Ekologija vrsta roda večernjaci (Nyctalus) šišmiši (Chiroptera)

Aptreeva, Valerija

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of biology / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:181:658451

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

ODJEL ZA BIOLOGIJU
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Repository / Repozitorij:

Repository of Department of biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

ODJEL ZA BIOLOGIJU

Preddiplomski studij biologije

Valerija Aptreeva

EKOLOGIJA VRSTA RODA VEČERNJACI (*Nyctalus*) ŠIŠMIŠI (*Chiroptera*)

Završni rad

Mentor: Dr. sc. Alma Mikuška, doc.

Osijek, 2016.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Završni rad**
Odjel za biologiju
Preddiplomski sveučilišni studij Biologija
Znanstveno područje: Prirodne znanosti
Znanstveno polje: Biologija

EKOLOGIJA VRSTA RODA VEČERNJACI (*Nyctalus*) ŠIŠMIŠI (*Chiroptera*)

Valerija Aptreeva

Rad je izrađen na Zavodu za zoologiju, Odjel za biologiju

Mentor: Dr. sc. Alma Mikuška, doc.

Kratak sažetak završnog rada

Šišmiši su priznati kao indikatorske vrste zbog svog utjecaja na ekosustave koje nastanjuju, te zadržavaju ključne uloge u ekosustavima koje nastanjuju, poput kontrole populacija brojnih vrsta kukaca kojima se hrane. Vrste roda *Nyctalus* (večernjaci) su među većim šišmišima iz porodice *Vespertilionidae* i isključivo nastanjuju šumska staništa. Kao i ostale vrste iz ove porodice svi su insektivorni. Od 8 vrsta četri se pojavljuju na području Europe i Azije i to su *N. lasiopterus*, *N. leislari* i *N. noctula*, te endemična vrsta za Azorske otoke, *N. azoreum*. Ostale četri vrste karakteristične su samo za područje Azije, *N. aviator*, *N. plancy* i *N. montanus*, te *N. furvus* koji je endemičan za Japan.

Broj stranica: 20

Broj slika: 11

Broj tablica: 2

Broj literaturnih navoda: 16

Web izvor: 10

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: šišmiši, *Nyctalus*, večernjaci, ekologija, ugrožene vrste i zaštita

Rad je pohranjen u knjižnici Odjela za biologiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i u Nacionalnoj sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, u elektroničkom obliku, te je objavljen na web stranici Odjela za biologiju.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Bachelor's thesis**
Department of Biology
Undergraduate university study programme in Biology
Scientific Area: Natural science
Scientific Field: Biology

ECOLOGY OF THE NOCTULE BATS (*Nyctalus*, *Chiroptera*)

Valerija Aptreeva

Thesis performed at the Subdepartment of Zoology, Department of Biology

Supervisor: Dr. sc. Alma Mikuška, Assist. Prof.

Short abstract

Bats are recognized as indicator species because of their impact on the ecosystems that they inhabit and have a key roles in those ecosystems, such as control of the population of insects on witch they feed. Species of the genus *Nyctalus* (noctule) are among the largest bats of the family *Vespertilionidae* and they exclusively inhabit forest habitats. Like other species from this family all are insectivorous. Four out of eight species inhabited area of Europe and Asia. Those are *N. lasiopterus*, *N. leislari*, *N. noctula* and *N. azoreum* witch is endemic species of the Azores islands. Remening four species are inhabiting Asia and those are *N. aviator*, *N. plancy*, *N. montanus* and *N. furvus* witch is endemic species of Japan.

Number of pages: 20

Number of figures: 11

Number of tables: 2

Number of references: 16

Web source: 10

Original in: Croatian

Key words: bats, *Nyctalus*, noctule, ecology, threatened species and protection

Thesis deposited in the Library of Department of Biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek and in the National university library in Zagreb in electronic form. It is also disposable on the web site of Department of Biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek.

