

Životinjski svijet Biokova

Na temelju dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da je životinjski svijet Biokova osebujan i raznolik mada je na žalost još uvijek nedovoljno istražen. Na području Biokova zadržao se veliki broj **endema** i **tercijarnih relikata** zahvaljujući činjenici da je smješteno u dijelu Europe koji tijekom tercijara nije bio u većoj mjeri zahvaćen oledbom.

1. Beskralježnjaci

Bez obzira na veliki broj istraživača fauna beskralješnjaka Biokova danas je još uvijek slabo poznata. Sustavnije su istraživane gujavice, dvojenoge, od kornjaša trčci, leptiri i ose listarice. Sistematizirane podatke posjedujemo za leptire, a pojedinačne objavljene znanstvene radove samo za neke od navedenih skupina. Među prvim istraživačima faune Biokova bio je i entomolog, francuski maršal Pierre Francois Comte Dejean (1780. – 1845.) koji kao rezultate svog istraživanja iz 1817. godine navodi 87 vrsta kornjaša (Coleoptera). Spominje vrste: *Carabus croaticus*, *Trechus croaticus*, *Bembidion latreile*, *Molops dalmatinus*, *Laemostenus dalmatinus*, *Amara dalmatina*. Posebno treba istaknuti vrstu *Molops bucephalus* Dejan 1928. koja je jedna od endemičnih vrsta biokovskih kornjaša (Durbešić i Vujčić-Karlo, 2000).

Leptiri

Obradom materijala prikupljenog u periodu od 1989. do 1997. godine te novoprikupljenog materijala tijekom 2002. godine utvrđena je 221 vrsta leptira iz 19 porodica. Danji leptiri zastupljeni su s 69 vrsta, a noćni s 152 vrste. Najbrojnija porodica su sovice (Noctuidae) s 92 zabilježene vrste, što je i najbrojnija porodica u fauni Hrvatske (KUČINIĆ, 1997). Porodica Papilionidae – lastinrepci pripadaju najljepšim danjim leptirima, u fauni Europe dolazi 12, Hrvatske 7, a u istraživanjima na Biokovu zabilježeno je 5 vrsta (KUČINIĆ, 2003). **Prugasto jedarce** (*Iphiclides podalirius* L.) česta je vrsta na čistinama uz rubove miješane šume crnog i alepskog bora na visinama između 500 i 650 m. Faunistički najzanimljiviji nalazi na Biokovu su izolirane populacije u višim područjima: *Parnassius mnemosynae* L. (por. Papilionidae – lastinrepci), *Neptis rivularis* Scop. (por. Nymphalidae – šarenci), *Erebia melas* Her. (por. Satyridae – okaši) (KUČINIĆ, 2002). Osim ovih populacija zasigurno su «najvredniji» i faunistički najznačajniji elementi vrste roda *Zerynthia*: *Z. Polyxena* L. i *Z. Cerysi* God. iz porodice Papilionidae – lastinrepci. Obje vrste su zabilježene samo na malim livadnim površinama u podnožju Biokova. **Uskršnji leptir** (*Zerynthia polyxena* L.) rijedak je element u fauni bilo kojeg prostora u Hrvatskoj, iako vrstu nalazimo u kontinentalnom, planinskom i mediteranskom području. Populacije te vrste najčešće nisu brojne, lokalnog su karaktera (vezanosti na ovipozijske biljke roda *Aristolochia*: *clematitis*, *pallida*, *rotunda*), i međusobno su izolirane, tako da su male i udaljene jedna od druge. Vrsta *Zerynthia cerysi* God. pravi je faunistički raritet. Na području Hrvatske zabilježena je samo na prostoru Biokova u jednoj izoliranoj populaciji. Zbog njene izoliranosti i nemogućnosti komunikacija s ostalim populacijama iste vrste, došlo je do određenih specijacijskih procesa, koji su uzrokovali specifične morfološke značajke biokovske populacije, koja je označena kao poseban subspecies (podvrsta) i novi endem Hrvatske *ssp. dalmacijae* (SALA&BOLLINO, 1994). **Mali plavac** (*Pseudophilotes schiffermülleri* Hemming) globalno je ugrožena vrsta, a zabilježena je na Biokovu među ostalim brojnim vrstama. Biljke hraniteljice prve generacije

