

**HIBERNAREA, GESTAȚIA ȘI NAȘTEREA LA UNELE SPECII
DE CHIROPTERE**

VALENCIUC N. și VALENCIUC M.

HIBERNAREA

Chiropterele din regiunea temperată, pentru a supraviețui în sezonul de iarnă, sînt nevoite să trăiască din economii reducîndu-și la minimum metabolismul prin hibernare.

Termenul de hibernare cuprinde fenomene diverse insuficient studiate, de aceea poate și definiția hibernării considerată fiind hipotermie reversibilă (6), care, dacă are meritul de a include în ea generalitatea fenomenului, nu este decît o definiție descriptivă și nu explicativă.

Vespertilionidele și rinolofidele din regiunea paleartică și nearctică parcurg un sezon de iarnă, uncori, mult peste 20 de săptămîni.

În rîndurile de mai jos vrem să prezentăm, înmănunchiate, toate observațiile și cercetările făcute de-a lungul anilor referitor la această problemă. Pentru acest lucru observațiile noastre au fost făcute asupra mai multor colonii, dar mai ales asupra coloniei ce se adăpostește în peștera de la Rarău din județul Suceava.

Întrucît chiropterele au un metabolism instabil, ele sînt nevoite să-și schimbe adăpostul după sezon căuțînd în permanență să realizeze o anumită concordanță între cerințele metabolismului într-o anumită etapă și condițiile pe care le oferă adăpostul ales. Așa cum arătam într-o altă lucrare (19) peștera de la Rarău—Suceava este un adăpost de iarnă, întrucît marea majoritate a coloniei populează peștera începînd cu luna octombrie și terminînd cu a doua jumătate a lunii mai.

Primele sosiri la acest adăpost au loc mult mai devreme, chiar la începutul lui august, iar ultimile sosiri la sfîrșitul lui noiembrie. Instalarea somnului de iarnă nu coincide cu începutul întoarcerilor la acest adăpost. Numai înrăutățirea condițiilor de mediu, care duc

la imposibilitatea acestora de a-și procura hrana, determină scăderea nivelului metabolic și ca urmare scăderea temperaturii corpului și instalarea stării de somn.

Se pare însă că nu numai factorii externi sînt cei care determină intrarea chiropterelor în somnul de iarnă, ci și factorii interni. Două lucruri vin să sprijine această afirmație; unul observat de noi și altul consemnat în literatura de specialitate.

Cu puțină vreme înainte de instalarea somnului de iarnă, chiropterele, deși ies în zborul de noapte și-ar avea posibilitatea să se hrănească, ele nu consumă nimic. Repetatele disecții făcute de noi au arătat că tubul digestiv este gol cu excepția cîtorva dopuri de fecale cantonate în regiunea rectală a intestinului, aceleași întilnite de-a lungul întregului sezon rece și chiar în preajma plecării acestora, primăvara, din adăpost. Lucrul acesta concordă cu sublinierea făcută în literatură (5) referitor la faptul că unele vespertilionide și rinolofide din regiunile calde, cu toate că temperatura rămîne ridicată (25—30°C) și sezonul este abundent în hrană, ele parcurg un adevărat ciclu de hibernare. Întrucît, în cazul acesta, funcția se manifestă în gol, înseamnă că somnul este determinat de acțiunea unor stimuli interni necunoscuți încă.

Așa cum întoarcerea chiropterelor la adăpostul de iarnă nu se face simultan, tot așa mici somnul de iarnă nu începe pentru toți la aceeași dată. Astfel, la 6—7 septembrie 1965 (fig. 1) toată masa lilieciilor, care se adăpostea în peșteră, a fost antrenată în zborurile de noapte; deci somnul de iarnă nu începuse încă, în timp ce la 1—2 octombrie aproximativ 2/3 din total n-a mai ieșit în zborul de noapte, iar la 17—18 octombrie abia 0,05% au mai fost observate zburînd în afara peșterii. Practic la această dată, întreaga colonie constituită pînă în acel moment intrase în somnul de iarnă. Nu afirmăm prin aceasta că începînd cu 20 octombrie întoarcerea chiropterelor la adăpostul de iarnă a încetat. Ea continuă pînă la sfîrșitul lui octombrie și probabil și în noiembrie, dar cei intrați în peșteră mai tîrziu își încep imediat somnul de iarnă.

