

CONTRIBUȚII LA STUDIUL BIOLOGIEI CHIROPTERELOR

DINAMICA ȘI HIBERNAȚIA CHIROPTERELOR DIN PEȘTERA LILIECILOR DE LA MĂNĂSTIREA BISTRIȚA

DE

MARGARETA DUMITRESCU, JANA TANASACHI și TRAIAN ORGHIDAN

*Comunicare prezentată de GR. ELIESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R.,
în ședința din 1 februarie 1955*

INTRODUCERE

Cristalinul Carpaților meridionali, dintre Olt și Dunăre, este acoperit, pe marginea lui dinspre depresiunea subcarpatică, de numeroase iviri de calcar mesozoic ce se continuă sub forma unui șir întrerupt ici și colo.

Rturile ce coboară dinspre culmile munților străbat zona calcaroasă prin văi transversale, formînd chei.

Avînd gurile deschise direct în largă albie sinclinală dintre munți și dealuri, aceste chei constituie un element de o deosebită frumusețe a depresiunii subcarpatice oltenice, regiune de atracție și concentrare a populației încă din timpurile străvechi.

De zona marginală a Carpaților Olteniei se leagă atît cheile, cît și întregul cortegiu de forme ale reliefului carstic. Un interes deosebit îl prezintă peșterile Olteniei nu numai pentru numărul lor mare, ci și pentru aspectul lor variat. Nivelele diferite la care apar ele ne dau indicații cu privire la fazele succesive ale coborîrii nivelului local de eroziune, care se găsește azi cu 200 m mai jos decît la sfîrșitul pliocenului. Pietrișurile semnalate și considerate (prima oară de M r a z e c) ca levantine, se găsesc la ieșirea Jiului din defileul Lainici, cu 150—200 m mai sus de albia riului. Față de această coborîre repede a nivelului hidrostatic, nu este de mirare că s-a putut dezvolta și conserva atît de bine bogăția de forme carstice a munților Olteniei. Dar mai presus de amintita valoare documentară pentru descifrarea procesului de evoluție morfologică a regiunii, peșterile din Oltenia sînt interesante prin ele înșile, din punct de vedere peologic.

Forme arhitecturale variate, cu încăperi mari, boltite larg, legate între ele prin ganguri sinuoase, uneori greu de străbătut și împodobite cu tot felul de concrețiuni calcaroase, stalactite, stalagmite, domuri, coloane, perdele, cu înfățișări adesea bizare, bazine cu apă cristalină de diferite forme și mărimi, sînt atîtea elemente care atrag pe cercetător, trezindu-i curiozi-

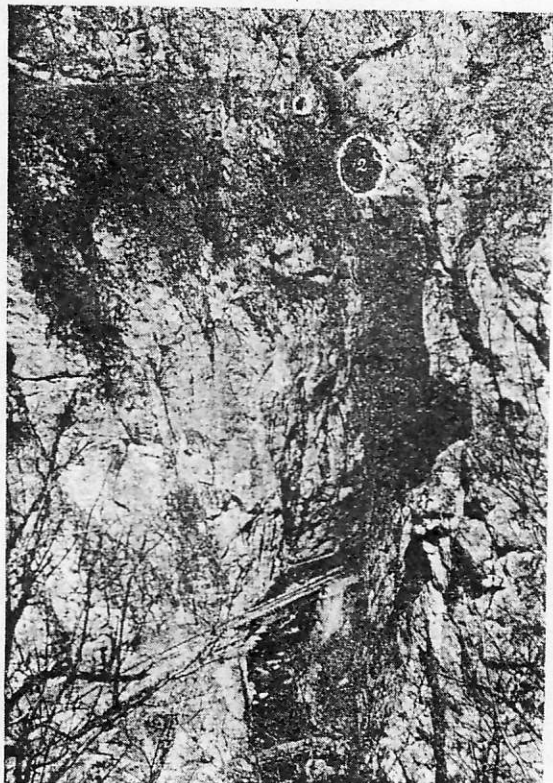


Fig. 1. — Defileul Bistrița. Deschiderile Peșterii Liliacilor:
1, sudică; 2, nordică.

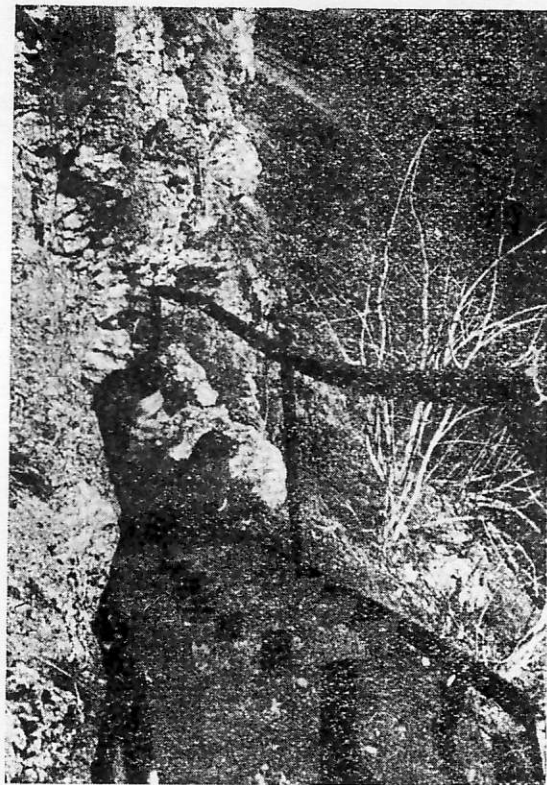


Fig. 2. — Treptele de fier ce coboară spre deschiderea
nordică a peșterii.

tatea. Nu mai puțin interesante sînt peșterile Olteniei și pentru formele de viață, pe care ca biotopuri subterane, le-au adăpostit și păstrat în decursul vremii.

În anul 1950 am început cercetarea peșterilor din Oltenia, în cadrul prospectării zăcămintelor de chiropterit cerute de Comitetul geologic, care ne-a pus la dispoziție posibilitatea de lucru.

În lucrarea de față prezentăm, într-o sumară expunere, observațiile culese de noi în peștera de la mănăstirea Bistrița, stăruind cu deosebire asupra biologiei chiropterelor.

DESCRIEREA PEȘTERII

Expunerea observațiilor asupra dinamicii liliecilor necesită cunoașterea diferitelor puncte din peșteră. Pentru aceasta nu ne putem dispensa de a da o descriere mai amplă a peșterii, care poate fi urmărită cu ajutorul schiței.

Mănăstirea Bistrița se află la gura cheilor pe care riul cu același nume le-a ferăstruit în masivul calcaros al Vinturariței. Peștera este cunoscută de mult sub denumirea de « Peștera Sfintului Grigore Decapolitul » (călugării de la mănăstirea Bistrița au depus moaștele sfintului în anul 1633, într-una din încăperile ei). Prezența miilor de lilieci ce se adăpostesc în sălile peșterii explică și numele, de asemenea foarte vechi, de « Peștera Liliecilor ». Situată în peretele drept al cheilor riului Bistrița, ea are 3 deschideri la o înălțime de aproximativ 80 m deasupra albiei (fig. 1). Aceste deschideri sînt orientate spre est, fiind situate pe o linie N-S.

Din spatele mănăstirii Bistrița drumul urcă, șerpuiind, pînă la deschiderea sudică, singura accesibilă. Pentru a pătrunde în peșteră, se coboară de pe cărare pe cîteva trepte de fier străjuite de un parapet, ce apără de pericolul unei alunecări pe peretele abrupt al masivului (fig. 2).

Intrarea are o înălțime de 1,20 m și o lărgime de 0,80 m (fig. 3, 1), fiind înconjurată de cadrul unei vechi porți de fier. În prima parte a gangului de la intrare înaintezi, aplecat din cauza tavanului scund, pe o distanță de 14 m, după care tavanul se înalță putîndu-se merge în picioare cîteva pași, pînă la o arcadă îngustă. De aici gangul se lărgeste la 2 m și se înalță la 3,50 m (fig. 3, 2). Dincolo de arcadă se formează în stînga o firidă deasupra căreia se ridică un horn oblic, înalt de 4 m (fig. 3, 3), cu pereții înnegriți de guano. Din acest punct drumul se continuă pe o distanță de încă 10 m pînă la locul unde se întîlnește, în dreapta, cu un gang paralel, de care era pînă în acel punct, despărțit printr-un perete subțire. Acest gang, a cărui podea se găsește la un nivel mai coborît cu 0,50 m, are direcția V-E, este ușor ascendent spre est și comunică cu exteriorul printr-o mică deschidere¹⁾, situată deasupra intrării principale. Spre vest el se continuă alături de gangul principal cîteva metri, apoi coboară în pantă, terminîndu-se brusc deasupra golului rămas sub un imens bloc suspendat, desprins din plafon (fig. 3, 4).

Dacă se urcă pe deasupra acestui bloc, se ajunge, cu destulă greutate, la un prag periculos, avînd dedesubt o deschidere de 12 m adîncime, peste care se trece cu oarecare risc în galeria etajului superior (fig. 3, 5). Înăl-

¹⁾ Deschiderea nu figurează în schiță.

țimea acestei galerii este la început de 1,50 m, iar lățimea de 2 m; se strimtează apoi treptat și se termină după 15 m, într-o sală mică, cu 3 ramificații. Pe traiectul său prezintă câteva formații stalagmitice și bazinașe cu apă.

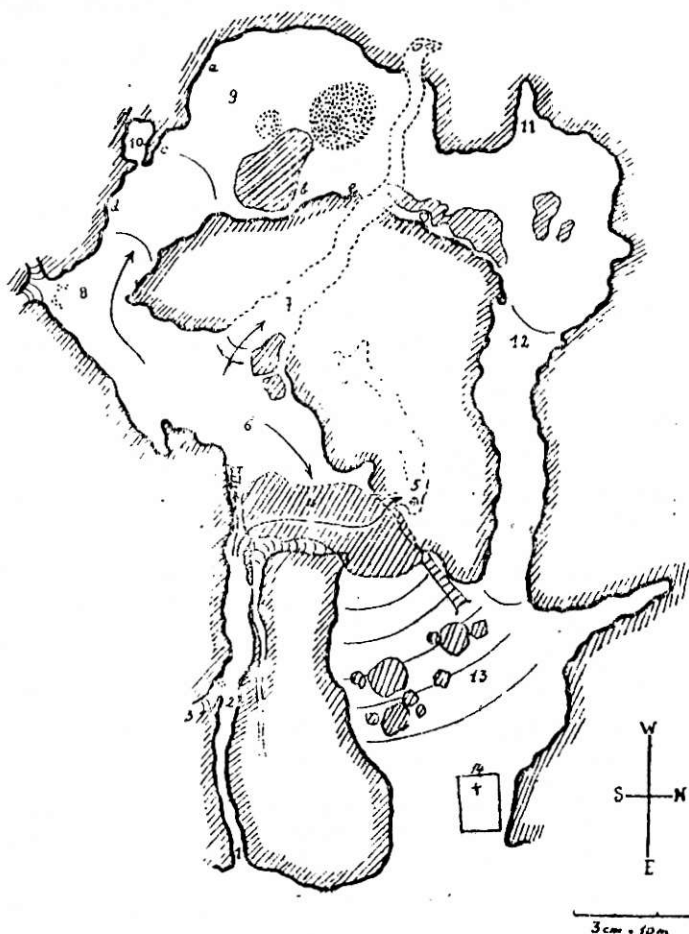


Fig. 3. — Schița Peșterii Liliecilor.

Gangul de la intrare se termină dincolo de bloc, cu o scară ce coboară într-o galerie largă, cu lungimea aproximativ de 25 m și lățimea de 5–7 m (fig. 3, 6), a cărei primă porțiune este slab luminată dinspre deschiderea nordică.

Din acest punct drumul se continuă în 3 direcții:

a) Pe sub blocul imens ce atârână amenințător la 6 m deasupra capului, pe unde se coboară în sala ce comunică cu deschiderea nordică a peșterii.

【b) În galeria (fig. 3, 7) lungă de 30 m, ce se deschide în dreptul scării, orientată V-NV reprezentind etajul mijlociu al peșterii. Această galerie este la început largă de 4 m și înaltă de 3 m, apoi se strimteață pierzind din înălțime spre extremitatea sa, unde se găsesc două bazine cu apă (punct numit de localnici « izvorul »).

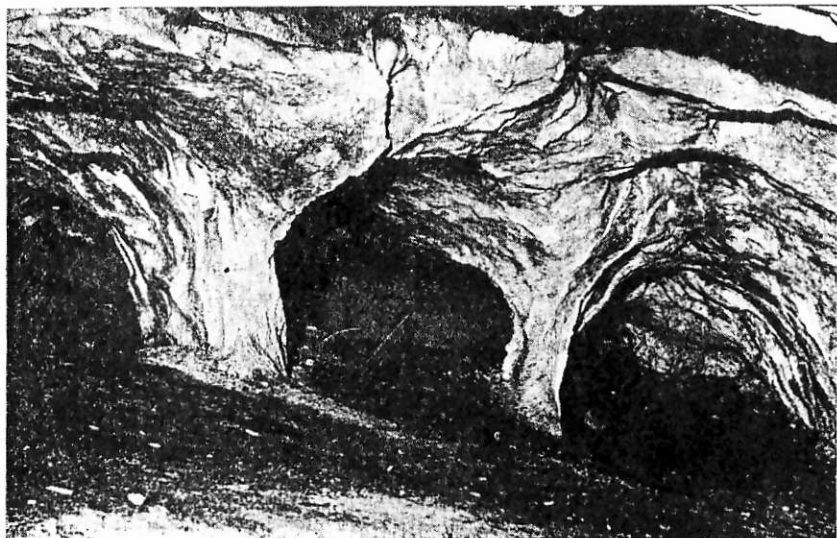


Fig. 4. — Arcadele galeriei principale. Locul unde s-a găsit în ianuarie 1953, primul individ de *Barbastella barbastellus*.

c) Spre SV drumul continuă prin galeria principală a peșterii. În locul unde direcția acesteia se schimbă, plafonul se ridică, constituind un horn înalt de 5 m (fig. 3, 8), în care se adăpostesc adesea numeroși lilieci.

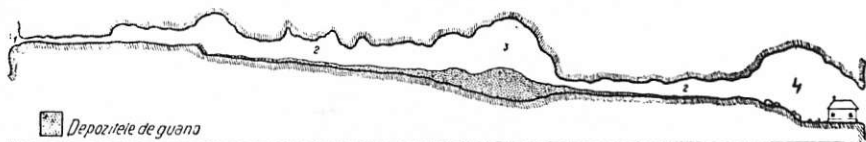


Fig. 5. — Profilul desfășurat al peșterii:

1, intrarea sudică; 2, culoarul principal; 3, sala mare a liliecilor; 4, sala schitului, cu deschiderea nordică.

Mergind mai departe spre V-NV, se ajunge în sala principală a peșterii (fig. 3, 9), numită « sala liliecilor ». Cu 4 m înainte de intrarea în sală, în peretele din stânga se găsește o mică deschidere prin care se pătrunde într-o cămăruță transformată, încă din secolul al XVII-lea, în capela Sf. Grigore Decapolitul (fig. 3, 10). Din sala liliecilor se trece într-o încăpere scundă, care spre vest formează un diverticol lung de 5 m (fig. 3, 11), iar spre est comunică, pe sub bolțile dintre doi pilaștri de formă alungită, cu galeria

ce duce spre deschiderea nordică a peșterii (fig. 3, 12 și fig. 4). După 40 m se ajunge într-o sală vastă și înaltă de 12 m, care comunică larg cu exteriorul (fig. 3, 13). Din această sală se poate trece direct în galeria principală de la intrare, urcând 8 m pe niște trepte zidite de călugări.

Aproape de gura peșterii este clădit un schit (fig. 3, 14). Bolta largă și înaltă lasă să pătrundă lumina pînă la încăperile ce comunică cu sala. Această deschidere săpată în peretele masivului calcaros, la un nivel mai coborît cu 10 m față de deschiderea sudică, nu este accesibilă, dominînd peretele abrupt pînă în albia piriului Bistrița.

În sală, tavanul este pe alocuri găunos, pe alocuri format din blocuri gata să se desprindă; cel mai impresionant este blocul mare suspendat, ce formează parte din tavanul sălii de deasupra scărilor. Podeaua este acoperită cu dărîmături mărunte și blocuri mari.

De la intrarea sudică pînă la deschiderea nordică, galeria coboară în pantă continuă 10 m (fig. 5).

ORIGINEA PEȘTERII LILIECILOR¹⁾

Masivul în care se găsește situată peștera este format din bancuri de calcare jurasice și neocomiene, cu o grosime totală de aproximativ 400 m, orientate NE-SV și cu înclinarea spre sud. Calcarele au o culoare cenușiu-gălbui și prezintă o structură pelitică. Pe suprafețele expuse acțiunii dizolvante a apelor meteorice, se văd numeroase urme de hexacoraliere, briozoare, cidaride, gasteropode și belemniti.