su *Thymus vulgaris* i *T. serpyllus*, dok se druga generacija hrani vrstama iz rodova *Lavandula*, *Saturela* i *Mentha*. **Dalmatinski okaš** (*Proterebia afra dalmata* (Godart [1824])) endemična je podvrsta leptira iz porodice šarenaca (Nymphalidae, Satyrinae) koja je zabilježena na području parka, a zakonom je zaštićena u kategoriji strogo zaštićene zavičajne divlje svojte.



Iphiclides podalirius L. - prugasto jedarce



Zerynthia polyxena L. - uskršnji leptir

2. Podzemna fauna



Protoneobisium biokovense J. Müller - endemski biokovski špiljski lažištupavac (autor: R. Ozimec)

Veliki broj endema čini podzemnu faunu posebno zanimljivom. Kako su u posljednje vrijeme rađena njena sustavna istraživanja u sklopu inventarizacije parka posebno ćemo je izdvojiti. U

brojnim biokovskim špiljama i jamama živi fascinantna podzemna fauna. Do sada je utvrđeno preko 120 špiljskih organizama, od čega su više od polovice endemi.

Čak 25 vrsta nađeno je samo na Biokovu. Među njima je veliki broj relikata, koje popularno zovemo živim fosilima. Oni su u davna geološka razdoblja živjeli na površini, a zatim su promjenom klimata izumrli i nestali sa svojih prvobitnih staništa. Neki od njih opstali su na manjim izoliranim područjima i vremenom se prilagodili na život u podzemlju. Njihovi srodnici odavno su izumrli ili ih nalazimo u Africi i drugim udaljenim krajevima. Biokovo u svom podzemlju nudi stanište kako za vrste koje potječu iz toplih razdoblja, tako i za glacijalne, hladnodobne vrste.

Kad se spustimo u jamu pred nama se otvara čarobni svijet biokovskih endema podzemnih kornjaša, lažištipavaca, pauka, dvojenoga i striga. Osim svojom rijetkošću brojne vrste ističu se veličinom, te predstavljaju prave gigante među svojim srodnicima. Po vlažnim stijenama klišu **špiljski pužići**. Od jedva milimetar velike vrste *Zospeum amoneum*, staklasto prozirnih okruglih puževa iz roda *Vitrea*, šiljatog špiljskog pužića *Spelaeoconcha paganettii* do čudnih golača s malom kućicom (*Semilimacidae*). Prilikom istraživanja najdublje jame Amfore nađena je **pijavica** *Dina absoloni* za koju još uvijek ne znamo čime se hrani u siromašnom podzemlju. Na vlažnoj sigovini nalazimo bijele kopnene **jednakonožne račiće** iz roda *Alpioniscus*, dok se u nižim i toplijim špiljama kao priljepak na stijeni drži *Strouhaloniscus dalmaticus*. U nakapnicama i podzemnim jezercima živi endemni **špiljski rakušac** *Niphargus buturovici*. Biokovski **lažištipavci** upravo su fascinantni, kako brojem od desetak špiljskih vrsta, tako i veličinom. *Protoneobisium biokovense*, *Neobisium maderi* i *Neobisium peruni* predstavljaju najveće vrste na svijetu. Na vlažnoj sigovini svoj plijen traži jedan od najvećih **špiljskih pauka** *Stalagtia hercegovinensis*, pravi Tyranosaur u svijetu malih špiljskih životinja. Nedavno je iz špilje Tučepska vilenjača opisan njegov daleko manji srodnik *Mesostalita comotti*. Na paučini, posebno u ulaznim dijelovima nalazimo brojne vrste baldehinskih pauka (*Lyniphidae*) koji naopačke vise u mrežama, među kojima se ističe rijetka reliktna vrsta *Typhlonyphia reimoseri*. Jedan od najvećih predatora biokovskog podzemlja je oko 2 cm dugačka **špiljska striga** iz roda *Lithobius* koja još nije znanstveno opisana. Iz grupe **dvojenoga** (*Diplopoda*) uz brojne biokovske endeme, najzanimljivija je vrsta *Biokoviella mauriesi*. Veličinom imponira najveća europska dvojenoga *Apfelbeckia hessei*.