Nu este exclus ca o mică parte din colonie să-și înceapă somnul în alte adăposturi mai puțin prielnice și odată cu scăderea evidentă a temperaturii ei să le părăsească și să vină, în sfîrșit, la adăpostul care le oferă cele mai bune condiții de hibernare. Așa se explică de ce unele exemplare, foarte puține la număr, prezentau degerături la virful urechilor, sau la marginea uropatagiului.

Factorii care determină localizarea chiropterelor în anumite adăposturi sînt: temperatura, umezeala, absența curenților de aer și liniștea locurilor alese.

a. Temperatura și somnul de iarnă

Cercetările noastre privind hibernarea lilieciilor nu s-a oprit numai asupra unui singur adăpost. În acest sens am constatat că temperatura diferă de la un adăpost la altul. Astfel, la peștera de la Rarău—

Succava, pentru porțiunea unde sînt cantonați liliecii, temperatura aerului a variat între 2° și $5,8^{\circ}\text{C}$, în timp ce în peștera Jgheabul cu Gaură, temperatura, pentru aceeași porțiune de peșteră, a variat între $5,8^{\circ}$ și $8,3^{\circ}$, iar în peștera de la Gura Dobrogei — Constanța între 10° și 12° , mai scăzută în galeria estică (între 7° și $9,5^{\circ}$).

Dacă luăm în considerare faptul că nu toate speciile preferă exact aceeași porțiune de peșteră în care se realizează anumite condiții, am putut pe baza observațiilor noastre, confruntate și cu cele observate de alți autori, să întocmim un grafic (fig. 2).

Așa cum rezultă din acest grafic temperatura optimă de hibernare, pentru cîteva specii, este cuprinsă între următoarele limite:

Barbastella barbastellus între 1° și 4°C , *Myotis myotis* și *Myotis oxygnathus* între 2° și 6°C , *Rhinolophus hipposideros* între 4° și 7°C , *Miniopterus schreibersi* între 5° și 9°C , iar *Rhinolophus ferrum-equinum* și *Rhinolophus mehelyi* între 7° și 10°C .

Stabilirea limitelor optimului ecologic al temperaturii de hibernare am făcut-o numai pentru cîteva specii și numai pe baza observațiilor noastre din natură, observații corelate, așa cum spuneam, cu cele ale altor cercetători. Chiar și numai pentru speciile enumerate mai sus nu putem considera că problema este definitiv încheiată. Este dificil să te pronunți asupra optimului ecologic de hibernare pentru speciile care au un areal mare de răspîndire. În cazul acesta un anumit optim ar putea fi caracteristic numai unor anumite grupări de populații, sau chiar, poate, unei singure populații. S-ar putea, prin urmare, ca optimul ecologic indicat de noi să nu coincidă cu observațiile și cercetările făcute de alți autori în alte regiuni.

b. Umezeala aerului și somnul de iarnă

Pentru realizarea unui nivel metabolic scăzut nu este suficient numai de un loc unde temperatura să fie relativ coborîtă, ci și de o umezeală destul de ridicată, pentru că temperatura se află în interacțiune cu umezeala.

Liliecii, mai ales speciile troglofile, pierd repede apa și, deshidratîndu-se, metabolismul lor nu se mai poate desfășura în condiții normale și sfîrșesc prin a pieri.

Treziți din somnul de iarnă, liliecii urincează mult și manifestă o imperioasă nevoie de a bea. De cîte ori am transportat lilieci de atîtea ori m-am convins de această necesitate a lor și m-am străduit să le satisfac cerințele. Nevoia de a-și potoli setea, în asemenea situații, este atît de puternică încît nici lumina electrică dintr-o cameră și nici fulgerările blitz-ului n-au putut împiedica un exemplar să se adape din apa pe care i-am servit-o dintr-o sticlucă.