Pe valea Bistriței calcarele sînt puternic diaclazate și prezintă un pronunțat caracter brecios, care iese în evidență mai ales în pereții peșterii, unde fragmentele colțuroase de calcare mai deschise rămîn în relief, în urma dizolvării cimentului calcaros de culoare mai închisă.

Peștera Liliecilor, ca și celelalte aflate în pereții cheilor, a luat naștere prin lărgirea de către apele subterane, a unor fisuri și diaclaze de origine tectonică. Înseși monumentalele chei ale riului Bistrița s-au format, după cum a arătat cercetătorul G. h. Munteanu Murgoci, prin lărgirea și adîncirea treptată a unei diaclaze mai importante care tăia transversal masivul calcaros al Bistriței. După cercetătorul F. T o u l a, apa Bistriței și-a săpat întii un curs subteran, al cărui tayan s-a prăbușit ulterior, lăsînd descoperite actualele chei. Peșterile întîlnite în prezent în pereții cheilor ar reprezenta, în acest caz, ramificații laterale ale acelei peșteri principale care se întindea de-a lungul văii Bistrița.

În ceea ce privește regimul hidrologic, peștera nu are în prezent nici un curs de apă. Fiind situată cu mult deasupra nivelului văii, ea nu este alimentată decît de apele meteorice, care se infiltrează de la suprafață prin fisuri.

FACTORII MEDIULUI

De la un capăt la celălalt al peșterii, impresionează aspectul sumbru al lespezilor de calcare, ce constituie pereții și plafonul peșterii. Doar sala mare a liliecilor prezintă, pe peretele său vestic, o scurgere puțin importantă, a cărei nuanță albă este în mare parte ascunsă de guanoul depus

¹⁾ Datele au fost puse la dispoziție de S. P a u l i u c, de la Comitetul geologic.

de coloniile de lilieci. În galeria etajului superior se găsesc singurele stalagmite ale peșterii, și ele destul de mici și puține.

Deschisă la cele două extremități, peștera este străbătută de un curent de aer ce se simte mai accentuat în culoarul ce duce spre deschiderea nordică. Locurile cele mai apărate de curent sînt la extremitatea sudică a sălii mari, în galeria etajului mijlociu și în etajul superior.

În decursul unui an, temperatura peșterii variază între limite apropiate, neatingînd aceleași valori în diferitele ei puncte. Variațiile cele mai mari de temperatură se întîlnesc în sala din fața deschiderii nordice, din cauza comunicării largi cu exteriorul. În această sală, vara, temperatura marchează numai cîteva grade sub temperatura de afară, iar iarna, se formează aici mici stalagmite de gheață.

Galeria mijlocie a peșterii păstrează în tot timpul anului o temperatură aproape constantă, în jurul a $+10$ pînă la $+13^{\circ}$.

Pentru studiul care ne interesează, este importantă cunoașterea variațiilor de temperatură din sala liliecilor și galeria sudică (fig. 3,8), în care se adăpostesc coloniile de lilieci.

În timpul iernii aceste variații oscilează între minimum $+2,5^{\circ}$ și maximum 7° , adică temperatura cea mai favorabilă hibernației chiropterelor. Vara se ajunge pînă la $+14^{\circ}$.

În Peștera Liliecilor umiditatea este mai apropiată de saturație cînd se topesc zăpezile, primăvara, și după ploi, cînd se aud picăturile ce cad de pe plafonul peșterii. Atunci umiditatea se ridică de la 70%, la 90%. Numai în galeriile etajelor superior și mijlociu se găsește tot timpul anului apă, adunată în mici bazine.

Datorită prezenței în număr mare a liliecilor, guanoul este răspîndit în toată peștera, găsindu-se sub formă de depozite importante acolo unde se adăpostesc coloniile, sau ca un strat subțire acolo unde liliecii fac scurte popasuri. Pe de altă parte, excursioniștii introduc în peșteră abundente resturi vegetale: cetină de brad, ramuri de alun etc., care pot fi văzute peste tot. Astfel, resursele alimentare necesare dezvoltării unei faune cavernicole, sînt pretutîndeni prezente.

Dacă din punctul de vedere al structurii sale, Peștera Liliecilor, prin dimensiunile sale reduse și lipsa formațiilor stalagmitice, nu prezintă un interes deosebit, importanța ei din punct de vedere biologic este foarte mare.

Complexul de factori fizici ai microclimatului din peșteră dă posibilitatea ca în acest domeniu subteran să trăiască un număr destul de mare de nevertebrate, iar dintre vertebrate liliecii să se adune în colonii numeroase.

MANIFESTĂRI DE VIAȚĂ ÎN TRECUTUL PEȘTERII

Pentru că în majoritatea peșterilor din R.P.R. cercetate de noi în ultimii ani, viața din trecut era dovedită prin prezența unor oseminte de animale vechi și foarte adesea prin resturi ale industriei neolitice, s-a dat atenție și în Peștera Liliecilor de la Bistrița acestor probleme.

S-au descoperit aici, atît mărturii ale prezenței omului în trecut, cit și oseminte ale ursului de peșteri.

În firida vestică, pe care o formează încăperea ce urmează sălii mari (fig. 3, II), s-au găsit urmele unei săpături. Nu s-a putut afla de cine și cînd a fost făcută această săpătură, care începe de la gura firidei, conti-

nuindu-se pînă în fundul ei, cu o suprafață de aproximativ 3 m² și o adîncime de 0,50 m. Pe marginile ei, lingă perete, se pot urmări orizonturile deschise, de argilă cu pietriș, care conțin numeroase cioburi de oale. Unele dintre acestea sînt resturi de oale din timpurile istorice, de argilă arsă, utilizate pe vremuri de călugării care au locuit în peșteră. Împreună cu acestea s-au găsit și cioburi cu mult mai vechi, aparținînd « industriei Coțofeni » (1000 de ani î.e.n.).

În ceea ce privește resturile fosile, acestea au fost observate prima dată de noi în anul 1952, cu ocazia săpăturilor ce s-au efectuat în depozitul de guano din dreptul intrării sudice a sălii mari. La o adîncime de 1,70 m, în imediata apropiere a stratului de pietriș, s-au găsit mai multe resturi fosile de *Ursus spelaeus*: măsele, canini, cap de femur etc. Aceasta ne face să credem pe de o parte că *Ursus spelaeus* a locuit în peșteră curînd după părăsirea ei de către ape și, pe de altă parte, că oasele găsite aici nu au fost transportate de ape, avînd în vedere faptul că ele nu au fost găsite chiar în orizontul de prundiș, ci în straturile inferioare de guano.

Oase de *Ursus spelaeus* au mai fost găsite și în săpătura din firida vestică, alături de resturile industriei Coțofeni. În multe puncte ale peșterii se găsesc și numeroase oase de păsări și mamifere recente, probabil lăsate de oamenii ce au vizitat peștera.

FAUNA DE NEVERTEBRATE

Această faună din Peștera Liliecilor de la Bistrița, nu a fost pînă în prezent determinată decît în parte.

În cele ce urmează vom prezenta grupele întîlnite, precum și modificările în aspectul general al acestei faune în decursul timpurilor.

Putem spune, de la început, că fauna de nevertebrate din această peșteră se împarte în următoarele grupe mari: 1) *troglobii*, 2) *troglofile* (guanofile) și 3) *trogloxene*, cum sînt țînțarii.

Dat fiind dimensiunile relativ reduse ale peșterii și dată fiind prezența a două deschideri, care permit formarea unui curent de aer, animalele propriu-zis cavernicole-troglobii, se găsesc în număr restrîns. După cum este de așteptat, acestea se găsesc distribuite numai în cele două galerii ce constituie etajul superior și mijlociu al peșterii. Aceste două galerii infundîndu-se la capete, curentii de aer nu se simt pe parcursul lor. Totodată sînt și singurele porțiuni din peșteră în care fenomenul de precipitare a calcitei apare mai frecvent. Cîteva mici stalagmite și scurgeri pe pereți dau acestor locuri aspecte mai apropiate de acelea ale peșterilor obișnuite. Tot aici se află și mici ochiuri de apă ce provin din scurgeri de pe pereți. Podeaua peșterii în aceste porțiuni este acoperită de un strat subțire de guano amestecat cu argilă și bolovăniș. Numai la extremitatea celor două galerii, pe o distanță de 2—3 m, podeaua este curată din cauza lipsei acestor depozite. Întunericul este complet, iar umiditatea ajunge în lunile de primăvară pînă la saturație.

Temperatura în galeriile menționate este mai puțin variabilă în timpul anului decît în celelalte părți ale peșterii. În luna noiembrie, temperatura aerului în cele două galerii este de +12°, în decembrie +10°, în ianuarie +10°, iar în august +13°.

Vedem că amplitudine variațiilor nu depășește aici 3°, în timp ce în sala liliecilor această amplitudine atinge 11°.

Resursele alimentare fiind, așa cum am arătat, pretutindeni prezente, dau posibilitatea dezvoltării nevertebratelor în toată peștera, însă formele troglobii s-au dezvoltat numai în galeriile etajului mijlociu și superior.

Dintre acestea cele mai frecvente sînt colebolele, din care au fost determinate, pînă în prezent, mai multe specii ¹⁾. Mai interesante sînt două genuri noi pentru R.P.R.: *Pseudosinella* și *Arrhopalites*.

Pseudosinella solandi Denis 1924 este o formă albă, complet oarbă, de 2,5 mm lungime, considerată un animal troglobiu. Această specie nu este cunoscută pînă acum decît în peșterile din nordul Franței. Noi am capturat-o în Peștera Liliiecilor în numeroase exemplare, mai mulți ani de-a rîndul (1952—1954). Aceași specie a mai fost găsită în cursul cercetărilor noastre și în peștera din muntele Stogul (iunie 1953).

Arrhopalites coecus Börner 1906 este un sminturid mic, cu lungimea cuprinsă între 0,5 și 0,8 mm, de culoare albă și lipsit de ochi. Picioarele, antenele și furca sînt lungi și subțiri.

Un fapt remarcabil în legătură cu colebolele din Peștera Liliiecilor este deosebirea pe care am constatat-o între fauna descrisă de C. N. Ionescu (15) acum 40 de ani și fauna de colebole actuale. Formele pe care le citează acest cercetător nu mai trăiesc astăzi în peșteră. Este interesant că același fenomen se constată și în celelalte peșteri ale Olteniei, din care am recoltat în ultimii ani alte specii de colebole decît acelea găsite de C. N. Ionescu (15).

Această constatare ne conduce la părerea că există, fie o alternanță a faunei de colebole din peșteri, fie o înlocuire treptată a speciilor în decursul timpului. Este o problemă ce se impune a fi urmărită cu toată atenția.

Colebolele abundă pe pereții peșterii, pe pietre și sub pietre, pe stratul de argilă amestecată cu guano, dar mai ales ele pot fi capturate cu ușurință de pe suprafața bazinașelor cu apă.

În aprilie 1954 porțiunile din fund ale celor două galerii conțineau un număr enorm de indivizi, care mișunau peste tot. Cu un an mai înainte, în aprilie 1953, numărul colebolelor era, în aceste locuri, cu mult mai mic.

În afară de colebole, în aceste galerii se mai găsesc specii troglobii de izopode, miriapode, și arahnide. În timp de arahnidele își țes pinzele pe pereții galeriilor, izopodele, miriapodele și insectele trăiesc ascunse pe sub pietre.

În celelalte părți ale peșterii se găsesc cu precădere forme guanofile. Astfel, cine pătrunde în lunile de vară în sala liliiecilor este întîmpinat de un adevărat nor de diptere, mai ales muște, al căror bizit suprapus țîrițului liliiecilor provoacă un zgomot neplăcut.

Pe suprafața guanoului proaspăt pot fi văzute numeroase stafilinide (*Creophilus maxillosus*, *Philonthus cephalothes*, *Arpedium quadrum*, *Aleochara moesta*, larve de diptere, acarieni tereștri și păianjeni). Pereții sălii liliiecilor adăpostesc numeroase pinze de păianjeni, în care cad pradă vara neincetat muște și țîțari.

Toamna și iarna totul este învăluit în liniște și pe suprafața guanoului începe să apară un strat alb de mucegai, printre firele căruia se mai întîlnește cite un acarian sau cite un păianjen.

¹⁾ Prof. M. Ionescu a determinat speciile recoltate.

FAUNA DE VERTEBRATE

Peștera Liliecilor de la Bistrița adăpostește numeroase specii de lilieci, unele din ele constituind colonii de mii de indivizi.

S-au determinat toate speciile găsite, ele aparținând celor două familii, *Vespertilionidae* și *Rhinolophidae*, caracteristice regiunii palearctice.

Din familia *Vespertilionidae*: *Myotis myotis*, *M. oxignathus*, *Vespertilio pipistrellus*, *Plecotus auritus*, *Barbastella barbastellus* și *Miniopterus schreibersi*. Din familia *Rhinolophidae*, *Rhinolophus ferrum-equinum* și întâmplător *Rh. hipposideros*.

Dintre aceste specii, acelea care constituie coloniile din bolțile și de pe pereții peșterii, sînt *Myotis myotis*, *M. oxynathus* și *Miniopterus schreibersi*. Colonii mai puțin numeroase sînt formate de *Rhinolophus ferrum-equinum* și *Vespertilio pipistrellus*.

În cele 120 de peșteri, cercetate de noi pînă acum, domină aceleași specii ca și în Peștera Liliecilor, la care se mai adaugă cîteva specii mai rare ca *Myotis capaccini*, *Rhinolophus blasii*, *Rh. mehelyi* și *Rh. euriata*.

Componența faunei de lilieci poate varia de la o peșteră la alta. Putem da cîteva exemple din cele mai caracteristice; ne vom referi în primul rînd la peștera Fușteica de la Isvarna, care din punctul de vedere al faunei de chiroptere este deosebit de importantă, atît prin numărul de specii, cît și prin numărul de indivizi ce-și caută adăpost în interiorul ei. În această peșteră au fost găsiți *Miniopterus schreibersi*, *Myotis capaccini*, *Rhinolophus ferrum-equinum* și *Myotis myotis*, acesta din urmă cu o varietate ce prezintă dimensiuni mai mari și o blană brun deschis aurie pe spinare, culoare caracteristică formelor de pustiu, după cum menționează K u z i a k i n.

În Peștera cu Războaie din valea Sohodolului, numărul mare de chiroptere îl formează speciile: *Rhinolophus blasii* și *Miniopterus schreibersi*.

În grupul peșterilor bogate în lilieci, mai putem cita și peștera din satul Peștera (reg. Stalin), Pișnița de la Aleșd, peștera Sînesei din comuna Căprioara etc., în care au fost semnalate speciile: *Myotis myotis*, *M. oxynathus*, *Miniopterus schreibersi* și *Rhinolophus hipposideros*.

Din aceste exemple și din numeroasele date obținute în urma prospecțiilor făcute în peșteri, putem spune că *Miniopterus schreibersi* este specia cea mai caracteristică peșterilor de la noi din țară, găsindu-se aproape totdeauna acolo unde condițiile de viață favorizează prezența liliecilor, iar observațiile făcute în diferite anotimpuri ale anului au arătat că *Miniopterus schreibersi* este cel mai fidel locuitor al peșterilor, atît vara, cît și iarna.

În ceea ce privește celelalte specii, s-a constatat o dinamică precisă a lor în funcție de anotimp. În unele peșteri, în care condițiile de hibernare sînt prielnice, lilieci se adună din timpul toamnei, căutînd adăpost pentru somnul de iarnă.

Odată cu venirea primăverii, multe specii părăsesc adăposturile de iernare, deplasîndu-se în căutarea locurilor prielnice perioadei de gestație. Aceste locuri le găsesc tot în peșteri sau în adăposturi de altă natură, ca scorburi, poduri de locuințe, ruine etc.

Dacă ne referim la Peștera Liliecilor de la Bistrița, această dinamică a fost urmărită în tot cursul anului, observîndu-se momentul sosirii și plecării diferitelor specii.

În lunile de iarnă s-au găsit hibernând în peșteră colonii de *Miniopterus schreibersi*, *Rhinolophus ferrum-equinum* și *Vespertilio pipistrellus*, precum și indivizi izolați de *Plecotus auritus* și *Barbastella barbastellus*.

Spre sfârșitul lunii martie, lilieci încep să se trezească din somn și primii care părăsesc peștera sînt: *Vespertilio pipistrellus*, *Plecotus auritus* și *Barbastella barbastellus*. Odată cu plecarea acestor specii, sosesc oaspeți noi, ocupînd bolțile sălii mari.

La mijlocul lunii aprilie, în aceste bolți freamătă miile de indivizi de *Myotis myotis* și *M. oxygnathus*, sosiți de curînd și grupați în colonii. Este interesant faptul că la 23 aprilie 1953, cînd femelele de *Myotis myotis* și *M. oxygnathus* erau sosite demult, colonia de mii de miniopteri abia dădea semne de redeșteptare. La această dată indivizii de *Rhinolophus ferrum-equinum*, adunați pe pereții galeriilor dinspre ieșire, se pregăteau să părăsească peștera.

