

Šišmiši pećina zagrebačke okolice

Beatrica Đulić, Zagreb

Tko je god često obilazio mnogo pećina u zimskim i ljetnim mjesecima, mogao je tamo zateći šišmiše (*Chiroptera*) kao stalne ili povremene stanovnike. Neke su vrste dolazile isključivo zimi, dok druge ljeti, manje ih je bilo koje su se u pećinama zadržavale u oba godišnja doba. Od svih sisavaca, šišmiši su jedini red čiji se predstavnici mogu ubrojiti u stalne stanovnike pećina.

Na području Zagreba nalaze se četiri pećine, ali pretežno, dolazili su šišmiši, i tu smo ih i promatrali u dvije pećine Žurenščaku (kod Goljak-Bizeka) i Veternici, koja je najveća od svih pećina, pa ću ovdje pokušati iznijeti vrste koje dolaze u spomenutim pećinama, neka zapažanja o njihovoj ekologiji i opće činjenice iz njihove biologije.

Vrste šišmiša koje nalazimo u zagrebačkim pećinama pripadaju porodicama *Rhinolophidae* i *Vespertilionidae*. Članovi porodice *Rhinolophidae* imaju na nosu karakterističan kožni nastavak, koji se sastoji iz lancete, sedla i potkove i može ih se lako raspoznati od pripadnika druge porodice. *Rhinolophidae* su izraziti stanovnici pećina, što u manjoj mjeri vrijedi za porodicu *Vespertilionidae*. Članovi ove potonje porodice drugačijeg su izgleda i rodovi koji ovamo spadaju mnogo se međusobno razlikuju (ovo se odnosi na morfološke oznake). Najčešći rodovi koji se pojavljuju u pećinama su rodovi *Myotis* i *Miniopterus*, a manje *Eptesicus*, *Plecotus* i *Barbastella*. Kod roda *Myotis* i drugih rodova porodice *Vespertilionidae* uške su zaobljene, kožnog nastavka na nosu nema i iz baze uški se ističe dobro razvijen, razne veličine, ali uglavnom šiljat tragus, kojeg *Rhinolophidae* nemaju.

U zagrebačkim pećinama našla sam u zimskim mjesecima vrste *Rhinolophus ferrum equinum* (veliki topir), *Rhinolophus hipposideros* (mali topir), i podvrstu *Rhinolophus hipposideros minimus*, te iz porodice *Vespertilionidae* vrstu *Myotis emarginatus* (trepavičavi šišmiš). U ljetnim mjesecima našla sam vrste *Rhinolophus euryale* (kružnougasti topir), *Rhinolophus mehelyi* (mehelijevo topir), *Miniopterus schreibersi* (dugokrili pršnjak) i *Myotis capaccini* (dugonogi šišmiš).

Promatrajući vrste *Rh. ferrum equinum* i *Rh. hipposideros*, te podvrstu *Rh. hipposideros minimus* za vrijeme njihovog zimskog sna, mogle se zapaziti da prva vrsta dolazi u Veternici u broju od 100—160 komada ili manje, svi na istom mjestu u prvoj velikoj dvorani. Ovi se šišmiši nisu držali zajedno, ali ipak ženke su visjele jedne pokraj drugih, a mužjaci oko njih, ali svaki sam za sebe. U tu grupu infiltrirali su se i po koji *Rh. hipposideros* i *Rh. hipposideros minimus*. *Myotis emarginatus* nalazio se sam u jednoj udubini na suprotnoj strani svoda. *Rh. ferrum equinum* i još više *Rh. hipposideros* nalaze se u pećinama ovako evidentno kroz zimske mjesece i tu sprovode svoj zimski san. Međutim ova prva vrsta dolazi u vrlo malom broju i ljeti i to su uglavnom sve mladi primjerci. Ljeti se situacija i odnos vrsta izmijenio. Pretežno su dolazile vrste *Rh. euryale* i *Rh. mehelyi* i to ili gotovo svaka životinja sama za sebe ili pomiješana sa malobrojnim *Rh. ferrum equinum*. Zadržavale su se i do na 700 m dubine, i nalazile su se na nepristupačnim