Dacă pierderile de apă sînt lesne refăcute în timpul sezonului cald, la intervalele scurte și aproape egale — noapte de noapte —, în timpul sezonului rece chiropterele își caută un loc pentru hibernare unde și pierderile de apă să fie minime.

Strămutate din locul unde și-au început somnul de iarnă sufăr mult din cauza lipsei de umezeală înregistrând pînă la urmă multe pierderi. Astfel, un lot de 20 exemplare de *Myotis oxygnathus* a fost adus din peștera de la Rarău (10.II.1970) și instalat într-o boxă liniștită, destul de întunecată, unde temperatura a variat între 5° și 8°, iar umezeala relativă a variat între 60 și 75%. Cu toate că în cușca, în care erau ținuți lilieci am așezat cristalizaore cu apă și-am acoperit, parțial, cușca cu cirpe mereu umede, în prima săptămînă de captivitate au murit jumătate din aceștia, la sfîrșitul celei de a doua săptămînă n-au mai rămas decît 3 și numai unul a putut supraviețui pînă la 24 martie, cînd, pe o zi călduroasă (18°C), a fost trezit și apoi eliberat pentru ca să-și caute condițiile cele mai potrivite pentru a-și petrece restul din somnul de iarnă.

În situația cînd chiropterele sufăr din cauza lipsei de apă, marginile posterioare ale patagiului se usucă pierzîndu-și elasticitatea. Dacă animalul va continua să sufere de sete, aceasta e un semn că în puțină vreme el va pieri.

c. Curenții de aer și somnul de iarnă

Manifestarea destul de pregnantă a curenților de aer într-o peșteră în care se adăpostesc pentru iarnă, chiropterele, ar fi destul de periculoasă acestora. O ventilație puternică a aerului peșterii ar determina ca temperatura acestuia să fie puternic influențată de temperatura aerului din exterior, transformînd-o astfel într-un loc impropriu pentru hibernare.

Aceeași influență negativă ar avea-o și asupra umezelii aerului, care, nu numai că ar prezenta valori care mereu ar oscila, dar aceste valori ar fi de cele mai multe ori mult sub 100%. În condițiile unei umezeli mai scăzute și pierderile de calorii ale animalelor hibernante, pierderi datorită convecției și într-o oarecare măsură procesului de evaporatie, ar fi mai mari și în această situație metabolismul nu s-ar mai desfășura la nivelul minim și nu s-ar realiza economiile necesare. Iată de ce peșterile cu o singură deschidere, sau porțiunile de peșteră cu ramificații ce se termină în fund de sac, sînt locurile preferate de chiropterele troglodile.

Discontinuitatea somnului de iarnă. Cercetările mai recente (4), (6), (2), (8), (9), au arătat că la chiroptere nu poate fi vorba de o hibernare continuă. Observațiile făcute de noi confirmă cele subliniate mai sus. Urmărind și înscrind lună de lună numărul de chiroptere ce se adăpostesc în fiecare din sălile peșterii (tabel nr. 1) am putut pune în evidență următoarele:

În luna septembrie o singură sală este ocupată de lilieci. La sfîrșitul lunii octombrie toate sălile peșterii sînt ocupate. În restul lunilor din sezonul rece aceste săli rămîn ocupate dar numărul de exemplare ce se găsesc în aceste săli se schimbă de la o lună la alta.

În concluzie putem spune că la peștera de la Rarău, dinamica deplasării liliecilor în interiorul peșterii, deplasări ce au loc în timpul

sezonului rece, se traduc, toamna, printr-o ocupare progresivă a sălilor peșterii de la intrare către profunzimea ei, primăvara, prin deplasări ce se fac în sens invers, iar iarna, aceste mișcări se traduc prin treceri de la o sală la alta, într-un sens sau altul, în vederea găsirii locului celui mai potrivit pentru hibernare. Aceste deplasări sînt dovezi grăitoare, care demonstrează suficient că somnul de iarnă nu este continuu, ci mereu întrerupt. Considerăm că răspunzătoare de aceste deplasări sînt condițiile de microclimă. Nu excludem prin aceasta rolul pe care ar putea să-l joace și alți factori, dar deocamdată nu avem dovezi care să probeze acest lucru.