Începînd din mai, singurele specii de lilieci care se mai adăpostesc în această peșteră sînt: *Miniopterus schreibersi*, *Myotis myotis* și *M. oxygnathus*, care formează împreună colonii mixte în bolțile sălii mari.

Sfârșitul lunii mai este perioada de naștere pentru femelele de *Myotis*, iar pentru miniopteri această epocă începe după 10 iunie.

Iulie și august sînt lunile de creștere a puilor și de năpîrlire. Spre sfârșitul lunii septembrie, cele două specii de *Myotis* părăsesc peștera, iar *Rhinolophus ferrum-equinum* își face apariția.

Abia în noiembrie sosește *Vespertilio pipistrellus*. În ceea ce privește indivizii de *Plecotus* și *Barbastella*, aceștia nu au fost găsiți decît în lunile de iarnă.

Urmărind timp de 3 ani de-a rîndul dinamica liliecilor în peștera de la Bistrița, ne-am putut convinge că dintre toate speciile, *Miniopterus schreibersi* este gazda care primește iarna și vara vizita trecătoare a celorlalte specii citate.

Nu ne-am așteptat ca *Miniopterus*, care este unul dintre lilieci cei mai buni zburători, să rămînă tot timpul anului în același adăpost, mai ales că, după observațiile lui K u z i a k i n (19), este considerat ca un migrator de distanță mare.

După ce am arătat în linii generale cum se desfășoară viața liliecilor în decursul unui an, în peștera de la Bistrița, vom căuta în cele ce urmează să redăm lună cu lună momentele principale ale biologiei lor, după datele culese timp de trei ani consecutiv.

OBSERVAȚII ASUPRA BIOLOGIEI CHIROPTERELOR

La începutul lui martie (1952), cînd zăpada acoperea pămîntul și temperatura se menținea încă în jurul lui 0°, în peșteră apăruseră primele semne de redeșteptare la viață.

Temperatura în galeriile ce duc spre cele două deschideri varia, în aceste zile de început de primăvară, între 0 și +7°, iar în galeria etajului mijlociu termometrul arăta +10°, ca și în lunile de iarnă. În apropierea deschiderii nordice s-au găsit frumoase stalactite și stalagmite de gheață (fig. 6). În sala liliecilor termometrul nu se ridică mai sus de +4°.

Umiditatea aerului era scăzută între 70 și 80%, din cauza înghețului care se continua în afara peșterii.

În toate încăperile domnea o liniște profundă, întreruptă doar de picăturile rare de apă ce cădeau de pe tavan.

În hornul galeriei principale (fig. 3, 8) se adăpostea o colonie de câteva sute de miniopteri încă în hibernație. În afară de acest grup restrins, colonia principală de miniopteri, constituită din cel puțin 10 000 de indivizi, a fost găsită în această lună, 3 ani consecutiv, ocupind locuri diferite pe

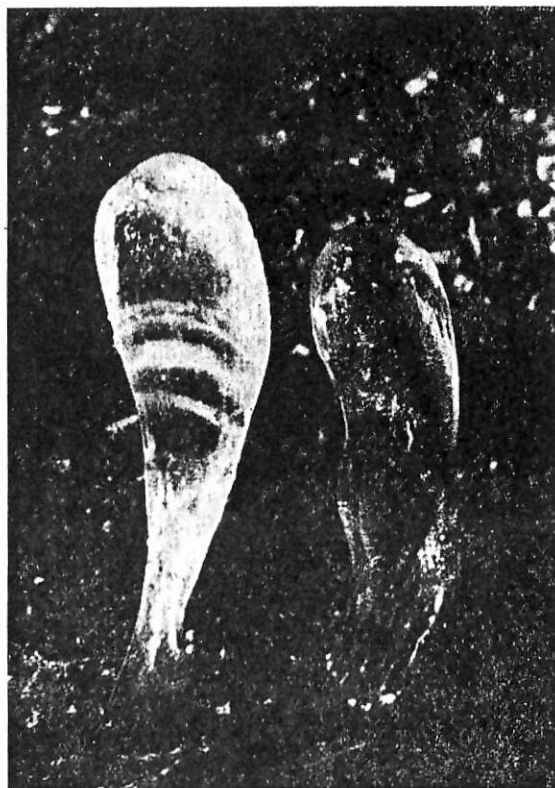


Fig. 6. — Stalactite de gheață din culoarul ce duce spre deschiderea nordică.

plafonul și pe pereții sălii mari. În 1952, colonia era situată pe peretele sud-vestic (fig. 3, a) la o înălțime de 3 m, ocupind o suprafață de 6/3 m. În 1953, miniopterii erau adăpostiți pe tavanul coborât la 1,60 m din dreptul deschiderii gangului ce face legătura între galeria principală și sală (fig. 3, b). În 1954, colonia se refugiase în bolta mare a camerei liliecilor.

Din aceste date vedem că locul pe care îl ocupă colonia de miniopteri în timpul hibernației poate varia de la un an la altul.

Această deplasare este desigur în legătură cu variația microclimatului peșterii, care este influențat de factorii fizici exteriori.

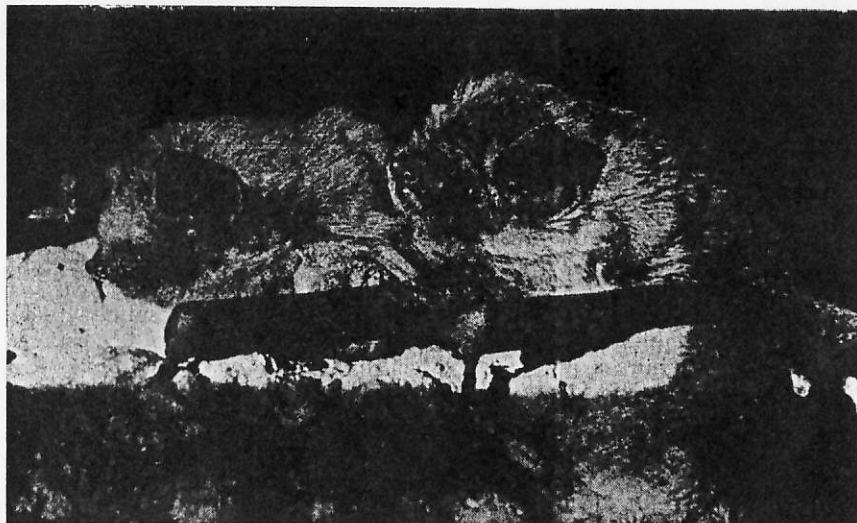


Fig. 7. — *Miniapterus schreibersi*; doi indivizi din colonie.

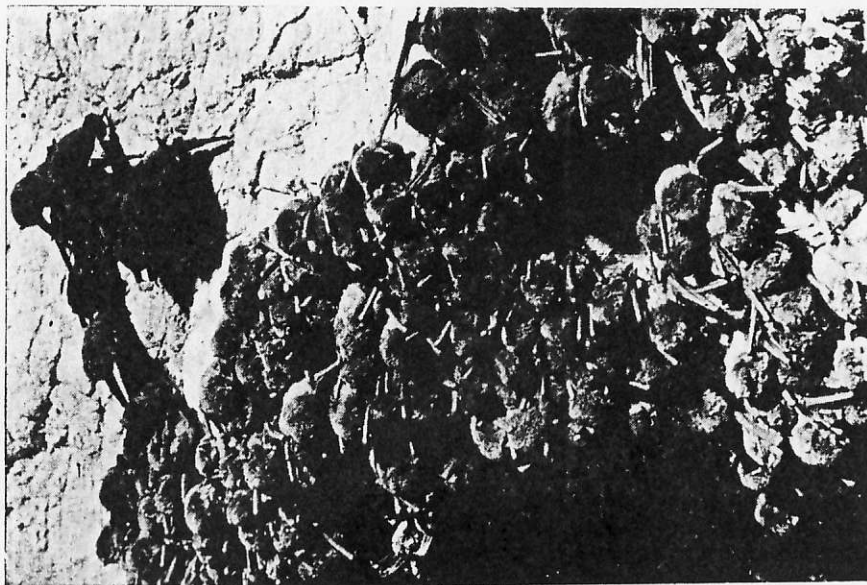


Fig. 8. — Porțiune din colonia de miniopteri.

Existența a trei deschideri, dintre care cea nordică foarte largă față de profunzimea totală a peșterii, explică acest lucru.

Cînd marea colonie se fixase pe peretele de SV al sălii, ea se desfășura sub forma unui imens liliac cu aripile întinse. Miniopterii erau grupați în mase compacte, ce lăsau între ele doar mici ochiuri libere, prin care se vedea peretele alb de calcar. Această structură a coloniei dădea imaginea unei rețele de umbră și lumină.

Indivizii se grupează în așa fel, încît se acoperă în parte unul pe altul, dînd un aspect solzos caracteristic (fig. 7). Primii lilieci, din marginea coloniei, stau cu toată partea ventrală pe piatră, agățați de fisurile peretelui cu ghiarele picioarelor și cu degetul I de la aripă. Următorii se fixează cu picioarele de piatră, sprijinindu-se cu capul și pieptul de spinarea celor dinainte, învăluindu-i cu aripile, pe care le țin puțin îndepărtate de corp.

Această orînduire a indivizilor se continuă de la un capăt la celălalt al coloniei. Felul acesta de a se grupa dă o deosebită aderență coloniei pe perete, protejînd în același timp indivizii de scăderile prea mari de temperatură.

În formarea grupurilor compacte ale coloniei, s-a remarcat amestecul de masculi și femele. Statistica făcută pe un număr mai mare de indivizi a dat o proporție aproape egală între cele două sexe.

Suprafața orizontală, ocupată de colonie pe tavanul scund, în aceeași lună a anului următor, 1953, schimbă poziția de fixare a indivizilor (fig. 8). Miniopterii stau atîrnați, de data aceasta, cu capul în jos, prinși de perete numai cu ghiarele picioarelor, foarte strînși, și acoperindu-se unii pe alții cu aripile. Pe marginile coloniei, liliecii sînt mai rari, formînd grupuri ce lasă între ele spații libere: în centru sînt atît de deși, încît dau impresia unei perne de catifea, pe suprafața căreia se văd zeci și sute de capete.

Adăpostirea coloniei în bolta sălii mari, la 8 m înălțime, poate fi explicată în funcție de scăderea temperaturii. Iarna excepțional de grea din 1954, a făcut ca temperatura din peșteră să scadă sub limita favorabilă perioadei de sfîrșit de hibernație și aceasta a obligat colonia să se refugieze sus, pe marginea bolții, unde aerul era mai cald.

Din observațiile făcute în fiecare an, reiese că miniopterii își schimbă locul și în această etapă de sfîrșit de hibernare, în căutarea unei temperaturi ce se menține în jurul a $+4^{\circ}$.

După somnul lung din timpul iernii, în luna martie, apar primele semne precuroare redeșteptării. Somnul devine mai ușor, mișcările de mică amploare ce încep să animize liliecii, dau întregii colonii înfățișarea unei pinze care vibrează. Miniopterii se trezesc destul de repede la zgomotele provocate de intrarea noastră în peșteră și de luminile lămpilor de acetilenă. Mișcarea în sinul coloniei se accentuează în prima jumătate de oră din ce în ce mai mult. Ici și colo se individualizează forma liliacului ce caută să părăsească colonia. O pendulare scurtă, un filfiit ușor de aripă și primul liliac dispăre în întunericul peșterii. Alții îl urmează și colonia se destramă. După un zbor dezordonat de scurtă durată, miniopterii se refugiază în colțurile mai ferite, prin hornuri și în etajul superior. Aceste regrupări sînt în plină mișcare, indivizii se înghesuie, zboară în jurul coloniei, iar țîriiturile lor se aud de la distanță. A doua zi îi găsești din nou la locul lor, unde își continuă somnul întrerupt cu o zi înainte.

Dacă vizitezi peștera, pentru prima oară, la începutul lunii martie, rămii uimit cînd ajungi pe culoarul principal, în apropierea ușii capelei

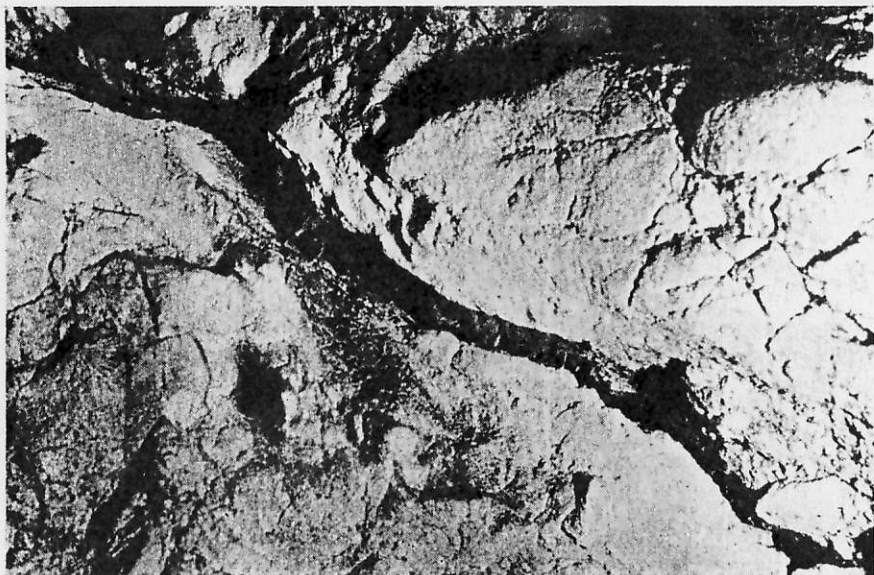


Fig. 9. — Crăpătura din peretele în care se adăpostește colonia de *Vespertilio pipistrellus*.

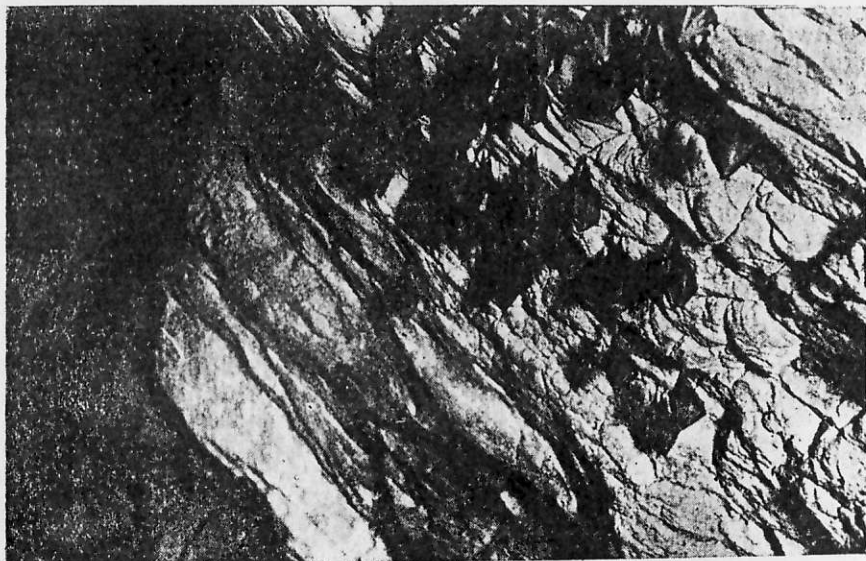


Fig. 10. — Colonie de rinolofi.

(fig. 3, c, d), auzind un țîriit discret. Ridici lampa, cauți pe plafon, te uiți pe pereți să vezi de unde vine acest zgomot. Nu vezi nimic. Urmărești direcția sunetului și ajungi să pui urechea pe peretele din stînga, unde îl distingi din ce în ce mai clar. Luminînd crăpăturile înguste, ești în sfîrșit satisfăcut, văzînd în unele din ele cîteva zeci de capete mici de lilieci îngheșuiți (fig. 9). Este vorba de *Vespertilio pipistrellus*, cel mai mic lilieac găsit în țara noastră. În dreptul coloniilor temperatura aerului era de $+5,5^{\circ}$.

Locul ales de *Vespertilio pipistrellus* pentru somnul hibernal arată că el are nevoie, în această perioadă, de un adăpost mai ferit de curent și cu fluctuații mai mici de temperatură.

Dintre toți liliecii ce hibernează în această peșteră, *Vespertilio pipistrellus* este primul care o părăsește, în a doua jumătate a lunii martie.

În afară de *Miniopterus* și *Vespertilio pipistrellus*, în această peșteră se mai adăpostește pentru hibernare o colonie de cîteva sute de indivizi de *Rhinolophus ferrum-equinum*. Poziția acestor lilieci în timpul somnului se deosebește de aceea a reprezentanților familiei *Vespertilionidae*. Ei stau totdeauna prinși de asperitățile tavanului sau ale peretelui numai cu ghiarele picioarelor, atîrnînd în gol cu capul în jos, inveliți aproape în întregime în membrana aripilor.

