



POKROVITELJI / SUPPORTERS:



FOND ZA ZAŠTITU OKOLIŠA
I ENERGETSKU UČINKOVITOST



**Zajedno
čuvamo okoliš**
Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost
Ministarstvo zaštite okoliša i prirode



Osječko-baranjska županija



PBZ

PBZ je član grupe INTESA  SANPAOLO



ISSN 1849-8264

6. SIMPOZIJ S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM

6th SYMPOSIUM WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

KOPAČKI RIT

JUČER, DANAS, SUTRA

2017.

KOPAČKI RIT
PAST, PRESENT, FUTURE
2017

ZBORNİK SAŽETAKA
BOOK OF ABSTRACTS

Tikveš, 28. i 29. rujna 2017.
Tikveš, September 28 - 29, 2017.

ZBORNİK SAŽETAKA
6. SIMPOZIJA S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM

BOOK OF ABSTRACTS
6TH SYMPOSIUM WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

**KOPAČKI RIT
JUČER, DANAS, SUTRA
2017.**

**KOPAČKI RIT:
PAST, PRESENT, FUTURE
2017**

Povodom 50. obljetnice proglašenja Kopačkoga rita zaštićenim područjem, 20. obljetnice osnutka Javne ustanove „Park prirode Kopački rit“ te 10. obljetnice osnutka Mreže zaštićenih područja na rijeci Dunav – DANUBEPARKS.

On the occasion of the 50th anniversary of the protected area establishment, the 20th anniversary of the foundation of the Public Institution Kopački Rit Nature Park and the 10th anniversary of the foundation of DANUBEPARKS - the Danube River Network of Protected Areas.

Tikveš, 28. i 29. rujna 2017.

Tikveš, 28 and 29 September 2017

KOPAČKI RIT: JUČER, DANAS, SUTRA 2017.
KOPAČKI RIT: PAST, PRESENT, FUTURE 2017

Organizatori/Organizers:

Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“/ Public Institution „Kopački Rit Nature Park“
Poljoprivredni fakultet u Osijeku / Agricultural Faculty
Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti / Faculty of Education in Osijek
Odjel za biologiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku / Department of Biology of the Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
DANUBEPARKS – Mreža zaštićenih područja na rijeci Dunav / DANUBEPARKS – the Danube River Network of Protected Areas
B.EN.A – Balkanska udruga za okoliš / B.EN.A - Balkan Environmental Association

Izdavač/Publisher:

Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“, Mali Sakadaš 1, 31327 Kopačevo, Bilje
Public Institution „Kopački Rit Nature Park“, Mali Sakadaš 1, 31327 Kopačevo, Bilje

Uredništvo / Editorial board:

izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec / associate professor Siniša Ozimec, PhD
izv. prof. dr. sc. Irella Bogut/ associate professor Irella Bogut, PhD
Vlatko Rožac, prof. / Vlatko Rožac, mag. biol. and chem.
doc. dr. sc. Filip Stević/ assistant professor Filip Stević, PhD
Boris Bolšec, prof./ Boris Bolšec, mag.
Adrijana Baković, mag. biol. /Adrijana Baković, mag.biol.

Znanstveni odbor / Abstract review board:

izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec/ associate professor Siniša Ozimec, PhD
izv. prof. dr. sc. Irella Bogut/ associate professor Irella Bogut, PhD
doc. dr. sc. Filip Stević/ assistant professor Filip Stević, PhD
izv. prof. dr. sc. Mirna Habuda-Stanić/ associate professor Mirna Habuda-Stanić, PhD
doc. dr. sc. Elvira Kovač Andrić/ assistant professor Elvira Kovač Andrić, PhD
mr. sc. Željko Popović prof. v. šk. / Željko Popović College Prof. M.Sc.
izv. prof. dr. sc. Vanja Radolić/ associate professor Vanja Radolić, PhD
doc. dr. sc. Dubravka Čerba/ assistant professor Dubravka Čerba, PhD
doc. dr. sc. Alma Mikuška/ assistant professor Alma Mikuška, PhD
doc. dr. sc. Tanja Žuna Pfeiffer/ assistant professor Tanja Žuna Pfeiffer, PhD
doc. dr. sc. Dubravka Špoljarić Maronić/ assistant professor Dubravka Špoljarić Maronić, PhD
doc. dr. sc. Nataša Turić/ assistant professor Nataša Turić/ PhD

Organizacijski odbor / Organisational committee:

Davor Mikulić, dipl. ing./ Davor Mikulić, M.Eng.
prof. dr. sc. Damir Matanović/ full professor Damir Matanović, PhD
prof. dr. sc. Vlado Guberac/ full professor Vlado Guberac, PhD
prof. dr. sc. Enrih Merdić/ full professor Enrih Merdić, PhD
Vlatko Rožac, prof/ Vlatko Rožac, mag. biol. and chem.

Lektori / Language editors:

izv. prof. dr. sc. Emina Berbić Kolar/ associate professor Emina Berbić Kolar, PhD
dr. sc. Igor Marko Gligorić/ Igor Marko Gligorić, PhD
Suzana Lazarević, prof./ Suzana Lazarević, mag. philol. angl.

Pokrovitelji/Sponsors:

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost/ Environmental Protection
and Energy Efficiency Fund,
Osječko-baranjska županija/ Osijek-Baranja County,
Privredna banka Zagreb d.d.
Alfa d.d.

Fotografija na naslovnici / Cover page photo:

Domagoj Topić

Grafička priprema i tisak / Printed by:

Foto art d. o. o.

Naklada / Printing run:

300 primjeraka/copies
ISSN 1849-8264

PREDGOVOR

Zadovoljstvo nam je pozdraviti sve vas, sudionike 6. simpozija s međunarodnim sudjelovanjem „Kopački rit: jučer, danas, sutra 2017.“. Svima želimo srdačnu dobrodošlicu, ugodan boravak u Parku prirode „Kopački rit“ i Baranji, uspješna izlaganja i korisnu razmjenu ideja s kolegama.

S velikim ponosom ističemo svečani, obljetnički karakter ovogodišnjega simpozija koji smo organizirali povodom triju obljetnica: pedeset godina zaštite Kopačkoga rita, dvadeset godina djelovanja Javne ustanove „Park prirode Kopački rit“ te deset godina djelovanja Mreže zaštićenih područja na rijeci Dunav – DANUBEPARKS. 6. simpozij s međunarodnim sudjelovanjem „Kopački rit: jučer, danas, sutra 2017.“ organizirali su Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“ i tri sastavnice Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku (Poljoprivredni fakultet, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti i Odjel za biologiju) u suorganizaciji s međunarodnim udrugama zaštićenih područja uz rijeku Dunav – DANUBEPARKS i s međunarodnom znanstvenom udrugom Balkan Environmental Association – B.EN.A. Tijekom dvodnevnog simpozija, 28. i 29. rujna 2017., bit će održano 48 izlaganja, 27 usmenih i 21 postersko izlaganje. Simpozij promiče multidisciplinarni pristup u obradi tema koje se uz pregled istraživanja bioraznolikosti i stanja okoliša u Parku prirode „Kopački rit“ dotiču i područja znanstvenoga i stručnoga rada iz obrazovanja, gospodarstva, povijesti, jezikoslovlja, turizma i održivoga razvoja. Zadovoljni smo što se svake godine radu simpozija pridružuju znanstvenici i stručnjaci iz inozemstva. Najljepše zahvaljujemo vjernim pokroviteljima simpozija, Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Privrednoj banci Zagreb d. d., Osječko-baranjskoj županiji i izdavačkoj kući Alfa d. d. Zagreb, koji su prepoznali značenje simpozija i važnost tema koje obrađuje.

Uz uspješan prikaz obrađenih tema svim sudionicima, a posebice onima koji po prvi put posjećuju Park prirode „Kopački rit“, želimo ugodan boravak i puno lijepih iskustava.

U ime Znanstvenoga i Organizacijskoga odbora

izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec

FOREWORD

We are pleased to welcome you all, participants of the 6th symposium with international participation titled „Kopački Rit: Past, Present, Future 2017“. We wish all of you a warm welcome, a pleasant stay in the Kopački Rit Nature Park and in Baranja region, successful presentations and useful exchange of ideas with your colleagues.

We are proud to announce the solemn, anniversary character of this year's symposium which we organized on the occasion of three anniversaries: fifty years of protection of Kopački Rit, twenty years of activities of the Public Institution "Kopački Rit Nature Park" and ten years of activities of the Danube River Network of Protected Areas - DANUBEPARKS. The 6th symposium with international participation titled „Kopački Rit: Past, Present, Future 2017“ is organized by the Public Institution „Kopački Rit Nature Park“ and three components of the Josip Juraj Strossmayer University of Osijek (Faculty of Agriculture, Faculty of Education and the Department of Biology) in co-organization with the international associations of protected areas along the Danube River - DANUBEPARKS and the international scientific association Balkan Environmental Association - B.EN.A. During the two-day symposium, on 28 and 29 September 2017, a total of 48 presentations will be held including 27 oral and 21 poster presentations. The symposium promotes a multidisciplinary approach to the topics it deals with which, in addition to a review of biodiversity and environmental conditions in the Kopački Rit Nature Park, focuses on the areas of scientific and professional work in education, economy, history, linguistics, tourism and sustainable development. We are delighted that, year after year, the symposium is joined by scientists and experts from abroad. We are grateful to the faithful sponsors of the symposium, the Environmental Protection and Energy Efficiency Fund, Privredna banka Zagreb d.d., Osijek-Baranja County and the Alfa d.d. Zagreb publishing company, all of whom recognized the significance of the symposium and the importance of the topic it deals with.

Along with a successful presentation of the topics discussed, we wish all participants, particularly those who visit the Kopački Rit Nature Park for the first time, a pleasant stay and plenty of beautiful experiences.

On behalf of the Scientific and Organizational Committee

Assoc. Prof. Siniša Ozimec, PhD

SADRŽAJ/CONTENT

ANA AMIĆ, ANTONIJA KEZERLE, VLATKO ROŽAC Sadržaj hranjivih tvari u površinskim vodama Gaboške Vučice Concentration of Nutrients in Gaboška Vučica Surface Waters	11
ANA AMIĆ, ANTONIJA KEZERLE, VLATKO ROŽAC Sadržaj teških metala u površinskim vodama sliva Karašica-Vučica Heavy Metals Concentrations in the Surface Waters of Karašica-Vučica Catchment Area	13
ANA AMIĆ, ANTONIJA KEZERLE, VLATKO ROŽAC Sadržaj hranjivih tvari u površinskim vodama rijeke Karašice Concentration of Nutrients in the Karašica River Surface Waters	15
ADRIJANA BAKOVIĆ, VLATKO ROŽAC, MARIJA VEREŠ, IVONA RIMAC, BORIS BOLŠEC, SONJA KUČERA Monitoring ptica močvarica u Parku prirode „Kopački rit“ Monitoring of Marsh Birds in the Kopački Rit Nature Park	17
DORĐE BALIĆ Upoznavanje resursa prirode – hodanjem, zašto i kako? Putujem, otkrivam, rastem... Getting to Know Nature Resources by Walking - Why and How? I Travel, I Discover, I Grow...	19
KATARINA BATRNEK, DRAGANA BJELOVUK, DENIS DEŽE, KRISTINA KLJAJIĆ U potrazi za saproksilnim kornjašima In Pursuit for the Saproxylic Beetles	21
DARIO BRDARIĆ, VALENTIN VIDAKUŠIĆ, MIRNA HABUDA-STANIĆ, ANDREY EGOROV, KRUNOSLAV ČAPAK, ANDREA BARIŠIN, VLATKA GVOZDIĆ, MATEJ ŠAPINA, JAGODA DOKO JELINIĆ Tjedne koncentracije benzena u zraku na području Osječko-baranjske županije Weekly Outdoor Air Concentrations of Benzene in the Osijek-Baranja County area	23
DUBRAVKA ČERBA, TONKA KOVAČEVIĆ, VIKTORIJA ERGOVIĆ, MIRAN KOH4 NATAŠA KLASNI, IVANA TURKOVIĆ ČAKALIĆ, BARBARA VLAJČEVIĆ Istraživanja trzalaca (Diptera, Chironomidae) u poplavnome području Parka prirode „Kopački rit“ The Research of Chironomid Community (Diptera, Chironomidae) in the Floodplain Area of the Kopački Rit Nature Park	25
RENATA FORJAN Upravljanje posjetiteljima u zaštićenome području kroz primjere u praksi Some Practical Examples of Visitor Management in Protected Areas	27
ANITA GALIR BALKIĆ, IVANČICA TERNJEJ, NATAŠA KATANIĆ Zooplankton na području Parka prirode „Kopački rit“: 10 godina istraživanja Zooplankton in the Kopački Rit Nature Park Area: 10 Years Research	29

VJEKOSLAV GALZINA, IRELLA BOGUT, ROBERTO LUJIĆ Primjena bespilotnih letjelica u STEAM obrazovanju Drones Based Activities in STEAM Education	31
HRVOJE GLAVAŠ, DALIBOR MESARIĆ, LARA LIOVIĆ Određivanje prioriteta u održavanju parka prirode na osnovi GIS podrške Determination of Priorities in the Nature Park GIS-Supported Maintenance	33
TÂNIA CRISTINA GOMES, ANA CATARINA ALMEIDA, ANASTASIA GEORGANTZOPOULOU, ADAM LILLICRAP, MIRNA HABUDA-STANIĆ, ŽELJKA ROMIĆ Ekotoksikološki testovi: <i>Daphnia magna</i> Ecotoxicity Tests: <i>Daphnia magna</i>	35
VLATKA GVOZDIĆ, JOSIP BRANA, ANA PETROVIĆ Procjena koncentracija O₃, PM₁₀ i PM_{2,5} na području Parka prirode Kopački Rit Assessment of O ₃ , PM ₁₀ and PM _{2,5} Concentrations in the Area of the Kopački Rit Nature Park	37
MIROSLAV IŠTUK, VENCESLAV VAVROŠ, LJILJANA KLASANOVIĆ, LIDIJA HUBALEK, ZDENKO TADIĆ Praćenje morfoloških promjena i tehničkoga rješenja osiguranja plovnosti na ušću rijeke Drave u rijeku Dunav Monitoring Morphological Changes and Technical Solution for Ensuring Navigability at the Mouth of the Drava in the Danube River	39
MILAN IVANOVIĆ, ZDENKO SAMARŽIJA, ANTUN MATIĆ Pustare u Baranji (2) – pustara Bodorfok Pustara Farms in Baranja (2) –the Bodorfok Pustara	41
DRAGANA JURIĆ, DINKO PUNTARIĆ, VLATKA GVOZDIĆ, DOMAGOJ VIDOSAVLJEVIĆ, MATIJANA JERGOVIĆ, LIDIJA BIJEIĆ, MIROSLAV VENUS Opterećenost metalima i metaloidima stanovnika istočne Hrvatske Metals and Metalloids in the Population of Eastern Croatia	43
DUNJA JUSUFOVSKI Unaprjeđenje zaštite prirode i okoliša kroz Program LIFE Enhancing Nature and Environmental Protection through the LIFE Programme	45
ZORANA KATANIĆ, LJILJANA KRSTIN, MARIN JEŽIĆ, MARKO ZEBEC, MIRNA ČURKOVIĆ PERICA Sudbina brijestova u Hrvatskoj – utjecaj holandske bolesti brijesta The Fate of Elms in Croatia – the Impact of Dutch Elm Disease	47
IVICA KELAM Zakon o GMO-u i Park prirode „Kopački rit“ Act on Genetically Modified Organisms and the Kopački Rit Nature Park	49
ELVIRA KOVAČ-ANDRIĆ, MAJA BAREŠIĆ Analiza mjerenih koncentracija benzena u Parku prirode „Kopački rit“ Analysis of Measured Benzene Concentrations at the Kopački Rit Nature Park	51

MARIN KOVAČIĆ, ZLATKO PUŠKADIJA, IVANA MAJIĆ, ANKICA SARAJLIĆ Značaj kukaca oprašivača za održivu poljoprivredu u Baranji Importance of Pollinating Insects in the Sustainable Agriculture in Baranja	53
LJILJANA KRSTIN, ZORANA KATANIĆ, MARIN JEŽIĆ, LUCIJA NUSKERN, IGOR POLJAK, MARILENA IDŽOJTIĆ, MIRNA ČURKOVIĆ PERICA Genotip kestena kao važan čimbenik u biološkoj kontroli raka kore pitomoga kestena The Genotype of Chestnut as an Important Factor in Biological Control of Chestnut Blight	55
SONJA KUČERA, VLATKO ROŽAC, BORIS BOLŠEC, ADRIJANA BAKOVIĆ, MARIJA VEREŠ, IVONA RIMAC Monitoring kiseličinoga vatrenoga plavca (<i>Lycaena dispar</i> Haworth, 1802) u Parku prirode „Kopački rit“ Monitoring Large Copper (<i>Lycaena dispar</i> Haworth, 1802) in the Kopački Rit Nature Park	57
BORIS LJUBOJEVIĆ, DARKO POSARIĆ Hrastova mrežasta stjenica (<i>Corythucha arcuata</i>) u Hrvatskoj The Oak Lace Bug (<i>Corythucha arcuata</i>) in Croatia	59
NINA MANCE Neke osobitosti govora Šokaca, žitelja pojasa uz rijeku Dravu Some Features of the Speech of Šokci, Residents of the Belt along the Drava River	61
TOMISLAV MANDIR, MARIJA KOVAČEVIĆ, MARIO ŠIMIĆ, TANJA ŽUNA PFEIFFER, DUBRAVKA ŠPOLJARIĆ MARONIĆ, FILIP STEVIĆ Raznolikost flore stepolike travnjačke površine u Bistrincima Diversity of Flora in Steppe-like Grassland Area in Bistrinci	63
ALMA MIKUŠKA, TIBOR MIKUŠKA, LIDIJA BEGOVIĆ Gniježdenje bijele rode (<i>Ciconia ciconia</i> L.) u baranjskome Podunavlju Breeding of White Stork (<i>Ciconia ciconia</i> L.) along the Central Danube floodplain in Baranja region	65
VANJA MILJKOVIĆ, JASMINA NINKOV, ELA VELA, BOŠKO PRIBIČEVIĆ, ALMIN ĐAPO, TOŠA NINKOV Mogućnosti primjene multispektralnih i hiperspektralnih senzora na području Parka prirode „Kopački rit“ Various Possibilities of Using Multispectral and Hyperspectral Sensors in the Kopački Rit Nature Park	67
ANDELKO OPAČAK, DINKO JELKIĆ, RAS LUŽAIĆ, DAMIR OPAČIĆ, DAVOR MIKULIĆ, VLATKO ROŽAC, BORIS BOLŠEC, SONJA KUČERA Sastav riblje zajednice u ribolovnim vodama Parka prirode „Kopački rit“ Fish Community Composition in the Fishing Waters of the Kopački Rit Nature Park	69
IVANKA ORKIĆ KRAJINA, EDITA ŠTEFANIĆ, GORDANA HORVAT Značaj medonosnih biljaka za pčelarstvo Baranje Significance of Honeybee Plants for Beekeeping in Baranja Region	71
SINIŠA OZIMEC, VLATKO ROŽAC, BORIS BOLŠEC, DRAGAN PRLIĆ Raznolikost vaskularne flore Parka prirode „Kopački rit“ Diversity of Vascular Flora of the Kopački Rit Nature Park	73