SADRŽAJ:

1. UVOD……...6
2. OSNOVNI DIO……..…7

2.1. ŠIŠMIŠI……....7

2.2. SISTEMATIKA ŠIŠMIŠA……...8

2.3. ROD Nyctalus……..…9

2.3.1. STANIŠTE.....11

2.3.2. PONAŠANJE I REPRODUKCIJA.....12

2.3.3. VRSTE RODA *Nyctalus*……...13

2.3.3.1. *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780.)……...14

2.3.3.2. *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774.)……....15

2.3.3.3. *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817.)……...16

2.3.3.4. *Nyctalus azoreum* (Thomas, 1901.)…….....17

2.4. STATUS UGROŽENOSTI…….....18

3. ZAKLJUČAK……...19
4. LITERATURA…….....20

1. UVOD

Šišmiši su već neko vrijeme priznati kao indikatorske vrste zbog svog utjecaja na ekosustave koje nastanjuju. Po broju vrsta spadaju u drugu najbrojniju skupinu sisavaca te su prilagođeni na život u širokom spektru staništa, od pustinja i visokih planinskih masiva, do šumskih i travnjačkih staništa. Šišmiši zadržavaju ključne uloge u ekosustavima koje nastanjuju, poput kontrole populacija brojnih vrsta kukaca kojima se hrane. Uzimajući u obzir da jedinka šišmiša u jednoj noći pojede količinu plijena u iznosu do trećine svoje mase (500 do 1 000 kukaca po satu lova), njihova uloga u sprečavanju nekontroliranog rasta populacije kukaca dobiva veliku ekološku i poljoprivrednu vrijednost (mnoge vrste kojima se hrane su štetne za poljoprivredne kulture). Šišmiši se također smatraju dobrim indikatorima onečišćenja ekosustava (Jones i sur., 2009.) zbog svoje raznolikosti, stabilne taksonomske pozicije te svog položaja u trofičkim lancima mnogih ekosustava (kao krajnji potrošači podložni su bioakumulaciji ksenobiotika iz okoliša) (Jones i sur., 2009).

Zadnjih nekoliko desetljeća zapaženo je smanjenje populacija većine vrsta šišmiša. Uzroci smanjenja njihove brojnosti su antropogenog karaktera, te uključuju gubitak lovnih staništa (regulacija i zagađenje vodotoka, intenzivna poljoprivreda, zapuštanje livada košanica i pašnjačkih travnjaka, fragmentacija staništa gradnjom cesta, nepovezanost skloništa i staništa zbog nepostojanja linearnih elemenata krajobraza kao poveznica, svjetlosno onečišćenje, prekomjerna sječa šuma, prenamjena travnjačkih površina) i skloništa (turističko uređivanje špilja, bacanje otpada i poplavljivanje speleoloških objekata tijekom izgradnji hidroelektrana s drugih regulacija vodotoka, intenzivno gospodarenje šumama, obnova stambenih objekata u vrijeme kad imaju mlade i hiberniraju), te upotrebu pesticida i ostalih ksenobiotika koji se bioakumuliraju i biomagnificiraju kroz hranidbeni lanac. Navedeni čimbenici doveli su do smanjenja brojnosti populacija većine europskih vrsta šišmiša i uvođenja posebnih mjera zaštite ugroženih vrsta (Antolović i sur., 2006).

2. OSNOVNI DIO

2.1. ŠIŠMIŠI

Šišmiš spadaju u razred *Mammalia* (sisavci) sa karakteristikama specifičnim za taj razred kao što su homotermičnost, krzno, vanjske uši, te rađanje živih mladunaca i briga za njih itd. Osim tih karakteristika šišmiši posjeduju i različite prilagodbe na svoj način života koje ih čine posebnim u odnosu na druge sisavce (Dietz, 2009).

Šišmiši su jedini aktivno leteći sisavci pa je većina njihovih karakteristika upravo prilagodba na letenje. Šišmiši kao i ptice koriste prednje udove za letenje, no gdje su kod ptica reducirane phalange i metacarpus, te se na njihovu mjestu pojavljuje perje, kod šišmiša je razvučena leteća membrane (letnica) između 4 prsta prednjih udova (samo je palace slobodan), te stražnjih udova. Krila ptica i šišmiša su homologni organi, no velika letnica omogućuje šišmišima da uspore ili promjene smjer u najmanjem mogućem vremenu, a ta ih sposobnost manevriranja čini superiornima nad pticama. Aktivno letenje im je omogućilo zauzimanje novih ekoloških niša (Dietz, 2009).