Un alt caracter distinctiv al lui *Rhinolophus ferrum-equinum* este felul de grupare în colonie în timpul somnului (fig. 10). Spre deosebire de coloniile de miniopteri, unde indivizii stau îngheșuiți unii într-altii, în coloniile de *Rhinolophus* indivizii stau izolați, lăsînd spații libere între ei. O tendință de îngrămădire a fost observată de noi, numai toamna și primăvara, în apropierea momentului părăsirii unei peșteri.

Luna martie găsește colonia de *Rhinolophus ferrum-equinum* încă adormită. Obișnuit, această colonie se adăpostește în lunile de iarnă în sala liliecilor, la o înălțime mai mare decît aceea la care stau miniopterii. Faptul că indivizi izolați, sau grupe restrînse se mai întîlnesc ici și colo în galeria principală, în porțiunea cuprinsă între sala mare și deschiderea sudică, unde totdeauna este mai cald, ne face să credem că acești lilieci au nevoie pentru somnul hibernal de o temperatură mai ridicată cu $1-2^{\circ}$ decît miniopterii.

Chiar în această lună de sfîrșit de hibernație somnul lui *Rhinolophus ferrum-equinum* este încă profund.

În martie 1952 și 1953, au fost găsiți hibernînd în peșteră cîteva indivizi izolați de *Plecotus auritus* (fig. 11).

În primele zile ale lunii aprilie, redeșteptarea la viață a peșterii este accentuată de sosirea coloniilor de *Myotis* (fig. 12).

De unde vin acești lilieci, unde și-au petrecut somnul de iarnă, sînt întrebări la care nu putem răspunde încă.

După observațiile lui Kuziakîn (19), indivizi de *Myotis myotis* din Ucraina, marcați cu inele, și-au petrecut perioada de hibernație în regiunile mediteraneene.

Un fapt sigur constatat este lipsa de colonii de *Myotis* în hibernație în peșterile cercetate de noi în timpul iernii.

Indivizi izolați, sau în grupuri restrînse, au fost semnați în unele peșteri și după 1 octombrie (peștera din masivul Rarău¹⁾, Șura Mare, Merești, Rîșnov etc.).

¹⁾ Prof. Z. Feider de la Universitatea din Iași a trimis 15 indivizi de *Myotis myotis* și *Myotis oxygnathus*, colectați în luna noiembrie din această peșteră.

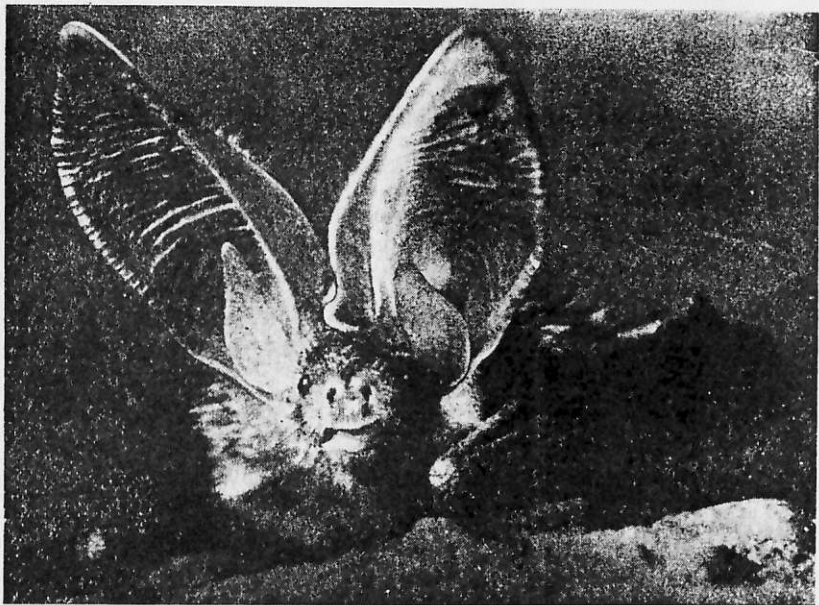


Fig. 11. — *Plecotus auritus*



Fig. 12. — *Myotis myotis*

Odată sosiți, acești lilieci se grupează într-o colonie densă de 2 000—3 000 de indivizi, care își schimbă de câteva ori locul pe plafonul sălii mari, pentru ca în cele din urmă să se stabilească în boltă.

Cu sosirea coloniilor de *Myotis*, liniștea peșterii este tulburată. Pătura de guano proaspăt începe să se aștearnă pe podea, adăugându-se peste depozitele anilor trecuți.

Statistica făcută pe un număr mare de indivizi a arătat predominarea speciei *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus* fiind în număr restrâns. Amîndouă aceste specii sînt reprezentate numai prin indivizi femele. Aceasta se explică datorită fenomenului cunoscut, citat și de K u z i a k i n, că femelele mature de *Myotis myotis* și *Myotis oxygnathus* se trezesc din somnul hibernal mai devreme decît masculii și femelele tinere. Ele sînt primele care părăsesc adăpostul în care au hibernat, îndreptîndu-se spre locul favorabil perioadei de gestație și a celeia de naștere. În aceste locuri, masculii și femelele tinere sosesc abia în luna mai.

Felul de a se grupa în colonie este apropiat de acel al miniopterilor, deoarece stau atît de înghesuiți, încît nu li se văd decît capetele. În această perioadă femelele de *Myotis* sînt încă destul de liniștite în timpul zilei; desprinderea din colonie și pornirea în zbor pentru căutarea hranei are loc abia în apropierea miezului nopții.

În ceea ce privește marea colonie de miniopteri, ea se deșteaptă din somnul hibernal, după sosirea femelelor de *Myotis*.

În prima jumătate a lunii aprilie, cînd are loc această revenire la viața activă, s-a înregistrat temperatura de +7° în 1952 și 1953, +5° în 1954 în sala lilieilor și +9° în mijlocul coloniei. Chiar de la această dată s-a observat formarea de grupări de indivizi, în afara coloniei principale, ocupînd locuri diferite pe plafonul sălii, sau în hornurile culoarelor. Redesteptarea miniopterilor se constată cu ușurință prin guanoul și picăturile de urină care cad continuu pe podea. Stratul subțire de guano proaspăt ne arată că acești lilieci și-au început de curînd activitatea.

În seara zilei de 15 aprilie 1954, am fost martori la plecarea miniopterilor în căutarea hranei. Deși la această dată, temperatura aerului de afară se menținea scăzută la +5°, și noi nu observasem nici o insectă zburînd, totuși la ora 19,15' peștera era animată de filfiirile aripilor de miniopteri, care se îndreptau ca niște umbre spre deschiderea largă a culoarului nordic. La început cite unul, doi, apoi din ce în ce mai numeroși, zborul acestor lilieci s-a transformat, în jurul orei 20, cînd se îngina ziua cu noaptea, într-un adevărat puhoi care se revarsă în defileul Bistriței.

La ora 19,35' numărul miniopterilor ce părăseau peștera era de 100 pe minut, iar după 10' zborul se întetește, ajungînd la 300 pe minut. După încă 10', cite 400 de lilieci trec pe sub bolta înaltă pe fiecare minut. Acest zbor intens durează circa 20', după care numărul miniopterilor scade treptat pînă la ora 20,30', cînd rar mai iese cite un întirziat.

După socoteala făcută, numărul miniopterilor care au părăsit peștera se ridică la aproximativ 12 500 de indivizi.

Este interesant de semnalat faptul că zborul lilieicilor în afara peșterii era orientat spre sud, în direcția cursului apei, îndreptîndu-se spre sat. Întoarcerea lor are loc spre revărsatul zorilor.

La ora 20,45' o liniște profundă domnea din nou în peșteră; coloniile de *Myotis* stăteau încă în starea de somnolență din timpul zilei.

Dacă în prima jumătate a lunii aprilie, coloniile de *Miniopterus* și de *Myotis* sînt izolate, spre sfîrșitul acestei luni, se constituie marea colonie mixtă, care se adăpostește în bolta principală a sălii liliecilor. Uneori s-au observat și colonii secundare în diferite puncte ale plafonului aceleiași săli.

Concomitent cu sosirea femelelor de *Myotis* în peștera de la Bistrița, colonia de *Rhinolophus ferrum-equinum* părăsește locul de hibernare, mutîndu-se în galeriile dinspre deschideri. Gruparea în colonii a indivizilor de *Rhinolophus ferrum-equinum*, gata de a porni în migrație, are cu totul altă înfățișare în comparație cu aceea din timpul hibernației sau din timpul somnului diurn, din adăposturile de vară. În loc ca indivizii să ațirne izolați, lăsînd spații între ei, în aceste grupări de pregătire a călătoriei, ei se îngheșuie unul într-altul, fiind extrem de vioi. Același lucru a mai fost observat de noi și în peștera Fușteica (Isvarna), spre sfîrșitul lunii octombrie 1953, cînd *Rhinolophus ferrum-equinum* se pregătea să plece în căutarea adăpostului de hibernare.

Luna mai găsește Peștera Liliecilor ocupată numai de miniopteri și de cele două specii de *Myotis*. Statisticile făcute în această lună arată că au sosit și masculi și femelele tinere de *Myotis myotis* și *Myotis oxygnathus*. Acest fapt observat în peștera de la Bistrița nu concordă cu observațiile cercetătorului francez Norbert Casteret (8) asupra lui *Vespertilio myotis* (*Myotis myotis*) din peștera Tignahustes (Hautes Pyrénées). În colonia de aproximativ 1 000 de indivizi, care sosea regulat în această peșteră la începutul lunii aprilie și pleca la 20 august, toți indivizii erau femele.

Începînd cu luna mai, prezența liliecilor în peștera de la Bistrița se trădează chiar de la intrare. În primul rînd te izbește mirosul caracteristic înepător de amoniac, amestecat cu acel de guano. Cînd pătrunzi în galeria principală, auzi țîrșitul liliecilor, care în plină zi sînt într-o continuă forfo-teală. Colonia mixtă este în așteptarea nașterilor care încep să aibă loc pe la 15 mai. În această perioadă, temperatura din sala mare s-a urcat la + 8°, ajungînd la sfîrșitul lunii la + 9°. Temperatura nictemerală a femelelor în gestație se menține constantă între + 34 și + 36°, ceea ce face ca ele să rămîină în stare de veghe și în timpul zilei. Această temperatură ridicată și constantă este necesară întreținerii unui metabolism care permite dezvoltarea embrionilor, iar după naștere dă posibilitate mamei să încălzească puilul golaș, lipsit în primele zile de funcționarea normală a centrilor termoregulatori.

Deși miniopterii rămîn tot timpul anului în peștera de la Bistrița, au nașterile întîrziate față de *Myotis myotis* și *Myotis oxygnathus*.

În cursul lunii mai nu s-a găsit nici o femelă de miniopter cu pui. În schimb femelele de *Myotis* încep să nască pe la 15 mai și nașterile se continuă pînă la sfîrșitul acestei luni. Femelele luate din colonie au cîte un pui agățat de părul de pe partea ventrală și cu gura fixată de una din cele două mamele axilare.

Puilul are, la naștere, aripile scurte și corpul lipsit de păr. Aceste dimensiuni reduse ale aripilor micșorează suprafața de pierdere a căldurii puilului, care la începutul vieții se comportă ca un animal poikiloterm.

La naștere, întreaga dentiție de lapte este existentă. Cu dințișorii ascuțiți și crestați puilul se prinde de mamelă și ajutat de ghiarele de la picioare și a degetului I de la aripă, se agață solid de blănița mamei, care îl poartă cu ea în timpul zborului nocturn în căutarea hranei.

În Peștera Liliecilor de la Bistrița temperatura ambiantă din sala mare în timpul nașterilor este de la $+9$ până la $+10^{\circ}$. Trebuie semnalat faptul că în luna mai 1952 am găsit în podul mănăstirii Cernica o colonie de femele de *Myotis oxygnathus* în plină perioadă de nașteri, în condiții cu totul diferite de acelea din peșteră. Temperatura aerului se ridică în timpul zilei la $+26^{\circ}$ și atmosfera era lipsită de umiditatea peșterii. Vedem prin urmare că pentru unele specii microclimatul în care are loc această perioadă atât de importantă din viața animalelor, poate varia între limite destul de largi. De aceea, se poate greși când se generalizează observațiile făcute asupra unei populații izolate.

Numărul mare (aproximativ 15 000) de indivizi de *Miniopterus* și *Myotis*, adunați în bolta sălii mari, fac ca o ploaie continuă de guano și urină să se aștearnă peste depozitul vechi de chiropterit ce acoperă podeaua. În acest guano proaspăt mișună stafilinide, larve de diptere, acarieni etc. Un roi de muște îți bizie în urechi, îți intră în ochi, adăugând prin prezența lor, o notă în plus la manifestarea vieții ce pulsează acum din plin în peșteră.

Cu luna iunie s-a ajuns în pragul verii.

Temperatura se ridică în sala liliecilor la $+12^{\circ}$. Viața în peșteră își urmează ritmul început din luna mai. În colonia liliecilor se continuă activitatea de maternitate. Miniopterii încep să nască după 8 iunie. La această dată, mamele ce aparțin celor două specii de *Myotis* își poartă deja povara îngreuiată a puilor ce au crescut. Dimensiunile lor se apropie de acelea ale părinților, iar corpul este acoperit cu un păr de nuanță cenușie, deosebită de a indivizilor maturi. Este momentul când dentiția de lapte este înlocuită cu cea definitivă, iar aripile au atins dimensiunile necesare funcționării lor. Puii încep să-și ia zborul, și după câteva încercări în jurul coloniei și în interiorul peșterii, își urmează părinții în vinătoarea de noapte.

În legătură cu nașterea tardivă a puilor de miniopteri, putem spune că aceasta este o caracteristică a speciei, care fiind de origine tropicală, s-a adaptat condițiilor regiunii temperate.

K u z i a k i n (19), studiind colonia imensă de 40 000 de miniopteri din peștera Baharden (Turkmenia), a observat că această colonie părăsește peștera odată cu venirea toamnei, migrând în alte regiuni, în căutarea unui adăpost de iarnă. El afirmă că miniopterii fiind de origine tropicală, pornesc toamna spre sud, în ținuturile calde, unde își continuă viața activă și în timpul iernii. În această perioadă ei nasc prima serie de pui și, când se întorc, nasc a doua oară, în peștera de la Baharden. Existența a două generații pe an ar explica întârzierea nașterilor de primăvară.

Trebuie menționat însă faptul că plecarea miniopterilor toamna din peștera Baharden se datorește microclimatului acestei peșteri, care nu prezintă condițiile necesare unei hibernări. Temperatura se menține ridicată tot timpul anului, vara la $+30^{\circ}$, iar iarna la $+27^{\circ}$, din cauza lacului Cou, cu apă caldă, din mijlocul ei. La această temperatură lilieci nu pot să intre în somnul hibernal, deoarece metabolismul corespunzător acestei temperaturi ar consuma repede rezervele necesare unui post de 4 luni. Este totuși interesant de știut dacă s-au făcut înclări acestor lilieci, pentru a se cunoaște cu exactitate locul unde își petrec lunile de iarnă.

Faptul că miniopterii din Peștera Liliecilor de la Bistrița rămân tot timpul anului în același adăpost, ne dă o idee asupra plasticității ecologice

a acestei specii. Populația din peștera de la Bistrița, marcată de noi, am găsit-o continuu în aceleași încăperi ale peșterii, și cu toate acestea, perioada nașterilor corespunde cu aceea de la Baharden, fără a urma o a doua generație.

Aceeași comportare o au și miniopterii din peștera din satul Peștera, observați în diferitele anotimpuri ale anului.

În lunile iulie și august, puii cresc și viața se continuă monotonă în colonia care în timpul zilei se menține într-o ușoară stare letargică, cu deșteptări dese, în timpul căreia temperatura corpului coboară pînă la $4-5^{\circ}$ deasupra temperaturii mediului și cu o revenire la viața activă, odată cu lăsarea serii, cînd temperatura corpului se ridică între $+34$ și $+36^{\circ}$. În aceste luni de vară termometrul se ridică pînă la $+14^{\circ}$, în sala mare.

Deșteptarea liliecilor la o anumită oră, din așa-zisul somn diurn, fără ca nici unul din factorii mediului să se schimbe, se datorește sistemului nervos și glandelor cu secreție internă. Între centrii somnului și cei termoregulatori există o strînsă legătură, așa după cum afirmă E i s e n t r a u t (12). Această variație nictemerală a stării de poikilotermie și homeotermie se continuă pînă toamna tirziu, cînd somnul din timpul zilei devine din ce în ce mai profund, ajungînd să persiste și în timpul nopții. E i s e n t r a u t arată că pentru intrarea în somnul letargic, factorii interni sînt decisivi, ei dau animalului starea de oboseală, înclinarea spre somn, provocînd un ritm diurn.

