер. 110–лет со дня рожд. ак. Н. В.Смольского. 2015, Минск, Беларусь, с. 301–306.

348. Сытник В., Савин А., Нистряну В., Ларион А. Динамика стационального распределения и численности *Microtus arvalis* (Rodentia, Cricetidae) в агроценозах Республики Молдова. Эколог. мониторинг и биоразнообразие. 2016, 1 (11), с. 114–117.

349. Сытник В. Л., Мунтяну А. И., Савин А. И., Нистряну В. Б., Ларион А. Ф. Экологические адаптации популяций *Mus spicilegus* Petenyi 1882 (Rodentia, Muridae) в агроценозах Республики Молдова. Материалы докладов VI Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием „Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов” Махачкала, 2018, с. 155–158.

350. И. А. Тихонов, А. И. Мунтяну, И. Г. Успенская, Ю. Н. Коновалов, В. И. Бурлаку, О. А. Бенеш, С. Д. Георгица, Н. К. Караман, Г. Н.Тихонова, В. А. Хрыстов, В. Б. Нистреану, Е. В. Котенкова. Видовое разнообразие мелких млекопитающих на примере г. Кишинэу. Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы III Международной конференции. 22–23 октября 2009а г. Тирасполь, с. 200–203.

351. Тихонов И.А., Котенкова Е.В., Успенская И.Г., Коновалов Ю.Н., Бурлаку В.И., Бенеш О.А., Георгица С.Д., Караман Н.К., Тихонова Г.Н., Хрыстин В.А., Нистреану В., Мунтяну А.И. Грызуны и насекомоядные не-

застроенных территорий г. Кишинева (Rodents and Insectivora of unbuilding territories of city Kishinev). Proceedings of 4th International Scientifical-Practical Conference “Urboecosystems: problems and Prospects of Development”, Ishim, 19–20 March, 2009b, с. 310–315.

352. Тихонов И. А., Мунтяну А. И., Успенская И. Г., Коновалов Ю. Н., Бурлаку В. И., Караман Н. К., Нистреану В. Б., Тихонова Г. Н., Котенкова Е. В. Биотопическое распределение, структура популяций и некоторые особенности размножения мелких млекопитающих г. Кишинева. Поволж. экол. журн., 2010, № 4, с. 404–415.

353. Г. Н. Тихонова, И. А. Тихонов, Е. В. Котенкова, А. И. Мунтяну, И. Г. Успенская, Ю. Н. Коновалов, В. И. Бурлаку, В. Ф. Кикю, С. Д. Георгица, Н. К. Караман, В. Б. Нистреану, А. Н. Мальцев. Сравнительный анализ структуры сообществ мелких млекопитающих двух европейских городов, расположенных в разных природных зонах (Кишинев и Ярославль). Сибирский экологический журнал, 2012b, № 3, с. 215–221.

354. Тихонов И. А., Мунтяну А. И., Успенская И. Г., Коновалов Ю. Н., Бурлаку В. И., Караман Н. К., Нистреану В. Б., Тихонова Г. Н., Котенкова Е. В. Некоторые особенности экологии мелких млекопитающих г. Кишинева. Sustainable use and protection of animal world diversity. International symposium dedicated to 75th anniversary of Professor Andrei Munteanu. Chişinău, 2014, p. 23–25.

355. Тупикова Н. В. Изучение размножения и возрастного состава популяции мелких млекопитающих. Методы изучения природных очагов болезней человека. Москва: Медицина, 1964, с. 64–72.

356. Успенская И. Г. Иксодовые клещи Днестровско–Прутского между-речья. Кишинев, 1987, 144 с.

357. Фрисман Л. В., Мунтяну А. И., Коробицина К. В., Якименко Л. В. Генетические различия синантропных и аборигенных домовых мышей Молдавии. Фауна антропогенного ландшафта Молдавии. Кишинев: ШТИИЦ, 1989, с. 28–29.

358. Чемиртан Н., Нистряну В., Ларион А., Савин А., Сытник В. Некоторые этологические характеристики видов рода *Apodemus* агроценозов Молдовы. Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы IV Международной научно-практической конференции, 9–10 ноября 2012 г. Тирасполь: Изд-во Приднестровского Университета, 2012, p. 338–341.

359. Чемиртан Н. А., Мунтяну А. И., Ларион А. Ф., Нистряну В. Б., Савин А. И., Сытник В. Л. О типологических особенностях нервной системы курганчиковых мышей *Mus spicilegus* Petenyi, 1882 (Rodentia, Muridae) агроценозов Молдовы. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора И. К. Лопатина. Гродно, 14–16 марта 2013. Зоологические чтения, 2013, с. 321–323.