Dacă cele relatate mai sus demonstrează existența unor deplasări ale chiropterelor de la o sală la alta a peșterii, o altă problemă urmărită de noi este cea care privește gruparea și regruparea chiropterelor în timpul sezonului rece, grupare care vine să probeze existența unor deplasări ce au loc în interiorul aceleiași săli.

Relația dintre numărul total de chiroptere și numărul de grupări, înțelegînd prin aceasta îngrămădirile pe care le constituie chiropterele pentru parcurgerea somnului de iarnă, este redată în graficul de la fig. 3.

Din intuirea tabelului și a graficului mai sus amintit rezultă că pe măsură ce vremea se înrăutățește și numărul de chiroptere hibernante crește, numărul de grupări scade; de la 85 de grupări în luna octombrie la 28 de grupări în luna februarie. Numărul mai mare de grupări în luna mai (61), deși numărul total de exemplare a scăzut evident, nu trebuie să-l punem pe seama faptului că aerul din interior s-a încălzit și că animalele ar fi simțit nevoia să se disperseze. Creșterea numărului de grupări se datorește fragmentării grupărilor mai mari, ca rezultat al părăsirii adăpostului de către cele mai multe exemplare. Mai multe grupări de acestea sînt, de fapt, însulițe mici rămase dintr-o singură grupare de iarnă. Cele arătate mai sus sînt valabile pentru peștera de la Rarău—Suceava. Nu același lucru putem spune despre chiropterele ce se adăpostesc în peștera Jgheabul cu Gaură—Neamț. Exemplare de *Myotis myotis*, e drept puține la număr, sînt răslețite pe cea mai mare porțiune a peșterii și nu constituie grupări; stau cîte unul, sau cel mult cîte două exemplare. Lucrul acesta poate fi ușor explicat prin faptul că temperatura aerului din interiorul acestui adăpost rămîne la o valoare care coincide, sau depășește puțin limita superioară a optimului ecologic pentru hibernare și în cazul acesta o aglomerare pare să nu-și aibă explicație decît în nevoia realizării unui anumit tactism legat de instinctul vieții de grup.

Unele specii de rinolofide se constituie în grupări compacte numai dacă temperatura aerului scade sub anumite valori (9) sau se constituie în grupări pentru hibernare numai exemplarele din primul an de viață, care n-au reușit să-și facă suficiente rezerve (12).

Rhinolophus hipposideros nu constituie niciodată grupări compacte. Fiecare individ își învelește corpul în propriile aripi, între acestea și corp formându-se un strat izolator de aer.

Myotis myotis și *Myotis oxygnathus*, atunci când formează aglomerări, adică se constituie în grupări, acestea sînt formate dintr-un singur strat de indivizi. La peștera de la Gura Dobrogei—Constanța, aproape de ieșirea din peșteră, în niște scobituri din tavan, l-am găsit pe *Miniopterus schreibersi* aglomerat în strate suprapuse de indivizi.

Speciile de chiroptere care se constituie în colonii mari și formează grupări compacte pentru iernare, se fixează la altitudinile cele mai mari ale sălilor peșterii. Asemenea grupări n-au fost întîlnite fixate mai jos de 3 m. Acest lucru a fost observat la *Myotis myotis*, *Myotis oxygnathus*, *Miniopterus schreibersi*, *Rhinolophus mehelyi* și altele.

Speciile care nu formează grupări compacte pentru hibernare pot fi întîlnite la altitudini foarte joase așa cum l-am întîlnit pe *Rhinolophus hipposideros*.

Forma, mărimea și altitudinea diferită la care se găsesc grupările de lilieci sînt determinate de anumite cerințe ale acestora cum sînt:

- lipsa curenților de aer,
- stabilitatea relativă a temperaturii aerului și a umezelii acestuia;
- absența, în locul de fixare, a unor puternice șiroiri de apă,
- securitatea deplină a animalelor hibernante,
- întuneric, liniște și destule asperități pentru fixarea fiecărui animal.