mjestima i većim visinama, te udubinama, iz kojih su poplašene svjetlom izlijetale. Ovi odnosi vrijede uglavnom za Veternicu. Nasuprot opisanih vrsta *Rhinolophida*, vrste *Miniopterus schreibersi* i *Myotis capaccini*, koje su se pretežno zadržavale u drugoj manjoj pećini žive zajedno u velikim kolonijama i čine tako neki grozd koji visi na svodovima ili pojedinim stijenama pećine. Najmanji udarac, zvuk ili trag svjetla one vrlo dobro osjete, te počnu letjeti i bježati na sve strane. Ove dvije vrste dolaze u pećinama od polovice ožujka do kraja listopada, kada isčežavaju i sele u svoj zimski stan.

Iznošeći opće činjenice iz biologije kako šišmiša pećina zagrebačke okolice tako i uopće, treba imati u vidu četiri najvažnije poznate biološke pojave kod ovih životinja, a to su: zimski san, rasplod, migracije i konačno u novije doba riješen problem kod njih poznatog izbjegavanja zapreka odašiljanjem i primanjem ultrazvučnih valova slično radaru.

Šišmiši su s izuzetkom još nekih kukcoždera i glodavaca jedini sisavci kod kojih nailazimo na pojavu pravog zimskog sna. Ta pojava je kod nekih vrsta na pr. *Rh. ferrum equinum* i *Rh. hipposideros* lijepo vidljiva i konstantna, te se može i lijepo pratiti, dok kod drugih vrsta zimski san nije tako čvrst i znade se povremeno prekidati, ali ima i nekih pojava kao odlaganje zimskog sna, spavanje na toplim mjestima itd. Za to su lijep primjer neke vrste kao na pr. *Pipistrellus pipistrellus* (patuljasti tutumiš) koje zimi za lijepih i toplih zimskim dana izlijeću napolje i traže hranu. Za vrijeme zimskog sna (zimске letargije) tjelesna temperatura šišmiša je prilagođena temperaturi okoline i ako ove životinje prenesemo u toplu sobu, one će se nakon izvjesnog vremena koje traje 1 do 1½ sata probuditi. U isto vrijeme izmjena tvari i druge fiziološke funkcije svedene su na minimum, ali buđenjem i time ujedno povišenjem tjelesne temperature, i ove se funkcije normaliziraju. Za zimski san šišmiši trebaju nisku temperaturu i sklanjaju se na takva mjesta (konkretno naše pećine) gdje vlada temperatura od 10°C do 14°C i konstantna je, te gdje ima dovoljno vlage. Niskom temperaturom možemo i umjetnim načinom u bilo koje godišnje doba postići kod šišmiša zimsku letargiju. S time u vezi treba reći, da osim zimskog sna (zimске letargije), kod šišmiša postoji i danja letargija, koja kod izvjesne temperature, u izvjesno godišnje doba i uz izvjesne fiziološke reakcije, u samom organizmu može preći u zimsku letargiju. Temperaturna granica, kod koje normalni san prelazi u danju letargiju, leži po Eisentrautu oko 34°C. Za vrijeme danje letargije postoji u tijelu šišmiša sniženje tvarne izmjene i danja letargija može se po Eisentrautu u fiziološki smatrati kao predkorak ka zimskom snu. Ovo stanje ima važnu ulogu u životu šišmiša. Ako je izvan njihovog obitavališta nevrjeme i nepogoda, a po takvom vremenu nema insekata potrebnih njima za hranu, te šišmiši ostaju dalje spavati u svojim opitavalištima i ne izlaze napolje. Budući je tvarna izmjena u tijelu snižena i fiziološke funkcije su usporene, šišmiši mogu prespavati i više takvih nepogodnih dana bez hrane. Za vrijeme danje letargije tjelesna temperatura šišmiša odgovara temperaturi okoline.