TIBOR PARRAG , DANIEL MOLNÁR Monitoring populacija običnih tekunica (<i>Spermophilus citellus</i>) u južnome Podunavlju (Mađarska) Monitoring of ground-squirrel (<i>Spermophilus citellus</i>) populations in South-Transdanubia (Hungary)	75
MIRA PERIĆ KRALJIK, ANA POPOVIĆ Kopački rit sutra: ekološka radionica za djecu predškolskog uzrasta Kopački Rit Tomorrow: an Ecological Workshop for Preschool Children	77
BRANKO PETRINEC, MARINA POJE SOVILJ, TOMISLAV MEŠTROVIĆ, DENIS STANIĆ, MARKO ŠOŠTARIĆ, VANJA RADOLIĆ, DINKO BABIĆ, IGOR MIKLAVČIĆ, BRANKO VUKOVIĆ, IRENA LUKANOVIĆ Brzina ambijentalnoga doznoga ekvivalenta u Kopačkome ritu Ambient Dose Rate Equivalent in Kopački Rit	79
ŽELJKO POPOVIĆ, IRELLA BOGUT, IVONA AMENT Mišljenje odgojitelja i roditelja djece predškolske dobi o važnosti ekoloških tema u dječjem vrtiću The Opinion of the Educators and the Parents of the Preschool Age Children on the Importance of Environmental Topics at Kindergarten	81
GORAN RADONIĆ, GORAN PAVIĆ, IVANA BULIĆ Projekt Valorizacija geobaštine za razvoj održivoga i inovativnoga turizma dunavskih geoparkova (Danube GeoTour) Project: Valorisation of Geo-heritage for Sustainable and Innovative Tourism Development of Danube Geoparks (Danube GeoTour)	83
SERGEY ROSBAKH, SHYAM PHARTYAL, PETER POSCHLOD Je li ovo pravo mjesto za mene? Uvjeti klijanja sjemenke pojašnjavaju rasprostranjenost vodenih/močvarnih vrsta na lokalnoj razini Is it the Right Place for me? Seed Germination Requirements Explain Wetland Species Distribution at Local Scale	85
VLATKO ROŽAC, BORIS BOLŠEC, ADRIJANA BAKOVIĆ, MARIJA VEREŠ, DORJA BUČEVIĆ, SONJA KUČERA Povijest zaštite Kopačkoga rita The History of the Kopački Rit Protection	87
ZDENKO SAMARŽIJA, MILAN IVANOVIĆ Pustare u Baranji (1) – područje Kopačkoga rita Pustara Settlements in Baranja (1) – the Kopački Rit Area	89
MAGDALENA SIKORA, MATEA BISTROVIĆ, NATAŠA JANEV HOLCER Kontrola učinkovitosti biološkoga larvicida Bti u suzbijanju komaraca Efficiency Control of Microbial Larvicide Bti in Mosquito Control	91
IVOR STANIVUKOVIĆ, VALERIJA HIMA, MAJA SABLAK, SANDRA PREVENDAR-NEKVAPIL, DAMIR KOVAČIĆ Valorizacija tradicijskih proizvoda od turopoljske svinje Valorisation of the Turopolje Pig Traditional Products	93

VEDRAN STOJNOVIĆ, MILAN IVANOVIĆ Optičke mreže u Baranji Optical Networks in Baranja	95
RAHAELA VARGA, ANĐELKA PEKO, MAJA VARGA Gradska djeca u divljini: Kopački rit u kurikulumu osječkih osnovnih škola City Kids in Wilderness: Kopački Rit in the Osijek Primary Schools' Curricula	97
MIROSLAV VENUS, DINKO PUNTARIĆ, VLATKA GVOZDIĆ, MATIJANA JERGOVIĆ, MIRJANA ŠPEHAR, TENA VENUS, DRAGANA JURIĆ Istraživanje prisutnosti i podrijetla metala i metaloida na području Parka prirode „Papuk“ A Study of Presence and Origins of Metals and Metaloids in the Papuk Nature Park Area	99
MARIJA VEREŠ, VLATKO ROŽAC, ADRIJANA BAKOVIĆ, BORIS BOLŠEC, DORJA BUČEVIĆ, SONJA KUČERA Tematske aktivnosti Javne ustanove Park prirode „Kopački rit“ u projektu DANUBEparksCONNECTED Thematic Activities of the Public Institution “Kopački Rit Nature Park” in the DANUBEparksCONNECTED Project	101
JASNA VIDAKOVIĆ, IVANA TURKOVIĆ ČAKALIĆ, BARBARA VLAIČEVIĆ, ANITA GALIR BALKIĆ, NATAŠA TURIĆ Bioraznolikost vodenih beskrležnjaka na prirodnim podlogama u jezeru poplavnoga područja (Park prirode “Kopački rit”, Hrvatska) Biodiversity of Aquatic Invertebrates in Association with Natural Substrates in a Floodplain Lake (the Kopački Rit Nature Park, Croatia)	103

Sadržaj hranjivih tvari u površinskim vodama Gaboške Vučice

ANA AMIĆ¹, ANTONIJA KEZERLE², VLATKO ROŽAC³

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

²Vodovod-Osijek d.o.o., Poljski put 1, Osijek

³Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“, Mali Sakadaš 1, Kopačevo

(E-mail: aamic@kemija.unios.hr)

Sažetak

Gaboška je Vučica 16,118 km duga pritoka rijeke Vuke (općina Markušica, Vukovarsko-srijemska županija). Na dijelu rijeke Vuke od granice s Osječko-baranjskom županijom do ušća u Dunav (u Vukovaru) Vuka ima dvije pritoke: Bobotski kanal, koji utječe u Vuku u Vukovaru, te Gabošku Vučicu, koja donosi vode s dijela Nuštarske Grede i obronaka Krndije. Gaboška Vučica je prijemnik za prihvat otpadnih voda s područja općine Markušica (područje intenzivne poljoprivredne proizvodnje). Kako su otpadne vode često opterećene pojedinim nutrijentima, cilj rada bio je prikazati i analizirati sadržaj spojeva dušika i fosfora (čija koncentracija u vodi mora odgovarati dopuštenim graničnim vrijednostima kako ne bi došlo do opterećenja okoliša i procesa eutrofikacije) u površinskim vodama Gaboške Vučice. Istraživanje je provedeno tijekom 2014. i 2015., a uzorci za analizu uzimani su jednom mjesečno. Rezultati analize pokazuju da je koncentracija ukupnoga dušika bila u rasponu od 0,405 do 6,43 mg/L, koncentracija nitrita od 0,007 do 0,02 mg/L, a koncentracija nitrata od 0,13 do 6,1 mg/L. Koncentracija i ortofosfata i ukupnoga fosfora bila je u rasponu od 0,016 do 0,15 mg/L. Najveća koncentracija ukupnoga dušika i nitrata izmjerena je u ožujku 2015., dok je u ljetnim mjesecima te godine izmjerena najmanja koncentracija tih nutrijenata. U slučaju nitrita najveća koncentracija izmjerena je u listopadu 2014., a najmanja u srpnju iste godine kada je ujedno utvrđena najveća koncentracija ukupnoga fosfora i ortofosfata. Koncentracija ukupnoga fosfora i ortofosfata smanjuje se tijekom 2015., a najniža je u proljetnim mjesecima (travanj, svibanj). Prema aktualnoj Uredbi o kakvoći vode stanje je površinske vode Gaboške Vučice s obzirom na utvrđene kemijske parametre ocijenjeno dobrim. Kako bi se povećala vjerodostojnost kategorizacije voda (nizak stupanj pouzdanosti ocjene stanja vodnoga tijela), potrebno je nastaviti kontinuirano provoditi monitoring kakvoće vode te u obzir uzeti i specifične onečišćujuće tvari.

Ključne riječi: Gaboška Vučica, nitrati, nitriti, ukupni dušik, ortofosfati, ukupni fosfor

Concentration of Nutrients in Gaboška Vučica Surface Waters

ANA AMIĆ¹, ANTONIJA KEZERLE², VLATKO ROŽAC³

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

²Vodovod-Osijek d.o.o., Poljski put 1, Osijek, Croatia

³Public Institution Kopački Rit Nature Park, Mali Sakadaš 1, Kopačevo, Croatia

(E-mail: aamic@kemija.unios.hr)

Abstract

Gaboška Vučica is a 16.118 km long tributary of the Vuka River (the Markušica municipality, Vukovar-Srijem county). The part of the Vuka River between the border with Osijek-Baranja county and its confluence into the Danube River (in Vukovar) has two tributaries: the Bobota Canal, which merges with the Vuka River in Vukovar, and Gaboška Vučica, which collects water from Nuštarska Greda and Krndija mountain. Gaboška Vučica is a collector of wastewater from municipality of Markušica (an area with intensive agricultural production) and since wastewaters are usually loaded with nutrients the aim of this study was to collect and analyse concentration of nitrogen and phosphorus compounds (whose concentration in water must comply with the permissible limit values in order to avoid nutrient overload of environment and eutrophication) in surface water of Gaboška Vučica. Samples were taken once a month during 2014 and 2015. Obtained results show that during analysed period concentration of total nitrogen ranged 0.405–6.43 mg/L, concentration of nitrites 0.007–0.02 mg/L, and concentration of nitrates 0.13–6.1 mg/L. Concentration of orthophosphates and total phosphorus ranged 0.016–0.15 mg/L. The highest concentration of total nitrogen and nitrites was measured in the sample collected in March 2015, while samples collected in summer months of the same year had the lowest concentration of these nutrients. The highest concentration of nitrites was measured in sample collected in October 2014, and the lowest in July of the same year, when also the highest concentration of total phosphorus and orthophosphates was measured. Concentration of total phosphorus and orthophosphates decreases during 2015, with lowest values measured in the spring months of that year (April, May). According to current regulations in Croatia, surface water quality of Gaboška Vučica with regard to chemical parameters can be characterized as good. Further continuous monitoring of water quality is necessary in order to improve reliability of water quality categorization, for which purpose specific polluting particulate matter should also be taken into consideration.

Keywords: Gaboška Vučica, nitrates, nitrites, total nitrogen, orthophosphates, total phosphates

Sadržaj teških metala u površinskim vodama sliva Karašica-Vučica

ANA AMIĆ¹, ANTONIJA KEZERLE², VLATKO ROŽAC³

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

²Vodovod-Osijek d.o.o., Poljski put 1, Osijek

³Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“, Mali Sakadaš 1, Kopačevo

(E- mail: aamic@kemija.unios.hr)

Sažetak

Slivno područje Karašice i Vučice nalazi se u slavonskoj Podravini, a pruža se od Papuka i Krndije na jugu do rijeke Drave na sjeveru te od Petrijevac na istoku do Slatine i Voćina na zapadu. Područje pripada slivovima rijeka Drave i Dunava, a smješteno je na prostoru Osječko-baranjske i Virovitičko-podravске županije. Ukupna površina sliva iznosi 2.352,63 km², od čega je 1.419,87 km² poljoprivredno zemljište (pod oranicama je 1.222,13 km²). U ovome radu prikazani su i analizirani podaci koji se odnose na sadržaj teških metala (bakra, cinka, kadmija, kroma, nikla, olova, žive, arsena, mangana i željeza) u površinskim vodama sliva. Istraživanje je provedeno u razdoblju od 2010. do 2015., a uzorci za analizu uzimani su s nekoliko lokacija: Karašica Črnkovci, Karašica nizvodno od Valpova, Vučica Marijančaci, Vučica Petrijevc, Vučica Beničanci. Srednja godišnja vrijednost koncentracije teških metala nalazi se unutar zakonski propisanih granica, osim 2011. kada je izmjerena koncentracija arsena u vodi mjerne postaje Črnkovci bila povišena i iznosila 12,134 µg/L (MDK je za arsen 10 µg/L). Analiza podataka upućuje na blag porast vrijednosti koncentracije analiziranih metala u vodi Karašice, koje su i dalje unutar dopuštenih granica. Iznimka je prethodno spomenut slučaj koncentracije arsena, ali koja je do 2015. na istoj mjernoj postaji pala na 8,26 µg/L. Analiza podataka za koncentraciju teških metala u površinskoj vodi Vučice upućuje na opći pad vrijednosti koncentracije duž toka rijeke. Najveće koncentracije za većinu metala izmjerene su u vodi mjernih postaja Beničanci i Marjančaci, a najmanje u vodi postaje Petrijevc. Iznimka je koncentracija arsena, koja je 2012. na mjernoj postaji Petrijevc iznosila 7,9 µg/L u odnosu na 3,5 µg/L (Marjančaci) i 3,6 µg/L (Beničanci), što je ispod MDK za arsen.

Ključne riječi: sliv Karašica-Vučica, kakvoća vode, teški metali, arsen

Heavy Metals Concentrations in the Surface Waters of Karašica-Vučica Catchment Area

ANA AMIĆ¹, ANTONIJA KEZERLE², VLATKO ROŽAC³

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

²Vodovod-Osijek d.o.o., Poljski put 1, Osijek, Croatia

³Public Institution Kopački Rit Nature Park, Mali Sakadaš 1, Kopačevo, Croatia

(E-mail: aamic@kemija.unios.hr)

Abstract

The Karašica-Vučica River catchment area is located in eastern Croatia in the Pannonian Plain, and extends from Papuk and Krndija mountains in the south to Drava River in the north, and from the Municipality of Petrijevci in the east to the town of Slatina and the Municipality of Voćin in the west. It is located in the territory of Osijek-Baranja and Virovitica-Podravina Counties, which is a fertile agricultural and forested land with a total area of 2,352.63 km² (1,419.87 km² of which is agricultural land). The aim of this study was to collect and analyse data on concentration of heavy metals: copper, zinc, cadmium, chromium, nickel, lead, mercury, arsenic, manganese and iron, in Karašica-Vučica River surface waters. Samples were taken in the period 2010–2015 and cover several locations: Karašica Črnkovci, Karašica downstream from Valpovo, Vučica Marijančaci, Vučica Petrijevci and Vučica Beničanci. Mean annual value of heavy metals concentration was within legally defined boundaries, except in the year 2011 at location Črnkovci, where concentration of arsenic in surface water was elevated and amounted to 12.134 µg/L. Analysis of collected data regarding surface water of Karašica River points out to a slight increase in value of concentration of analysed metals, which are still within legally defined boundaries. One observed exception was concentration of arsenic, which by the year 2015 decreased to the value of 8.26 µg/L. Analysis of data regarding concentration of heavy metals in Vučica River surface water points out to a decrease in value, with highest observed concentrations measured at locations Beničanci and Marjančaci, and lowest at location Petrijevci. The exception was concentration of arsenic for which in 2012 higher value was measured at location Petrijevci (7.9 µg/L, in compare to 3.5 µg/L, measured at location Marjančaci, and 3.6 µg/L measured at location Beničanci).