Sînt anumite porțiuni ale peșterilor unde toate aceste cerințe își găsesc o rezolvare în condiții optime și tocmai de aceea, ani de-a rîndul, întîlnim grupările nu numai în același loc, dar chiar păstrîndu-și oarecum și forma.

GESTAȚIA ȘI NAȘTEREA

Ciclul anual din regiunea temperată nu lasă chiropterelor decît o perioadă precisă și relativ scurtă pentru reproducere.

În timpul sezonului cald femelele nu numai că trebuie să nască și să-și crească puii, dar aceștia trebuie să aibă timp suficient, pînă începe hibernarea, pentru ca să-și constituie rezervele necesare pentru parcurgerea sezonului rece și prin urmare speciile palearticte, prin necesitate, prezintă o singură naștere care are loc în lunile mai—iunie.

Se pare că cele mai multe specii de la noi, din momentul părăsirii adăposturilor de vară, unde și-au născut și crescut puii și pînă ajung la adăposturile de iarnă, duc o viață de vagabondaj. Cînd femelele ajung la adăposturile de iarnă, cele mai multe au, pe traiectul lor genital, însemnate cantități de spermatozoizi. Deși în literatură

se subliniază că acuplările au loc și în timpul sezonului rece, repetatele noastre observații făcute la colonia de la peștera Rarău—Suceava nu ne-au dat posibilitatea să constatăm acest lucru. Prin urmare, marea majoritate a femelelor adulte, dacă nu în exclusivitate, în preajma somnului de iarnă, au deja pe traiectul genital importante rezerve de spermatozoizi. De altfel repetarea acuplărilor din timpul hibernării nu prea sînt justificate din punct de vedere al necesității fecundației, întrucît, așa cum a arătat Wimsatt (22) și Ryberg (15), proprietatea de a fecunda a spermatozoidilor se manifestă chiar după ce au stat în uterul femeii peste 5 luni de zile.

Deși acuplările au loc toamna, ovulația și fecundația au loc primăvara cînd femelele își reiau viața activă. Excepție în această direcție, dintre chiropterele de la noi, nu face decît *Miniopterus schreibersi*, la care fecundația are loc toamna, iar dezvoltarea, încetinită în timpul sezonului rece, este un remarcabil fenomen de adaptare proprie unor specii de origine tropicală, care au populat ulterior zona temperată.

Gestația la *Myotis myotis* durează 50—60 de zile și este în legătură cu variația factorilor climatici. Observațiile noastre au demonstrat o strînsă legătură între durata gestației la această specie și factorul temperatură.

În anul 1968, o vizită făcută la colonia de *Myotis myotis* de la Dărmănești—Suceava ne-a pus în situația de a constata că la 21 mai nașterile se terminaseră deja. Cu un an mai tirziu, în 1969, la 6 iunie, spre surprinderea noastră, femelele nu născuseră decît într-un procent de 2%. Care dintre factorii de climă a avut un rol hotărîtor în determinarea duratei gestației?

Ca să ne răspundem la această întrebare, am însumat, pentru anul 1968, temperatura medie zilnică înregistrată în luna aprilie și luna mai pînă la data nașterilor (21 V) și am comparat-o cu suma temperaturilor, media zilnică din lunile aprilie, mai și iunie pînă la data nașterilor (6 VI), din anul 1969. Rezultatele sînt surprinzător de apropiate și edificatoare în acest sens. Ele se prezintă astfel:

1 aprilie — 21 mai 1968 = 654,2°C

1 aprilie — 6 iunie 1969 = 646,0°C

Rezultă, prin urmare, că dintre factorii climatici, un rol hotărîtor, așa cum era de așteptat, l-a avut temperatura mediului ambiant. Intensitatea proceselor metabolice și de aici dezvoltarea embrionară și deci gestația la chiroptere sînt în strînsă legătură cu temperatura mediului în care-și duc existența.

Dacă în una și aceeași colonie, de la un an la altul, nașterile au loc la date atît de diferite, nu ne surprinde de loc că același lucru a fost constatat la populații, care deși aparțin la aceeași specie, sînt cantonate în regiuni diferite.