Druga važna prilagodba šišmiša je razvitak eholokacije, koja im pomaže u lovljenju plijena, komunikaciji i snalaženju u prostoru. Eholokacija je tzv biološki sonar nastala emitiranjem zvučnih valova koji se odbijaju od predmeta u okolišu. Uspoređujući odlazni signal i povratnu jeku mozak stvara sliku okoline. (Jones i Teeling) Jedino sitnošišmiši koriste eholokaciju, a ultrazvuk stvaraju preko grkljana, te ga primaju preko ušiju koje su jako specijalizirane. Oblik, položaj i veličina ušiju karakteristični su za svaki rod, posebice veličina i izled uške te su one važnia determinacijskia svojstva (Dietz, 2009).

Jedna od karakteristika koje ih izdvajaju od drugih sisavaca je produženi život spermija. Dok spremiji kod sisavaca mogu preživjeti do nekoliko dana šišmiši su razvili mehanizme koji omogućuju spermijima da ostanu fertilni i nekoliko mjeseci. Ovo svojstvo omogućuje mužjacima šišmiša da pohrane spermije u pasjemeniku prije

kopulacije. Tako je postignuta mogućnost parenja šišmiša ljeti i u ranu jesen, pošto je ovulacija i oplodnja moguća u proljeće naredne godine. Spermalne stanice ostaju žive u maternici ženke tijekom zime, te su odmah dostupne za oplodnju nakon što se životinja probudi iz hibernacije. Ovakav mehanizam oplodnje skraćuje vrijeme potrebno za pronalaženje partnera nakon hibernacije (Crichton i sur., 2000).

Šišmiši mogu živjeti i do 40 godina, što je jako dugo u usporedbi sa drugim sisavcima njihove veličine. Ovako dug život omogućen je zbog korištenja ekoloških niša koje sadrže malo predatora, dok let i nokturalni način života omogućava i izbjegavanje predatora. Osim dugog života šišmiši su jedini među sisavcima koji su pokorili veliki i raznoliki broj niša koji smanjuje kompeticiju za hranu čak i unutar samog reda *Chiroptera* (šišmiši). Od tropskih šišmiša koji se hrane voćem, lišćem i nektarom, preko "vampirskih" šišmiša koji liže krv drugih sisavaca do šišmiša sjeverne hemisphere koji su uglavnom insektivorni (Dietz, 2009).

2.2. SISTEMATIKA ŠIŠMIŠA

Šišmiši spadaju u carstvo: životinje (*Animalia*), koljeno: kralježnjaci (*Chordata*), razred: sisavci (*Mammalia*), podrazred: plodvaši (*Eutheria*) i red: šišmiši (*Chiroptera*). Red Chiroptera dijeli se na 2 podreda – velešišmiši (*Megachiroptera*) i sitnošišmiši (*Microchiroptera*).

Ovo je klasifikacija prema Simmonsu i Geisleru iz 1998. godine:

1. Superporodica Emballonuroidea
    1. Porodica Emballonuridae

2. Superporodica Rhinopomatoidea
    1. Porodica Rhinopomatidae
    2. Porodica Craseonycteridae

3. Superporodica Rhinolophoidea
    1. Porodica Rhinolophidae
    2. Porodica Nycteridae
    3. Porodica Megadermatidae

4. Superporodica Vespertilionoidea
    1. Porodica Vespertilionidae

5. Superporodica Molossoidea
    1. Porodica Molossidae
    2. Porodica Antrozoidae

6. Superporodica Nataloidea
    1. Porodica Natalidae
    2. Porodica Myzopodidae
    3. Porodica Thyropteridae
    4. Porodica Furipteridae

7. Superporodica Noctilionoidea
    1. Porodica Noctilionidae
    2. Porodica Mystacinidae
    3. Porodica Mormoopidae
    4. Porodica Phyllostomidae

2.3. ROD *Nyctalus*

Vrste roda *Nyctalus* (večernjaci) su među većim šišmišima iz porodice *Vespertilionidae*. Kao i ostale vrste iz ove porodice svi su insektivorni, osim vrste *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780.) koja se hrani i malim pticama. Plijen hvataju i konzumiraju za vrijeme letenja.