Kopulacija (parenje) kod šišmiša nastupa u jesen pred seobu, zimski san ili u proljeće. Ako kopulacija nastupi u jesen, oplodnja i embrionalni razvoj su za vrijeme hibernacije zaustavljeni i kod većine vrsta ženke prezimljavaju sa spermijem u uterusu. U proljeće nastupa tek oplodnja jajeta, znači da spermij nije izgubio vitalitet i sposobnost oplodivanja za vrijeme mirovanja u zimskim mjesecima. Da spermij prezimi

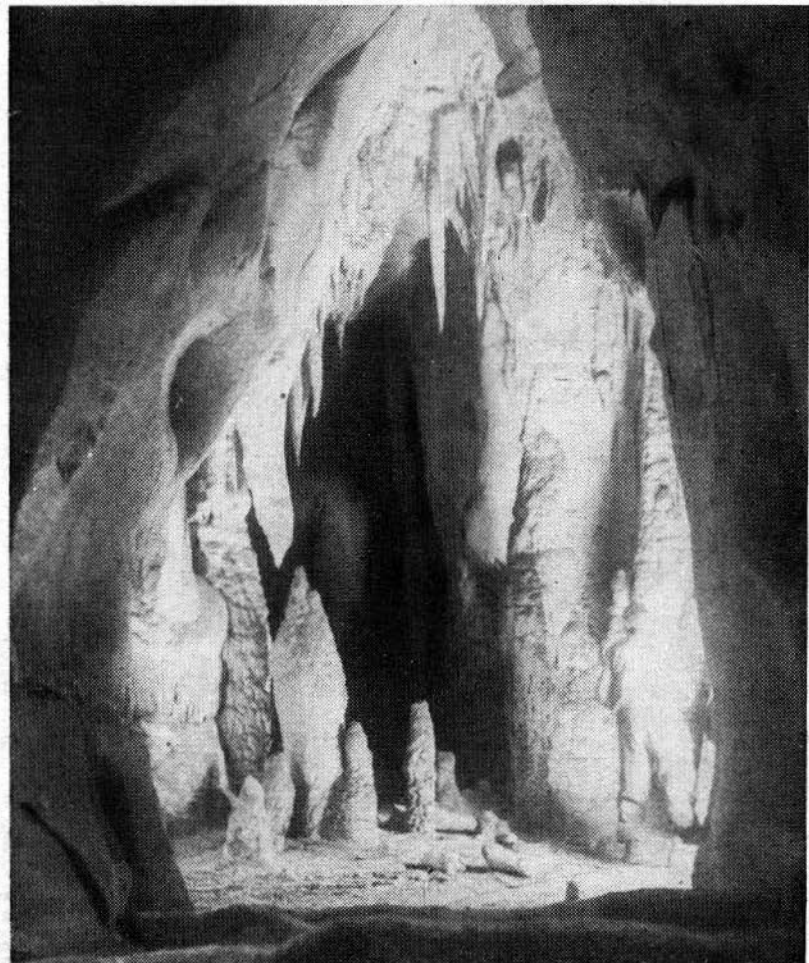
u uterusu ženke, to su češći slučajevi; međutim da se oplodnja jajeta zbude u jesen, a razvoj bude zaustavljen i odgođen, tu sposobnost, koliko se zna, posjeduje vrsta *Miniopterus schreibersi*. Tokom mjeseca travnja, svibnja i lipnja ženke rađaju jedno, rjeđe dva mladučeta. Mladunče siše majku do određene starosti i za to vrijeme ga majka nosi sa sobom. Mladi su razvijeni sa 5—8 tjedana, a potpuno samostalni nakon 2 do 2½ mjeseca.