În condițiile anului 1969, la colonia de la Dărmănești—Suceava, nașterile s-au desfășurat între 5—6 iunie și 16—17 iunie; adică 10—12 zile.

Observațiile și cercetările întreprinse de noi au arătat că fiecare femelă n-a dat naștere decît unui singur pui, care cîntărește cît o treime din greutatea corpului mamei înainte de naștere.

CONCLUZII

În urma cercetărilor efectuate autorii au ajuns să facă următoarele sublinieri :

1. Pentru hibernare, chiropterele caută adăposturi care să ofere condiții ce se acordă cu cerințele metabolismului lor din această perioadă.

2. Întoarcerea la adăpostul de iarnă, în condițiile date, a durat 3 luni, însă marea lor majoritate s-au întors în cursul lunii octombrie.

3. Odată întoarse la adăpostul de iarnă chiropterele și-au continuat zborurile de noapte dar nu s-au mai hrănit decît foarte puțin și de cele mai multe ori deloc.

4. Somnul de iarnă s-a instalat treptat ajungînd ca la începutul lui decembrie acesta să cuprindă întreaga colonie.

5. Temperatura aerului din adăposturi a rămas mereu deasupra lui 0°C și a diferit ca valoare de la un adăpost la altul fapt ce a determinat și caracteristica specifică a populațiilor din diferite adăposturi.

6. Optimumul ecologic a temperaturii de hibernare diferă de la o specie la alta.

7. Umezeala relativă a aerului din adăposturi a fost foarte crescută și a rămas relativ constantă : între 95% și 100%.

8. Chiropterele se constituie în grupări de hibernare în peșterile sau locurile din peșteri unde nu se simte prezența curenților de aer.

9. Pe lîngă condițiile mai sus arătate, chiropterele, pentru hibernare, mai au nevoie de liniște, întuneric și securitate.

10. Somnul chiropterelelor este discontinuu. Lucrul acesta este arătat de deplasările pe care le fac acestea de la o încăpere la alta a peșterii, sau prin modul de grupare și regroupare pe parcursul sezonului rece.

11. Acuplările la chiroptere au loc toamna, mai ales în timpul întoarcerii la adăpost, iar ovulația și fecundația are loc primăvara ; (Excepție face *Miniopterus schreibersi*).

12. Durata gestației variază de la o specie la alta și mai ales de la un an la altul depinzînd în mare măsură de condițiile de climă și-n special de temperatură.

13. Nașterea într-o colonie de aproximativ 1 000 exemplare de *Myotis myotis*, a durat 10—12 zile.

14. Toate femelele de *Myotis myotis* au dat naștere cîte unui singur pui în greutate cît 1/3 din greutatea corpului mamei înainte de naștere.

HIBERNATION, GESTATION ET PARTURITION CHEZ QUELQUES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES

R é s u m é

A la suite de recherches ayant duré plusieurs années, les auteurs ont obtenu des données concernant :

- la durée du retour des Chiroptères à leur refuge hivernal, comparée à la durée de leur absence ;
 - la durée de l'installation progressive du sommeil hivernal ;
 - la différence de profondeur du sommeil d'un groupe à l'autre et d'un compartiment de la grotte à l'autre ;
 - les conditions d'humidité relative et de température à l'intérieur des refuges (et l'évolution de ces facteurs) ;
 - les conditions de calme, d'obscurité, de manque de courants d'air et d'absence de ruissellement de l'eau sur les parois auxquelles sont fixés les colonies ;
 - les conditions écologiques spécifiques et différentes d'une espèce à l'autre, ou d'un groupe d'espèces à l'autre, dans lesquelles a lieu l'hibernation.
- Au sujet de la gestation et de la parturition sont décrites :
- les périodes d'accouplement, d'ovulation et de fécondation ;
 - la durée de la gestation et la manière dont elle est déterminée par les conditions du milieu, et plus spécialement par la température ;
 - la durée des parturitions dans une colonie de *Myotis* et la moyenne du nombre des petits au moment de la parturition.