Speoplanes giganteus biokovensensis J. Müller - endemski špiljski gigantski podzemljak (autor: R. Ozimec)



Cordiceps riverae Pacioni - špiljska parazitska gljiva u špilji Tučepska vilenjača

Kornjaši su najzastupljeniji u podzemnim staništima Biokova. Utvrđeno je 18 vrsta, od čega 17 endemnih, a čak pet rodova i 13 vrsta endemno je za Biokovo. Ističe se **trčak** *Biokovoaphaenopsis radici* koji živi samo u ledenim jamama na biokovskoj zaravni, kao i sitna reliktna vrsta *Lovricia aenigmatica* čiji je nalaz iznenadio stručnjake.

Tu je i najveći svjetski **podzemljak** *Speoplanes giganteus biocovensis*, a samo u najdubljim jamama živi podzemljak *Radziella styx* koji se specijalizirao za filtriranje vode.

Špiljski konjici (Orthoptera) noću izlaze iz špilja u potrazi za plijenom. Na Biokovu žive predstavnici tri roda: *Dolychopoda*, *Troglophilus* i *Grylomorpha*.

Ljeti u špiljama nalazimo **tulare** (Trichoptera) koji se pare samo u ledenim jamama, a ljeti i zimi **leptire** (Lepidoptera) koje pri hiberniranju vrebaju **parazitska gljiva** *Cordiceps riverae*.

Od većih organizama u jamama Biokova se gnijezde **žutokljune galice** (*Pyrrhocorax gracilus*) male planinske **crne vrane**, a u sumrak iz jama izlijeću **šišmiši**. Nedavno je u jednoj jami iznad Brele otkrivena prva veća kolonija.

Na ovom relativno malom području i minimalnim udaljenostima krije se faunistički kompleks iznimne biološke vrijednosti. Prema raznolikosti podzemne faune Biokovo predstavlja jedan od centara endemizma u Hrvatskoj.

3. Kralježnjaci



Salamandra atra L. - pjegavi daždevnjak

Vodozemci (Amphibia)

Budući da na Biokovu nema površinskih voda, već su prisutni rijetki krški izvori i podzemne vode, specifična vodena staništa čine lokve, kamenice i bunari koji su većim dijelom godine puni vode zahvaljujući nepropusnom sloju gline te služe i kao pojišta za stoku.

Na takvim vodenim staništima javljaju se i neke vrste zaštićenih vodozemaca kao npr. **pjegavi daždevnjak** – *Salamandra salamandra* L., **mali vodenjak** – *Triturus vulgaris* L., **žuti mukač** – *Bombina variegata* Bonaparte, **krastača** – *Bufo bufo* L., **zelena krastača** – *Bufo viridis* Laurenti, **velika zelena žaba** – *Rana ridibunda* Plallas. i **gatalinka** - *Hyla arborea* L. koja se nalazi na Crvenoj listi IUCN-a kao ugrožena vrsta (u kategoriji Lower Risk (LR) Near Threatened (NT)).



Vipera ammodytes L. - poskok (autor: F.V. Šabić)

Gmazovi (Reptilia)

Od gmazova na nižim nadmorskim visinama dolazi zaštićena **obična čančara** - *Testudo hermanni* Gmelin zatim gušteri i to **krška gušterica** - *Podarcis melliselenis fiumana* Braun, **zidna gušterica** - *Podarcis muralis* L. i **primorska gušterica** - *Podarcis sicula campestris* Rafinesque koje su strogo zaštićene prema Zakonu o potvrđivanju Konvencije o Zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), ovdje također dolaze **mosorska gušterica** - *Lacerta mosorensis* Kolombatovići, **oštroglava gušterica** – *Lacerta oxycephala* Dumeril et Bibron, zatim **veliki zelembać** - *Lacerta trilineata* Bedriaga i **obični zelembać** – *Lacerta viridis* Laurenti koje su također strogo zaštićene prema Zakonu o potvrđivanju Konvencije o Zaštiti europskih divljih i prirodnih staništa (Bernska konvencija), zatim **blavor** – *Ophiosaurus apodus* Pallas, **kućni macaklin** – *Hemidactylus turcicus* L. i **mrki gušter** - *Algyroides nigropunctatus* Dumeril et Bibron.