Keywords: Karašica-Vučica River, water quality, heavy metals, arsenic

Sadržaj hranjivih tvari u površinskim vodama rijeke Karašice

ANA AMIĆ¹, ANTONIJA KEZERLE², VLATKO ROŽAC³

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

²Vodovod-Osijek d.o.o., Poljski put 1, Osijek

³Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“ Mali Sakadaš 1, Kopačevo

(E-mail: aamic@kemija.unios.hr)

Sažetak

Rijeka Karašica (pritoka Dunava) je 81 km duga rijeka smještena u Mađarskoj i Hrvatskoj ukupne površine od 910 km². Rijeka izvire u Mađarskoj, istočno od Pečuha, i teče prema jugu. Kod Iločca (*mađ.* Illocska, pogranično selo u Mađarskoj) i Luča (općina Petlovac, Osječko-baranjska županija) prelazi granicu i mijenja smjer, teče prema istoku-sjeveroistoku, te se kod Batine ulijeva u Dunav. Budući da je industrijsko zagađenje u Hrvatskoj od 1991. godine u opadanju, cilj rada bio je analizirati osnovne parametre kakvoće vode te utvrditi je li se i kako kakvoća površinske vode rijeke Karašice promijenila. Stoga je u radu prikazan i analiziran sadržaj dušikovih i fosforovih spojeva u površinskim vodama rijeke Karašice. Istraživanje se odnosi na period 2010. – 2015., a uzorci za analizu uzimani su jednom mjesečno. Rezultati analize pokazuju da je u promatranome periodu koncentracija ukupnoga dušika bila u rasponu od 1,434 do 5,683 mg/L, koncentracija nitrita od 0,007 do 0,126 mg/L, a koncentracija nitrata od 0,114 do 5,42 mg/L. Koncentracija ortofosfata bila je u rasponu od 0,018 do 0,299 mg/L, a koncentracija ukupnoga fosfora od 0,05 do 0,421 mg/L. Najveće koncentracije većine analiziranih nutrijenata izmjerene su u uzorcima vode prikupljenima na mjernoj postaji Batina: ukupni dušik i nitrati (veljača 2015.), ukupni fosfor (listopad 2014.) i ortofosfati (svibanj 2015.). Najveća koncentracija nitrita pronađena je u uzorku vode s mjerne postaje Branjin Vrh u svibnju 2012. Analizirani nutrijeni pokazuju pad vrijednosti tijekom 2015., s izmjerenom najnižom vrijednosti nitrita od 0,007 mg/L, nitrata od 0,7 mg/L, ukupnoga dušika od 1,96 mg/L, ortofosfata od 0,01 mg/L te ukupnoga fosfora od 0,05 mg/L. Prema važećoj Uredbi o kakvoći vode stanje se površinske vode rijeke Karašice prema utvrđenim kemijskim parametrima može ocijeniti umjerenim. Budući da stupanj pouzdanosti ocjene stanja vodnoga tijela nije visok, kako bi se povećala vjerodostojnost kategorizacije voda, potrebno je nastaviti kontinuiran monitoring kakvoće vode.

Ključne riječi: Karašica, nitrati, nitriti, ukupni dušik, ortofosfati, ukupni fosfor

Concentration of Nutrients in the Karašica River Surface Waters

ANA AMIĆ¹, ANTONIJA KEZERLE², VLATKO ROŽAČ³

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

²Vodovod-Osijek d.o.o., Poljski put 1, 3Osijek, Croatia

³Public Institution Kopački Rit Nature Park, Mali Sakadaš 1, Kopačevo, Croatia

(E-mail: aamic@kemija.unios.hr)

Abstract

Karašica River (tributary of the Danube) is a 81 km long river located in Hungary and Croatia, with catchment area of 910 km². Originating in Hungary (east of Pecs), it flows towards the south. It crosses the Hungarian-Croatian border near the village of Luč (Municipality of Petlovac, Osijek-Baranja County) and continues its flow in an eastward direction, until it flows into the Danube River near Batina. Industrial pollution decreased notably throughout Croatia since 1991, so the aim of our study was to analyse Karašica River water quality to determine whether water quality has changed because of the pollution. For this purpose, concentration of nitrogen and phosphorus compounds in Karašica River surface waters was analysed. Samples were taken once a month in the period 2010–2015. During analysed period, concentration of total nitrogen ranged 1.434–5.683 mg/L, concentration of nitrites 0.007–0.126 mg/L, while concentration of nitrates ranged 0.114–5.42 mg/L. Concentration of orthophosphates ranged 0.018–0.299 mg/L, and concentration of total phosphorus ranged 0.05–0.421 mg/L. The highest concentration of analysed nutrients was measured in the water samples collected at location Batina – total nitrogen (February 2015), total phosphorus (October 2014) and orthophosphates (May 2015). The highest concentration of nitrites was measured in water sample from location Branjin Vrh, in May of 2012. Analysed nutrients show a decrease in value during 2015, with lowest measured value of nitrites of 0.007 mg/L, nitrates 0.7 mg/L, total nitrogen 1.96 mg/L, orthophosphates 0.01 mg/L, and total phosphorus of 0.05 mg/L. According to current regulations in Croatia, based on chemical parameters surface water quality of Karašica River can be characterized as moderate. Further continuous monitoring of water quality is necessary in order to improve reliability of water quality categorization.

Keywords: Karašica River, nitrates, nitrites, total nitrogen, orthophosphates, total phosphates

Monitoring ptica močvarica u Parku prirode „Kopački rit“

ADRIJANA BAKOVIĆ, VLATKO ROŽAC, MARIJA VEREŠ, IVONA RIMAC, BORIS BOLŠEC, SONJA KUČERA

Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“, Mali Sakadaš 1, Kopačevo

(E mail: adrijana.bakovic@pp-kopacki-rit.hr)

Sažetak

Kopački je rit prema Ramsarskoj konvenciji jedno od najznačajnijih močvarnih područja za ptice u Hrvatskoj te jedno od najvažnijih područja za biološku raznolikost općenito. Ukupno je zabilježeno 300 vrsta ptica na području Parka, što čini 77,92 % ukupne ornitofaune Hrvatske (385 vrsta). Redoviti monitoring ptica močvarica predstavlja proces promatranja i prebrojavanja ptica duž transekta radi određivanja kvalitete staništa i ekosustava te detekcije bilo kakve promjene ekološkoga karaktera Parka. Prilikom praćenja ptica močvarica vodena staništa unutar parka obilaze se čamcem i sa svake strane transekta bilježi se broj jedinki. Na kopnenim staništima koristi se teleskop za precizniju determinaciju vrste. Tijekom siječnja provodi se zimsko prebrojavanje ptica koje pripada najvećemu međunarodnome programu praćenja bioraznolikosti vrsta u svijetu od 1967., kada ga je ustanovio Wetlands International. Tada se obilaze pogodni lokaliteti radi utvrđivanja brojnosti ptica močvarica. Prilikom monitoringa ptica unutar Parka prikupljeni podaci o vrstama upisuju se u terenski dnevnik te se na kraju mjeseca radi izvješće o broju jedinki i distribuciji na pojedinim lokalitetima, dok se godišnje izvješće šalje Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu. Prikazani su rezultati monitoringa ptica močvarica u razdoblju od siječnja do kolovoza 2017. Prilikom 38 terenskih obilazaka duž linija transekta obišlo se ukupno 43 lokaliteta na kojima je zabilježeno 97 vrsta ptica. Prema apsolutnoj vrijednosti distribucije koja se odnosi na prisutnost vrsta tijekom cijele godine, dominiraju *Corvus cornix* (50,25 %), *Phalacrocorax carbo* (47,22 %), *Ardea cinerea* (46,74 %), *Haliaeetus albicilla* (44,73 %), *Anas platyrhynchos* (43,42 %), *Buteo buteo* (39,23 %), *Egretta garzetta* (31,41 %), *Casmerodius albus* (30,82 %), *Sturnus vulgaris* (30,11 %). Prema relativnoj vrijednosti distribucije, koja se temelji na prosječnoj učestalosti vrsta dok su prisutne u Kopačkome ritu, dominiraju *Phalacrocorax carbo* (55,09 %), *Egretta garzetta* (54,96 %), *Haliaeetus albicilla* (52,19 %), *Corvus cornix* (50,25 %), *Ardea cinerea* (46,74 %), *Anas platyrhynchos* (43,42 %), *Sturnus vulgaris* (42,16 %), *Gallinula chloropus* (41,18 %), *Buteo buteo* (39,23 %), *Hirundo rustica* (37,34 %), *Casmerodius albus* (35,96 %) i *Acrocephalus arundinaceus* (33,33 %). Veći broj dominantnih vrsta pripada pticama močvaricama koje su bioindikator ekološkoga stanja što je u korelaciji s dobrom očuvanošću močvarnih staništa Kopačkoga rita.

Ključne riječi: Kopački rit, močvarice, monitoring, transekt

Monitoring of Marsh Birds in the Kopački Rit Nature Park

ADRIJANA BAKOVIĆ, VLATKO ROŽAC, MARIJA VEREŠ, IVONA RIMAC, BORIS BOLŠEC, SONJA KUČERA

Public Institution “Kopački Rit Nature Park”, Mali Sakadaš 1, Kopačevo, Croatia

(E mail: adrijana.bakovic@pp-kopacki-rit.hr)

Abstract

The Kopački Rit Nature Park is one of the most significant wetland area for birds in Croatia according to the Ramsar Convention and one of the most important biodiversity area in general. Total number of recorded species in Kopački Rit is 300, which makes 77,92% of the total bird fauna in Croatia (385 species). Regular monitoring of marsh birds represents the observation and counting process along the transect to determine the quality of habitats and ecosystems, and detection of any change in ecological character of the Park. The boat is used during monitoring of marsh birds in aquatic habitats within the Park and on each side of the transect line the number of birds is recorded. On the terrestrial habitats a telescope is used for better determination of the species. Winter waterfowl census is being conducted every year in January. It is a part of the largest biodiversity monitoring programme in the world which has been coordinated internationally since 1967 by Wetlands International. Suitable sites are tracked in order to determine the number of marsh birds. During the bird species monitoring within the Park, the collected data is entered into the field diary and at the end of the month a report on the number and distribution of birds on the sites is made, while the annual report is sent to the Croatian Agency for the Environment and Nature. It comprises the results of marsh birds monitoring in the period of first eight months in 2017. During 38 field visits along the transect line, there were 43 sites with 97 bird species. According to the absolute frequency, which refers to the presence of species throughout the year, dominant species are *Corvus cornix* (50,25%), *Phalacrocorax carbo* (47,22%), *Ardea cinerea* (46,74%), *Haliaeetus albicilla* (44,73%), *Anas platyrhynchos* (43,42%), *Buteo buteo* (39,23%), *Egretta garzetta* (31,41%), *Casmerodius albus* (30,82%) and *Sturnus vulgaris* (30,11%). According to the relative frequency, which is based on the average frequency of the species while they are present in Kopački Rit, dominant species are *Phalacrocorax carbo* (55,09%), *Egretta garzetta* (54,96%), *Haliaeetus albicilla* (52,19%), *Corvus cornix* (50,25%), *Ardea cinerea* (46,74%), *Anas platyrhynchos* (43,42%), *Sturnus vulgaris* (42,16%), *Gallinula chloropus* (41,18%), *Buteo buteo* (39,23%), *Hirundo rustica* (37,34%), *Casmerodius albus* (35,96%) and *Acrocephalus arundinaceus* (33,33%). Most of the dominant species belong to the marsh birds which are bioindicators for ecology state which is in correlation with good preservation of wetland habitats of Kopački Rit.

Key words: Kopački rit, marsh birds, monitoring, transect

Upoznavanje resursa prirode – hodanjem, zašto i kako? Putujem, otkrivam, rastem...

ĐORĐE BALIĆ

Udruga planinarskih udruga Slavonije SLAVONSKI PLANINARI, Kneza Trpimira 23, Osijek

(E-mail: djordje@balic.org)

Sažetak

Javna ustanova Park prirode „Kopački rit“ ima prvenstveni zadatak zaštitu Kopačkoga rita, ali i njegovu prezentaciju tako da educira animatore i posjetitelje o načinu i mogućnostima obilaska i oblikuje očekivanja posjetitelja. U isto vrijeme treba analizirati i profil budućih posjetitelja. Iskustva pokazuju da je suvremeni turist obrazovan i mobilan te se neće zadovoljiti samo boravkom u lokalnome hotelu uz obavljanje svojega posla (ako je došao službeno) ili samo šetnjom i jelom (ako je na odmoru). Istraživanja pokazuju da kod populacije starije od 40 godina počinje proces individualizacije: traženja cilja, smisla i cjelovitosti vlastitoga života. Sretna formula sadrži boravak u prirodi, a sredstvo, hodanje, dobitna je kombinacija za punoću života čovjeka. Koristeći se suštinom sadržaja pojma *homo viator*, tj. čovjek koji putuje, dio današnjih touroperatora svoje buduće korisnike putnike priprema oko mjesec dana prije samoga putovanja i to putem radionica, čitalačkoga kluba, predavanja, rasprava kroz teme o budućemu putovanju. Putnici koji se odluče za takvo putovanje prvo kreću duhom, tek onda tijelom. Putovanje ima i iscjeljujući učinak. Brojne studije i istraživanja pokazali su da putovanje pozitivno djeluje na sva ljudska osjetila. Puno je pozitivnih strana putovanja, a prvo pomislimo na upoznavanje novih mjesta, ljudi i kultura; iskušavanje nepoznatih okusa i kulinarskih specijaliteta; opuštanje u drugačijemu okruženju uz voljenu osobu ili obitelj. Nije svako hodanje rekreacija. Važno je da hodamo, ali preporučuje se da je to hodanje u prirodi. Šumske staze, poljski putovi i parkovi najprimjereniji su za rekreacijsko hodanje. Za rekreacijsko hodanje moraju biti ispunjeni sljedeći uvjeti: hodanje mora biti dovoljno brzo, kao da nam se žuri (time se kucanje srca ubrzava i poveća se broj udisaja), hodanje mora trajati dovoljno dugo (barem 30 minuta kretanja na dan), pa se time znojimo jer su mišići opterećeniji. Procjenjuje se da u Hrvatskoj 2017. godine približno 36 % putnika više planira odabrati ekološki prihvatljive opcije putovanja nego li 2016. godine. Tržišna niša kontinentalnoga turizma Baranje i istočne Hrvatske u promatranju je ptica na području Kopačkoga rita. U SAD-u postoji više od 47 milijuna promatrača ptica koji godišnje potroše približno 36 milijardi dolara na promatranje ptica (putovanja, oprema i dr.). Taj je sektor stvorio više od 670 000 radnih mjesta. Turizam promatranja ptica najbrža je rastuća grana turizma. Javna ustanova Park prirode „Kopački rit“ vodi dobru poslovnu politiku akcentirajući animiranje ljubitelja promatranja ptica.

Ključne riječi: hodanje, rekreacija, Kopački rit, turizam

Getting to Know Nature Resources by Walking - Why and How? I Travel, I Discover, I Grow...

DORĐE BALIĆ

SLAVONSKI PLANINARI – Association of Slavonian Recreation Climbing Organisations, Kneza Trpimira 23, Osijek

(E-mail: djordje@balic.org)

Abstract

The primary task of Public Institution „Kopački Rit Nature Park” is the protection of Kopački Rit, as well as its presentation, so that the institution educates animators and visitors about the manner and possibilities of touring and shapes visitors' expectations. At the same time, the profile of future visitors needs to be analyzed. Experience shows that modern tourists are educated and mobile and will not be satisfied just by staying at a local hotel while doing their job (if they came officially) or by walking and eating (if they are on a vacation). Studies show that the process of individualization has begun in the population of age 40+: they seek the objective, meaning and integrity of their own lives. Happy formula contains a stay in nature, and the means – walking - is a winning combination to achieve the fullness of a man's life. Using the essence of the concept of *homo viator*, i.e. a travelling man, some of today's tour operators prepare their future users for about a month prior to the trip itself through workshops, reading clubs, lectures and discussions on the topic of future trip. Travellers who opt for such a trip first depart with the spirit, and only then with the body. Travelling also has a healing effect. Numerous studies and researches have indicated that travelling positively affects all human senses. There are a lot of positive sides to travelling, and what comes to mind first is getting to know new places, people and cultures; experiencing unknown flavours and culinary specialties; relaxing in a different environment with a loved person or a family. Not every walk is recreation. It is important to walk, but it is recommended that it is a walk in nature. Forest paths, dirt roads and parks are most suitable for recreational walking. The following conditions must be met for recreational walking: walking must be fast enough, as if we were in a hurry (whereby heartbeat accelerates and the number of breaths increases), walking must last long enough (at least 30 minutes of walking per day) and we sweat because we put our muscles under more pressure. It is estimated that about 36% more passengers in Croatia plan to choose ecologically acceptable travelling options in 2017, as compared to 2016. The market niche for continental tourism in Baranja and Eastern Croatia is bird watching in the area of Kopački Rit. There are more than 47 million bird watchers in the United States who spend approximately \$ 36 billion per year on bird watching (travelling, equipment, etc.). This sector has created more than 670,000 jobs. Bird watching tourism is the fastest growing branch of tourism. Public institution „Kopački Rit Nature Park” conducts a good business policy by placing emphasis on the animation of bird watching enthusiasts.

Keywords: walking, recreation, Kopački Rit, tourism

U potrazi za saproksilnim kornjašima

KATARINA BATRNEK, DRAGANA BJELOVUK, DENIS DEŽE, KRISTINA KLJAJIĆ

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

(E-mail: kkljajic88@gmail.com)

Sažetak

Cilj rada bio je istražiti i popisati faunu saproksilnih kornjaša na području parkova grada Osijeka, istražiti prisutnost zaštićenih vrsta i procijeniti veličinu njihovih populacija. Popisivanjem vrsta omogućeni su određivanje nultoga stanja faune i uspostava baze pogodna za daljnja istraživanja radi učinkovitijega praćenja promjena u staništu. Istraživanje je provedeno na području Perivoja kralja Tomislava i Perivoja kralja Petra Krešimira IV. u razdoblju od lipnja do kolovoza 2017. Determinirano je ukupno 26 vrsta saproksilnih kornjaša svrstanih u 13 porodica. Dvije su vrste pritom uvrštene na Crvenu listu saproksilnih kornjaša Europe, jedna u kategoriji LC, najmanje zabrinjavajuća vrsta, a jedna u kategoriji NT, gotovo ugrožena vrsta prema kriterijima IUCN-a. Najzastupljenija porodica jesu *Carabidae*, zatim slijede porodice *Nitidulidae*, *Elateridae*, *Curculionidae*, *Histeridae*, *Erotylidae* i *Tenebrionidae*. Sličnost faune dvaju istraživanih parkova iznosila je 35 % prema Sørensenovom indeksu sličnosti. Istraživanjem je utvrđeno da nema ugroženih vrsta saproksilnih kornjaša, a vrsta *Elater ferragineus* ima status NT, gotovo ugrožene vrste.