Spre sfîrșitul lunii iulie și în august, atît puii, cît și adulții, năpîrlesc. Odată cu prima năpîrlire puii pierd învelișul de păr deosebit de al părinților, căpătînd nuanțele caracteristice speciei.

Luna septembrie reprezintă epoca de împerechere a indivizilor maturi de *Myotis myotis* și *Myotis oxygnathus*. Temperatura înregistrată în sala liliecilor era de $+12^{\circ}$. La începutul lunii marea colonie manifestă o ani mație deosebită, pregătindu-se pentru migrația spre locul de iernare, iar la sfîrșitul lunii părinții, împreună cu noua generație, părăsesc peștera. Neavînd încă posibilitatea unor înelări în masă, nu putem da date precise asupra direcției lor de migrație.

Plecarea coloniei de *Myotis* este urmată de sosirea lui *Rhinolophus ferrum-equinum*, care, după ce și-a petrecut lunile în altă peșteră, se reîntoarce în adăpostul de iernare.

De ce au plecat indivizii de *Rhinolophus ferrum-equinum* în altă peșteră pentru epoca de gestație și de creștere a puilor? La această întrebare nu se poate da decît un răspuns. Condițiile microclimatului peșterii de la Bistrița nu sînt favorabile indivizilor acestei specii în timpul verii și credem că ei caută un adăpost cu o umezeală mai accentuată.

Această afirmație se poate sprijini pe faptul că în peștera Fușteica (Isvarna), care este străbătută de cursul unui riu subteran și în care umezeala este maximă, am găsit, asociate în timpul verii, colonii de miniopteri, *Myotis myotis*, *Myotis capaccini* și *Rhinolophus ferrum-equinum*. Prin urmare, nu prezența celorlalte specii, care i-ar concura la hrană, îi determină să părăsească peștera de la Bistrița.

În cursul lunii octombrie, temperatura din peșteră scade, coborînd în sala liliecilor la $+8^{\circ}$. Coloniile de *Miniopterus* și *Rhinolophus* se adăposteau în bolta mare a sălii, fără să se observe încă o pregătire pentru hibernație.

Timp de mai bine de o lună, *Miniopterus* și *Rhinolophus* își continuă viața activă, fiind singurii locuitori ai peșterii. Nici în această perioadă ei nu se amestecă în colonii mixte, ci stau grupați separat.

Noiembrie este luna în care viața în peșteră se manifestă din ce în ce mai puțin zgomotos, trecându-se treptat spre liniștea somnului de iarnă.

Drumul pe poteca ce urcă în defileul Bistriței îl făceam într-o dimineață frumoasă cu cer senin, ce se acoperea din când în când cu ceață. Aerul rece și proaspăt anunța începutul iernii. O pătură subțire de zăpadă acoperea pământul înghețat. Temperatura aerului coborise la -2° .

Frigul de afară influențase și temperatura din peșteră. Dacă în sala liliecilor scăderea era puțin pronunțată, numai de 1° ($+7^{\circ}$), în schimb spre deschiderea nordică se înregistra $+1,5^{\circ}$.

La 14 noiembrie, s-a constatat reîntoarcerea coloniei de *Vespertilio pipistrellus* în adăpostul său de iarnă. Sosirea era recentă și locurile pe care le ocupau la această dată, în crăpăturile pereților din diferite puncte ale galeriei peșterii, ne arată că la începutul hibernării sint indiferenți față de variațiile de temperatură. Ei se găseau atît în galeria ce duce spre deschiderea nordică, unde temperatura era de $+2,5^{\circ}$, cît și în apropierea capelei, la $+7^{\circ}$.

Pentru miniopteri, situația este alta.

Deși temperatura scăzuse în adăpostul lor numai cu 1° , totuși ei părăsiseră bolta, adunindu-se toți la un loc în marea colonie ce se desfășura pe peretele sudic al sălii mari (fig. 3, a), cu același aspect din primăvară, luînd forma curioasă de liliac cu aripile întinse și ocupînd o suprafață de $6/3$ m, la o înălțime de 3 m. Ca și în epoca precursoare trezirii din hibernație, somnul miniopterilor este ușor. Întreaga colonie este animată de mișcări de mică amploare. Liliecii luați din colonie aveau o temperatură cuprinsă între $+10$ și $+11^{\circ}$.

În anii cu toamnă lungă, parte din miniopteri mai întîrzie cîtva timp în bolta mare, unde s-au adăpostit în timpul verii. Mulți dintre ei o părăsesc, însă, alcătuiind în scobiturile pereților colonii dense, ce ocupă suprafețe restrînse, cu un diametru de 30–40 cm. Aceste colonii mici reprezintă un stadiu intermediar, între colonia de vară și cea de hibernație.

În afară de *Vespertilio pipistrellus* și *Miniopterus schreibersi*, care erau la sfîrșitul lunii noiembrie încă în căutarea locului de iernare, colonia de *Rhinolophus ferrum-equinum*, fixată pe peretele vestic al sălii, intrase deja în somn adînc.

Prima lună de iarnă a fost deosebit de blîndă în 1952, așa că la 19 decembrie, temperatura se menținea în regiune între $+3$ și $+4^{\circ}$. Datorită acestei temperaturi ridicate, în peșteră s-a înregistrat, în sala din dreptul deschiderii nordice, $+3^{\circ}$. Cu toate acestea, în sala mare a liliecilor frigul se accentuase, temperatura scăzînd la $+6^{\circ}$. Chiar în galeria etajului mijlociu, termometrul urca numai pînă la $+9^{\circ}$.

Condițiile de umiditate de afară se manifestau și în interiorul peșterii, unde se observau chiar din culoarul secund de la intrarea sudică, mici suvițe de apă ce se prelingeau pe pereți.

La coborîrea scărilor, liniștea profundă a peșterii era întreruptă doar de zgomotul picăturilor dese de apă, ce cădeau din tavan. Nici un filfiit de aripă, nici un țîriit, nu trădează în acest lăcaș prezența liliecilor. Viața din peșteră intrase în somnul de iarnă. În hornurile galeriei principale nici urmă de liliac. Primul semn ce vestește prezența liliecilor este țîriitul ce vine din peretele galeriei, în apropierea capelei, unde se adăpotea și cu o lună mai înainte colonia de *Vespertilio pipistrellus*.

În această parte a peșterii se constată acum o concentrare mai mare de indivizi, adăugându-se la coloniile din noiembrie, și acelea venite din galeria nordică. Este momentul când această specie intră în hibernație. Temperatura cea mai favorabilă somnului de iarnă pentru *Vespertilio pipistrellus* este în jurul a $+6^{\circ}$. În afară de aceste colonii din galeria principală, a mai fost găsită una ascunsă într-o fisură a peretelui din dreptul intrării galeriei etajului mijlociu (fig. 3, 7), la o înălțime de 2 m.

Ajunși în sala liliecilor, privirea noastră s-a îndreptat spre perețele de SV (fig. 3, a), unde cu o lună înainte se desfășura marea colonie a miniopterilor. În locul imaginii vaste și întunecate, perețele rămăsese gol, pătat doar de urmele lăsate de colonia dispărută. Continuând drumul prin sală, un șgomot abia auzit, venit din dreapta, ne atrase atenția. Pe plafonul ce coboară pînă la 1,80 m (fig. 3, e) colonia își găsise un nou adăpost. Lilieciilor luaiți în primul moment din colonie aveau o temperatură de $+8^{\circ}$ și erau adormiți. După 10', luminați cu lămpile de acetilenă, ei încep să se trezească, schițînd la început mișcări leneșe de mică amploare. Termometrul vîrit printre lilieci înghesuți urcă la $+10^{\circ}$. Cînd agitația devine mai accentuată, după încă 10', termometrul arată $+12^{\circ}$, iar peste o jumătate de oră ei încep să-și ia zborul. Lilieciilor complet treziți aveau $+18^{\circ}$. Față de luna trecută, temperatura miniopterilor în hibernare era cu două grade mai coborîtă, deși temperatura aerului nu scăzuse decît cu 1° . După cîteva ore de lucru în peșteră, am constatat că întreaga colonie de miniopteri s-a deplasat de la locul ei, adăpostindu-se în hornurile galeriei principale și în etajul superior. Bănuind că locurile diferite pe care le ocupa colonia de miniopteri în timpul hibernării s-ar datora faptului că sînt treziți din cînd în cînd de vizitatorii peșterii, am revenit a doua zi pentru a controla locul unde s-a stabilit din nou colonia. Spre satisfacția noastră, am găsit-o în același loc, ceea ce demonstrează că deplasarea ei pe pereți, dintr-un loc într-altul, se datorește numai variației microclimatului peșterii.

O schimbare a locului, în timpul hibernației, s-a constatat și la *Rhinolophus ferrum-equinum*, deoarece îi găsiserăm mutați de pe perețele vestic al sălii liliecilor, unde dormeau în luna noiembrie, în bolta aceleiași săli. Cu tot somnul lor profund, din care cu greu îi deșteptau zgomotele și luminile noastre, ei se trezesc totuși singuri din cînd în cînd în timpul iernii și de fiecare dată își caută adăpostul cel mai propice somnului lor hibernal.

Cît sînt de profund adormiți au demonstrat-o cîțiva indivizi ce hibernau izolați pe plafonul galeriei principale, și care a doua zi, după revenirea noastră, stăteau tot nemișcați, cu silueta lor caracteristică atîrnînd în gol, în același loc.

În această lună de iarnă au mai fost găsiți în peșteră și doi indivizi femeli de *Plecotus auritus*. Această specie, cu o plasticitate ecologică recunoscută, întilnită de cele mai multe ori în scorburi sau clădiri, se adăpostește și în peșteri.

L. K. P o o t s (28), în lucrarea sa asupra hibernării liliecilor în Estonia, dă date interesante în urma observațiilor făcute asupra unei mici colonii de *Plecotus auritus*, pe care a găsit-o hibernînd 5 ani la rînd în peștera Arukiula din apropierea orașului Tartu. Prin inelări, a constatat și la această specie fenomenul trezirii din somnul hibernal și a putut urmări chiar deplasarea coloniei într-o peșteră vecină.

În peșterile cercetate de noi pînă acum, nu am găsit *Plecotus* în colonii, ci totdeauna ca indivizi izolați.

În luna decembrie, movila mare de guano din sala liliecilor era acoperită cu un strat subțire de mucegai alb.

Spre sfârșitul lunii ianuarie, gerul se accentuase și drumul spre peșteră l-am făcut prin zăpadă și ceață. Temperatura scăzuse la -10° . La gura peșterii ne-a întâmpinat aburul și căldura ce venea din interior.

În peșteră, aceeași umiditate pronunțată ca și în luna trecută. Liniștea din casa liliecilor este totală în aceste zile de miez de iarnă. Nici chiar în dreptul coloniei de *Vespertilio pipistrellus* nu se mai aude nici un zgomot. Numai după citva timp de la intrarea noastră am auzit primul țipăt de alarmă, venind din perete. Colonia ne simțise și țărliturile deveneau din ce în ce mai dese. Este sigur că dintre toți liliecii din peștera de la Bistrița, *Vespertilio pipistrellus* are somnul cel mai ușor. În același timp, s-a observat că indivizii din colonie, în loc să fie retrași în fundul fisurii, ca în luna decembrie, cei din primele rânduri se înșirau pe marginea deschiderii înguste, aproape ieșiți din adăpost.

Deoarece în dreptul coloniei temperatura era de $+4,5^{\circ}$, s-a crezut, în primul moment, că ieșirea din adăpost ar putea fi provocată de frigul care îi obliga să pornească în căutarea unui loc mai potrivit. Somnul lor mai profund ca altă dată arăta totuși că nu erau gata de drum. Cercetind cu băgare de seamă scobitura în care se înghesuise colonia, s-a constatat că numărul mare de indivizi era cauza ieșirii lor în afară. La intrarea galeriei etajului mijlociu, unde temperatura era de $+7^{\circ}$, colonia de *Vespertilio pipistrellus* era atât de profund retrasă în spațiul îngust dintre două blocuri, încât indivizii nu puteau fi văzuți.

În sala mare a liliecilor, picăturile de apă cădeau dese din boltă pe movila de guano, ce se transformase într-un depozit moale îmbibat cu apă.

Locul ocupat în decembrie de colonia de miniopteri era părăsit. Se mutase cu 2-3 m mai spre sud, chiar deasupra deschiderii gangului de comunicare dintre sala mare și culoarul principal (fig. 3, b), în același loc unde fusese găsită colonia și în martie. Este interesant faptul că în această colonie indivizii nu formau o masă compactă, ci grupuri mai mici cu contur neregulat, unele mai mari, separate prin spații libere, altele mai mici, constituite din 2, 3, până la 15 indivizi. Pe alocuri stătea răzleț câte un singur miniopter. În mijlocul coloniei au fost găsiți, rătăciți de colonia lor, cițiva indivizi de *Vespertilio pipistrellus*.

În sala mare, temperatura varia între $+2,5^{\circ}$ și $+3^{\circ}$. În dreptul coloniei de miniopteri, termometrul nu arăta mai mult de $+3^{\circ}$. Temperatura miniopterilor era cu 2° deasupra aceleia a aerului ($+5^{\circ}$) și completa imobilitate a coloniei arăta profunzimea somnului în care se găseau în acel moment. Ridicarea temperaturii corpului la miniopterii desprinși de colonie se produce cu mult mai încet față de luna precedentă. Abia după 20' termometrul s-a ridicat la $+7^{\circ}$. Ținuți mai mulți la un loc, într-un sac de pînză, timp de 30', se încălzesc, ajungând să aibă $+12^{\circ}$. Acum încep de-abia să dea semne de redeșteptare, mișcându-și picioarele și aripile. Treptat, devin din ce în ce mai agitați, încep să țiră și după două ore temperatura corpului lor ajunge la $+30^{\circ}$.

Cînd temperatura corpului este de $+12^{\circ}$, miniopterul se mișcă, se deplasează pe pămînt cu ajutorul picioarelor și a degetului I de la aripi, încearcă să zboare dar nu izbuteste. La $+15^{\circ}$ mișcărilor devin mai vioaie, pentru

ca la $+18^{\circ}$, $+20^{\circ}$ să poată porni în zbor. Este drept că liliecii își iau zborul cu mai multă ușurință din colonie, decît de pe pămînt.

În bolta mare a sălii își continuă somnul, în același loc ca și în decembrie, colonia de *Rhinolophus ferrum-equinum*.

Pe una din arcadele dintre sala mare și galeria ce duce spre deschiderea nordică (fig. 4) s-a găsit în plin somn de iarnă, cu urechile ascunse sub aripi, un individ femelă de *Plecotus auritus* (fig. 11). În apropierea lui, hiberna și o femelă de *Barbastella barbastellus* (fig. 13). Astfel, la 27 ianuarie 1953 a fost găsită pentru prima oară în țara noastră această specie. Aproape după



Fig. 13. — *Barbastella barbastellus*.

un an, în decembrie 1953, am mai capturat un individ, de data aceasta un mascul, în peștera Cioclovina cu Apă (reg. Hunedoara), iar în noiembrie-decembrie 1954, 6 indivizi ♀♀ și 3 indivizi ♂♂, în peștera de la Rîșnov.

Atît *Plecotus*, cît și *Barbastella*, aleg pentru hibernare un loc mai apropiat de gura peșterii, rezistînd la temperaturi mai scăzute. Amîndouă aceste specii sînt mai puțin sensibile la curentul de aer din peșteră. Același lucru a fost observat și în alte peșteri (Cioclovina cu Apă, peștera din Valea lui Ion, reg. Hunedoara, și peștera de la Rîșnov), unde atît *Barbastella*, cît și *Plecotus* au fost găsiți în galeriile de la intrare. În această privință, putem spune că în peștera de la Bistrița, în epoca de hibernație, *Plecotus* și *Barbastella* pe de o parte, și *Vespertilio pipistrellus*, pe de altă parte, reprezintă speciile care își petrec somnul de iarnă la cele două limite extreme de temperatură, între care hibernează în mod obișnuit liliecii ($+2^{\circ}$ și $+7^{\circ}$).

În galeria ce duce spre deschiderea nordică temperatura scade treptat, și în sala în care este clădit schitul s-au înregistrat -5° . Atît pe podeaua, cît și pe plafonul acestei galerii, se formaseră minunate stalactite și stalagmite de gheață.

In februarie peștera de la Bistrița rămâne cufundată în liniștea somnului de iarnă.

Cu primele zile ale *lunii martie*, cînd primăvara își anunță sosirea, încet, încet, se readeșteaptă și viața în peșteră.

Cîte un țîrit răzleț, la început, apoi întărit de altele, ce vin din diferite puncte ale peșterii, zboruri din ce în ce mai dese, arată că liliecii încep să se trezească după lunga perioadă de somn.

Spre sfîrșitul lunii, *Vespertilio pipistrellus* este primul care părăsește peștera, urmat de *Barbastella* și *Plecotus*.

Urmărind desfășurarea vieții în cursul unui an, în Peștera Liliecilor, s-au făcut observații mai atente asupra hibernației miniopterilor.