B I B L I O G R A F I E

1. AELLEN V., 1965, *Les chauves-souris cavernicoles de la Suisse*. Internat. J. Speleol., Germany 1, nr. 3.
2. ANCIAUX F., 1948, *Le sommeil hivernal de nos Chiroptères d'après observations locales*. Bull. Mus. Royal d'Hist. Nat. de Belgique. T. XXIV, 25.
3. BARBU P. și SIN GH., 1968, *Observații asupra hibernării speciei Nyctalus noctula (Schreber 1774) în jaleza lacului Razelm — Capul Doșman, Dobrogea*. Stud. și cercet. de biol. T. 20, nr. 3.
4. BLOCK GUY DE, 1962, *Notes sur les chiroptères des carrières souterraines de Live-sur-Meuse*. Inst. Royal de sci. nat. de Belgique. Bull. 38, nr. 42.
5. BROSSET A., 1961, *L'hibernation chez les chiroptères tropicaux*. Mammalia, 26.
6. BROSSET A., 1966, *La biologie des chiroptères*. Masson et C-ic Edit. 120 Boul. Saint Germain, Paris.
7. CONSTANT P., 1957, *Contribution à l'étude du grand Murin (Myotis myotis Bork.)*. Spéléoclub de Dijon, nr. 4-5.
8. DUMITRESCU M., TÂNĂSACHE J., ORGHIDAN T., 1955, *Contribuții la studiul biologiei chiropterelor. Dinamica și hibernația chiropterelor din Peștera Liliecilor de la M-rea Bistrița*. Bul. St. al Acad. R.P.R., Secț. St. Biol. și Agricole, Geol. și Geogr. T. VII, nr. 2.
9. DUMITRESCU M., ORGHIDAN T. și TÂNĂSACHE J., 1958, *Peștera de la Gura Dobrogei*. An., Comit. Geol. T. XXXI.
10. DUMITRESCU M., TÂNĂSACHE J., ORGHIDAN T., 1962-63, *Răspindirea chiropterelor în R.P.R.*, Lucr. Inst. de Spcol. „E. Racoviță”, București, T. I—II.
11. GRIFFIN D. R., 1937, *Activity rhythmus in bats under constant external condition*. J. Mammal. 18.
12. GRUET M. et DAFOUR J., 1949, *Etude sur les chauves-souris troglodytes du Main et Loire*. Mammalia, 13.

13. LOHRL H., 1937, *Der Winterschlaf von Nyctalus noctula auf Grund von Beobachtungen am Winturschlafplatz*. Zeitsch. für Morph. und Ok. des Tiere, 32.
14. LOZAN I. M., SKVORTOV G. V., 1965, *O zimovkah letuceh mišej v Moldavii*. Zool. Jurnal. T. XLIV, vîp. 6.
15. RYBERG O., 1947, *Studies of Bats and bat parasites*. Svensk Natur. Stockholm.
16. SAINT GIRONS H., BROSSET A. et SAINT GIRONS M. C., 1969, *Contribution à la connaissance du cycle annuel de la chauves-souris Rhinolophus ferrum-equinum*. Mammalia 33.
17. VERSCHUEREN J., 1949, *L'activité de le déplacement hivernaux des chiroptères en Belgique*. Inst. Royal Sc. Nat. Belgique. Bull. 25.
18. VALENCIUC N. și ION I., 1964, *Peștera de la Rarău. Date ecologice asupra coloniilor de lilieci din această peșteră*. An. Univ. Iași, T. X, fasc. 2.
19. VALENCIUC N. și ION I., 1965, *Date ecologice ale coloniei de lilieci din peștera de la Rarău*. An. Univ. Iași, T. XI, Fasc. 2.
20. VALENCIUC N. și ION I., 1969, *Dinamica liliecilor din peștera de la Rarău (Cimpulung Mold.) în perioada instalării somnului de iarnă și în perioada trezirii acestora din somnul de iarnă*. Cercet. de ecol. anim., București.
21. VALENCIUC N., 1971, *Contribuții la studiul sistematicii și biologiei chiropterelor din Moldova*. Rezumatul xerografiat al tezei de doctorat. Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
22. WIMSATT W., 1944, *Furtes studies en the survival of spermatozoa in the female reproductive tract of the bat*. Anat. Rev. 88a