Ključne riječi: saproksilni kornjaši, *Elater ferragineus*, parkovi, raznolikost

In Pursuit for the Saproxyllic Beetles

KATARINA BATRNEK, DRAGANA BJELOVUK, DENIS DEŽE, KRISTINA KLJAJIĆ

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

(E-mail: kkljajic88@gmail.com)

Abstract

The purpose of this paper was to explore and provide an inventory of fauna of the saproxyllic beetles in the parks of City of Osijek, explore the presence of protected species and estimate the size of their populations. Implementing an inventory of species makes possible to determine initial condition of fauna and setting up of a base suitable for further studies for more effective monitoring of habitat changes. The research was done in two parks, Perivoj kralja Tomislava and Perivoj kralja Petra Krešimira IV, in the period from June to August 2017. A total of 26 species of saproxyllic beetles were determined and classified into 13 families. Two species are included in European Red List of saproxyllic beetles; one is listed under the category NT - near threatened, and one under the category LC - least concerned, according to IUCN criteria. Family *Carabidae* is most abundant, followed by families: *Nitidulidae*, *Elateridae*, *Curculionidae*, *Histeridae*, *Erotylidae* and *Tenebrionidae*. Similarity between fauna of two explored parks is 35% according to Sørensen index of similarity. This study pointed out that there is no endangered species of the saproxyllic beetles, and species *Elater ferragineus* is designated under category NT - near threatened species.

Keywords: saproxyllic beetles, *Elater ferragineus*, parks, diversity

Tjedne koncentracije benzena u zraku na području Osječko-baranjske županije

DARIO BRDARIĆ¹, VALENTIN VIDAČIĆ², MIRNA HABUDA-STANIĆ²,
ANDREY EGOROV³, KRUNOSLAV ČAPAK⁴, ANDREA BARIŠIN⁴,
VLATKA GVOZDIĆ⁵, MATEJ ŠAPINA⁶, JAGODA DOKO JELINIĆ⁷

¹Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Drinska 8, Osijek

²Sveučilište Jospia Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek

³Svjetska zdravstvena organizacija, Europski centar za okoliš i zdravlje, Platz der Vereinten Nationen 1, Bonn, Njemačka

⁴Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Rockefellerova 12, Zagreb,

⁵Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

⁶Klinički bolnički centar Osijek, Josipa Huttlera 4, Osijek

⁷Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“, Rockefellerova 4, Zagreb

(E-mail: dario.brdaric@gmail.com)

Sažetak

Benzen je najjednostavniji aromatski ugljikovodik, prirodni sastojak nafte, a u čistome stanju i pri sobnoj temperaturi bezbojna je, lako hlapljiva i zapaljiva tekućina ugodnoga mirisa. Prema klasifikaciji Međunarodne agencije za istraživanje karcinoma benzen je svrstan u Skupinu 1 koja obuhvaća kemijske elemente i njihove spojeve koji uzrokuju pojavu karcinoma kod ljudi. Prisutnost benzena u zraku najčešće je posljedica sagorijevanja naftnih derivata u transportnim sredstvima te posljedica aktivnosti kemijske i petrokemijske industrije. Čovjek može biti izložen djelovanju benzena inhalacijom ili, u manjoj mjeri, konzumacijom vode i hrane, pri čemu se mogu manifestirati akutni štetni učinci, poput glavobolje, vrtoglavice, tremora i gubitka svijesti, ili kronični štetni učinci, poput pojedinih oblika leukemije. Cilj istraživanja bio je utvrditi tjedne koncentracije benzena u vanjskome zraku na području Osječko-baranjske županije s obzirom na potencijalne izvore onečišćenja okoliša. Istraživanje je provedeno tijekom 2012. i 2014. na četirima mjestima u županiji, pri čemu je zrak uzorkovan pasivnim difuzijskim samplerima tijekom jednoga tjedna u zimskome razdoblju godine. Koncentracije benzena u zraku određene su metodom plinske kromatografije s plamenim detektorom GC/FID. Na četirima mjernim postajama tjedne koncentracije benzena iznosile su: 2,14; 1,87; 0,65 i 0,72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Rezultati istraživanja ukazali su na potencijalnu izloženost ljudi onečišćenju zraka od cestovnoga prometa, industrije, parkirališta i benzinskih crpki.

Ključne riječi: kvaliteta zraka, benzen, onečišćenje, Osječko-baranjska županija

Weekly Outdoor Air Concentrations of Benzene in the Osijek-Baranja County area

DARIO BRDARIĆ¹, VALENTIN VIDAKUŠIĆ², MIRNA HABUDA-STANIĆ², ANDREY EGOROV³, KRUNOSLAV ČAPAK⁴, ANDREA BARIŠIN⁴, VLATKA GVOZDIĆ⁵, MATEJ ŠAPINA^{6,7}, JAGODA DOKO JELINIĆ⁸

¹Institute of Public Health of the Osijek-Baranja County, Drinska 8, Osijek, Croatia

²Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology, Franje Kuhača 20, Osijek, Croatia

³World Health Organization, European Centre for Environment and Health, Platz der Vereinten Nationen 1, Bonn, Germany

⁴Croatian Institute of Public Health, Rockefellerova 12, Zagreb, Croatia

⁵Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

⁶Clinical Hospital Centre Osijek, Josipa Huttlera 4, Osijek, Croatia

⁷Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek, Croatia

⁸University of Zagreb, Faculty of Medicine, Andrija Štampar School of Public Health, Rockefellerova 4, Zagreb, Croatia

(E-mail: dario.brdaric@gmail.com)

Abstract

Benzene is the simplest aromatic hydrocarbon, the natural ingredient of oil, and in its pure state and at room temperature it is a colorless, easily volatile and flammable liquid, with a pleasant smell. According to the International Agency for Research on Cancer, benzene is included in Group 1, which includes the chemical elements and their compounds that cause cancer in humans. The benzene presence in the air is most commonly the result of the combustion of petroleum products in transport and from the activities of the chemical and petrochemical industries. Humans may be exposed to benzene by inhalation or, to a lesser extent, by drinking water and foods, with acute adverse effects such as headaches, dizziness, tremors and loss of consciousness or chronic adverse effects such as certain forms of leukemia. The aim of this paper was to determine the weekly concentrations of benzene in the outdoor air in the Osijek-Baranja County area considering the potential sources of environmental pollution. The survey was conducted during 2012 and 2014 at four locations in the county where the air was sampled by passive diffusion samplers during one week in the winter period of the year. Airborne benzene concentrations were determined by gas chromatography using a flame detector GC/FID. Weekly benzene concentrations at four monitoring stations were 2.14, 1.87, 0.65 and 0.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. The results showed us the potential of human exposure to air pollution from road traffic, industry, parking lots and gas stations.

Key words: air quality, benzene, pollution, Osijek-Baranja County

Istraživanja trzalaca (*Diptera, Chironomidae*) u poplavnome području Parka prirode „Kopački rit”

DUBRAVKA ČERBA¹, TONKA KOVAČEVIĆ², VIKTORIJA ERGOVIĆ³, MIRAN KOH⁴,
NATAŠA KLASNI⁵, IVANA TURKOVIĆ ČAKALIĆ¹, BARBARA VLAIČEVIĆ¹

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

²Srednja škola Donji Miholjac, Vukovarska 84, Donji Miholjac

³Kolodvorska 18, Oriovac

⁴Šandora Petefija 43, Osijek

(E-mail: dcerba@biologija.unios.hr)

Sažetak

Ličinke dvokrilaca iz porodice *Chironomidae* jedna su od najbrojnijih i najčešćih skupina beskralježnjaka u vodenim ekosustavima. Predstavljaju ključnu komponentu slatkovodnih hranidbenih mreža jer povezuju različite trofičke nivoe hraneći se detritusom, algama ili drugim beskralježnjacima, dok sami predstavljaju hranu predatorskim beskralježnjacima i ribama. Važnost trzalaca u akvatičkoj ekologiji očituje se u mogućnosti njihove primjene kao odličnih indikatora kvalitete vode, važnih za programe bioprocijene stanja okoliša. Prva istraživanja trzalaca u Kopačkome ritu počela su prije desetak godina istraživanjem epifitskih zajednica unutar Sakadaškoga jezera. Nakon toga uslijedila su istraživanja različitih podloga unutar poplavnoga područja, uključujući epiksilon, sediment i perifiton na umjetnim podlogama. Ukupno je utvrđeno 27 vrsta i skupina vrsta te još 9 rodova, a najveća raznolikost utvrđena je u obraštaju makrofitskih zajednica. Najbrojnije i najčešće zabilježene svoje su: *Dicrotendipes nervosus*, *Endochironomus albipennis*, *Glyptotendipes pallens* agg., *Polypedilum sordens* i *Cricotopus* gr. *sylvestris*. Utvrđena korelacija s ostalim beskralježnjacima, kao i autotrofnom komponentom obraštajnih zajednica, ukazuje na važnu suovisnost s ostalim organizmima. Također, posebno istraživanje provedeno je kako bi se utvrdio udio i važnost trzalaca u ishrani ihtiofaune. Za neke riblje vrste, kao što su predstavnici roda *Gymnocephalus*, trzalci su bili glavni izvor hrane, dok kvalitativni sastav ukazuje da su se jединke hranile ličinkama epifitona. Šesnaest je svojiti pronađeno u probavilima, a najbrojniji su bili predstavnici roda *Glyptotendipes*. U svim proučavanim zajednicama, uključujući i sastav probavila, ličinke porodice *Chironomidae* bile su dominantna skupina, čineći ponekad čak 80 % zabilježenih beskralježnjaka. Rezultati prikupljeni tijekom svih istraživanja potvrđuju važnost trzalaca kao skupine iz različitih zajednica. Također ističu potrebu kontinuiranih istraživanja različitih mikrostanja unutar poplavnoga područja, kako bi se dobili točne podatke o raznolikosti trzalaca, interakciji s drugim organizmima te korelaciji s uvjetima staništa.

Ključne riječi: ličinke, *Chironomidae*, funkcionalna uloga, bioraznolikost, Kopački rit

The Research of Chironomid Community (*Diptera*, *Chironomidae*) in the Floodplain Area of the Kopački Rit Nature Park

DUBRAVKA ČERBA¹, TONKA KOVAČEVIĆ², VIKTORIJA ERGOVIĆ³, MIRAN KOH⁴, NATAŠA KLASNI⁵, IVANA TURKOVIĆ ČAKALIĆ¹, BARBARA VLAIČEVIĆ¹

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

²Donji Miholjac High School, Vukovarska 84, Donji Miholjac, Croatia

³Kolodvorska 18, Oriovac, Croatia

⁴Šandora Petefija 43, Osijek, Croatia

(E-mail: dcerba@biologija.unios.hr)

Abstract

The larvae of Dipteran family *Chironomidae* are one of the most abundant and frequent invertebrate groups in the aquatic ecosystems. They present a vital link within freshwater food-webs, connecting different trophic levels by using various food sources (e.g. detritus, algae, invertebrate) and being food for predatory larvae and fish. Importance of chironomids in water ecology reflects in the possibility of their application as excellent water quality indicators, important in the bio-assessment programs. First research of *Chironomidae* community in the Kopački Rit Nature Park started about ten years ago with a study of epiphytic communities in Lake Sakadaš. Afterwards, different microhabitats were studied within the floodplain, including epixylon, periphyton on the artificial substrates and the sediment. Altogether, 27 species or species groups and additional 9 genera, were recorded, with the greatest diversity observed for macrophyte community. Most frequent and abundant taxa were *Dicrotendipes nervosus*, *Endochironomus albipennis*, *Glyptotendipes pallens* agg., *Polypedilum sordens* and *Cricotopus* gr. *sylvestris*. Correlations with other invertebrates and autotrophic component within the communities were recorded, showing important co-dependence with other organisms. Also, special research was conducted to discover the importance of chironomids as a food component for ichthyofauna. We learned that for some fish, such as *Gymnocephalus* species, it was the main source of nutrition and the species composition indicated that the fish harvested larvae within the periphyton. Sixteen taxa were found and the most abundant were representatives of *Glyptotendipes* genus. In all communities, including the invertebrates found in the fish stomachs, Chironomid larvae were the dominant group, in some cases making even 80% of the recorded invertebrates. The results of all these research confirm the importance of chironomids as a group and emphasize the pertinence of constant research of different microhabitats within the floodplain to get the additional and accurate information on *Chironomidae* diversity, interactions with other organisms and correlations with habitat conditions.

Key words: larvae, *Chironomidae*, functional role, biodiversity, Kopački Rit

Upravljanje posjetiteljima u zaštićenome području kroz primjere u praksi

RENATA FORJAN

Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“, Mali Sakadaš 1, Kopačevo

(E-mail: renata.tot@pp-kopacki-rit.hr)

Sažetak

U posljednje se vrijeme sve više u svijetu spominje pravilno upravljanje posjetiteljima u zaštićenim područjima te se sve više piše o njemu. Rad prikazuje različite primjere s terena, s obzirom na to da se uglavnom radi o smjernicama u teoriji, a vrlo malo o konkretnim rješenjima u praksi. U izradi takvih studija s jedne strane sudjeluju stručnjaci ekonomske i turističke struke koji imaju iskustva i znanja u organiziranju i dovođenju grupa na određenu destinaciju kao i znanja o financijskoj isplativosti, a s druge su strane stručnjaci za zaštitu prirode koji nastoje zaštititi prirodne vrijednosti pojedinoga zaštićenoga područja zbog kojega grupe dolaze u posjet. Danas su na turističkome tržištu sve atraktivnije i dobro posjećene destinacije koje uključuju i posjet nacionalnome parku ili parku prirode odnosno zaštićenome području i vrlo tanka linija dijeli pojedino zaštićeno područje od toga da se razvije masovni turizam. U rad su uključeni nacionalni parkovi, poput parka Yellowstone u SAD-u, i Plitvička jezera u Hrvatskoj, u kojima je više nego prisutan masovni turizam. Spominju se i svijetli primjeri pravilnoga upravljanja posjetiteljima, a ono na što se najviše želi staviti naglasak jest Park prirode „Kopački rit“ koji se još uvijek razvija u kontekstu sustava posjećivanja i još ima vremena i prostora da se spriječi takav vid masovnoga turizma, odnosno da se razvija održivi turizam. Važno je napomenuti da je temeljna zadaća svih zaštićenih područja zaštita, očuvanje i promicanje, a turizam je sekundarna djelatnost. Kako bi budućim generacijama mogli ostaviti nasljeđe koje je izuzetno vrijedno i važno, neophodno je pravilno upravljati posjetiteljima i potrebno je zaštititi svako zaštićeno područje.

Ključne riječi: upravljanje, posjetitelji, turizam, zaštita prirode

Some Practical Examples of Visitor Management in Protected Areas

RENATA FORJAN

Public Institution “Kopački Rit Nature Park”, Mali Sakadaš 1, Kopačevo, Croatia

(E-mail: renata.tot@pp-kopacki-rit.hr)

Abstract

In the past few years, a proper visitor management scheme in protected areas has been increasingly mentioned worldwide. This paper presents different examples taken from the field, since most of the visitor management guidelines have been prepared in theory, rather than through practice. Experts in the field of economics and tourism, who have the experience and knowledge in organising and bringing tourist groups to a certain destination as well as knowledge on financial profitability take part in the making of such studies, and are on one side, whereas experts in the field of nature protection are on the other side, who strive to protect natural values of a certain area, which is the reason of the group visits in the first place. Destinations, which include visits to national parks and nature parks or any other protected area are well-visited areas and are very popular on the tourist market today so there is a very thin line between managed eco-tourism and mass tourism. This paper includes a few national parks like Yellowstone in USA and Plitvice Lakes in Croatia, where mass tourism is more than obvious. Proper examples of visitor management are also mentioned but the main emphasis is put on the Kopački Rit Nature Park because the Park develops slowly and there is still enough space and time to prevent the appearance of mass tourism i.e. to develop a sustainable tourism. It is important to note that the main task of all protected areas is to protect, preserve and promote, whereas tourism is a peripheral activity. In order to secure this extremely valuable and important heritage for future generations, it is highly necessary to manage visitors properly and to protect each protected area.