Așa după cum am spus de la început, miniopterii rămîn tot timpul anului în acest adăpost. În literatura ce ne este cunoscută am găsit foarte puține observații asupra miniopterilor. Am citat pe Kuziakîn, care în lucrarea sa (19), spune despre acești lilieci că pleacă pentru epoca hibernației spre sud, afirmînd că acolo ei continuă viața activă, avînd în timpul iernii o a doua generație de pui. Este interesant că această specie de origine tropicală, al cărei areal s-a întins și în emisfera nordică, s-a adaptat la condițiile climatului, constituind populații cu obiceiuri diferite după regiuni. Pentru țara noastră miniopterii au devenit locuitorii stabili ai peșterilor. Nu putem preciza încă dinamica lor în interiorul țării. Un fapt cert este acela că ei sînt liliecii cei mai des întîlniți în peșterile masivelor calcaroase din lanțul carpatic. Acolo unde se întîlnesc liliecii, rar lipsesc miniopterii.

În ceea ce privește păstrarea aceluiași adăpost tot timpul anului, nu avem date pînă acum decît din peștera Fușteica (Isvarna), Bran (satul Peștera), Baia de Fier și Peștera Liliecilor de la Bistrița. Desigur însă că numărul peșterilor care adăpostesc aceeași populație de miniopteri tot timpul anului este mult mai mare.

Cît de variată este comportarea unor lilieci după regiuni, ne-o arată și afirmația lui M. E i s e n t r a u t (1934), care arată că dintre speciile întîlnite, numai *Rhinolophus ferrum-equinum* pare a-și păstra întregul an aceeași locuință în peșteri și anume, în aceeași peșteră, vara se găsesc în părțile ei mai exterioare, iar iarna în cele mai profunde.

În privința aceasta, noi am observat că *Rhinolophus ferrum-equinum*, ca și celelalte specii întîlnite prin peșteri (*Rh. blasii*, *Rh. hipposideros*, *Rh. euryale* și *Rh. mehelyi*), au o dinamică sezonieră.

De asemenea, ni se pare curioasă afirmația aceluiași autor, care susține că în peșterile vizitate în timpul iernii, a găsit pînă la 10 specii, iar vara nici una. Aceasta în legătură cu temperatura scăzută a peșterilor în timpul verii.

Nu știm care sînt condițiile microclimatului peșterilor despre care vorbește M. E i s e n t r a u t (12), însă această afirmație nu o putem accepta, deoarece, după observațiile noastre, nu numai că peșterile sînt populate și în timpul verii, dar mai mult decît atît, ele constituie locașuri de naștere pentru foarte multe specii.

Același lucru a mai fost observat și de Kuziakîn (19), în peștera Baharden și de N o r b e r t C a s t e r e t (8) în peștera Tignahustes (Hautes Pyrénées).

Faptul că unele specii trăiesc vara în scorburi și iarna în peșteri este — credem — în legătură, pe de o parte, cu felul hranei și, pe de altă parte,

cu imposibilitatea de a rămânea iarna în scorburi, datorită climei latitudinii noastre.

Trebuie să reamintim ceea ce am spus, cînd am arătat unde își poate petrece perioada nașterilor *Myotis oxygnathus*, că populații diferite ale aceleiași specii își aleg adăpost pentru epoca atît de importantă a gestației și a nașterii, în locuri în care condițiile fizice ale mediului sînt extrem de diferite.

Dacă ne referim la miniopterii din Peștera Liliecilor, vedem că lor le este favorabil microclimatul acestui adăpost, atît pentru perioada hibernației, cît și pentru aceea a nașterilor și a creșterii puilor.

În cursul lunilor de hibernație, din iarna anilor 1952—1953, s-au marcat 550 de miniopteri. Găsirea în aceeași colonie a indivizilor marcați, și în lunile de vară, ne-a confirmat stabilitatea acestei populații și permanența adăpostirii ei în peștera de la Bistrița, cel puțin pentru timpul cît au durat cercetările noastre. Ar fi interesant de văzut și în viitor, cît timp își vor mai păstra miniopterii acest adăpost.

Dacă în timpul verii, colonia de mai mult de 12 000 de miniopteri se asociază cu indivizi de *Myotis myotis* și *M. oxygnathus*, constituind colonii mixte, în sinul cărora au loc nașterile puilor și năprlirea, începînd din luna septembrie, din momentul cînd speciile de *Myotis* pleacă, miniopterii își formează colonia de hibernație în care indivizii masculi și femele sînt în proporție egală și în care nu se mai asociază altă specie. Întîmplător s-a găsit cîte un *Vespertilio pipistrellus*, rătăcit în mijlocul coloniei.

Începutul somnului hibernal variază pentru miniopteri, cu scăderea temperaturii de afară. În unii ani hibernația începe din noiembrie, în anii cu toamnă lungă întîrzie pînă la începutul lui decembrie.

Momentul intrării în hibernație variază de la o specie la alta, și pentru aceeași specie în funcție de latitudinea regiunii în care se află adăpostul.

Din observațiile noastre, făcute mai mulți ani consecutiv, s-a constatat că începutul somnului de iarnă mai depinde și de scăderea temperaturii din timpul toamnei, așa cum am arătat mai sus.

În figura 14, se poate vedea cum variază temperatura din sala liliecilor, în cursul anului 1952—1953 și precizarea momentului intrării și al ieșirii din hibernație a miniopterilor din peștera de la Bistrița. Tot în această figură, se poate urmări variația temperaturii miniopterilor. În lunile de vară, cînd duc o viață activă, există acea variație nictemerală a temperaturii de peste 15°, care se manifestă la masculi, la femele care nu nasc și la acelea care au terminat cu alăptarea puilor.

În legătură cu variația temperaturii aerului din sala liliecilor, se constată că temperatura la care începe somnul de iarnă a miniopterilor este de +7°, scade pînă la +2,5°, și apoi crește din nou.

Cînd miniopterii se trezesc din somn, temperatura se găsește oarecum la același nivel cu aceea la care a început somnul, adică între +7 și 7,5° (1953). Trebuie menționat însă faptul că în aprilie 1954, temperatura din sala liliecilor era de +5° și cu toate acestea miniopterii ieșiseră din hibernație, pornind pe înserat în căutarea hranei.

Luînd și temperatura liliecilor în fiecare lună de hibernație, s-a observat că temperatura corpului lor se menține deasupra aceleia a mediului cu 0,5 pînă la 5°, că somnul hibernal începe atunci cînd această temperatură scade sub +10°, că atinge o limită inferioară la +5°, sub care nu mai scade și

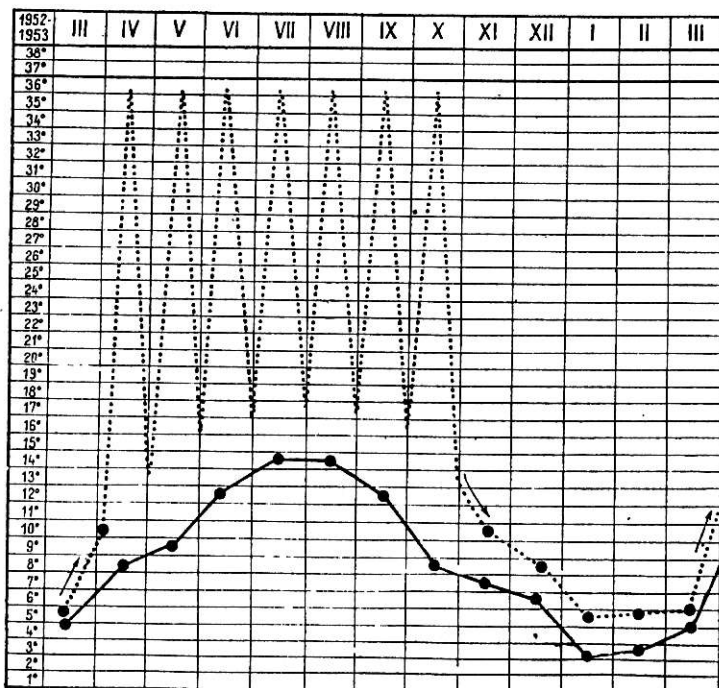


Fig. 14. — Linia punctată reprezintă grafic variația temperaturii miniopterilor în timpul unui an, începând din martie, odată cu ieșirea din hibernație. Variația nictemerală a temperaturii din lunile de activitate arată o diferență de 20° între temperatura de zi și cea de noapte. Linia continuă reprezintă curba temperaturii aerului din sala liliilor.

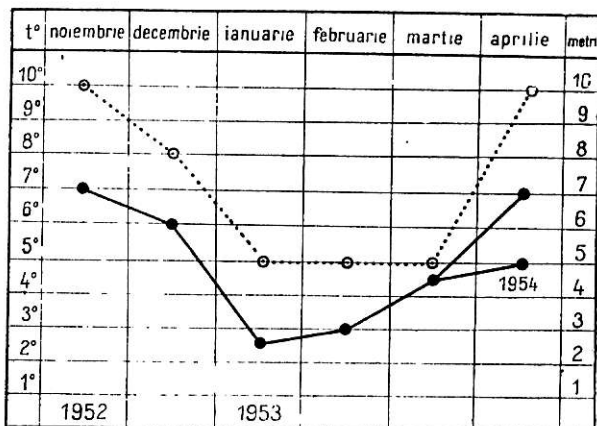


Fig. 15. — Linia punctată reprezintă variația temperaturii miniopterilor în lunile de hibernație. Linia continuă reprezintă variația temperaturii aerului din sala liliilor.

se menține constantă timp de trei luni (ianuarie, februarie și martie), pentru ca pe urmă să crească din nou, mai repede însă decît creșterea temperaturii aerului (fig. 15).

Aceste curbe de temperatură ne arată că epoca de hibernație are trei faze:

1. Temperatura corpului scade paralel cu scăderea temperaturii aerului.
2. Temperatura corpului atinge limita inferioară și rămîne constantă.
3. Temperatura crește din nou pînă ajunge între $+10$ și $+12^{\circ}$, marcînd ieșirea din somnul hibernal.

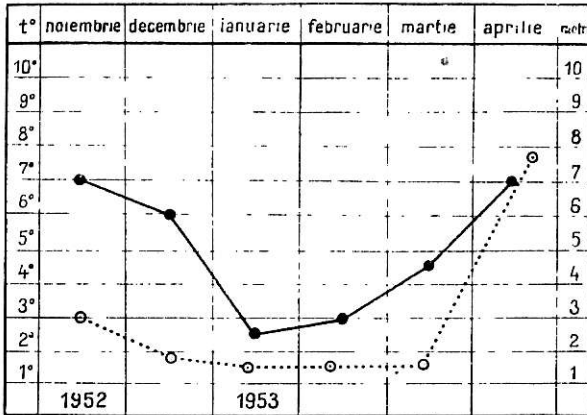


Fig. 16. — Variația temperaturii aerului în lunile de hibernație. Linia punctată reprezintă variația înălțimii la care se fixează colonia de miniopteri.

În cursul hibernației am spus că miniopterii se trezesc de mai multe ori și își schimbă locul în diferite puncte ale sălii. Această mutare dintr-un loc într-altul nu este întimplătoare, ci desigur este în legătură cu căutarea temperaturii celei mai favorabile menținerii metabolismului corpului lor la o limită inferioară. Coborîrea lor din boltă, pentru fixarea coloniei pe pereți la diferite înălțimi, este cauzată de faptul că în boltă temperatura este superioară celei prielnice hibernației. Înălțimea minimă pe care o caută în lunile de iarnă este sugestivă (fig. 16).

Dacă facem o comparație între somnul hibernal și somnolența diurnă din timpul verii, putem spune că există o strînsă legătură între aceste două stări letargice, amîndouă fiind regulate de sistemul nervos și așa după cum afirmă E i s e n t r a u t (12), A d l e r s etc., glandele cu secreție internă și în special hipofiza, joacă un rol deosebit de important.

Dezvoltarea imperfectă a centrilor termoregulatori la lilieci nu le dă posibilitatea păstrării unei temperaturi constante și aceasta duce la manifestarea unei variații a temperaturii corpului lor în diferitele epoci ale ciclului vital anual.

Există o variație nictemerală și una sezonieră.

Din primăvară pînă în toamnă, atît timp cit durează viața activă, cînd se hrănesc, se reproduc, năpîrlesc, ei se comportă ca mamifere homeo-

terme în timpul nopții și poikiloterme în starea de somnolență ușoară din timpul zilei. Temperatura miniopterilor în timpul zborului de noapte se ridică cu mult deasupra temperaturii mediului înconjurător, menținându-se între $+34$ și $+36^\circ$. După ce revin, în zorii zilei, pe bolta peșterii și reconstituie colonia, dispersată pentru câteva ore, funcțiunea termoregulatorie slăbește și temperatura lor scade pînă în jurul lui $+12$ pînă la $+14^\circ$. La această temperatură ei cad într-o somnolență, din care se trezesc cu multă ușurință la cea mai mică excitație venită din mediul înconjurător. Din observațiile noastre, putem spune că nu există un somn diurn adînc, în perioada activă de vară, așa după cum afirmă mulți cercetători. În colonie domnește o forfoteală continuă, țîriiturile se aud de la distanță, iar pe poddeaua peșterii se aștern stratul de guano și urină. În perioada prenatală, în timpul nașterilor și cit timp femela poartă puilul cu ea, temperatura corpului ei rămîne aproape constantă, între $+34$ și $+36^\circ$. În privința aceasta putem spune că la cele două sexe, activitatea centrilor termoregulatori este deosebită spre sfîrșitul primăverii și începutul verii. Menținerea unui metabolism, mai ridicat și constant la indivizii femeli este în strînsă legătură cu dezvoltarea embrionară și, după naștere, cu perioada de alăptare.

Dacă comparăm variația nictemerală din timpul verii, a temperaturii miniopterilor, cu a unei specii ce se adăpostește în scorburi (de exemplu *Plecotus auritus*), vedem că la miniopteri temperatura corpului nu scade în timpul zilei sub temperatura mediului, pe cînd la *Plecotus* coboară cu câteva grade.

Odată cu începutul iernii, somnul diurn al miniopterilor, ca și a celorlalți lilieci, devine din ce în ce mai greu, pînă ajung în momentul cînd ei nu se mai trezesc pentru a porni în zborul de noapte, în căutarea hranei și intră în somnul hibernal.

Care sînt cauzele care provoacă acest somn continuu?

Așa cum au afirmat Feinschmidt, Eisentraut (12), Kuziakin (19) hibernația este un fenomen de adaptare secundară la anotimpul rece, în care insectele dispar și liliecii nu-și mai pot găsi hrana. Adaptarea liliecilor la climatul regiunilor temperate s-a soluționat în două moduri: unii părăsind iarna aceste regiuni migrînd spre sud, unde își pot continua perioada activă și în timpul iernii, alții intrînd în hibernație. Această adaptare s-a dezvoltat filogenetic în decurs de mai bine de 100 000 de ani. Activitatea sistemului nervos, ca și funcționarea aparatului hormonal și a tuturor organelor corpului, suferă o profundă modificare, din momentul în care individul nu se mai poate hrăni. Încetarea hrănirii constituie factorul principal ce provoacă somnul hibernal. Din acest moment temperatura corpului nu se mai urcă în timpul nopții și variațiile pe care le mai prezintă depind de variațiile temperaturii mediului.

Pe măsură ce se înaintează în iarnă, somnul liliecilor este mai profund, trezirea se face mai greu și centrii termoregulatori ai sistemului nervos răspund din ce în ce mai întîrziat la excitațiile externe.

În tabloul nr. 1, vom arăta cum variază timpul necesar trezirii și limita superioară la care se poate ridica temperatura în lunile de hibernație.

În ianuarie, cînd miniopteri aveau, în timpul somnului, $+5^\circ$, starea de veghe apărea cu întîrziere și limita superioară a temperaturii nu a trecut de $+30^\circ$ nici după 2 ore de la trezire. În luna martie, însă, deși în colonie liliecii aveau, ca și în ianuarie, tot $+5^\circ$, trezirea este mai rapidă și limita

superioară a temperaturii lor se apropie de cea normală, existentă în perioada din plină activitate.

M e r z b a c h e r împarte hibernația în 4 faze, în care se observă dominația funcțiilor medulare sau corticale ale sistemului nervos.

Prima fază este aceea de rigiditate, care corespunde cu somnul profund la o temperatură sub 0°.

În această fază, dacă liliacul este desprins de pe suport, mișcă membrele anterioare în căutarea suportului, dacă este iritat cascade gura și scoate un țîrîit abia perceptibil.