Večernjaci su smeđih, sjajnih nijansi, dok su juvenilne jedinke obično mat smeđih boja, dijelovi bez krzna uglavnom su tamno smeđe do crne boje. Imaju gustu i dugu dlaku pogotovo oko vrata, koja se kod mužjaka može uzdići kad je iritiran čineći njegovu glavu još masivnijom. Imaju duga i zašiljena krila prema vrhovima. Kao i ostali iz porodice *Vespertilionidae* nosni otvori su prema naprijed, a uši su im male, okrugle i jako razmaknute, te prelaze vrh glave (slika 1.). Večernjaci imaju karakterističnu ušku (tragus) gljivastog oblika koja omogućava jednostavnu determinaciju ovog roda (slika 2.) (Dietz, 2004).



Slika 1. *Nyctalus leisleri* – uši prelaze vrh glave (WEB 1).



Slika 2. *Nyctalus lasiopterus* – gljivasti tragus (WEB 2).

Kao i ostali šišmiši iz podreda *Microchiroptere* zvuk proizvode preko grkljana. Frekvencija na kojoj se glasaju večernjaci je relativno niska, 14 – 30 kHz, pa je i ljudi mogu čuti. Proizvode duge zvukove gotovo konstantne frekvencije koji se razlikuju od drugih rodova *Vespertilionidae*, no unutar roda *Nyctalus* frekvencije vrsta se preklapaju pa ih se teško determinira na ovaj način (Holderied i von Helversen, 2003).

Šišmiši osim u svrhu eholokacije imaju i socijalne signale, koji im služe za komunikaciju između majke i mladunca, označavanje teritorija, potiva u pomoć i privlačenje ženki (Fenton, 2003).

2.3.1. STANIŠTE

Nastanjuju uglavnom šumske lokaltete, no prilagodili su se i životu u gradu gdje se hrane u parkovima. Ovisno o vrstama žive u različitim tipovima šume, a nastanjuju rupe u drveću, gdje imaju dnevna odmorišta ("roosts"), porodiljne kolonije, a zimi i hiberniraju u njima (slika 3.). Europske vrste naseljavaju najčešće šume jele, hrasta i bukve. Lovna područja i rustovi mogu biti jako udaljeni, pa večernjaci u jednoj noći mogu preći i do 10 km. Love uglavnom u sumrak i sat vremena nakon što padne noć (Dietz, 2009).



Slika 3. kolonija u drvetu (WEB 3).

2.3.2. PONAŠANJE I REPRODUKCIJA

Tijekom ljeta mužjaci su uglavnom solitarni ili formiraju male kolonije isključivo sastavljeni od mužjaka. Mužjak formira “roost” krajem ljeta, uglavnom u drveću, te ostaje tamo nekoliko tjedana, te je brani od drugih mužjaka. Mužjak proizvodi glasove za parenje i snažni miris sa ulaza, te na taj način privlači harem, najčešće veličine od 4 do 5, nekad i do 20 ženki koje ostaju par dana (Mackie i sur., 2007).

U travnju se formiraju mješane kolonije, a kasnije u ljeto se raspadnu i majnje materinske kolonije se mogu naći u drveću, rijeđe u zgradama i ispod mostova. Mladi se rađaju kasnije u lipnju i srpnju. Mladi se hrane isključivo majčinim mlijekom, a samostalni postaju nakon 6 tjedana (slika 4.). Majčinske kolonije često mijenjaju lokacije, najčešće majke prenose mlade. Ženke postaju spolno zrele već u prvoj godini života, ali se poćinju razmnožavati tek u drugoj godini života. Mužjaci počinju sudjelovati u parenju tek pred kraj svoje prve godine i tada imaju izražene velike žlijezde u ustima (slika 5.) (Crichton i sur., 2000).



Slika 4. *N. noctula* s mladuncem (WEB 4).



Slika 5. žlijezde kod *N. leisleri* (Dina Kovač, Paklenica 2009.)