Keywords: management, visitors, tourism, nature protection

Zooplankton na području Parka prirode „Kopački rit“: 10 godina istraživanja

ANITA GALIR BALKIĆ¹, IVANČICA TERNJEJ², NATAŠA KATANIĆ¹

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

²Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Zoologijski zavod, Rooseveltov trg 6, Zagreb

(E-mail: agalir@biologija.unios.hr)

Sadržaj

Istraživanja zooplanktona na području Parka prirode „Kopački rit“ provođena su rijetko tijekom druge polovice 20. stoljeća. Većina se istraživanja bavila proučavanjem samo jedne skupine, bez prikupljanja većega broja podataka i istovremenoga istraživanja glavnih skupina zooplanktona. Od 2007. godine do danas provodi se kontinuirano istaživanje zooplanktona (*Rotifera*, *Cladocera*, *Copepoda*) u različitim vodenim tijelima Kopačkoga rita i glavnome toku Dunava mjesečnom dinamikom. Cilj dugoročnoga monitoringa utvrditi je povezanost promjene godišnjih doba i sastava zajednice zooplanktona te utvrditi utjecaj različitih lokaliteta u definiranju strukture zajednice. Također, posebna je pozornost posvećena proučavanju utjecaja hidrologije na razvoj zajednice zooplanktona. Rezultati su pokazali da su vodena tijela unutar poplavnoga područja pogodna mjesta za razvoj svih skupina zooplanktona. Suprotno tomu glavni tok rijeke Dunav pogodan je za razvoj samo kolnjaka i juvenilnih stadija planktonskih rakova koji postižu znatno manju brojnost u usporedbi s vodenim tijelima unutar poplavnoga područja. Dugoročno istraživanje područja potvrdilo je da su kolnjaci najbrojnija skupina zooplanktona u Kopačkome ritu tijekom svih godišnjih doba i hidroloških faza. Ipak, različiti lokaliteti unutar poplavnoga područja (kao što su jezera i kanali) podržavaju različite zajednice zooplanktona, čak i pri istome vremenu uzorkovanja. Sastav zajednice kolnjaka mijenja su učestalo tijekom izmjene hidroloških faza te se može prilagoditi novim uvjetima okoliša na svim lokalitetima. Za razliku od kolnjaka veslonošci su iznimno selektivni u odabiru poželjnoga okoliša te se ne razvijaju na pojedinim lokalitetima. Tijekom desetogodišnjega istraživanja utvrđene su dvije nove vrste veslonožaca za faunu Hrvatske: *Arctodiptomus laticeps* (Sars, 1863) i *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853). Također su pronađene i dvije nove vrste veslonožaca na području hrvatskoga dijela Panonske regije: *Paracyclops fimbriatus* (Fischer, 1853) i *Macrocyclus albidus* (Jurine, 1820). Dugogodišnje istraživanje pokazalo je da sastav zajednice te odnos pojedinih skupina zooplanktona može ukazivati na trofičko stanje vodenoga tijela te može služiti kao pokazatelj njegova ekološkoga stanja.

Key words: kolnjaci, rašljoticalci, veslonošci, Dunav, Kopački rit

Zooplankton in the Kopački Rit Nature Park Area: 10 Years Research

ANITA GALIR BALKIĆ¹, IVANČICA TERNJEJ², NATAŠA KATANIĆ¹

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

²University of Zagreb, Faculty of Science, Division of Biology, Department of Zoology, Rooseveltov trg 6, Zagreb, Croatia

(E-mail address: agalir@biologija.unios.hr)

Abstract

The zooplankton research in the Kopački Rit Nature Park was conducted infrequently during the second half of the 20th century. Most studies investigated just one zooplankton group without collecting the broader data set and not examining major zooplankton groups simultaneously. Since 2007 until present, continuous sampling of zooplankton (*Rotifera*, *Cladocera*, *Copepoda*) in different water bodies of Kopački Rit and the surrounding Danube River flow is conducted on a monthly basis. The aim of a long term monitoring is to determine the relationship between change in seasons and zooplankton community structure and to identify the influence of different floodplain localities on zooplankton structure. Also, a special focus is set on studying the influence of hydrology on zooplankton development. The results identified that floodplain water bodies are favourable sites for the development of all zooplankton groups. Contrary to that, the Danube River section is suitable for sustaining only rotifers and juvenile stages of planktonic crustaceans where they reach significantly lower abundances comparing floodplain water bodies. Long term monitoring of the area confirmed that rotifers are the most abundant zooplankton group in water bodies of Kopački Rit during all seasons and hydrological states. Yet, different localities within a floodplain (such as lakes and channels) often sustain different zooplankton communities even during the same sampling occasion. Rotifer community structure frequently changes following hydro regime replacement and is able to adapt to new conditions at any site. Unlike rotifiers, the copepods are specifically critical when choosing the desired environment and do not develop well at all sites. During a 10-year research period, two new species of copepods for the fauna of Croatia were found: *Arctodiaptomus laticeps* (Sars, 1863) and *Eurytemora velox* (Lilljeborg, 1853). In addition, two copepod species being new to the Croatian part of the Pannonian region have also been recorded: *Paracyclops fimbriatus* (Fischer, 1853) and *Macrocyclus albidus* (Jurine, 1820). Long term monitoring of the area has shown that zooplankton community composition and proportion of certain taxonomic groups can suggest a trophic state of the water body and can thus serve as an indicator of its ecological quality.

Key words: rotifers, cladocerans, copepods, the Danube River, Kopački Rit

Primjena bespilotnih letjelica u STEAM obrazovanju

VJEKOSLAV GALZINA¹, IRELLA BOGUT¹, ROBERTO LUJIĆ²

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu, Trg Ivane Brlić Mažuranić 2, Slavonski Brod

(E-mail: vgalzina@foozos.hr)

Sažetak

U radu se razmatra primjena bespilotnih letjelica (dronova) u učenju vještina i znanja orijentiranih na znanost, tehnologiju, inženjerstvo, umjetnost i matematiku (akronim STEAM od eng. Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) i za njih. Dronovi su letjelice koje lete bez prisustva pilota. Iako su bespilotne letjelice prisutne od samih početaka letećih strojeva, tek pojavom novih tehnologije i materijala ostvarili su se uvjeti za nove inovativne paradigme korisne u obrazovanju s velikom potencijalom uporabljivosti u budućnosti. Dronovi se nude u različitim oblicima i veličinama, kao modularni pristup ili kao gotova rješenja. Kao najzanimljivije rješenje koje je privuklo veliku pozornost znanstvenika i šire javnosti u novije vrijeme tzv. su kvadrikopteri koji imaju niz komparativnih prednosti u odnosu na konvencionalne helikoptere. Na primjer, zbog istovremenoga korištenja većega broja rotora i razdvojenih pogona moguće je smanjiti individualni promjer rotora. Raznolikost senzora i opreme koja se može ugraditi na takve letjelice raste velikom brzinom, tehnološka poboljšanja pružaju niz različitih mogućih rješenja, pa se nude različite temeljne platforme, broj rotora i pogona, izvora energije, komunikacijskih protokola, tehnologija, mogućnosti složenih tehnika regulacije i vođenja integriranjem složenijih upravljačkih računala, kako na strani samih bespilotnih letjelica tako i kod programskih upravljačkih rješenja na udaljenoj strani pilota, gdje ponovno mogu biti različiti uređaji (namjenski upravljači, tableti, pametni telefoni, računala). Velik interes mlađe populacije za dronove, njihovo funkcioniranje i primjene moguće je iskoristi za učenje te potaknuti inovativnost u razmišljanju i rješavanju problema. Sposobnost samostalnoga učenja i samoinicijativa važni su za STEAM pristup jer je takva vrsta radoznalosti ono što je nužno budućim inovatorima, inženjerima i znanstvenicima koji stalnim usvajanjem novih znanja i sami stvaraju nova nepostojeća znanja.

Ključne riječi: dronovi, bespilotne letjelice, STEAM obrazovanje, inovativna rješenja, radoznalost

Drones Based Activities in STEAM Education

VJEKOSLAV GALZINA¹, IRELLA BOGUT¹, ROBERTO LUJIĆ²

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek, Croatia

²Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Mechanical Engineering Faculty in Slavonski Brod, Trg Ivane Brlić Mažuranić 2, Slavonski Brod, Croatia

(E-mail: vgalzina@foozos.hr)

Abstract

This paper discusses the use of unmanned aerial vehicles (drones) in science, technology, engineering, art and mathematics (STEAM) education. Drones are aircraft flying without the presence of a pilot. Even though unmanned aerial vehicles are present from the initial stages of flying machines, development with the introduction of new technologies and materials provide the conditions for new innovative paradigms useful in education with a high potential for future use. Drones are offered in a variety of shapes and sizes - from open source development project that offer modular capabilities to the ready-made solutions. As the most interesting recent solution attracted by the great attention of scientists, engineers, and public are multirotor drones, especially quadcopter who have showed comparative advantages over conventional helicopters. Due to simultaneous use of more rotors and split drives, it is possible to reduce the individual diameter of the rotor. The variety of sensors and equipment that can be embedded in such aircrafts is exponentially growing, technological development provided a diversity of modular solutions: different platforms, rotor and drive numbers, different energy sources, more robust communication protocols and technologies, complex control techniques by integrating compound controllers on the side of the unmanned aerial vehicle, and advanced control hardware and software solutions on pilots remote side, where different devices can be used (dedicated controllers, tablets and smart phones, computers). Great interest of younger population for drones, their operation and variety of applications can be utilized for and stimulated innovative learning in thinking and problem solving. The ability of independent learning and self-initiative is important for STEAM approach in education because such a curiosity is what is necessary for future innovators, engineers and scientists who constantly need to acquire and create new knowledge.

Keywords: drones, unmanned aerial vehicle, STEAM education, innovative approach, curiosity

Određivanje prioriteta u održavanju parka prirode na osnovi GIS podrške

HRVOJE GLAVAŠ^{1,2}, DALIBOR MESARIĆ^{1,2}, LARA LIOVIĆ²

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, Kneza Trpimira 2b, Osijek

²PANON - Institut za strateške studije, Osijek

(E-mail: hrvoje.glavas@ferit.hr; panon.institut@gmail.com)

Sažetak

Park prirode kao prostor općega interesa iziskuje balans između iznalaženja dozvoljenoga optimalnoga broja posjetitelja i nesmetanoga egzistiranja postojeće flore i faune. Posjetitelji koji obilaze park svojim aktivnostima nepovratno mijenjaju prostor. Praćenje kretanja posjetitelja može pomoći u određivanju najfrekventnijih površina koje iziskuju pojačan nadzor, održavanje i dodatne sadržaje (klupe, nadstrešnice, kante za smeće). Zahvaljujući mobilnoj telefoniji, aktivno je praćenje olakšano, ali autori predlažu pasivni (dobrovoljni) pristup prikupljanja podataka mapiranjem GPS ruta pojedinih posjetitelja koji dobrovoljno odluče sudjelovati u projektu. Razlog primjene slobodnoga mapiranja i pasivnoga pristupa nalazi opravdanje u formiranju prostora bez nepotrebnoga elektromagnetskoga onečišćenja. Posjetitelji na granici parka prirode dobivaju informacije o projektu koji treba pružiti motivaciju za uključenje. Informacije se mogu naći na oglasnoj ploči s kodom u kojoj se nalazi i Wi-Fi hotspot za preuzimanje aplikacije za mapiranje ukoliko ju posjetitelji nemaju na telefonu. Na temelju GPS-a mapira se (dokumentira) tijekom posjeta parku. Po izlasku iz parka i prolaskom pored oglasne ploče podaci se u obliku GPX datoteke prebacuju u bazu parka, a posjetitelj na temelju potvrde o uspješnoj pohrani aktivnosti ulazi u nagradnu igru (vožnja brodom, majica parka prirode, blok, olovka, sladoled i sl.). Nagradna je igra neophodna za motivaciju: osigurava dugotrajnost i održivost provedbe projekta. Upotrebom programske podrške otvorenoga koda rute se pohranjuju i vizualno prikazuju na karti parka. Primarna je funkcija aplikacije određivanje prioriteta u održavanju, ali sama aplikacija i motiviranje posjetitelja na davanje svojega doprinosa imaju širu sliku. Sudjelujući u postupku mapiranja, posjetitelji se educiraju o utjecaju elektromagnetskoga zračenja i dozvoljenim iznosima propisanim Pravilnikom o zaštiti od elektromagnetskih polja. Park prirode postaje prostor u kojemu se svakodnevna aktivnost elektromagnetske komunikacije smanjuje na minimum, a uređaji o kojima smo postali ovisni sredstvo edukacije o njihovom utjecaju na okolinu.

Ključne riječi: održavanje, GIS, elektromagnetsko zračenje, park prirode

Determination of Priorities in the Nature Park GIS-Supported Maintenance

HRVOJE GLAVAŠ^{1,2}, DALIBOR MESARIĆ^{1,2}, LARA LIOVIĆ²

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek, Kneza Trpimira 2b, Osijek, Croatia

²PANON - Institute for Strategic Studies (Think Tank), Osijek, Croatia, www.panon.eu

(E-mail: hrvoje.glavas@ferit.hr; panon.institut@gmail.com)

Abstract

The Nature Park as a space of general interest requires finding a balance between allowed number of visitors and the undisturbed existence of the flora and fauna. Visitors in the park with their activities change the space irreversibly. Visitor tracking can help in determining the most frequent areas that require enhanced monitoring and maintenance, as well as introduction of additional content (benches, canopies, trash bins). Thanks to mobile communication, active monitoring is facilitated, but authors propose a passive (voluntary) access to data collection by mapping the GPS routes of individual visitors which decide to participate in the project. The reason for the use of free mapping and passive approaches is in the creating space without unnecessary electromagnetic pollution. Visitors at the Nature Park border receive information about the project that should provide motivation for inclusion. Information on application can be found on the info bulletin board with the QR code (where there is a Wi-Fi hotspot install) to download the mapping application if they do not have something similar on the phone already. Based on the GPS, the visit to the park is mapped (documented). At the end of visit, when they leaving the park and passing by the info bulletin board, the map data are transferred to the park base in the form of GPX files and the visitor base on confirmation of successful file upload enters in the prize game (free boat ride, free launch, park t-shirt, books, pencil, ice cream, and so on). A prize game is necessary for motivation and to ensure sustainability and long life of the project. By using open source code support, the routes are stored and visually displayed on park map. The primary function of the application is to find a way to prioritize maintenance, but in essence the application itself and the motivation of visitors to contribute lead to a broader goal. By participating in the mapping process visitors are educated on topic of the electromagnetic radiation influence and allowed amounts of electromagnetic radiation prescribed by the Ordinance on Protection from Electromagnetic Fields (OG 146/14). This way, Nature Park becomes a space where daily electromagnetic communication decreases to a minimum and devices that we daily addictively use become our means of education on their impact on the environment.

Keywords: maintenance, GIS, electromagnetic radiation, Nature Park

Ekotoksikološki testovi: *Daphnia magna*

TÂNIA CRISTINA GOMES¹, ANA CATARINA ALMEIDA¹,
ANASTASIA GEORGANTZOPOULOU¹, ADAM LILLICRAP¹,
MIRNA HABUDA-STANIĆ², ŽELJKA ROMIĆ³

¹Norveški institut za istraživanje voda, Gaustadalléen 21, Oslo, Norveška

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 20, Osijek

³Vodovod-Osijek d.o.o., Poljski put 1, Osijek

(E-mail: mirna.habuda-stanic@ptfos.hr)

Sažetak

Očuvanje bioraznolikosti primarna je zadaća planova upravljanja i mjera zaštite vlažnih staništa, no industrijski razvoj civilizacije omogućio je zadiranje čovjeka i u nasitnije pore ovih krhkih ekosustava. Smanjenje bioraznolikosti primani je pokazatelj u kojoj mjeri čovjek svojim djelatnostima zadire u određeni slatkovodni ekosustav. Slatkovodni ekosustavi pokrivaju svega 0,01% površine Zemlje, no procjenjuje se da približno 126 000 vrsta životinja obitava ili ovisi o njima, uslijed čega su dio biosfere s najvećim brojem vrsta po jedinici površine. Narušavanje životnih uvjeta svakoga slatkovodnoga ekosustava neprocjenjiv je gubitak, kako po prirodu, tako i po čovjeka. Kako bi se pravovremeno spoznao rizik pojave i prisutnosti određene tvari u vlažnom staništu te kako bi se na vrijeme poduzele određene mjere zaštite vlažnih staništa, pri utvrđivanju prisutnosti određenog kontaminanta poželjno bi bilo utvrditi njegovu toksičnost na vodeni ekosustav. Utvrđivanje toksičnosti određene kemijske tvari provodi se ekotoksikološkim testovima kojima je moguće na prikladan i relativno brz način utvrditi biološku toksičnost tvari. Prednost je ekotoksikoloških testova što njihova provedba ne zahtijeva kompleksne i skupe postupke. Jedan od često u praksi primjenjivanih ekotoksikoloških testova za površinske slatkovodne sustave testovi su osjetljivosti organizma. *Daphnia magna* slatkovodni je planktonski račić koji prirodno obitava u jezerima i plitkim ribnjacima. Ekotoksikološkim testovima na *Daphnia magna* moguće je odrediti akutnu i kroničnu toksičnost određene kemijske tvari, a prvi rezultati testova u slučaju ispitivanja akutne toksičnosti dostupni su roku od 24 sata, dok se testovi određivanja kronične toksičnosti provode tijekom 21 dana.

Ključne riječi: ekotoksikološki testovi, *Daphnia magna*, slatkovodni ekosustavi

Ecotoxicity Tests: *Daphnia magna*

TÂNIA CRISTINA GOMES¹, ANA CATARINA ALMEIDA¹,
ANASTASIA GEORGANTZOPOULOU¹, ADAM LILLICRAP¹,
MIRNA HABUDA-STANIĆ², ŽELJKA ROMIĆ³

¹Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Gaustadalléen 21, Oslo, Norway

²Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology, Franje Kuhača 20, Osijek, Croatia

³Vodovod-Osijek d.o.o., Poljski put 1, Osijek, Croatia

(E-mail: mirna.habuda-stanic@ptfos.hr)

Abstract

Preservation of biodiversity is the primary task of water management plans and water protection measures of humid habitats. Industrialization and global development have enabled humans to penetrate into all pores of these fragile ecosystems. Biodiversity decline is the main indicator of human impact on the environment that points out the negative impact and extent of man's activities on a specific freshwater ecosystem. Freshwater ecosystems cover only 0.01% of the Earth's surface, but approximately 126,000 species of animals live or depend on them, which makes the freshwater ecosystems a part of biosphere with the largest number of species per square unit. Therefore, disrupting the living conditions of each freshwater ecosystem presents an invaluable loss, by nature and by humans, respectively. Occurrence of certain toxic substance in the humid habitat requires an implementation of protective measures in order to preserve habitat's biodiversity. Effect of toxic substance on freshwater ecosystem can be determined by ecotoxicity tests, which provide information regarding substance's toxicity in an easy- and relatively inexpensive way. One of the frequently applied ecotoxicological tests for surface freshwater systems is the organism's sensitivity test. *Daphnia magna* is a freshwater planktonic crustacean that naturally occurs in lakes and shallow ponds. Ecotoxicity tests on *Daphnia magna* are used for determination of acute and chronic toxicity of chemicals. The duration of acute toxicity tests are 24 and 48 hours, while chronic toxicity tests are performed during 21 days.