Za šišmiše je utvrđeno, da mijenjaju boravište i da se zadržavaju u jednom obitavalištu zimi, a u ljeti drugom. Neke vrste samo promijene ambijent i to ne na velike daljine, dok se većina vrsta seli. Gore navedene vrste, koje dolaze u zagrebačkim pećinama sve su selice. Za vrste *M. capaccini*, *Rh. euryale* i *Rh. mehelyi* ne zna se točno kuda se sele, ali se pretpostavlja u naše južne krajeve. Za vrstu *Miniopterus schreibersi* pretpostavlja se, da se seli u jednu polupećinu udaljenu oko 3 km od redovitog obitavališta. Inače, šišmiši vrše migracije većeg stila, te iz svojih obitavališta kreću u jesen u druge krajeve gdje prezimljuju. Migracije pojedinih vrsta mogu da obuhvate i daljinu od nekoliko stotina kilometara, pa čak i preko 1000 kilometara, a točno se mogu pravci seobe i daljina prevaljenog puta utvrditi metodom prstenovanja. Migracije su po nekim autorima uvjetovane i nedostatkom hrane. Svi naši šišmiši hrane se insektima. Između spomenutih stanovnika pećina zagrebačke okolice ima nekoliko vrlo korisnih vrsta (premda su svi naši šišmiši korisne životinje), koje se hrane mušicama, komarcima, noćnim leptirima i njihovim gusjenicama, štetočinama u šumama i voćnjacima. Može se vidjeti koliko korist oni predstavljaju za prirodu i privredu, ako se ima u vidu, da samo jedan primjerak vrste *M. capaccini* u vremenu od 2 sata pojede 30 muha, a šišmiši lete cijelu noć tražeći hranu. Isto tako korisna vrsta je *Miniopterus schreibersi*, koja se hrani uglavnom komarcima i mušicama.

Konačno treba nešto reći i o principu radara kod šišmiša, koji kod spomenutih pripadnika dviju porodica nije isti. *Griffin* i *Pierce*, te *Griffin* i *Galambos* dokazali su eksperimentalno jedno zapažanje staro oko 150 godina, da kod šišmiša nestaje one okretnosti kojom on izbjegava zapreke, ako mu se zatvore ušni otvori ili gubica. Šišmiši porodice *Vespertilionidae* odašilju ultrazvučne valove frekvencije 45.000 do 50.000 titraja u sekundi i njihovo odbijanje od predmeta proizvodi odjek, koji oni hvataju ušima i na taj se način orijentiraju. I tko je god motrio šišmiša u lijetu bilo u pećini, ili na slobodnom prostoru, mogao je vidjeti, kako on okretno na taj način izbjegava i najfinije zapreke. Ako šišmiša potpuno probudimo i stavimo na jedan predmet, vidimo kako on ima otvorenu gubicu, koju brzo otvara i zatvara, te okreće na sve strane i na taj način odašilje ultrazvučne valove. Međutim, ima razlike u načinu orijentacije kod *Rhinolophida* i *Vespertilionida*. Dok potonja porodica odašilje ultrazvučne valove spomenute frekvencije i na gore opisani način, *Rhinolophidae* drže za vrijeme lijeta gubicu zatvorenu i odašilju ultrazvučne valove kroz nos (po Mohres-u). Za to im u dobroj mjeri služi i nosni nastavak, čija školika djeluje kao megafon. Frekvencija kod ove porodice dostiže i do 120.000 titraja u sekundi. Promatranjem naših vrsta *Rhinolophida* moglo se zapaziti, da se one kud i kamo teže hvataju i teže im se približiti, nego li je to slučaj kod naših *Vespertilionida*. *Rhinolophus*-i (ako su potpuno budni) osiete predmet ili mrežu i na 2 m od sebe, pa ako i mrežu u pokretu zaustavimo na ovu distancu i ona miruje, oni je osiete. Može se kod *Rhinolophus*-vrsta zapaziti kako one okreću na sve strane glavom, te ispituju (odašiljanjem

ultrazvučnih valova) da li je prolaz i u kom smjeru slobodan. I na svjetlosno uznemirenje u pećini, opažamo istu pojavu.