Od zmija dolaze zaštićene vrste **obična bjelica** – *Elaphe longissima* Laurenti, **crvenkrpica** – *E. situla* L., **kravosas** - *E. quatrolineata* Lacepede, **šara poljarica** – *Coluber gemonensis* Laurenti, **šilac** – *C. najadum dahli* Schinz, **smukulja** – *Coronella austriaca* Laurenti, **zmajur** – *Malpolon monspessulanus insignitus* Hermann, **crnokrpica** – *Telescopus fallax* Fleischmann, **bjelouška** – *Natrix natrix persa* L. i jedina prava otrovnica **poskok** – *Vipera ammodytes* L..



Alectoris graeca Meisner - jarebica kamenjarka (grivnja) (autor: F.V. Šabić)

Ptice (Aves)

Od ptica na Biokovu obitavaju i neke rijetke i ugrožene vrste kao **orao zmijar** - *Circaetus gallicus* Gmelin, **suri orao** – *Aquila chrysaetos* L., **vjetruša klikavka** – *Falco tinunculus* L.

koje su strogo zaštićene prema Zakonu o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija). Do 1966. godine postojala je kolonija **bjeloglavog supa** - *Gyps fulvus* Hablizl kojeg se od tada rijetko viđa. **Pupavac božijak** (futač) – *Upupa epops* L., **jarebica kamenjarka** (grivnja) – *Alectoris graeca* Meisner, **češljugar** (grdelin) – *Carduelis carduelis* L. neke su od vrsta lijepo obojenog perja koje obitavaju na Biokovu. **Gavran** - *Corvus corax* L. zastupljen je u nešto većem broju, česti su i **divlja grlica** – *Streptopelia turtur* L. i **crni kos** – *Turdus merula* L.. **Crnokrili kamenjar** (primorska bjeloguza) – *Oenanthe hispanica* L. sredozemna je vrsta kamenitijih područja Biokova koja gnijezdi iznad 1 400 m nadmorske visine, a **obični kamenjar** (sivkasta bjeloguza) – *Oenanthe oenanthe* L. obitava na područjima visokih predjela (750-1350 m n.m.) kamenjara koji su obrasli grmovima klečice i šumarcima crnog bora i bukve, obje vrste strogo su zaštićene prema Zakonu o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija).

Najčešća planinska ptica je **galica ćolica** (žutokljuna galica) – *Pyrhocorax graculus* L. koja na Biokovu dolazi u jatima, gnijezdi se u dubljim kamenim usjeklinama i jamama, a prehranjuje se na čistinama i obradivim površinama, vrsta je također strogo zaštićena prema Zakonu o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija). Ovdje obitavaju i **plavetna sjenica** – *Parus caeruleus* L., **brgljez lončar** – *Sitta neumayer* Michahellis, **rusi svrčak** – *Lanius collurio* L., **velika sjenica** – *Parus major* L., **caric** – *Troglodytes troglodytes* L. kao i mnoge druge vrste čiji točan broj zasada ne znamo iz razloga što nisu rađena sustavna ornitološka istraživanja već samo pojedinačni radovi.



Rhinolophus blasii Peters - Blazijev potkovnjak (autor: G. Polić)



Rupicapra rupicapra balcanica L. - balkanska divokoza (autor: S. Srzić)

Sisavci (Mammalia)

U kontaktnim zonama parka na nižim nadmorskim visinama Biokova susreće se **jež** – *Erinaceus concolor* MARTIN koji je posebno zaštićen prema Pravilniku o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca te se nalazi na popisu ugroženih vrsta prema Crvenoj knjizi životinjskih svojti Republike Hrvatske – Sisavci. Na višim nadmorskim visinama u parku prisutne su **šumska rovka** – *Sorex araneus* L., **mala rovka** (hrčica) – *Sorex minutus* L. i dr., a sve vrste iz ove porodice posebno su zaštićene prema Pravilniku o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca.