Keywords: ecotoxicity tests, *Daphnia magna*, freshwater ecosystems

Procjena koncentracija O₃, PM₁₀ i PM_{2,5} na području Parka prirode Kopački Rit

VLATKA GVOZDIĆ¹, JOSIP BRANA², ANA PETROVIĆ³

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku, Trg Ljudevita Gaja 6, Osijek

³Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet, Ulica cara Hadrijana 10e, Osijek

(E-mail: vgvozdic@kemija.unios.hr)

Sažetak:

Izloženost onečišćivačima zraka, ponajprije ozonu i lebdećim česticama, rezultira negativnim učincima na zdravlje te dovodi do pojave astme, bronhitisa i drugih kardiopulmonarnih problema. Ozon ima utjecaj i na vegetaciju. Izaziva oksidaciju površinskoga tkiva biljaka i utječe na brojne biokemijske i fiziološke procese. Koncentracije ozona, PM₁₀ i PM_{2,5} lebdećih čestica analizirane su tijekom 2015. i 2016. godine u zraku Parka prirode *Kopački rit*. Rezultati za ozon prikazani su za period rasta biljaka (svibanj – rujan) 2015. i 2016. godine. Za vrijeme promatranoga perioda vrijednosti satnih koncentracija ozona nisu prekoračile vrijednosti propisane zakonodavstvom Europske unije u svrhu zaštite ljudskoga zdravlja: informacijski prag (180 µg m⁻³) i prag upozorenja (240 µg m⁻³). Rezultati praćenja koncentracija PM₁₀ i PM_{2,5} prikazani su za cjelokupan period 2015. i 2016. godine. Prema raspoloživim podacima ciljna vrijednost u svrhu zaštite zdravlja ljudi (od 25 µg m⁻³) nije premašena niti u jednoj od promatranih godina. Međusobni odnos između O₃, PM₁₀, PM_{2,5} i meteoroloških varijabli analiziran je uz pomoć metode analize glavnih komponenata. Rezultati analize pokazuju da su veće koncentracije PM₁₀ i PM_{2,5} povezane s većom relativnom vlagom, nižom temperaturom, manjom vidljivošću i slabom cirkulacijom zraka. Nasuprot tome, više koncentracije ozona javljaju se pri uvjetima manje vlage, veće vidljivosti, danima sa više sunca kao i pri većim brzinama vjetera. Izračun Pearsonovih koeficijenata korelacije za 2015. i 2016. godinu pokazao je vrlo jaku, pozitivnu i signifikantnu povezanost između koncentracija PM₁₀ i PM_{2,5} ($p < 0,05$). ($r_p = 0,97$ i $r_p = 0,98$).

Glavne riječi: ozon, PM₁₀, PM_{2,5}, meteorologija, Kopački rit

Assessment of O₃, PM₁₀ and PM_{2.5} Concentrations in the Area of the Kopački Rit Nature Park

VLATKA GVOZDIĆ¹, JOSIP BRANA², ANA PETROVIĆ³

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

²Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Physics, Trg Ljudevita Gaja 6, Osijek, Croatia

³Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine, Ulica cara Hadrijana 10e, 31000 Osijek, Croatia

(E-mail: vgvozdic@kemija.unios.hr)

Abstract:

Exposure to pollutants, in particular to ozone and particulate matter leads to adverse effects such as asthma, bronchitis and cardiopulmonary problems. Ozone also affects vegetation in such a way that it enters plants through leaf stomata and oxidizes plant tissue, causing changes in biochemical and physiological processes. Ozone, PM₁₀, PM_{2.5} and meteorological variables were analysed during 2015 and 2016 in ambient air in the Kopački Rit Nature Park (eastern Croatia). The results for ozone concentrations are reported for the growth season (May - September) in 2015 and 2016. During the observed periods ozone concentrations did not exceed the information (180 µg m⁻³) and alert threshold (240 µg m⁻³) values for hourly averages prescribed by the EU legislation in order to protect human health. Result of PM_{2.5} and PM₁₀ monitoring in ambient air of the Kopački Rit Nature park are reported for the whole period of 2015 and 2016. According to the available data, the target value of 25 µg m⁻³ for the protection of human health was not exceeded in either of the years. The relationships between O₃, PM₁₀, PM_{2.5} and meteorological variables were investigated by Principal Component Analysis (PCA) method. The results of PCA show that higher PM₁₀ and PM_{2.5} concentrations are supported by higher relative humidity, lower temperature, lower visibility and stagnant air condition. Contrary to that, higher ozone concentrations occurred under dry, sunny, cloudless and windy conditions. Calculation of Pearson correlation coefficients showed the existence of high positive significant correlations ($p < 0.05$) between PM₁₀ and PM_{2.5} concentrations (0.97 in 2015 and 0.98 in 2016).

Keywords: ozone, PM₁₀, PM_{2.5}, meteorology, Kopački Rit

Praćenje morfoloških promjena i tehničkoga rješenja osiguranja plovnosti na ušću rijeke Drave u rijeku Dunav

MIROSLAV IŠTUK¹, VENCESLAV VAVROUŠ¹, LJILJANA KLASANOVIĆ¹,
LIDIJA HUBALEK¹, ZDENKO TADIĆ²

¹Agencija za vodne putove, Parobrodarska 5, Vukovar

²Hidroing d.o.o., Tadije Smičiklase 1, Osijek

(E-mail:miroslav.istuk@vodniputovi.hr)

Sažetak

Na ušću rijeke Drave prisutan je uspor rijeke Drave što rezultira znatnom sedimentacijom nanosa. U trenutnome stanju uvjeti sigurnosti plovidbe ne zadovoljavaju definiranu i međunarodno potpisanu IV. klasu međunarodnoga plovnooga puta. S ciljem definiranja adekvatnoga rješenja problema plovnosti na lokaciji ušća rijeke Drave u rijeku Dunav provedena je analiza kojom se uz moderan pristup upravljanja vodotocima nastojalo objediniti potrebe osiguranja plovidbe i zaštite okoliša. U sklopu Programa praćenja provedene su analize postojećih podloga (geomorfološke, hidrološke, geotehničke, geodetsko-hidrografske i prometno-tehnološke podloge te katastar postojećih građevina, stanje vodnog tijela, zaštićena područja, itd.), mjerenja (geodetsko-hidrografska, morfološka, hidrološka i hidraulička), izrađen je 2D hidrodinamički model postojećega stanja te analiza varijantnih rješenja s prijedlogom optimalne varijante. Te analize nastavak su ranije provedenih analiza, primjerice Biološko-ekološka studija ključnih stanišnih tipova, ornitofaune i ihtiofaune iz 2015. Prvi korak u rješavanju problema plovnosti bio je praćenje hidromorfoloških promjena i definiranje uzroka njihova nastajanja tijekom šest geodetsko-hidrografskih mjerenja na predmetnoj lokaciji u razdoblju od srpnja do studenoga 2016., tj. nakon prolaska velikih voda, te u svibnju 2017. godine. Na temelju utvrđenoga stanja predloženo je šest potencijalnih varijantnih rješenja te su provedene analize varijantnih rješenja kroz 2D hidrodinamički model te njihova valorizacija s analizom utjecaja na sastavnice okoliše i troškovima izgradnje. Kao zaključak predložena je optimalna varijanta rješavanja problema plovnosti na lokaciji ušća rijeke Drave u rijeku Dunav, koja uključuje i procjenu troškova izgradnje, potrebnu dokumentaciju te program praćenja stanja nakon provedbe projekta. Temeljem prikazanih analiza predlaže se daljnje detaljno praćenje i analiza hidromorfoloških promjena kao i potencijalna suradnju sa susjednim državama u cilju trajnijega rješavanja toga problema.

Ključne riječi: Drava, Dunav, model, nanos, plovnost

Monitoring Morphological Changes and Technical Solution for Ensuring Navigability at the Mouth of the Drava in the Danube River

MIROSLAV IŠTUK¹, VENCESLAV VAVROUŠ¹, LJILJANA KLASANOVIĆ¹,
LIDIJA HUBALEK¹, ZDENKO TADIĆ²

¹ Agency for Inland Waterways, Parobrodarska 5, Vukovar

² Hidroing d.o.o., Tadije Smičiklasi 1, Osijek

(E-mail: miroslav.istuk@vodniputovi.hr)

Abstract

At the mouth of the Drava River there is a backwater of this river, which results in considerable sedimentation. In the current state, the navigation safety conditions do not meet the defined and internationally signed Class IV of international waterway. With the aim of defining an adequate solution for the problem of navigability at the mouth of the Drava River into the Danube River, an analysis was carried out that, along with a modern approach to watercourse management, sought to integrate the needs of ensuring navigation and environmental protection. As part of the Monitoring Programme, analyzes of the existing bases (geo-morphological, hydrological, geotechnical, geodetic, hydrographic and traffic technology bases, as well as a cadastre of the existing structures, water body status, protected areas etc.), measurements (geodetic and hydrographic, morphological, hydrological and hydraulic), a 2D hydrodynamic model of the existing state was created, as well as an analysis of alternative solutions with the proposal of the optimal variant. These analyzes are a continuation of the previously conducted analyzes, such as the Biological-Ecological Study of key habitat types, ornithofauna and ichthyofauna from 2015. The first step in solving the problem of navigability was to monitor the hydro-morphological changes and define the causes of their emergence during six geodetic and hydrographic measurements at the subject location in the period from July to November 2016, i.e. after the passage of large waters, and in May 2017. Based on the established state, six potential alternative solutions were proposed, alternative solutions were analyzed through a 2D hydrodynamic model and their valorisation with an analysis of environmental impact and construction costs was carried out. As a conclusion, an optimal variant of solving the problem of navigability at the mouth of the Drava in the Danube River was proposed, which includes the assessment of construction costs, necessary documentation and the monitoring programme following the project's implementation. Based on the analyzes presented, further detailed monitoring and analysis of hydro-morphological changes is proposed, as well as potential co-operation with neighbouring countries with the objective of a more permanent resolution of this problem.

Keywords: Drava, Danube, model, sediment, navigability

Pustare u Baranji (2) – pustara Bodorfok

MILAN IVANOVIĆ¹, ZDENKO SAMARŽIJA¹, ANTUN MATIĆ²

¹PANON - Institut za strateške studije, Vijenac Ivana Meštrovića 19, Osijek

²Nekadašnji stanovnik pustare Bodorfok

(E-mail: panon.institut@gmail.com)

Sažetak

Na području Kopačkoga rita uz postojeće poznate pustare Kozjak, Podunavlje, Tikveš i Zlatna Greda, bilo je još nekoliko pustara kojima se danas ne zna lokacija niti se spominju u stručnoj literaturi ili u javnim glasilima. Jedna je od njih i pustara Bodorfok. Pustara Bodorfok nalazila se u trokutu između pustara Mirkovac – Zlatna Greda i Dvorca Tikveš – uz kanal Mali Dunav (koji je povezivao ritove Almaska – Jabučnjak) i Korona – Sele hat) te uz prugu uskotračne željeznice koja je povezivala Beli Manastir i Kazuk (pristanište na Dunavu). Prvi pisani spomen pustare Bodorfok datira iz 1842., kada se među naseljima općine Herczeg-Szöllös (Kneževi Vinogradi) spominje i Bodorfok (*puszták* = pustara) na kojoj žive četiri osobe. Na pustari Bodorfok bilo je tovište svinja Beljskoga vlastelinstva (kasnije Kombinata) na kojemu je 1950-ih godina upravitelj bio Franjo Nađ, a živjelo je i radilo osamnaest obitelji: Banović, Barić, Bede, Čupić, Dervišević, Dumančić, Hes, Levačić, Maksimović, Marković-Vidović, Matić, Nađ, Ninić, Petković, Purgar, Tomić, Večerinović, Zorec i Zrno. Potrebne sirovine i hrana za proizvodnju i prehranu stanovnika dovozile su se željeznicom (pogon parna lokomotiva, tzv. *Čiro*), a kada je željeznice ukinuta (sredinom 1950-ih), tom je prugom prijevoz i dalje obavljan uz konjsku vuču: prevozio se materijal, ali su se prevozili i ljudi. Bodorfok je doprinio razvoju Kombinata Belje do sredine 1970-ih godina kada je poslije poplave 1965. počelo raseljavanje stanovnika i radnika (na pustaru Mirkovac), a kasnije i rušenje objekata. U radu se opisuju pustara Bodorfok te život i rad njezinih stanovnika od 1950. do 1970. godine.

Ključne riječi: Baranja, Bodorfok, Belje, Kopački rit, pustare

Pustara Farms in Baranja (2) –the Bodorfok Pustara

MILAN IVANOVIĆ¹, ZDENKO SAMARŽIJA¹, ANTUN MATIĆ²

¹PANON – Think Tank for Strategic Studies, Vijećnica Ivana Meštrovića 19, Osijek, Croatia

²former inhabitant of the settlement/farm Bodorfok

(E-mail: panon.institut@gmail.com)

Abstract

In the area of Kopački rit, along with the existing known settlements/farms (*pustara settlements*): Kozjak, Podunavlje, Tikveš and Zlatna Greda, there existed a few more settlements, the location of which is unknown today is not mentioned in the professional literature or in the public media. One of such settlements is the Bodorfok *pustara*. It was located in the triangle between the settlements Mirkovac - Zlatna Greda and the Tikveš Castle, along the channel Mali Dunav (linking the wetlands Almaska-Jabučnjak and Korona-Sele) and along a narrow gauge railway between Beli Manastir and Kazuk (a dock on the Danube). The first written mention of the Bodorfok *pustara* dates back to 1842 where among the settlements of the Hercegovina-Szöllös (Kneževi Vinogradi) municipality there is a mention of Bodorfok (*pusták* = *pustara*) with 4 inhabitants. On the Bodorfok *pustara* there were feedlots for pigs of the “Belje” holding with the manager Franjo Nađ in the 1950s, and 18 families worked and lived in Bodorfok: Banović, Barić, Bede, Čupić, Dervišević, Dumančić, Hes, Levačić, Maksimović, Marković-Vidović, Matić, Nađ, Ninić, Petković, Purgar, Tomić, Večerinić, Zorec and Zrno. The necessary raw materials and food for the production and nutrition of the inhabitants were brought in by the railway and the steam locomotive known as “Čiro”. With the abolishment of the railway function in the mid-1950s, the material and people were transported horse drawn. Bodorfok contributed to the development of the “Belje” holding until the mid-1970s when, following the flooding in 1965, the resettlement of the inhabitants and workers (on the Mirkovac farm) began, and later on the settlement was demolished. The paper presents the life and work of people on the Bodorfok *pustara*. This paper describes the Bodorfok *pustara* and its population from 1950 to 1970.

Keywords: Baranja, Bodorfok, Belje, Kopački Rit, farm/settlements (*pustara*)

Opterećenost metalima i metaloidima stanovnika istočne Hrvatske

DRAGANA JURIĆ¹, DINKO PUNTARIĆ², VLATKA GVOZDIĆ³,
DOMAGOJ VIDOSAVLJEVIĆ⁴, MATIJANA JERGOVIĆ⁵,
LIDIJA BIJELIĆ⁶, MIROSLAV VENUS⁷

¹Zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Vladimira Nazora 2a, Slavonski Brod

²Hrvatsko katoličko sveučilište, Ilica 242, Zagreb

³Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Odjel za kemiju, Ulica cara Hadrijana 8a Osijek

⁴Opća bolnica Vukovar, Bolnička 5, Vukovar

⁵Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar, Mirogojska 16, Zagreb

⁶Zavod za vještačenje, profesionalnu rehabilitaciju i zapošljavanje osoba s invaliditetom, Područni ured Varaždin, Miškinina 5, Varaždin

⁷Zavod za javno zdravstvo Sveti Rok Virovitičko-podravske županije, Ljudevita Gaja 21, Virovitica

(E-mail: dragana.juric@gmail.com)

Sažetak

Različito je opterećenje stanovnika istočne Hrvatske s obzirom na dosad istraživane elemente. Cilj ovoga rada bio je utvrditi koncentracije metala i metaloida u serumu, urinu i kosi kod stanovnika Vukovara, Slavonskog Broda i Vinkovaca. Uzorci seruma, urina i kose od 112 ispitanika analizirani su metodom ICP-MS na 24 metala i metaloida koji se dovode u vezu s ratnim zbivanjima. Prosječne vrijednosti koncentracija istraživanih elemenata u jednome ili više bioloških uzoraka za Al, As, B, Cd, Co, Cr, Fe, Li, Mg, Ni, Pb, Sb, Sr, Tl, U, V i Zn prelaze maksimalne referentne vrijednosti prema literaturi. Metoda analize glavnih komponenata (PCA) ukazala je na određene razlike između istraživanih područja. Opterećenost arsenom ispitanika s područja Vinkovaca dovodi se u vezu s ranije dokazanim opterećenjem vode za piće toga područja, opterećenost kadmijem u vezu s navikama pušenja, dok se opterećenost antimonom ispitanika s područja Slavonskog Broda tek treba detaljno istražiti.