2.3.3. VRSTE RODA *Nyctalusa*

8 vrsta spada u red *Nyctalus*, od kojih su 4 europske i 4 su na području Azije. Europske vrste su *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774.), *N. leisleri* (Kuhl, 1817.), *N. lasiopterus* (Schreber,1780.), koji su migratorne i *N. azoreum* (Thomas, 1901.), koji je endemičan za Azorsko otočje. Azijske vrste su jako slabo istražene i uglavnom nisu široko rasprostranjene na azijskom području. Azijske vrste su *N*. *aviator* (Thomas, 1911.), *N. furvus* (Imaizumi & Yoshiyuki, 1986.), *N. plancy* (Gerbe, 1880) i *N. montanus* (Barrett-Hamilton, 1906.) (IUCN 2010).

N. *aviator* rasprostranjen je na području Japana, Koreje, istočne i centralne Kine, dok je *N. furvus* endemičan za Japan. *N. plancy* je rasprostranjen na području istočne Kine. *N. montanus* je šire rasprostranjen od drugih vrta, a nalazi se na području Indije, Pakistana, Afganistana i Nepala (Dietz, 2004).

Europske vrste su najbolje istražene. Sve četri vrste lako se mogu determinirati jer se njihove mjere koje se koriste za determinaciju ne poklapaju. U tablici 1. su navedene mjere, kao što su duljina podlaktice (FA), duljina petog prsta (D5), duljina trećeg prsta (D3) i masa (Dietz, 2004).

Tablica 1. – mjere *N. noctula*, *N. leisleri*, *N. lasiopterus* i *N. azoreum* (Dietz, 2004.).

vrsta	**FA (mm)**	**D5 (mm)**	**D3 (mm)**	**masa (g)**
N. lasiopterus	61,0 - 70,0	69 - 74	108 - 116	35 - 53
N. noctula	47,3 - 58,9	47 - 58	85 - 98	21 - 30
N. leisleri	38,0 - 47,1	43 - 51	70 - 78	13 - 18
N. azoreum	37,8 - 40,7	29 - 32	/	6 - 13

2.3.3.1. *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780.) – golemi večernjak

N. lasiopterus je najveća vrsta *Microchiroptera,* što se vidi iz podataka u gore spomenutoj tablici (tablica 1.), a ujedno je i najrjeđa vrsta u Europi (slika 5.). Nastanjuje listopadne i mješovite šume, a u mediteranskom području nalazi se u parkovima koji imaju drvo platane. Glavno područje rasprostranjanja je Ukrajina i Rusija, dok su u Europi većinom nalaze na području Mediterana (Dietz i sur., 2009). Najveći problem predstavlja manjak dokumentiranih nalazišta za područje Europe, pa se za neka područja smatra da su regionalno izumrli. Jedan od primjera je i područje Hrvatske za koje se smatralo da je regionalno izumro, no 2009. prvi put je zabilježen nakon 83 godine na Kornatskom otočju. (Kovač i sur., 2011.), a zatim i u parku prirode Telašćica u sklopu projekta „Istraživanje vrste *Nyctalus lasiopterus* u PP Telašćice“, koje je provela Udruga studenata biologije – BIUS.



Slika 5. *Nyctalus lasiopterus* (WEB 5).

Hrane se uglavnom velikim insektima, kao što su moljci, vretenca i kornjaši, koje hvataju na otvorenom području. Lete na velikim visinama, a kad detektiraju plijen naglo se obruše. U zadnjih nekoliko godina na području Italije, Španjolske i Grčke pronaženi su ostaci ptica u njihovu guanu (Dondini i sur., 2000) što ukazuje da se ova vrsta hrani i malim pticama (slika 7.).



Slika 7. hranjenje pticama (WEB 6).

2.3.3.2. *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774.) – rani večernjak

N. noctula po veličini je drugi među europskim vrstama roda *Nyctalus* (slika 8. i 9.) što vidimo iz podataka u tablici 1., a općenito spada među velike šišmiše *Microchiroptera* (Dietz, 2004).