Noi am observat că această fază, în care apar mișcările reflexe, se întinde la miniopterii care hibernează la o temperatură de + 2,5°, ce reprezintă limita inferioară la care ajunge temperatura din sala liliacilor în miezul

Tabloul nr. 1

Trezirea și temperatura maximă atinsă în lunile de hibernație

Data	Temperatura aerului °C	Temperatura miniopterilor adormiți în colonie °C	Temperatura miniopterilor luați din colonie după				
			5'	10'	15'	60'	120'
1952 noiembrie..	+7	+10	+12°,7	+20°	+25°	+36°	+36°
1952 decembrie	+6	+ 8	+12°	+16°	+21°	+30°	+30°
1953 ianuarie...	+2,5	+ 5	—	—	+ 7°	+27°	+30°
1953 martie ...	+4	+ 5	—	+10°	+18°	+36°	+36°

iernii. De altfel, în peștera de la Bistrița, deși temperatura scade în culoarul din dreptul deschiderii nordice, pînă la îngheț, nu am găsit în această parte a peșterii niciodată liliaci în hibernație. Această afirmație este valabilă nu numai pentru miniopteri, ci și pentru toate celelalte specii găsite.

În faza a doua, au loc reflexe ale bulbului. M e r z b a c h e r constată această fază a hibernației la liliacii care se adăpostesc la o temperatură constantă și deasupra lui 0°.

După acest cercetător, temperatura liliacilor în timpul somnului hibernal este egală cu aceea a mediului.

Observațiile noastre ne-au arătat că temperatura corpului se menține tot timpul hibernației deasupra aceleia a mediului cu 0,5 pînă la + 5°.

În această fază, dacă liliacul este iritat, deschide ochii. Miniopterii răspund în felul acesta la iritații, cînd temperatura corpului ajunge la +8°.

În faza a treia apar reflexe subcorticale, liliacul se poate întoarce dacă este răsturnat cu partea ventrală în sus, și face mișcări de apărare. Miniopterii execută astfel de mișcări, atunci cînd temperatura lor ajunge între + 10 și + 11°.

În faza a patra, liliacii ies din starea de letargie și se trezesc complet. Activitatea scoarței domină. Începutul acestei faze la miniopteri corespunde cu atingerea temperaturii de + 12°.

Dacă se poate stabili o legătură între condițiile mediului extern și momentul intrării în hibernație, nu mai putem spune același lucru pentru declanșarea trezirii liliacilor.

S-a observat că dacă în aprilie 1953 ieșirea miniopterilor din hibernație corespunde cu ridicarea temperaturii din peșteră la $+7,5^{\circ}$, în aprilie 1954 miniopterii începuseră să zboare după hrană, cînd în peșteră termometrul nu se ridică mai sus de $+5^{\circ}$. De data aceasta vedem, prin urmare, că redeşeptarea miniopterilor din somnul hibernal nu depinde atît de ridicarea temperaturii mediului, cît mai ales de intrarea în acțiune a anumitor factori interni. Acești factori interni, neuromorali, ce au acționat repetat sub influența factorilor externi în cursul dezvoltării istorice a hibernației, au ajuns să declanșeze trezirea, în momentul în care organismul ajunge la o anumită limită fiziologică a somnului hibernal.

Experimental un liliac s-a putut trezi din hibernație prin injecții cu extras de tiroidă, timus, suprarenală, paratiroidă, iar dacă se fac injecții cu extras pancreatic, trezirea nu mai are loc (29).

Cît timp durează somnul hibernal, toate funcțiunile corpului sînt încetinite, datorită temperaturii scăzute. Mișcările respiratorii se răresc de la 120 pe minut, la 7 pe minut, circulația este încetinită, funcția glandelor digestive oprită (29).

În legătură cu această încetinire a tuturor funcțiunilor, metabolismul liliacilor în hibernație scade foarte mult.

În ceea ce privește greutatea corpului, aceasta scade destul de puțin în timpul hibernației. După cîntăririle noastre, făcute în timpul cît durează somnul, am ajuns la concluzia că în medie greutatea miniopterilor scade cu 4,81% la mascul și 7,18% la femele (tabloul nr. 2).

Tabloul nr. 2
Scăderea greutății corpului în timpul hibernației

<i>Miniopterus schreibersi</i>	Greutatea medie g				
	noiembrie	decembrie	ianuarie	februarie	martie
50 indivizi ♂	12,88	12,65	12,50	—	12,26
50 indivizi ♀	12,81	12,50	12,22	—	11,89

Rezultatele obținute de prof. E. A. P o r a (29), nu coincid cu ale noastre. Acest autor a constatat o scădere a greutății corpului la indivizii de *Nyctalus noctula* de 30%.

Diferența mare care se constată între rezultatele noastre și acelea ale prof. E. A. P o r a (29), credem că se datorește faptului că, pe de o parte, ne referim la specii deosebite, iar pe de altă parte, cîntăririle noastre au fost făcute la locul hibernației, în peșteră.

Aici condițiile de umiditate ale aerului (de 90—100%) fac imposibilă pierderea de apă a organismului și în același timp cîntărirea fiind efectuată imediat după luarea indivizilor din colonie, nu s-a produs o consumare a rezervelor, printr-o activitate funcțională prelungită, prin transportarea liliacului într-un laborator.

S-a putut verifica acest lucru, luînd 5 indivizi de *Vespertilio pipistrellus* din peștera de la Bistrița și țînindu-i pentru continuarea hibernației în laborator. S-a constatat că la sfîrșitul iernii greutatea lor scăzuse în medie cu 29,73%. Umiditatea aerului în camera în care au fost ținuți în captivitate era de 50—60%, iar temperatura varia între 12° și 16° .

FORMAREA DEPOZITULUI DE CHIROPTERIT

În sala liliecilor, ca și pe tot parcursul culoarului principal, podeaua peșterii este acoperită cu un depozit de guano. În sondajele făcute încă din 1952, s-a constatat că grosimea acestui depozit variază de la câțiva centimetri până la 2,50 m. Săpăturile ce s-au efectuat ulterior, în sala liliecilor, au arătat că la adâncimea de 2,50 m depozitul de guano are la bază un strat de prundiș și că numai în unele locuri, sub acest orizont, se mai găsește încă o pătură de 2–3 cm de chiropterit.

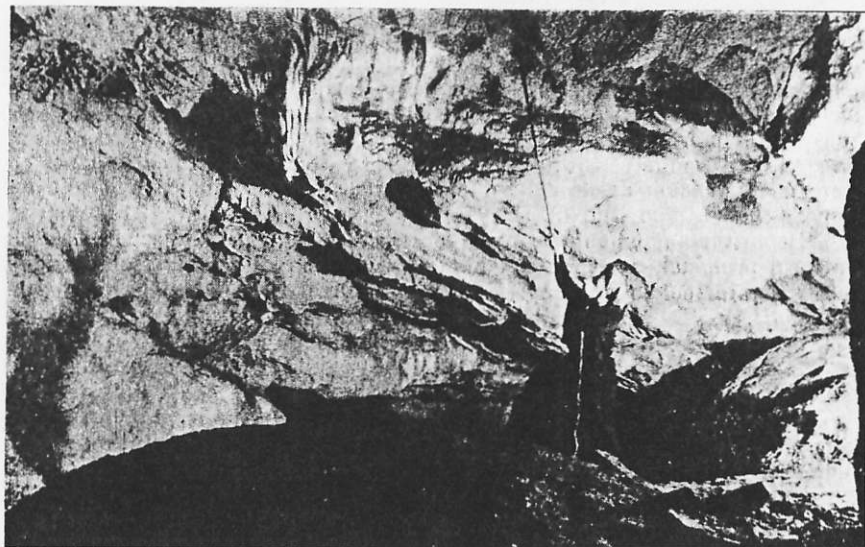


Fig. 17. — Recoltarea miniopterilor într-o colonie situată pe marginea bolții sălii mari. În primul plan, movila de guano.

Pe marginea săpăturilor s-a putut vedea stratificarea guanoului de diferite virste, cu o colorație și o consistență diferită.

Analizele făcute au arătat variații sensibile în conținutul de pentoxid de fosfor, a diferitelor straturi. Pătura de guano proaspăt, deus la suprafață, este cea mai săracă în săruri fosfatice, fapt care se explică prin infiltrarea apei care provoacă o migrare a sărurilor spre adâncime.

În anul 1950, sub bolta mare din sala liliecilor, se ridica un morman conic de guano proaspăt, înalt de 1,50 m. În anii următori 1951, 1952, 1953 și 1954, mormanul și-a pierdut aspectul conic, transformându-se într-o movilă din ce în ce mai scundă, și cu o suprafață din ce în ce mai mare. În 1950, peștera a fost cercetată în cursul lunii iunie, în timpul activității maxime a liliecilor, când procesul de depunere a guanoului era în toi. Păstrarea formei conice a acestei movile se datora desigur umidității reduse a peșterii, și aceasta în legătură cu seceta din acel an.

În anii următori, umiditatea crescută a mărit fluiditatea depozitului de guano și forma conică a dispărut (fig. 17). În mai multe peșteri de la noi din țară s-a remarcat aspectul conic al unor depozite de guano. Ar putea să pară curios faptul că aceste depozite iau forma conică, dacă ne gândim că de pe o suprafață mai mult sau mai puțin circulară, ocupată de colonia de lilieci, cade o ploaie de dejecții, care ar trebui să formeze un depozit de formă cilindrică. Materialul granular ce formează aceste depozite alunecă pe margini în așa fel, încît în loc de cilindru se constituie un con, întocmai cum se formează un con de făină atunci cînd se cerne prin sită. Prin adăugarea picăturilor de apă ce cad din tavanul peșterii, depozitul de guano este întins pe o suprafață din ce în ce mai mare, pînă ce atinge pereții peșterii. În felul acesta podeaua se ridică treptat, prin umplutură de guano.

În cazul Peșterii Liliecilor de la Bistrița, podeaua are o înclinare în pantă ușoară, ce coboară de la deschiderea sudică înspre cea nordică. Această înclinare ar fi trebuit să provoace cu timpul o scurgere a depozitului de guano spre deschiderea nordică.

Această scurgere a fost însă împiedicată de faptul că podeaua peșterii în camera liliecilor avea inițial o adîncitură, care a reținut ca într-o covată depozitul de guano (fig. 5).

Depozitarea guanoului a avut loc nu numai în sala liliecilor, ci și în culoarul principal, pe parcursul dintre intrarea sudică și sala mare. În hornurile acestui culoar se adăpostesc adesea colonii numeroase de miniopteri și *Myotis*.

Prezența coloniilor în aceste locuri explică de ce depozitul de guano se întinde din sala liliecilor pînă spre intrarea sudică, avînd o grosime apreciabilă pînă în apropierea scărilor.

În sala liliecilor, pe lângă bolta principală în care se adăpostește pe timpul verii colonia cea mai numeroasă, tavanul mai prezintă încă două bolți, mai puțin pronunțate, în care se adună de asemenea lilieci în colonii.

Putem spune, deci, că depozitul de guano din Peștera Liliecilor de la Bistrița are mai multe puncte de alimentare și că singurii producători ai acestui depozit sînt: *Miniopterus schreibersi*, *Myotis myotis* și *Myotis oxygnathus*.

Evaluarea cantității depozitului de guano din această peșteră a fost făcută prin sondaje, care au permis stabilirea de numeroase profile în cuprinsul zăcămintului.

Este natural ca în asemenea cazuri, evaluarea să prezinte o aproximație de 10—15% în plus sau în minus. După aceste profile rezultă că totalul cantității de guano din peștera de la Bistrița se ridică la 200 de vagoane.

Această cantitate de chiropterit ar putea fi utilizată cu folos, ca îngrășămint agricol, pentru terenurile destul de aride ale comunei Costești, Petreni etc. Exploatarea nu ar întîmpina greutăți, deoarece materialul săpat ar putea fi coborît din gura peșterii cu ajutorul unui jghiab de lemn, pînă la linia ferată îngustă, care trece chiar pe lângă peșteră, în lungul văii Bistrița.

CONCLUZII

Urmărindu-se timp de 3 ani consecutiv desfășurarea vieții liliecilor, lună cu lună, în peștera de la Bistrița, s-a ajuns la următoarele concluzii:

1. În această peșteră se adăpostesc 8 specii de chiroptere: *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus*, *Miniopterus schreibersi*, *Plecotus auritus*, *Barbastella*

barbastellus, *Vespertilio pipistrellus*, *Rhinolophus ferrum-equinum* și *Rhinolophus hipposideros*.

2. Dintre aceste specii, *Miniopterus schreibersi*, care constituie o colonie de mai bine de 10 000 de indivizi, a fost găsit aici tot timpul anului. Marcărilor executate pe 550 de indivizi ne-au demonstrat acest lucru.

Toate celelalte specii au o dinamică sezonieră. *Myotis myotis* și *M. oxygnathus* sosesc în peșteră la începutul lunii aprilie, nasc în a doua jumătate a lunii mai și părăsesc acest adăpost în septembrie.

Imediat după plecarea coloniei de *Myotis*, apare *Rhinolophus ferrum-equinum*, în noiembrie sosesc pentru epoca de hibernare coloniile de *Vespertilio pipistrellus*, iar în toiu iernii se refugiază în peșteră *Plecotus auritus* și *Barbastella barbastellus*. *Rhinolophus hipposideros* nu a fost observat decât o singură dată, primăvara.

3. La speciile ce se adăpostesc sezonier în peștera de la Bistrița s-a constatat preferința pentru păstrarea aceluiași loc de situare a coloniei.

4. În timpul verii colonia de *Miniopterus* se asociază cu aceea de *Myotis myotis* și *M. oxygnathus*, constituind o colonie mixtă. Iarna speciile ce hibernează în peșteră formează colonii separate. *Plecotus* și *Barbastella* hibernează izolați.

5. În tot timpul perioadei active, din aprilie până în noiembrie, miniopterii se comportă ca mamifere homeoterme în timpul nopții și poikiloterme ziua. Excepție fac femelele în epoca de gestație și alăptare, când își păstrează temperatura ridicată și în timpul zilei.

6. Momentul intrării în somnul hibernal al miniopterilor variază de la un an la altul în funcție de scăderea temperaturii, factorul principal fiind « încetarea hrănirii ».

Trezirea din hibernație are loc la începutul lunii aprilie. Primii care părăsesc peștera, trezindu-se din somnul hibernal sînt *Barbastella*, *Plecotus* și *Vespertilio pipistrellus*.

7. Temperatura din încăperile acestei peșteri, în care se adăpostesc liliecii, oscilează în cursul unui an între +2,5 și +14°.

Înscrisind temperatura miniopterilor și aceea a mediului ambiant în lunile de hibernație, s-au observat 3 faze:

a) În prima fază temperatura corpului scade paralel cu scăderea temperaturii aerului.

b) Temperatura corpului atinge limita inferioară de 5° și rămîne constantă.

c) Temperatura crește din nou, marcînd ieșirea din somnul hibernal.

8. În timpul lunilor de hibernație, miniopterii își schimbă locul coloniei în căutarea temperaturii celei mai favorabile menținerii metabolismului la o anumită limită inferioară.

9. Pe măsură ce se înaintează în iarnă, somnul liliecilor este mai profund, trezirea se face mai greu și centrii termoregulatori răspund cu întîrziere la excitațiile externe.

Temperatura maximă la care ajung în ianuarie după 2 ore de la trezire nu trece de +30°, pe cînd în martie, deșteptarea din somn se face mai repede și numai după o oră ating temperatura de +36°.

10. În urma cîntăririlor făcute pe cite 50 de indivizi ♂♂ și ♀♀, s-a constatat o scădere a greutateii corpului, din noiembrie pînă la sfîrșitul lunii martie, de 4,81% la masculii și de 7,18% la femele. Cîntăririle au fost efectuate în momentul prinderii indivizilor din colonie.

11. Podeaua peșterii de la Bistrița este acoperită cu un depozit de chiropterit, a cărui grosime variază în diferite puncte de la câțiva centimetri, până la 2,70 m. Sondajele făcute, ne-au permis aprecierea cantității de chiropterit la 200 de vagoane.

Speciile de lilieci care au contribuit la formarea îngrășământului fosfatic din această peșteră sînt *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus* și *Miniopterus schreibersi*.

Acest studiu constituie începutul unor cercetări cu caracter intensiv, pe care ni l-am propus pentru peșterile din R.P.R. El va cuprinde nu numai problema chiropterelor, ci se va extinde asupra întregii faune cavernicole actuale, precum și asupra celei fosile, fără a fi lăsate la o parte celelalte laturi importante ale speologiei, privind antropologia, arheologia, geologia și mineralogia, la care contribuie cercetători de specialitate.

К ВОПРОСУ О БИОЛОГИИ РУКОКРЫЛЫХ

ДИНАМИКА И ЗИМНЯЯ СПЯЧКА РУКОКРЫЛЫХ В ПЕЩЕРЕ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ МОНАСТЫРЯ ВИСТРИЦА

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Наблюдая непрерывно в течение трех лет месяц за месяцем жизнь летучих мышей в пещере возле Бистрицы, авторы пришли к следующим выводам.

В этой пещере находят убежище 8 видов рукокрылых: *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus*, *Miniopterus schreibersi*, *Plecotus auritus*, *Barbastella barbastellus*, *Vespertilio pipistrellus*, *Rhinolophus ferrum-equinum* и *Rhinolophus hipposideros*.