Tijekom prijašnjih istraživanja na području Biokova utvrđeno je sedam vrsta šišmiša (Tvrtković&Kletečki, 1993.) i to **veliki potkovnjak** – *Rhinolophus ferrumequinum* Schreber, **mali potkovnjak** – *R. hipposideros*, **sredozemni potkovnjak** – *R. blasii* Peters (vrlo rijetka i ugrožena vrsta), **bjelorubi šišmiš** – *Pipistrellus kuhli* Natterer, **Savijev šišmiš**, primorski šišmiš – *Hypsugo savii* (= *Pipistrellus savii* Bonaparte), **kasni noćnjak** - *Eptesicus serotinus* Schreber i **sredozemni slobodnorepac**, širokouhi zecousnjak – *Tadarida teniotis* Rafinesque. Šest vrsta šišmiša koji nisu bile na prijašnjim popisima zabilježili su studenti BIUS-a (sekcija za šišmiše) u razdoblju od 15. do 23. lipnja 2002. u okviru projekta «Biokovo 2002», a to su *Myotis blythii* - **oštrouhi šišmiš**, *M. emarginatus* - **ridi šišmiš**, *M. mystacinus* - **mali brkati šišmiš**, *M. natereri* - **resasti šišmiš**, *Plecotus austriacus* grupe i *Plecotus auritus* grupe. Primjerci roda *Plecotus* nisu sa sigurnošću mogle biti determinirane do vrste. Zabilježeno je pojavljivanje obje grupe ovog roda, ali se nije uspjelo odrediti da li jedinke *austriacus* grupe pripadaju vrsti *Plecotus austriacus* ili *P. kolombatovici*. Također, jedini ulovljeni primjerak *auritus* grupe možda ne pripada vrsti *Plecotus auritus*, nego na temelju primjeraka iz Austrije opisanoj novoj vrsti *P. microdontus*, što bi se trebalo utvrditi genetičkom analizom (Domazetović & Mazija, 2002.). Sve navedene vrste strogo su zaštićene prema Zakonu o potvrđivanju Konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija), kao i posebno zaštićene prema Pravilniku o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca (Mammalia), čl. 1. st. 2., a sve spomenute vrste također se nalaze na popisu ugroženih vrsta prema Crvenoj knjizi životinjskih svojti Republike Hrvatske – Sisavci. **Obični zec** – *Lepus europaeus* Pallas rasprostranjen je na cijelom području Biokova, a od brojnih glodavaca koji ovdje obitavaju značajan je **dinarski (runati) voluhar** – *Dinaromys bogdanovi* Martino koji živi na nadmorskoj visini od 20 do 1400 m te je posebno zaštićen prema Pravilniku o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca (Mammalia), čl. 1. st. 3, i nalazi se na popisu ugroženih vrsta prema Crvenoj knjizi životinjskih svojti Republike Hrvatske – Sisavci. **Krški puh** – *Eliomis quercinus dalmaticus* Đulić & Falten endemična je podvrsta koja na Biokovu obitava na nadmorskoj visini od 50 pa sve do 1400 m, a zaštićena je jednako kao dinarski voluhar. Od zvijeri je prisutan **vuk** – *Canis lupus* L. također strogo zaštićena vrsta, zatim **lisica** – *Vulpes vulpes* L., **lasica** – *Mustela nivalis* L., **kuna zlatica** – *Martes martes* L., **kuna bjelica** – *M. foina* Erxleben, **jazavac** – *Meles meles* L. i dr.

Na područje Biokova 1964. godine reintroducirana je **balkanska divokoza** – *Rupicapra rupicapra balcanica* L. koja se dobro aklimatizirala, a 1968. godine unesen je i **muflon** – *Ovis orientalis musimon* Pallas, obje vrste zaštićene su prema Zakonu o potvrđivanju Konvencije o Zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija). Prisutan je i **vepar** (divlja svinja) – *Sus scrofa* L. koja se u zadnje vrijeme znatno namnožila.