Široko je rasprostranjen u većini Europe, centralnoj Rusiji sve do Japana, te na području srednje Azije i bliskog Istoka. Najčešće nastanjuju šume hrasta, jasena I bukve (Mackie, 2007). Osim originalnih bioptpa, kao što su obalne šume, jasenova šuma umjerenog pojasa i prijelaz na mediteranske bukove šume, rani večernjaci počeli su naseljavati i širi spektar biotope uključujući gradove, tamo gdje ima drveća. Što se tiče lovnog područja koriste se različiti tipovi krajolika, a lovna područja mogu

bit ii do nekoliko kilometara udaljeni od “roostova”. Hrane se uglavnom moljcima, kukcima (hruštovima i balegarima) i krilatim mravima (Ruczyn´sk, 2008).



Slika 8. *N*. *noctula* sa dorzalne strane (WEB 7).



Slika 9. *N*. *noctula* (WEB 7).

2.3.3.3. *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817.) – mali večernjak

N. leisleri pripada šišmišima srednje veličine u porodice *Vespertilionidae*, a njegove mjere su prikazani u tablici 1. Svijetlije smeđe boje su za razliku od *N. lasiopterusa* i *N. noctule* koje su tamnije čokoladne boje (slika 10.) (Dietz, 2004).



Slika 10. *N. leisleri* (WEB 8).

Rasprostranjeni su cijelom Europom i na području Rusije i Kine, a ima i nekih nalazišta na sjeveru Afrike (Maroko). Nalaze se u mješanim šumama bukve, a na Mediteranu u šumama hrasta. Hrane se malim moljcima, malim dvokrilcima (*Diptera*) i tularima (*Trichoptera*) (Ruczyn´sk, 2008).

2.3.3.4. *Nyctalus azoreum* (Thomas, 1901.) – azorni večernjak

N. azoreum je najmanji od europskih vrsta roda *Nyctalusa* što vidimo po mjerama u tablici 1., te su puno tamnije obojani (slika 11.). Oni su endemični za područje Azorskih otoka (Rainho i dr, 2004.). Za sada su nađeni roost-ovi pukotinama u stijenama, te u zgradama (Spekman, 1993.). Hrane se insektima, a love obično uz rubove šuma, parkova i oko lampi u selima (Moore, 1975.). Za razliku od drugih *Nyctalusa* aktivni su već u kasno popodne, no ipak je najveća aktivnost u sumrak i po noći (Speakman i sur., 1993.).



Slika 11. *N. azoreum* (WEB 9.).

2.3.4. UGROŽENOST

Prema IUCN crvenom popisu svih 8 vrsti je na popisu. Tablica 2. prikazuje status ugroženosti i zaštićenosti vrsta šišmiša (LC-najmanje zabrinjavajuće vrste; DD-nedovoljno poznate vrste; EN-ugrožene vrste; VU-osjetljive vrste, NT- gotovo ugrožene vrste) (IUCN 2011), HD 92/43/EEC -–„Direktiva o staništima“. Podaci o statusu vrsta su preuzeti iz IUCN Crvene liste ugroženih vrsta na globalnom nivou.

Tablica 2. status ugroženosti i zaštićenosti vrsta šišmiša (LC-najmanje zabrinjavajuće vrste; DD-nedovoljno poznate vrste; EN-ugrožene vrste; VU-osjetljive vrste, NT- gotovo ugrožene vrste) (IUCN 2010), HD 92/43/EEC -–„Direktiva o staništima“. Podaci o statusu vrsta su preuzeti iz IUCN Crvene liste ugroženih vrsta na globalnom nivou.

Vrsta (latinski naziv)	IUCN (2011)	Annex 4 HD 92/43/EEC
N. aviator	NT	-
N. azoreum	VU	+
N. furvus	VU	-
N. lasiopterus	VU	+
N. leisleri	LC	+
N. montanus	LC	-
N. noctula	LC	+
N. plancy	LC	-

3. ZAKLJUČAK

Pošto šišmiši imaju ključnu ulogu u ekosistemu važno je bolje razumjevanje njihove ekologije kako bi se mogli lakše zaštititi i očuvati. Kako su sve vrste roda *Nyctalus* isključivo šumske uništenje njihovih staništa je ono što ih najviše ugrožava. Šišmiši su također jako osjetljivi na onečišćenje okoliša, te različite pesticide i insekticide što nam ukazuje kakav je stupanj onečišćenja.