Ključne riječi: biološki monitoring, istočna Hrvatska, kosa, metali, rat, serum, urin

Metals and Metalloids in the Population of Eastern Croatia

DRAGANA JURIĆ¹, DINKO PUNTARIĆ², VLATKA GVOZDIĆ³,
DOMAGOJ VIDOSAVLJEVIĆ⁴, MATIJANA JERGOVIĆ⁵,
LIDIJA BIJELIĆ⁶, MIROSLAV VENUS⁷

¹Public Health Institute of Brod-Posavina County, Vladimira Nazora 2a, Slavonski Brod

²Croatian Catholic University, Ilica 242, Zagreb, Croatia

³Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry, Ulica cara Hadrijana 8a Osijek, Croatia

⁴General Hospital Vukovar, Bolnička 5, Vukovar, Croatia

⁵Teaching Institute for Public Health Dr. Andrija Štampar, Mirogojska 16, Zagreb, Croatia

⁶Institute for Expertise, Professional Rehabilitation and Employment of Persons with Disability, Regional Office in Varaždin, Miškinina 5, Varaždin

⁷Public Health Institute Sveti Rok of Virovitica-Podravina County, Gajeva 21, Virovitica, Croatia

(E-mail: dragana.juric@gmail.com)

Abstract

There is a different burden on the inhabitants of eastern Croatia with regard to the so far investigated elements. The aim of this paper is to determine the concentrations of metals and metalloids in serum, urine and hair in the population of Vukovar, Slavonski Brod and Vinkovci. Samples of serum, urine and hair of 112 subjects were analysed by the ICP-MS method on 24 metals and metalloids related to warfare. The mean values of the concentration of the investigated elements in one or more biological samples for Al, As, B, Cd, Co, Cr, Fe, Li, Mg, Ni, Pb, Sb, Sr, Tl, U, V and Zn exceed the maximum reference values from the literature. Principal Component Analysis (PCA) method pointed to certain differences between the investigated areas. The burden of arsenic of the subjects from the Vinkovci area is related to the previously proven burden of drinking water in this area, the Cd load is linked with smoking habits, while the antimony load in the Slavonski Brod area has yet to be thoroughly investigated.

Keywords: biological monitoring, Eastern Croatia, hair, metals, war, serum, urine

Unaprjeđenje zaštite prirode i okoliša kroz Program *LIFE*

DUNJA JUSUFOVSKI

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Radnička cesta 80, Zagreb

(E-mail: dunja.jusufovski@mzoe.hr)

Sažetak

S namjerom razvoja učinkovitijih mjera očuvanja bioraznolikosti i održivoga iskorištavanja prirodnih resursa Europska je unija razvila različite instrumente financiranja, poput Programa *LIFE*, koji prepoznaje nužnost primjene novih znanstvenih spoznaja u očuvanju prirodne baštine. Kroz *LIFE*, na prioritarno područje Prirode i bioraznolikosti primjenjuju se konkretne mjere očuvanja koje ne doprinose samo očuvanju prirode i okoliša već imaju i značajan pozitivan socioekonomski učinak područja obuhvaćenoga projektom. *LIFE* potiče održivost uvedenih mjera očuvanja kroz međusektorsko povezivanje i aktivno uključenje svih važnih dionika i poboljšava provedbu relevantnih politika i zakonodavstva. Primjenjujući inovativna rješenja i najbolje prakse Program *LIFE* samo je za područje Prirode i bioraznolikosti sufinancirao 748 projekata s ukupnom vrijednošću od 1,268 milijardi eura za razdoblje od 2004. do 2015. Ovdje predstavljamo neke od uspješnijih *LIFE* projekata iz područja zaštitu prirode i okoliša te upravljanja prirodnih resursa.

Ključne riječi: EU, mjere očuvanja, bioraznolikost, financiranje, *LIFE*

Enhancing Nature and Environmental Protection through the LIFE Programme

DUNJA JUSUFOVSKI

Ministry of Environment and Energy, Radnička cesta 80, Zagreb, Croatia

(E-mail: dunja.jusufovski@mzoe.hr)

Abstract

With the development of more efficient conservation measures and sustainable exploitation of natural resources, the European Union has created various financial instruments, such as Programme LIFE, which recognizes the necessity of applying new scientific findings in the conservation of natural heritage. Through LIFE, concrete conservation measures are applied on priority area of Nature & Biodiversity which contribute, not only to the nature and environment protection, but it also has a significant positive socio-economic effect in the project area. LIFE ensures the long-term effect of implemented conservation measures through the collaboration between different sectors and active involvement of all crucial stakeholders that in return, improves the enforcement of relevant policies and legislation. Using innovative approaches and best practices, LIFE has, just in the area of Nature & Biodiversity, co-financed 748 projects with total value of 1.268 billion Euro from 2004-2015. Here, we present some of the most successful LIFE projects from the aspect of nature and environmental conservation and management of natural resources.

Key words: EU, conservation measures, biodiversity, financing, LIFE

Sudbina brijestova u Hrvatskoj – utjecaj holandske bolesti brijesta

ZORANA KATANIĆ¹, LJILJANA KRSTIN¹, MARIN JEŽIĆ², MARKO ZEBEC³,
MIRNA ĆURKOVIĆ PERICA²

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

²Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Marulićev trg 9a, Zagreb

³Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Svetošimunska cesta 25, Zagreb

(E-mail: zkatanic@biologija.unios.hr)

Sažetak

Od početka 20. stoljeća zabilježene su dvije pandemije holandske bolesti brijesta koje su dovele do gubitka velikoga broja stabala vrsta iz roda *Ulmus* na području Europe i Sjeverne Amerike. Uzročnici su bolesti fitopatogene gljive mješinarke iz roda *Ophiostoma*. Vrsta *O. ulmi* uzrokovala je prvu pandemiju holandske bolesti, a danas je bolest uglavnom uzrokovana virulentnijom vrstom, *O. novo-ulmi*, koja je gotovo u potpunosti zamijenila manje virulentnu vrstu, *O. ulmi*. Bolest šire potkornjaci, a može se prenositi i anastomozama korijena. Prvi su simptomi bolesti venuće i žućenje te sušenje i opadanje listova, a ponekad suhi listovi ostaju duže na granama. Simptomi se mogu brzo proširiti cijelom krošnjom i rezultirati sušenjem stabla, osobito u mlađih stabala te stabala zaraženih u proljeće ili rano ljeto. U starijih stabala obično se javlja kronični oblik bolesti koji karakterizira polako odumiranje stabala tijekom dviju ili više godina. Osim vanjskih simptoma javljaju se i unutarnji simptomi koji se mogu uočiti na poprečnome prerezu zaraženih grana kao tamno obojenje ksilema. U Hrvatskoj je bolest prvi put zabilježena 1929. na području Slavonije i od tada se smatra najznačajnijim uzročnikom propadanja brijesta u hrvatskim šumama. U ovome istraživanju prikupljeni su uzorci brijesta veza (*U. laevis*) i nizinskog brijesta (*U. minor*) na četirima lokalitetima u istočnoj i središnjoj Hrvatskoj. Velik broj stabala, oko 94 % nizinskog brijesta te oko 56 % brijesta veza, pokazivao je simptome venuća, žućenja, sušenja i/ili opadanja listova. Holandska bolest brijesta dokazana je izolacijom uzročnika bolesti u 79 % uzoraka nizinskoga brijesta i 20 % uzoraka brijesta veza. Prisutnost bolesti utvrđena je na svim lokalitetima. Analize rasta i morfologije gljivičnih izolata pokazale su da svi izolati pripadaju vrsti *O. novo-ulmi*. Sva stabla kod kojih je potvrđena zaraza bila su simptomatična. Promjena boje ksilema uočena je samo kod zaraženih stabala. Iako je broj zaraženih stabala nizinskoga brijesta i brijesta veza bio statistički značajno različit, intenzitet simptoma nije se značajno razlikovao između vrsta brijesta. Rezultati ovoga istraživanja ukazuju na izrazito loše zdravstveno stanje brijestova u šumama istočne i središnje Hrvatske, osobito nizinskoga brijesta. Udio stabala nizinskoga brijesta zaraženih gljivom *O. novo-ulmi* potvrđuje da je sušenje stabala te vrste na istraženim lokalitetima u najvećoj mjeri uzrokovano holandskom bolešću brijesta. Iako gljiva *O. novo-ulmi* zaražava i brijest vez, učestalost zaraze znatno je manja u usporedbi s nizinskim brijestom te se može pretpostaviti postojanje drugih abiotički i biotičkih čimbenika koji doprinose propadanju te vrste.

Ključne riječi: brijest, Hrvatska, holandska bolest brijesta, *Ophiostoma novo-ulmi*

The Fate of Elms in Croatia – the Impact of Dutch Elm Disease

ZORANA KATANIĆ¹, LJILJANA KRSTIN¹, MARIN JEŽIĆ², MARKO ZEBEC³,
MIRNA ČURKOVIĆ PERICA²

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

²University of Zagreb, Faculty of Science, Division of Biology, Marulićev trg 9a, Zagreb, Croatia

³University of Zagreb, Faculty of Forestry, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Croatia

(E-mail: zkatanic@biologija.unios.hr)

Abstract

Two pandemics of the Dutch elm disease, which caused the loss of a great number of *Ulmus* spp. trees in Europe and North America, have been reported since the beginning of the 20th century. The disease is caused by phytopathogenic ascomycetes of the genus *Ophiostoma*. *Ophiostoma ulmi* caused the first pandemic of Dutch elm disease, but today the disease is mostly caused by a more virulent species, *O. novo-ulmi*, which has almost completely replaced less virulent species, *O. ulmi*. The disease is spread by elm bark beetles, but it can also be transmitted by root grafts. The first symptom of the disease is wilting and yellowing of the leaves which become dry and fall of the tree, although dry leaves may remain attached for a long time. Symptoms can rapidly spread throughout the crown and result in drying of the tree, especially in younger trees and trees infected in spring or early summer. Older trees usually develop chronic form of disease characterized by the slower dying of the trees over two or more years. In addition to the external symptoms, internal symptoms of the disease can be observed on the cross-section of the infected branches as a dark brown xylem discoloration. In Croatia, the disease was first recorded in Slavonia in 1929 and since then it is considered to be the most significant cause of the decline of elms in Croatian forests. In this study, the samples of European white elm (*U. laevis*) and field elm (*U. minor*) were collected at four sites across Eastern and Central Croatia. A large number of trees, about 94% of the field elm and about 56% of the European white elm, showed symptoms of leaf wilting, yellowing, drying and/or premature leaf fall. Dutch elm disease was confirmed by isolation of the fungus from 79% of field elm samples and 20% of European white elm samples. The disease has been detected at all investigated sites. Analyses of growth and morphology of fungal isolates showed that all isolates belong to the species *O. novo-ulmi*. All infected trees were symptomatic. Xylem discoloration was observed only in infected trees. Although number of infected field elms and European white elms was statistically different, the intensity of the symptoms did not differ significantly between elm species. The results of this study indicate an extremely poor health condition of elms in the forests of eastern and central Croatia, especially for field elm. Percentage of field elm trees infected with *O. novo-ulmi* confirms that the dieback of this species on investigated sites was mainly caused by Dutch elm disease. Although *O. novo-ulmi* infects European white elm as well, incidence of the disease is significantly lower in comparison to field elm and presence of other unfavourable abiotic and/or biotic factors which contribute to the decline of this elm species can be assumed.

Keywords: elm, Croatia, Dutch elm disease, *Ophiostoma novo-ulmi*

Zakon o GMO-u i Park prirode „Kopački rit“

IVICA KELAM

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek

(E-mail: ikelam@foozos.hr)

Sažetak

Genetički modificirani organizmi (GMO) od samih početaka komercijalne sjetve sredinom 1990-ih pa sve do danas izazivaju nelagodu i zabrinutost javnosti. Neke zemlje poput SAD-a, Kanade, Argentine i Brazila snažno zagovaraju sjetvu genetički modificiranih usjeva. S druge strane, većina zemalja Europske unije, uključujući Hrvatsku, zagovara oprezniji stav temeljen na načelu opreza kada je u pitanju sjetva genetički modificiranih usjeva. Ovaj je stav pretočen u zakonodavni okvir koji uređuje područje GMO-a. Zakon o GMO-u izglasan je u Hrvatskome saboru 2005. te je do danas dopunjavan i mijenjan 2009., 2013. i 2014. Trenutno je u tijeku donošenje nove dopunjene inačice Zakona. U radu ćemo analizirati u kojemu su odnosu Zakon o GMO-u i Park prirode „Kopački rit“. Iako se u samome Zakonu nigdje ne spominje izrijekom nijedan nacionalni park ili park prirode, vidjet ćemo da Zakon posebno ističe potrebu očuvanja bioraznolikosti u nacionalnim parkovima i parkovima prirode od genetičkoga onečišćenja. Štoviše, u svim dosadašnjim inačicama Zakon izričito piše kako „nije dopušteno uvođenje GMO-a u okoliš u zaštićenim područjima i u područjima ekološke mreže“. Park prirode „Kopački rit“ u Zakonu uživa dvostruku zaštitu, kao zaštićeno područje i kao područje ekološke mreže Natura 2000. Odredbe Zakona o GMO-u jamče Parku prirode „Kopački rit“ očuvanje bioraznolikosti i zaštitu od genetičkoga onečišćenja. Jedini preduvjet da se to i ostvari jest striktna i stroga primjena Zakona uz istovremeno pridržavanje (bio)etičkih načela u odnosu prema okolišu.

Ključne riječi: Park prirode „Kopački rit“, Zakon o GMO-u, biološka raznolikost, genetičko onečišćenje, bioetika

Act on Genetically Modified Organisms and the Kopački Rit Nature Park

IVICA KELAM

Josipa Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek, Croatia

(E-mail: ikelam@foozos.hr)

Abstract

Genetically Modified Organisms (GMOs) since the beginnings of commercial planting in the mid-1990s to date, are causing discomfort and public concern. Some countries like the USA, Canada, Argentina and Brazil strongly advocate the planting of genetically modified crops. On the other hand, most of the EU countries, including Croatia, advocates a more cautious stance based on the precautionary principle when it comes to planting genetically modified crops. This position is also translated into the legislative framework governing the area of GMOs. The Act on GMOs was adopted by the Croatian Parliament in 2005, and being amended in 2009, 2013 and 2014. Currently, the procedure for adopting a new amended version is underway. In this paper we will analyze the relationship between the Act on GMO and the Kopački Rit Nature Park. Although the Act does not mention specifically any national park or a nature park, we will see that the Act emphasis the need to preserve biodiversity in national parks and nature from genetic pollution. Moreover, in all previous versions of Act it is expressly written that „It is not permitted the introduction of GMOs into the environment in the protected areas and the ecological network“. The Kopački Rit Nature Park in the Act enjoys a double protection, as a protected area and as part of the Natura 2000 ecological network. The provisions of the Act on GMOs guarantee to the Kopački Rit Nature Park preservation of biodiversity and protection against genetic contamination. The only requirement to make it happen is strict and rigorous application of the Act while adhering to (bio) ethical principles in relation to the environment.

Key words: the Kopački Rit Nature Park, the GMO Act, biological diversity, genetic contamination, bioethics

Analiza mjerenih koncentracija benzena u Parku prirode „Kopački rit“

ELVIRA KOVAČ-ANDRIĆ, MAJA BAREŠIĆ

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

(E-mail: eakovac@kemija.unios.hr)

Sažetak

Benzen je značajna industrijska kemikalija i sveprisutan je u čovjekovu okruženju. U prirodi nastaje fotokemijskom razgradnjom ugljikovodika te emisijom antropogenoga i biogenoga podrijetla. Benzen se u atmosferi zadržava nekoliko dana, ovisno o klimatskim uvjetima te o koncentraciji hidroksilnih radikala, dušikovih i sumpornih oksida. Iz zraka se uklanja kišom, što uzrokuje onečišćenje površinskih i podzemnih voda. Benzen u većim koncentracijama inhibira proces fotosinteze i usporava rast biljaka te negativno utječe na pokrovno tkivo biljaka. Prva mjerenja koncentracije benzena u Parku prirode „Kopački rit“ iz 2008. pokazala su da razina benzena nije alarmantna te nisu zabilježeni značajni problemi fotokemijskoga onečišćenja koji bi utjecali na vegetaciju. U Kopačkome ritu benzen se počeo kontinuirano mjeriti 2015. Kako bi se procijenilo postoje li značajne razlike u vrijednostima koncentracije benzena od ranije izmjerenih vrijednosti, analizirane su koncentracije benzena mjerene na području Kopačkoga rita tijekom 2015. i 2016. Nadalje, analizirane su koncentracije benzena u odnosu na koncentracije ozona i meteorološke parametre. Prosječne dnevne vrijednosti koncentracija benzena nisu prešle granične vrijednosti ($5 \mu\text{g m}^{-3}$) propisane Zakonom o zaštiti zraka. Veće vrijednosti koncentracije benzena izmjerene su tijekom zimskoga perioda, a uzrok tomu mogu biti fotokemijske reakcije. Rezultati za obje promatrane godine ukazuju na pozitivnu korelaciju između relativne vlažnosti zraka, atmosferskoga tlaka i benzena te na negativnu korelaciju između temperature zraka, koncentracije ozona i benzena. Pri višim temperaturama zraka i insolaciji, u fotokemijskim reakcijama doći će do gubitka benzena i povećanja koncentracije ozona u zraku, što je i očekivano budući da je benzen jedan od prekursora za formiranje ozona.