4. Literatura

DOMAZETOVIĆ Z. & MAZIJA M. (2005): Prilog poznavanju faune šišmiša Parka prirode Biokovo, Zbornik istraživačkih radova Udruge studenata biologije – «BIUS» u Parku prirode Biokovo sa međunarodnog studentskog kampa održanog 14. – 24. 06. 2002. i 26. – 30. 04. 2003., Udruga studenata biologije – «BIUS»

DURBEŠIĆ P., VUJČIĆ-KARLO S. (2000): Prilog povijesti istraživanja faune kukaca (Insecta) Biokovskog područja. U Kerovec, M. et Durbešić, P. ur. (2002): Ekološke monografije 5. Prirodoslovna istraživanja biokovskog područja. Zbornik radova s Kongresa održanog od 11.-16. listopada 1993. u Makarskoj knjiga 2. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb, 245 – 253.

GRBAC I., LAZAR B. (2001): Vodozemci i gmazovi parka prirode «Biokovo». Izvještaj prve godine istraživanja, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, 1 -18.

GRBAC I. (2002): Vodozemci i gmazovi Parka prirode Biokovo, Izvještaj druge godine istraživanja, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zoološki odjel, Zagreb, 1-16.

KUČINIĆ M., BALEN S., ŠAŠIĆ M. (2000): Prilog poznavanju faune sovica (Insecta Lepidoptera, Noctuidae) Biokova. U Kerovec, M. et Durbešić, P. ur. (2002): Ekološke monografije 5. Prirodoslovna istraživanja biokovskog područja. Zbornik radova s Kongresa održanog od 11.-16. listopada 1993. u Makarskoj knjiga 2. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb, 233-243.

KUČINIĆ M. (2002): Faunistička istraživanja i inventarizacija leptira Biokova (preliminarni izvještaj). Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zoologijski zavod, Zagreb, 1-57.

KUČINIĆ M. (2003): Faunistička istraživanja i inventarizacija leptira Parka prirode Biokovo (izvještaj za 2002. godinu). Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zoologijski zavod, Zagreb, 1-73.

OZIMEC R., JALŽIĆ B. (2002): Elaborat: Biospeleološka istraživanja na području Parka prirode Biokovo. Hrvatsko biospeleološko društvo, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, 1-55.

OZIMEC R., JALŽIĆ B., PAVLINIĆ I., BEDEK J. (2002): Godišnji izvještaj projekta Inventarizacija faune špilja i izvora i izrada biospeleološkog katastra Parka prirode Biokovo za 2002. godinu. Hrvatsko biospeleološko društvo, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, 1-34.

PEROVIĆ F. (1995): Dalja istraživanja faune osa biljarica (Hymenoptera, Symphyta) Biokova. U Kerovec, M. et Durbešić, P. ur. (2002): Ekološke monografije 5. Prirodoslovna istraživanja biokovskog područja. Zbornik radova s Kongresa održanog od 11.-16. listopada 1993. u Makarskoj knjiga 2. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb, 213 – 231.

RUCNER D., RUCNER R. (2000): Novi podaci za avifaunu Biokova i okolice. U Kerovec, M. et Durbešić, P. ur. (2002): Ekološke monografije 5. Prirodoslovna istraživanja biokovskog

područja. Zbornik radova s Kongresa održanog od 11.-16. listopada 1993. u Makarskoj knjiga 2. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb, 275 – 278.

RUKAVINA M. ur. (1983): Prostorni plan. Park prirode i spomen područje Biokovo. Zavod za urbanizam Arhitektonskog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1-81.

VUJČIĆ-KARLO S., DURBEŠIĆ P. (2000): Visinska distribucija trčaka (Carabidae) na Biokovu, U Kerovec, M. et Durbešić, P. ur. (2002): Ekološke monografije 5. Prirodoslovna istraživanja biokovskog područja. Zbornik radova s Kongresa održanog od 11.-16. listopada 1993. u Makarskoj knjiga 2. Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb, 255-265.