Najveći problem predstavlja nedostatak podataka za azijske vrste, te manjak dokumentiranih nalazišta u Europi za vrstu *N. lasiopterus*. Potrebno bi bilo puno više istražiti vrste *N. aviator*, *N. furvus*, *N. plancy* i *N. montanus*.

N. lasiopterus lovi na velikim visinama i tokom noći mogu preći velike udaljenosti i do nekoliko kilometara između roosta i lovnih područja, što predstavlja veliki problem u dokumentiranju njihovi nalazišta.

4. LITERATURA

Antolović, J., E. Flajšman, A. Frković, M. Grgurev, M. Grubešić, D. Hamidović, D. Holcer, I. Pavlinić, N. Tvrtković and M. Vuković. 2006. Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, Croatia.

Crichton E G, Doorly Zoo H., Krutzsch PH. 2000. Reproductive Biology of Bats
Holderied MW, von Helversen O. 2003. Echolocation range and wingbeat period match in aerialhawking bats. Proceedings of the Royal Society of London, 270B: 2293-2299.

Dietz C, von Helversen O., Nill D. 2009. The bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black Publishers Ltd., London, Great Britain.

Dietz C, von Helversen O. 2004. Illustrated identification key to the bats of Europe. Tuebingen & Erlangen, Germany.

Fenton M B. 2003. Eavesdropping on the echolocation and social calls of bats. Department of Biology, York University, North York, Ontario M3J 1P3, Canada. Mammal Rev. 2003, Volume 33, No. 3, 193–204.

Gareth J, Teeling EC.2006 The evolution of echolocation in bats.Trends Ecol Evol. 21(3):149-56.

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4.

Jones G, Jacobs DS, Kunz TH, Willig MR, Racey PA. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. Endangered Species Research, vol. 8: 93-115.

Kovač D, Hamidovic D, Fressel N, Drakulic S 2011. *Nyctalus lasiopterus* Schreber, 1780 (Chiroptera: Vespertilionidae): first record for Kornati archipelago and first recent capture for Croatia, Mammalia 75 (2011): by Walter de Gruyter, Berlin,New York.

Mackie IJ, Racey PA. 2007. Habitat use varies with reproductive state in noctule bats (Nyctalus noctula): Implications for conservation, 2007., School of Biological Sciences, University of Aberdeen, Tillydrone Avenue, Aberdeen AB24 2TZ, United Kingdom.

Moore NW. 1975. The diurnal flight of the Azorean bat (Nyctalus azoreum) and the avifauna of the Azores. J. Zool. 177: 483-506.

Ruczyn'ski I, Bogdanowicz W. 2008. Summer roost selection by tree-dwelling bats *Nyctalus noctula* and *N. leisleri*: a multiscale analysis. Journal of Mammalogy, 89(4):942–951, 2008, Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences, 17-230 Białowiez˙a, Poland (IR), Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, Wilcza 64, 00-679 Warszawa, Poland (WB).

Speakman JR, Webb PI. 1993. Taxonomy, status and distribution of the Azorean bat (*Nyctalus azoreum*). J.Zool. 231: 27-38.

Speakman J R. 2001. The evolution of flight and echolocation in bats: another leap in the dark. Department of Zoology, University of Aberdeen, Aberdeen AB24 2TZ, UK. Mammal Rev. 2001, Volume 31, No. 2, 111–130. Printed in Great Britain.

Rainho A, Marques JT, Palmeirim JM. 2004. Bats of Atlantic archipelagos of Azores and Medeira: status and habitat use. Abstracts of the 13th International bat research conference; 50 Warsaw.

Web izvori:

WEB 1: www.eurobats.org (20.09.2016.)
WEB 2: www.novilist.hr (20.09.2016.)
WEB 3: www.archezentrum-amt-neuhaus.de (20.09.2016.)
WEB 4: www.webalany.com (20.09.2016.)
WEB 5: inpn.mnhn.fr (20.09.2016.)
WEB 6: www.arkive.org (20.09.2016.)
WEB 7: cqmsjt.com (20.09.2016.)
WEB 8:blog.nhm.ac.uk (20.09.2016.)
WEB 9:www.arkive.org 20.09.2016.)
WEB 10: http://www.iucnredlist.org/ (20.09.2016.)