Ove opće iznesene činjenice važe, kako uglavnom za sve istražene vrste porodica *Vespertilionida* i *Rhinoiophida*, tako i za pripadnike *Chiroptera* pećina zagrebačkog područja. Naveli smo da su to vrlo korisne životinje, te ih treba zaštićivati u njihovim obitavalištima od tamanjenja pojedinaca i neodgovornih ljudi. Isto tako treba na tom polju suzbijati narodno sujevjerje u pogledu značaja ovih životinja. Vrste koje dolaze u pećinama zagrebačke okolice su s faunističkog gledišta vrlo važne i zanimljive za našu faunu, a s embriološko-endokrinološkog gledišta neobično zanimljive u pogledu njihove fiziološke strukture. Kako smo vidjeli, kod reda *Chiroptera* (šišmiši) postoje vrlo zanimljivi ekološki i fiziološki odnosi, od kojih neki u mnogim svojim dijelovima nisu još točno istraženi.



Detalj iz Donje Cerovačke pećine. Snimio: A. Markić.

Resumo

En la artikolo titolita »Vespertoj en grotoj de ĉirkaŭaĵo de Zagreb« la aŭtoro donas koncizan trarigardon pri la sistemigo kaj ekologio de vespertoj (Chiroptera) en grotoj de zagreba ĉirkaŭaĵo kun ĝeneralaj karakterizoj el ilia vivmaniero.

BIBLIOGRAFIJA

U ovoj rubrici biti ĉe prikazana važnija djela sa područja speleologije, koja su izašla kod nas i u drugim zemljama. Dajemo pregled nekih domaćih speleoloških djela za posljednjih nekoliko godina.

1. Bar F.: Fotografiranje v podzemeljskih jamah, Proteus, št. 3, Ljubljana 49/50.
2. Brodar S.: Iz Betalovega spodmola pri Postojni. Varstvo spomenikov II, Ljubljana 1949.
3. Hadži J.: Jamski paščipalci, Proteus, št. 3., Ljubljana 1949/50.
4. Kunaver P.: Podzemni ledeniki, Proteus, št. 1., Ljubljana 1949/50.
5. Kuščer D.: Šimnova jama pri Gorjah, Proteus, št. 9., Ljubljana 1949/50.
6. Markulin M.: Homoljske planine, Naše planine br. 12. Zagreb 1949.
7. Michler I.: Velika i Mala ledena jama v Trnovskem gozdu, Proteus, št. 7., Ljubljana 1949/50.
8. Novak G.: Izvještaj o prehistorijskim istraživanjima otoka Hvara, Ljetopis Jugoslavenske akademije, knj. 55., Zagreb 1949.
9. Vuković S.: Prehistorijsko nalazište spilje Vindije, Histor. zbornik II. knj., Zagreb 1949.
10. Rejec A.: Jame Beneške Slovenije, Proteus, št. 3., Ljubljana 1949/50.
11. Dugački Z.: Žumberačka gora, Geografski glasnik, br. 11—12, Zagreb 1950.
12. Fukarek: P.: Materijal za bibliografiju o kršu, Sarajevo 1950.
13. Gjivoje M.: En subtera mondo de nia lando, La Suda Stelo, br. 5—6, Zgb 1950.
14. Malez M.: Špilja Vindija, Naše planine br. 6., Zagreb 1950.
15. Michler I.: Huda Luknja, Proteus, št. 9—10., Ljubljana 1950/51.
16. Novak D.: Koprivnica, Mala Vratnica, Jama v Kleti, Proteus, št. 1. Ljubljana 1950/51.
17. Poljak J.: Nova pećina kraj Fužina u Gorskom Kotaru, Priroda br. 8. Zagreb 1950.
18. Redenšek V.: Nova špilja »Vrelo« kod Fužina, Naše Planine, br. 10—11. Zagreb 1950.
19. Šaina L.: U Raši formirana druga speleološka sekcija u Jugoslaviji, Naše planine, br. 10—11., Zagreb 1950.
20. Vuković S.: Paleolitska kamena industrija spilje Vindije, Historijski zbornik, III. knjiga, Zagreb 1950.
21. Brodar S.: Otoška jama, paleolitska postaja, Slovenska akademija znanosti i umjetnosti, Rasprave I., Ljubljana 1951.