Из данных видов *Miniopterus schreibersi*, составляющий колонию свыше 10 000 особей, встречался здесь в течение всего года. Отметки, сделанные на 550 особях, свидетельствуют об этом.

Все остальные виды обладают сезонной динамикой. *M. myotis* и *M. oxygnathus* прибывают в пещеру в начале апреля, рожают во второй половине мая и покидают это убежище в сентябре.

Немедленно после ухода колонии *Myotis* появляется *Rhinolophus ferrum-equinum*; в ноябре прибывают для периода зимней спячки колонии *Vespertilio pipistrellus*, а в разгаре зимы в пещеру прячутся *Plecotus auritus* и *Barbastella barbastellus*. *Rhinolophus hipposideros* был замечен всего лишь один раз весной.

У видов, находящихся сезонное убежище в пещере возле Бистрицы, наблюдается стремление сохранять то же местоположение колоний.

В летнее время колония *Miniopterus* объединяется с колониями *M. myotis* и *M. oxygnathus*, составляя смешанную колонию. Зимой виды, подвергающиеся зимней спячке в пещере, составляют отдельные колонии. *Plecotus* и *Barbastella* подвергаются спячке отдельно.

Во все время активного периода, с апреля по ноябрь, минимонтеры ведут себя как хладнокровные животные в течение ночи, и как теплокровные в течение дня. Исключения составляют самки во время бере-

менности и в подсосный период, сохраняющие повышенную температуру в течение дня.

Момент впадения миниоптеров в зимнюю спячку меняется из года в год, в зависимости от снижения температуры, причем главным фактором является прекращение питания.

Пробуждение от зимней спячки происходит в начале апреля.

Первыми покидают пещеру *Barbastella*, *Plecotus* и *Vesperilio pipistrellus*.

Температура внутри пещеры, в которой находят убежище летучие мыши, колеблется в течение года между 2,5 и 14°.

В записи температуры миниоптеров и температуры окружающей среды в течение записи зимней спячки наблюдались три фазы:

а) В течение первой фазы температура тела спадает параллельно с падением температуры воздуха.

б) Температура тела достигает нижней границы в 5° и остается постоянной.

в) Температура снова возрастает, отмечая выход из зимней спячки.

В течение месяцев зимней спячки миниоптеры меняют местоположение колоний в поисках наиболее благоприятной температуры для поддержания обмена веществ на определенной нижней границе.

По мере установления зимней погоды сон летучих мышей становится более глубоким, пробуждение происходит все труднее и терморегулирующие центры отвечают с запозданием на внешние раздражения.

Высшая температура, достигаемая ими в январе, через два часа после пробуждения, не превышает 30°, в то время как в марте пробуждение от спячки происходит быстрее и через час после пробуждения температура достигает 36°.

Взвешиванием 50 самцов и самок установлена потеря в весе тела за период ноябрь — март: у самцов — 4,81%, у самок — 7,18%.

Взвешивания были произведены в момент взятия их из колоний в пещере.

Дно пещеры покрыто слоем хироптерита, мощность которого колеблется в разных пунктах в пределах от нескольких сантиметров, до до 2,70 м. Измерение толщины этого слоя позволяет оценить количество хироптерита в 200 вагонов.

Виды летучих мышей, способствовавших образованию фосфорного удобрения в этой пещере следующие: *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus* и *Miniopterus schreibersi*.

Этот труд является интенсивными исследованиями, которые авторы предполагают провести и в пещерах РНР. Они охватят не только вопрос о рукокрылых, но распространятся на всю современную и ископаемую пещерную фауну, в том числе и на остальные важные стороны спелеологии, относящиеся к антропологии, археологии, геологии и минералогии, в изучении которых участвуют исследователи-специалисты.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Ущелье Бистрицы. Входы в пещеру летучих мышей. 1 — южный, 2 — северный.

Рис. 2. — Железные ступеньки, спускающиеся к северному входу в пещеру.

Рис. 3. — План пещеры летучих мышей.

Рис. 4. — Своды главной галлерей. Место, где в январе 1953 г. был найден первый экземпляр вида *Barbastella barbastellus*.

Рис. 5. — Развернутый профиль пещеры. 1 — южный вход, 2 — главная галерея, 3 — большой зал летучих мышей, 4 — зал скита с северным входом, ... залени гуано.

Рис. 6. — Ледяные сталагмиты в коридоре, ведущем к северному входу.

Рис. 7. — *Miniopterus schreibersi* — две особи из колонии.

Рис. 8. — Часть колонии миниоптеров.

Рис. 9. — Щель в стене, в которой находит убежище колония *Vespertilio pipistrellus*.

Рис. 10. — Колония *Rhinolophus*.

Рис. 11. — *Plecotus auritus*.

Рис. 12. — *Myotis myotis*,

Рис. 13. — *Barbastella barbastellus*,

Рис. 14. — График изменения температуры у миниоптеров в течение одного года, начиная с марта, одновременно с пробуждением от зимней спячки. Суточные изменения температуры в течение месяца активности показывают разницу в 20° между дневной и ночной температурой. — Кривая температуры воздуха в зале летучих мышей.

Рис. 15. —Изменение температуры миниоптеров в течение месяцев зимней спячки. — Изменение температуры воздуха в зале летучих мышей.

Рис. 16. —Изменение высоты, на которой размещается колония миниоптеров. — Изменение температуры воздуха в месяцы зимней спячки.

Рис. 17. — Сбор миниоптеров из колонии, находящейся на краю свода большого зала. На первом плане куча гуано.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA BIOLOGIE DES CHIROPTÈRES

DYNAMIQUE ET HIBERNATION DES CHIROPTÈRES DE LA CAVERNE AUX CHAUVES-SOURIS DU MONASTÈRE DE BISTRIȚA

(RÉSUMÉ)

Après trois années d'observations sur le mode de vie des chauves-souris dans la caverne de Bistrița, les Auteurs arrivent aux conclusions suivantes:

Huit espèces de Chiroptères s'abritent dans cette caverne, à savoir: *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus*, *Miniopterus schreibersi*, *Plecotus auritus*, *Barbastella barbastellus*, *Vespertilio pipistrellus*, *Rhinolophus ferrum-equinum* et *Rhinolophus hipposideros*.

Parmi ces espèces, *Miniopterus schreibersi*, qui forme une colonie de plus de 10.000 individus, a été trouvé dans cette caverne pendant toute l'année, comme les marquages effectués sur 550 individus le prouvent.

Toutes les autres espèces ont une dynamique saisonnière. *Myotis myotis* et *Myotis oxygnathus* arrivent dans la grotte au début d'avril, se reproduisent dans la seconde moitié du mois de mai et quittent cet abri en septembre.

Après le départ de la colonie de *Myotis*, *Rhinolophus ferrum-equinum* fait son apparition; en novembre arrivent les colonies de *Vespertilio pipistrellus* pour l'époque d'hibernation. Au cœur de l'hiver, *Plecotus auritus* et *Barbastella barbastellus* se réfugient dans la caverne. *Rhinolophus hipposideros* n'a été observé qu'une seule fois, au printemps.

On a constaté que les espèces qui cherchent un abri saisonnier dans la caverne de Bistrița préfèrent garder la même place pour leur colonie.

En été, la colonie de *Miniopterus* s'associe à celle de *Myotis myotis* et de *Myotis oxygnathus*, et forment une colonie mixte. En hiver, les

espèces hibernant dans la caverne forment des colonies séparées. *Plecotus* et *Barbastella* hibernent isolément.

Pendant toute la période active, d'avril à novembre, les Minioptères se comportent pendant la nuit comme des mammifères homéothermes et, le jour, comme poikilothermes. Font exception les femelles qui, à l'époque de gestation et d'allaitement, conservent une température élevée pendant le jour aussi.

Le commencement de l'hibernation des Minioptères varie d'une année à l'autre, en fonction de la baisse de température; le facteur essentiel est constitué par le fait qu'ils cessent de se nourrir.

Le réveil du sommeil hivernal a lieu au début d'avril. Les premières formes qui quittent la caverne, à la fin de l'hibernation, sont: *Barbastella*, *Plecotus* et *Vespertilio pipistrellus*.

La température des différentes portions de cette caverne dans laquelle s'abritent les chauves-souris, oscille au cours d'une année entre +2,5° et +14°. En notant pendant les mois d'hibernation, la température des Minioptères et celle du milieu ambiant, on a observé trois phases:

a) A une première phase, la température du corps baisse, parallèlement à celle de l'air.

b) La température du corps atteint la limite inférieure de 5° et demeure constante.

c) La température croît de nouveau, marquant le réveil du sommeil hivernal.

Pendant les mois d'hibernation, les colonies de Minioptères changent de place, à la recherche de la température la plus favorable au maintien du métabolisme à une certaine limite inférieure.

A mesure que l'hiver avance, le sommeil des chauves-souris devient plus profond, le réveil plus difficile et la réponse des centres thermo-régulateurs aux excitations extérieures, tardive.

En janvier, 2 heures après leur réveil, elles atteignent la température maximum de +30°, tandis qu'en mars le réveil a lieu plus vite et elles arrivent, après une heure seulement, à +36°.

Les pesées de 50 ♂♂ et 50 ♀♀ montrent que, de novembre à la fin de mars, le poids du corps diminue de 4,81% chez les mâles et de 7,18% chez les femelles. La pesée a été effectuée dans la caverne même, au moment où l'individu était séparé de la colonie.

Le sol de la caverne de Bistrița est recouvert d'une couche de chiropitérite, dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à 2,70 m dans les différents points. Les sondages effectués permettent d'apprécier à 200 wagons la quantité de chiropitérite.

Les espèces de chauves-souris qui ont contribué à former l'engrais phosphatique de cette caverne sont: *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus* et *Miniopterus schreibersi*.

Cette étude présente la première d'une série de recherches étendues que les Auteurs se proposent d'effectuer dans les cavernes de la République Populaire Roumaine. Elles ne portent pas seulement sur le problème des Chiropitérites, mais sur toute la faune cavernicole, ainsi que sur la faune fossile, sans négliger les autres aspects importants de la spéléologie, ayant trait à l'anthropologie, l'archéologie, la géologie et la minéralogie. Des spécialistes de chacun de ces domaines contribuent aux recherches.

EXPLICATION DES FIGURES

- Fig. 1. — Défilé de la Bistrița. Ouvertures de la caverne aux chauves-souris: 1, sud; 2, nord.
- Fig. 2. — Les marches de fer qui descendent vers l'ouverture nord de la caverne.
- Fig. 3. — Esquisses de la caverne aux chauves-souris.
- Fig. 4. — Arcades de la galerie principale. Place où fut trouvé en janvier 1953, le premier individu de *Barbastella barbastellus*.
- Fig. 5. — Profil développé de la grotte: 1, entrée sud; 2, couloir principal; 3, grande salle des chauves-souris; 4, salle de la chapelle avec l'ouverture nord. :::: dépôt de guano.
- Fig. 6. — Stalagmites de glace du couloir menant à l'ouverture nord.
- Fig. 7. — *Miniopterus schreibersi*, deux individus, colonie.
- Fig. 8. — Une partie de la colonie de Minioptères.
- Fig. 9. — Fissure du mur où s'abrite la colonie de *Vespertilia pipistrellus*.
- Fig. 10. — Colonies de *Rhinolophus*.
- Fig. 11. — *Plecotus auritus*.
- Fig. 12. — *Myotis myotis*.
- Fig. 13. — *Barbastella barbastellus*.
- Fig. 14. — . . . Représentation graphique de la variation de température des Minioptères au cours d'une année, à partir du mois de mars, au réveil de l'hibernation. La variation nyctémérale de température des mois d'activité présente une différence de 20° entre la température du jour et celle de la nuit. — Courbe de température de l'air de la salle aux chauves-souris.
- Fig. 15. — . . . Variation de la température des Minioptères au cours des mois d'hibernation. — Variation de la température de l'air de la salle aux chauves-souris.
- Fig. 16. — . . . Variation de la hauteur à laquelle se fixe la colonie de Minioptères. — Variation de la température de l'air pendant les mois d'hibernation.
- Fig. 17. — Capture des Minioptères d'une colonie située au bord de la voûte de la grande salle. Au premier plan, amas de guano.

BIBLIOGRAFIE

1. A b e l e n ț e v V. I., *Fauna, ekologhia i hozeistvennoe znacenie rukokrilih zakarpatskoj oblasti*. Izd. Akad. Nauk SSSR, Kiev, 1949.
2. — *Letucie-miși ih poleznost v borbe s vrediteliami polezașcitnih lesonasajdenii*. Lesnoe hozeistvo, 1951, nr. 11.
3. A e l l e n Villy, *Les chauves-souris du Jura neuchâtelois et leurs migrations*. Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat., 1949, vol. 72, seria a 3-a.
4. B i e l z E. A., *Ueber die Siebenbürgen vorkommenden Fledermäuse*. Verhandl. u. Mitteil. des siebend. v. f. Naturwiss., 1886, vol. XXXVI.
5. — *Die Fauna der Wirbelthiere Siebenbürgens*. Hermannstadt, 1888.
6. B l a s i u s I. H., *Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands*. Braunschweig, 1857.
7. B o b r i n s k i H. A. i K u z i a k i n A. P., *Mlekopitajuscie SSSR*. Moscova, 1944.
8. C a s t e r e t N., *Observations sur une colonie de chauves-souris migratrices*. Mamalia, 1938, nr. 2, p. 29.
9. — *La colonie de murins de la grotte des Tignahustes*, Mamalia, 1939, nr. 3.
10. — *L'étrange peuple des chauves-souris*. Science et vie, 1952, nr. 417.
11. C ă l i n e s c u I. R., *Mamiferele României. Repartiția și problemele lor biogeografico-economice*. București, 1931.
12. E i s e n t r a u t M., *Der Winterschlaf der Fledermäuse mit besonderer Berücksichtigung der Wärmeregulation*. Ztschr. für Morph. u. Ok. der Tiere, 1934, vol. 29, caietul 2.
13. — *Fledermaus-Wanderungen*. Natur und Volk, 1937, nr. 67, p. 361.
14. — *Vom Wärmehaushalt der Fledermäuse*. Natur und Volk, 1939, nr. 69, p. 223, fig. 8.
15. I o n e s c u C. N., *Biospeologia Carpaților meridionali*. Bul. Soc. reg. geol., 1914, an. XXXIV, fasc. II.
16. J e a n n e l R., *Faune cavernicole de la France avec une étude des conditions d'existence dans le domaine souterrain*. Encyclopédie entomologique, 1926, nr. 7, p. 1-334, fig. 74.

17. Kowalski Kazimierz, *Nietopperze jaskiniowe Polski i ich ocranona*. Ochrona Przyrody, Racznik zakladu ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, 1953, nr. 21, p. 58.
 18. Kertesz Miksa, *Nagyváradiak és denevéreinek állatvilága*. Bunyataty Vienneze Nagyváradi természetrajza. Budapest, 1890.
 19. Kuziakin P. A., *Letucie-miši*. Sovetskaia Nauka, Moscova, 1950.
 20. Keyser Ch., *Recherches physiologiques sur le sommeil hibernai des mammifères*. Journ. Physiol., 1952, nr. 44.
 21. Mehely Lajos, *Magyarország denevéreinek monographiaja*. Budapest, 1900.
 22. Miller S. Gerrit, *Catalogue of Mammals of Western Europe*, in *The Collection of British Museum*. Londra, 1912.
 23. Newman H. H., *The Phylum Cordata*. New York, 1948.
 24. Ognev K. I., *Ekologia mlekopitaiușcih*. Moscova, 1951.
 25. Panouse J. B., *Les chauves-souris du Maroc*. Tanger, 1951.
 26. Papava A. F., *K raspostraneniu i obrazie jizni mișci v Gruzii*. Buletini Moskogo Obščestva ispatatelis Priroda. Seria biologică, 1949, vol. LIV, nr. 3.
 27. Paslasky J., *Fauna Regni Hungariae*. Budapest, 1918.
 28. Poots L. K., *Zimovka letucih-mišci v Estonii*. Priroda, 1953, nr. 10, p. 116.
 29. Pora A. E., *Amorțirea în timpul iernii și hibernația animalelor*. Natura, 1941, an. XXX, aprilie-mai, nr. 4-5.
 30. Tatarinov A. K., *Noviie nahodki v SSSR dlinnouhoi nocinuit (Myotis bechsteini Kuhl. Mamalia Chiroptera)*. Zoologiceskii jurnal, 1953, vol. XXXII fasc. 6.
 31. Tivadar Margo, *Denevérfajok a Budapesti és magyarországi faunában*. Magyar Orb. és Term. vizsg. nagyblesnik fort vazl és Munkálatai, 1879, vol. XX.
 32. Trouessart I., *Les Chiroptères de France*. Le naturaliste, 1884, nr. VI.
 33. — *Faune des mammifères d'Europe*. Paris, 1910.
 34. Vesey-Fitzgerald B., *Les fonctions sensorielles des chauves-souris*. Endeavour, 1947, vol. VI, nr. 21.
-