360. Чемыртан Н. А., Сытник В. Л., Нистрянэ В. Б., Ларион А. Ф. Об ориентировочно–исследовательском поведении видов–двойников *Microtus arvallis* Pall и *Microtus rossiaemeridionalis* Ogn. (Rodentia, Cricetidae) в агроценозах Молдовы. Материалы II Всероссийской научно–практ. конф. с межд. участием. Махачкала, 2014а, с. 131–133.

361. Чемыртан Н. А., Мунтяну А. И., Сытник В. Л., Нистрянэ В. Б., Ларион А. Ф. О некоторых аспектах поведения видов–двойников *Microtus arvallis* Pall и *Microtus rossiaemeridionalis* Ogn. (Rodentia, Cricetidae) в агроценозах Молдовы. Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Мат. V Межд. научно–практ. конференции, 14 ноября 2014 г. Изд-во Приднестр. Ун-та. 2014b, с. 311–314.

362. Чемыртан Н. А., Мунтяну А. И., Ларион А. Ф., Нистрянэ В. Б.; Сытник В. Л. Некоторые особенности летних генераций курганчиковых мышей *Mus spicilegus* Petenyi, 1882 (Rodentia, Muridae) Молдовы. Мат. международной научно–практической конференции «Экосистемные услуги и менеджмент природных ресурсов». Тюмень. Тюм. Гос. Университет, 2019, с. 208–211.

363. Чемыртан Н. А., Мунтяну А. И., Нистрянэ В. Б., Ларион А. Ф. О внутривидовых взаимоотношениях и ориентировочно–исследовательском поведении *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) в разнокачественных зооценозах Молдовы. Мат. VII Всероссийской научно–практической конф., с международным участием. «Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов». Махачкала, 2019, с. 128–133.

364. Шварц С. С., Ищенко В. Г., Овсянникова Н. А. и др. Чередование поколений и продолжительность жизни грызунов. Журн. общ. Биологии, 1964, Т.25, № 6, с. 417–433.

365. Шварц С. С. Экологические особенности эволюции. М. Наука, 1980, 276 с.

366. Шилов И. А. Эколого–физиологические основы популяционных отношений у животных. М.: Изд-во МГУ, 1977, 262 с.

367. Щепотьев Н. В. О структуре популяции лесной мыши *Apodemus sylvaticus* в некоторых биотопах нижнего Поволжья. Зоол. журнал., 1972, Т. LI, В. 7, с. 1123–1135.

368. Щипанов Н. А., Шутова М. И. Некоторые аспекты устойчивости популяции домовых мышей к внешним повреждающим факторам в сельском хозяйстве. Экология, 1989, № 2, с. 58–65.

369. Якименко Л. В., Коробицина К. В., Фрисман Л. В., Мунтяну А. И. Сравнительная цитогенетика домовых и курганчиковых мышей. Фауна антропогенного ландшафта Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1989, с. 27–28.

ANEXA I

Metode de colectare a materialului



Colectarea rozătoarelor mici în ecosisteme forestiere
A. Savin, A. Larion, V. Nistreanu, V. Sîtnic



Cercetări pe sectorul de marcare (livadă abandonată)
V. Nistreanu, A. Larion, V. Sîtnic

ANEXA II

Specii de rozătoare de pe teritoriul Republicii Moldova



Muscardinus avellanarius (Linnaeus, 1758) – pârș de alun



Dryomys nitedula (Pallas, 1779) – pârș de pădure



Microtus arvalis (Pallas, 1778) – șoarecele de câmp



Microtus rossiaemeriodionalis (Ognev, 1924) – șoarece de câmp est-european.
Femă cu pui



Clethrionomys glareolus (Schreber, 1780) – șoarece scurmător



Cricetulus migratorius (Pallas, 1773) – grivan cenușiu



Apodemus sylvaticus (Linnaeus, 1758) – șoarece de pădure



Apodemus flavicollis (Melchior, 1834) – șoarece gulerat



Apodemus uralensis (Pallas, 181) – șoarece de pajiște



Apodemus agrarius (Pallas, 1771) – șobolan de câmp



Mus spicilegus (Petenyi, 1882) – șoarece de mișună



Arvicola terrestris (Linnaeus, 1758) – șobolan de apă

Bun de tipar: 06.04.2021
Format 60x90/16
Coli de tipar: 14,75
Tiraj: 200 ex.

Tipografia „Capașina Print” SRL
str. Columna, 170
Chișinău, Republica Moldova