22. Brodar S.: Paleolitski sledovi v Postojnski jami, SAZU, Rasprave I. Ljubljana 1951.
23. Gjivoje M.: Špilja Rača na otoku Lastovu, Naše Planine, br. 6., Zagreb 1951.
24. Gjivoje M.: Kako se fotografski snimaju špilje, Naše planine, br. 2. Zagreb 1951.
25. Gjivoje M.: Bled kaj Postojna ekskurslokoj de la XV. Jugoslavia Esp. Kongreso, La Suda Stelo, br. 2., Zagreb 1951.
26. Kunaver P.: Pazinski potok in jama Fojba, Proteus, št. 4—5., Ljubljana 1951/52.
27. Malez M.: Mačkova špilja u Velikoj Sutinskoj, Naše planine br. 4—5, Zagreb 1951.
28. Michler I.: Velika Ledena jama v Paradini, Proteus, št. 9., Ljubljana 1951/52.
29. Michler I.: Barvanja ponikalnice Lokve pri Predjami, Proteus, št. 10., Ljubljana 1951/52.
30. Novak G.: Najstarija slika lađe u Evropi nađena na Hvaru, »Jugoslavenski mornar«, br. 9., Split 1951.
31. Rakovec I.: Jamski lev (*Felis spelaea* Goldf.) iz Postojnske jame. Rasprave prirodosl.-med. razreda SAZU, br. 5., Ljubljana 1951.
32. Redenšek V.: Zaštita prirode, Naše planine br. 4, Zagreb 1951.
33. Stirn J.: Jamski polži, Proteus, št. 9., Ljubljana 1951/52.
34. Buturović A.: Iz života u Vjeternici, Priroda br. 5., Zagreb 1952.
35. Gjivoje M.: U podzemnom svijetu otoka Korčule, Naše planine br. 9—10., Zagreb, 1952.
36. Gjivoje M.: U podzemnom svijetu otoka Korčule. Špilje. (Resumo en Esperanto). Preštampano iz »Naše planine« br. 9—10., Zagreb 1952.
37. Gjivoje M.: Groto Postojna — subtera fabelo. »La Migranto«, br. 2., Wien 1952.
38. Gjivoje M.: Die Grotte Postojna — eine unterirdische Fabel. »Der Naturfreund«, sv. 2., Zürich 1952.
39. Miroslavljević V.: Nalaz heladske kulture u spilji Pokrivenik na Hvaru, Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku, br. 53. Split 1952.
40. Percer-Matan-Bertović: Prilog planinarskoj karti Risnjak-Snježnik, Zagreb, 1952.
41. Redenšek V.: Naše pećine i njihova zaštita, Priroda br. 9., Zagreb 1952.
42. Tolić Lj.: Dvije pećine iz okolice Biograda n/m Dalmacija, Geološki vjesnik god. II—IV. Zagreb 1952.
43. Brodar S.: O Potočki zijalki in njenom pomenu. Planinski Vestnik br. 8., Ljubljana 1953.
44. Gjivoje M.: Kion ni serĉas kaj trovas en grotoj?, Revuo Esperanto Internacia br. 570., Rickmansworth 1953. (Engleska).
45. Malez M.: Strašna peć na Dugom Otoku, Naše planine br. 10—12, Zagreb 1953.
46. Stare F.: Bronaste najdbe iz pećine Hrustovače, Arheol. vestnik SAZU IV/1., Ljubljana 1953.