Primit : 14.IV.1973

Universitatea „Al. I. Cuza” Iași

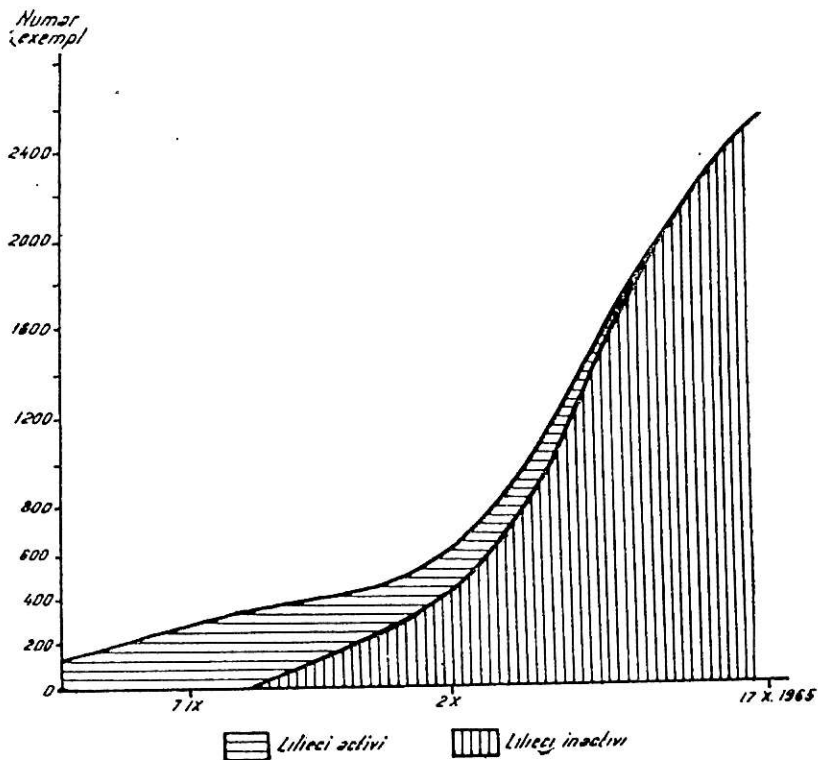


Fig. 1. — Relația în timp între numărul de chiroptere active și numărul de chiroptere intrate în hibernare.

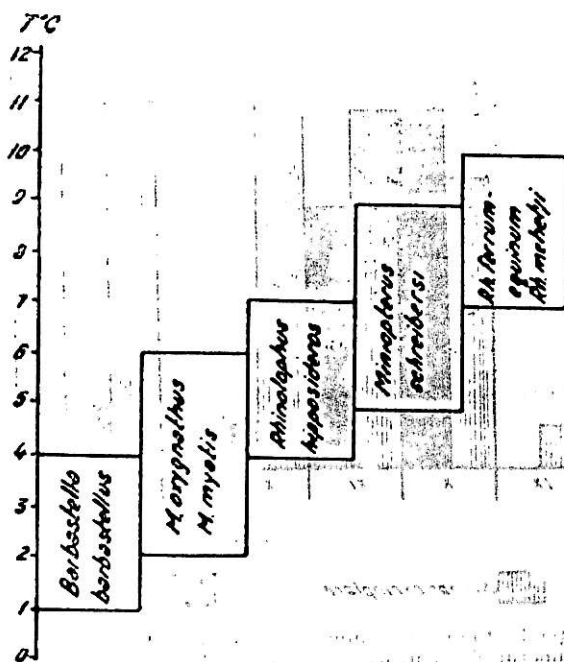


Fig. 2. — Temperatura optimă de hibernare pentru unele specii de de chiroptere.

Fig. 3. — Relația în timp între numărul total de chiroptere dintr-un adăpost de iarnă și numărul de grupuri constituite. (Peștera de la Rârtu-Suceava).