Ključne riječi: benzen, ozon, atmosfera, meteorološki parametri, Kopački rit

Analysis of Measured Benzene Concentrations at the Kopački Rit Nature Park

ELVIRA KOVAČ-ANDRIĆ, MAJA BAREŠIĆ

Josipa Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

(E-mail: eakovac@kemija.unios.hr)

Abstract

Benzene is an important industrial chemical and is often present in human environment. It is formed in nature through hydrocarbon degradation as well as anthropogenic and biogenic emission. Benzene is retained in the atmosphere for several days, depending on the climatic conditions and the concentration of hydroxyl radicals, the nitrogen and sulphur oxides. It is removed from the air by rain, which causes surface and ground water contamination. Benzene at higher concentration inhibits photosynthesis process and slows plant growth and negatively affects plant tissue. The first measurements of the benzene concentration in the Kopački Rit Nature Park, carried-out in 2008, showed that the level of benzene was not alarming and there were no significant problems of photochemical pollution that would affect vegetation. In Kopački Rit, benzene is measured continuously from 2015. In order to assess whether there are significant differences in the benzene concentration values from the previously measured values, the benzene concentrations measured in the Kopački Rit area in 2015 and 2016 were analysed. Furthermore, benzene concentrations were analysed in relation to the concentration of ozone and meteorological parameters. On a daily basis, an average level of benzene concentration did not exceed the limiting value ($5 \mu\text{g m}^{-3}$), as prescribed by the Act on Air Protection. The higher values of the benzene concentration have been recorded during the winter period and such higher values might be due to photochemical reactions. The results for both observed years indicate a positive correlation between relative humidity, atmospheric pressure and benzene concentration and a negative correlation between air temperature, ozone and benzene concentration. At higher air temperatures and insolation during photochemical reaction, benzene disappears and the concentration of ozone in the air will increase, which is expected as benzene is one of the ozone precursors.

Keywords: benzene, ozone, atmosphere, meteorological parameters, Kopački Rit

Značaj kukaca oprašivača za održivu poljoprivredu u Baranji

MARIN KOVAČIĆ, ZLATKO PUŠKADIJA, IVANA MAJIĆ, ANKICA SARAJLIĆ

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Ulica Vladimira Preloga 1, Osijek

(E-mail: pzlatko@pfos.hr)

Sažetak

U Europi se trenutno provode značajni naponi za procjenu veličine i stabilnosti populacija kukaca, osobito korisnih oprašivača. U Hrvatskoj su nedostatna istraživanja o veličini i stabilnosti populacije vrsta oprašivača kojima čovjek ne upravlja. Koristi od oprašivanja kukcima imaju biljke unutar prirodnih i agroekosustava, a oprašivanje kukcima doprinosi očuvanju divlje flore i proizvodnji usjeva. Nadalje, divlji oprašivači poznati su kao pokazatelji stabilnosti okoliša. Važnost medonosne pčele dolazi do izražaja u intenzivnim poljoprivrednim područjima, gdje su prirodni oprašivači kojima ne gospodari čovjek potisnuti zbog nedostatka izvora hrane i povoljnih staništa. U provedenome istraživanju koristili smo zamke za kukce („pan-traps“) za procjenu raznolikosti oprašivača u tri različita staništa u Baranji: Park prirode „Kopački rit“ kao prirodno i nenarušeno stanište; polu-prirodno stanište u blizini Parka kao prijelazno stanište i poljoprivredno stanište pod intenzivnom proizvodnjom kultura. Zamke, obojene u različite boje, izložene su radi sakupljanja kukaca u svakome od navedenih staništa 11. srpnja 2015. Ukupno je prikupljeno 196 jedinki kukaca, klasificiranih u 6 redova, 11 porodica u 7 vrsta. Najbrojnije su porodice: *Cicadelidae* (41 jedinka), *Apidae* (35) i *Muscidae* (32 jedinke). Prema izračunatom Shannon-Weaverovom indeksu raznolikosti najveća je raznolikost kukaca oprašivača u prijelaznome poluprirodnom staništu ($H=2,10$), zatim u prirodnome staništu ($H=2,05$), dok je najmanja u poljoprivrednome staništu ($H=1,43$). Za održivu poljoprivredu u Baranji preporučuje se u područjima s intenzivnom poljoprivrednom očuvanje dijela prirodnih staništa za divlje kukce oprašivače.

Ključne riječi: kukci, oprašivači, bioraznolikost, Baranja

Importance of Pollinating Insects in the Sustainable Agriculture in Baranja

MARIN KOVAČIĆ, ZLATKO PUŠKADIJA, IVANA MAJIĆ, ANKICA SARAJLIĆ

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Ulica Vladimira Preloga 1, Osijek, Croatia

(E-mail: pzlatko@pfos.hr)

Abstract

Significant efforts are currently undertaken in Europe for estimating the size and stability of insect populations, especially of the useful pollinators. In Croatia, there is a lack of researches on size and stability of the population of pollinators unmanaged by the man. Insect pollination is beneficial for plant reproduction within natural and agro-ecosystems, and contributes to conservation of wild flora, as well as crop production. Furthermore, wild pollinators are known as indicators of the environmental stability. Importance of honey bee is high in the intensive agricultural areas, where wild pollinators are suppressed due to shortage of food sources and nesting spaces. In the research done, we used pan-traps to estimate pollinator diversity in three different habitats in Baranja region: the Kopački Rit Nature Park as natural and undisturbed habitat; countryside near the Park as semi-natural and transitional habitat, and agricultural habitat under intensive crop production. Pan traps in different colour were exposed for capturing insects at each habitat on 11 July, 2015. Total of 196 insect individuals were collected, classified into 6 order, 11 families and 7 species. The most numerous families are: *Cicadelidae* (41 individuals), *Apidae* (35 individuals) and *Muscidae* (32 individuals). According to calculated Shannon-Weaver diversity index, the highest diversity is in transitional semi-natural habitat ($H=2.10$); followed by the natural habitat ($H=2.05$), while the lowest is in agricultural habitat ($H=1.43$). For maintaining sustainable agriculture in Baranja it is recommended to conserve some natural habitats for wild insect pollinators in the intensive agricultural areas.

Keywords: insects, pollinators, biodiversity, Baranja

Genotip kestena kao važan čimbenik u biološkoj kontroli raka kore pitomoga kestena

LJILJANA KRSTIN¹, ZORANA KATANIĆ¹, MARIN JEŽIĆ², LUCIJA NUSKERN², IGOR POLJAK³, MARILENA IDŽOJTIĆ³, MIRNA ČURKOVIĆ PERICA²

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

²Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Marulićev trg 9a, Zagreb

³Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku, Svetošimunska cesta 25, Zagreb

(E-mail: lkrstin@biologija.unios.hr)

Sažetak

Rak kore pitomoga kestena uzrokovan gljivom mješinarcom, *Cryphonectria parasitica*, odgovoran je za propadanje europskoga kestena. Ovaj uneseni gljivični patogen uzrokuje rak kore kestena te propadanje grana i debla zaraženih stabala. Međutim, virulentni sojevi gljive mogu biti zaraženi RNA virusom, poznatim pod nazivom *Cryphonectria hypovirus 1* (CHV1) koji smanjuje virulentnost, sporulaciju i spolno razmnožavanje gljive uzrokujući zarastanje rana na kori kestena te oporavak stabala. Hipovirus se može širiti horizontalno putem anastomoza hifa ili vertikalno nespolnim sporama, ali ne i spolnim sporama. S obzirom na to da se njime može uspješno kontrolirati rak kore pitomoga kestena, CHV1 najbolje je karakteriziran hipovirus. U Europi je utvrđeno nekoliko različitih podtipova CHV1 (talijanski podtip I, francuski podtip F1 i F2 te njemačko/španjolski D/E), od kojih je talijanski podtip najrašireniji i jedini prisutan u Hrvatskoj. Ti podtipovi pokazuju različitu virulentnost prema gljivi, što može utjecati na uspjeh biološke kontrole. Iako su prethodne studije biološke kontrole bolesti bile usmjerene na istraživanja interakcija između pojedinih virusnih sojeva koji pripadaju određenom podtipu CHV1 i njihovih gljivičnih domaćina, u ovome istraživanju uključeni su i genotipovi kestena. Da bismo bolje razumjeli složene interakcije između kestena, gljive i hipovirusa, odabrana su dva virusna soja talijanskoga podtipa. Svaki pojedini soj prenesen je u genetski različit izolat gljive, a potom je svaka kombinacija gljive i hipovirusa inokulirana na genetski različite grančice kestena. Osim toga, učinak sojeva virusa uspoređen je s djelovanjem virusnoga soja francuskoga podtipa za koji se smatra da ima jači učinak na gljivičnoga domaćina od sojeva talijanskoga podtipa. Rezultati su pokazali da je jedan talijanski virusni soj imao jednako snažan učinak na domaćina kao francuski soj, dok je drugi soj imao slabiji učinak na većinu istraživanih gljivičnih izolata. Svi hipovirulentni sojevi uzrokovali su pojavu manjih lezija na grančicama kestena u usporedbi s virulentnim sojevima. Međutim, iste kombinacije virusa i gljive nisu imale jednak učinak na različite genotipove kestena. Dobiveni rezultati pokazali su da je odgovor pojedinoga genotipa kestena jednako važan za biološku kontrolu kao i odabir odgovarajućega soja hipovirusa. Stoga bi u prirodnim populacijama kestena genska raznolikost stabala mogla bitno utjecati na uspjeh biološke kontrole.

Ključne riječi: *Cryphonectria parasitica*, hipovirus, virulentnost

The Genotype of Chestnut as an Important Factor in Biological Control of Chestnut Blight

LJILJANA KRSTIN¹, ZORANA KATANIĆ¹, MARIN JEŽIĆ², LUCIJA NUSKERN², IGOR POLJAK³, MARILENA IDŽOJTIĆ³, MIRNA ĆURKOVIĆ PERICA²

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

²University of Zagreb, Faculty of Science, Division of Biology, Marulićev trg 9a, Zagreb, Croatia

³University of Zagreb, Faculty of Forestry, Department of Forest Genetics, Dendrology and Botany, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Croatia

(E-mail: lkrstin@biologija.unios.hr)

Abstract

Chestnut blight disease, caused by ascomycete *Cryphonectria parasitica*, has been responsible for the decline of European chestnut. This introduced fungal pathogen causes bark canker and dieback of branches and trunks of infected trees. However, virulent fungal strains can be infected with RNA virus, known as *Cryphonectria hypovirus 1* (CHV1), which attenuates fungal virulence, sporulation and sexual reproduction causing healing of cankers and recovery of chestnut trees. The hypovirus can be transmitted horizontally via hyphal anastomosis and vertically through asexually produced spores, but not through sexually produced ascospores. Since CHV1 can successfully control this destructive disease, it is the best-characterised hypovirus. In Europe, several distinct subtypes of CHV1 (Italian subtype I, French subtype F1 and F2, and German/Spanish D/E subtype) were defined, where Italian subtype is the most widespread and the only subtype spread in Croatia. These subtypes show differences in their virulence towards the fungus which may affect success of biological control. Although previous studies of biological control of chestnut blight focused on research of interactions between specific viral strains that belong to certain CHV1 subtype and their fungal hosts, in this study we included chestnut genotype as a third component. To get a better understanding of complex interactions between chestnut, chestnut blight fungus and hypovirus as biocontrol agent we selected two CHV1 strains of Italian subtype. These two strains were transmitted to genetically diverse virus-free fungal isolates and then all hypovirus/fungus combinations were inoculated on stems of genetically different chestnuts. In addition, effect of virus strains was compared to the effect of a strain of French subtype, which is considered to have stronger effect on the host than strains of Italian subtype. Results revealed that one tested Italian strain had equally strong effect on the host as French strain, while the other one had weaker effect on majority of tested fungal isolates. All hypovirulent strains caused the appearance of smaller lesions on chestnut stems compared to virulent strains. However, the same virus/fungus combinations did not have the same effect on different chestnut genotypes. The obtained results have shown that the response of an individual chestnut genotype is equally important for biological control as well as the choice of the corresponding hypovirus strain. Therefore, in the natural populations of chestnut trees, the genetic diversity of trees could have a significant impact on the success of biological control.

Keywords: *Cryphonectria parasitica*, hypovirus, virulence

Monitoring kiseličinoga vatrenoga plavca (*Lycaena dispar* Haworth, 1802) u Parku prirode „Kopački rit“

SONJA KUČERA, VLATKO ROŽAC, BORIS BOLŠEC, ADRIJANA BAKOVIĆ,
MARIJA VEREŠ, IVONA RIMAC

Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“, Mali Sakadaš 1, Kopačevo

(E-mail: sonja.kucera@pp-kopacki-rit.hr)

Sažetak:

Kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar* Haworth, 1802) pripada fauni danjih leptira (*Rhopalocera*). Prvu generaciju stadija odraslih leptira možemo vidjeti od travnja do lipnja, drugu od srpnja do kraja kolovoza, a treću od rujna do listopada. Svojim životnim ciklusom vezani su uz vlažna staništa, kao što su močvare, rubovi rijeka, potoci i vlažni travnjaci. Promjenom kvalitete staništa ta vrsta je danas postala ugrožena. U Hrvatskoj je kiseličin vatreni plavac strogo zaštićena vrsta sukladno Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama. Također je navedena u Prilozima II. i IV. Direktive 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore. U Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske svrstana je u kategoriju NT, gotovo ugrožene, jednako kao i na međunarodnoj IUCN-ovoj Crvenoj listi. Na Crvenoj listi Europske unije svrstana je u kategoriju LC, najmanje zabrinjavajuće. Biljka je hraniteljica iz roda kiselica (*Rumex* spp.), kojoj odgovaraju vlažna staništa. Biljke koje proizvode nektar posebno su važne za prehranu ženki. Najveća su prijetnja opstanku vrste promjene u razini podzemnih voda uzrokovane isušivanjem tla. Ostale su prijetnje pretjerana košnja kanala i obala rijeka te invazivne vrste biljaka, kao npr. cigansko perje (*Asclepias syriaca*) koje iz staništa potiskuju biljke iz roda kiselica. Na temelju nekoliko terenskih obilazaka u Parku prirode „Kopački rit“, koji su provedeni od lipnja do rujna 2017., započet je monitoring kiseličinoga vatrenoga plavca. Ciljevi prvih obilazaka bili su utvrditi najpovoljnije transekte te isplanirati sustavni monitoring te ugrožene vrste danjih leptira.

Ključne riječi: *Lycaena dispar*, danji leptir, vlažna staništa, Kopački rit, monitoring

Monitoring Large Copper (*Lycaena dispar* Haworth, 1802) in the Kopački Rit Nature Park

SONJA KUČERA, VLATKO ROŽAC, BORIS BOLŠEC, ADRIJANA BAKOVIĆ,
MARIJA VEREŠ, IVONA RIMAC

Public Institution “Kopački Rit Nature Park“, Mali Sakadaš 1, Kopačevo, Croatia

(E-mail: sonja.kucera@pp-kopacki-rit.hr)

Abstract

The Large Copper (*Lycaena dispar* Haworth, 1802) is a member of the butterfly fauna (*Rhopalocera*). The first generation of adults is visible in the period from April to June, the second generation from July to end of August and the third generation from September to October. Their life cycle is linked with wetland habitats, like swamps, river banks, streams and wet grasslands. Presently, it has become an endangered species due to changes in habitat quality. In Croatia, the Large Copper is strictly protected species according to Regulation on Strictly Protected Species. It is also included in Annex II and IV of Directive 92/43/EEC on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora. It is included in the Croatian Red Book of butterflies under NT category, near threatened species, and with the same status in the IUCN Red List. It is included in the EU Red list under LC - least concerned status. The main diet of Large copper gives plants from genus of Sorrel (*Rumex* sp.), which prefers wetland habitats. Females seek for plants with nectar production. The largest threat for existence of the species is changes in the groundwater level caused by soil drying. Other threats are excessive mowing of grasslands by the canals and river banks, and invasive plant species, such is Common Milkweed (*Asclepias syriaca*), which suppress the growth of Sorrel plants in the habitats. Several field observations in the Kopački Rit Nature Park in the period from June to September 2017 initiated the monitoring of the Large Copper. Aims of the first observations were to check the most appropriate transect and to organise systematic monitoring of this endangered butterfly species.

Key words: *Lycaena dispar*, butterfly, wetland habitats, Kopački Rit, monitoring

Hrastova mrežasta stjenica (*Corythucha arcuata*) u Hrvatskoj

BORIS LJUBOJEVIĆ, DARKO POSARIĆ

Hrvatsko šumarsko društvo, Trg Mažuranića 11, Zagreb

(E-mail: boris.ljubojevic@hrsume.hr)

Sažetak

Hrastova mrežasta stjenica, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) štetnik je sa sjevernoameričkoga kontinenta koji u domovini predstavlja dio ekosustava u ravnoteži i ne čini jako velike štete. U Hrvatskoj je registriran 2013. u cijelome spačvanskome bazenu. Cilj je rada upoznati stručnu, znanstvenu i opću javnost na postojanje navedenoga štetnika te prezentirati opseg dosadašnjega napada i predviđanje mogućih posljedica na šumarstvo, zaštitu prirode i javno zdravlje. Ta se stjenica zbog obilja hrane u Spačvi, manjka prirodnih neprijatelja i prilagodbe klimi vrlo eksplozivno proširila i u svega nekoliko godina postala štetnik koji ugrožava urod, prirast i zdravstveno stanje slavonskih šuma. Uza sve to izrazito narušava estetsku funkciju šume, a svojom brojnošću postaje velik problem i za urbane sredine jer neugodno ubada i ljude. Jače napadnuto stablo tijekom ljeta minimizira ili obustavlja sve procese (rast i prirast), odbacuje sav balast (urod) i bori se za opstanak do kraja vegetacije u izrazito nepovoljnim uvjetima. Zbog izostanka uroda nije moguća obnova, a zbog izostanka prirasta kasnoga drva nanosi se velika gospodarska, ali i biološka šteta. Osim vidljivo narušene estetske funkcije ogromna je štetnost u izostanku gotovo svih općekorisnih funkcija šuma, uključujući pročišćavanje zraka, vezanje CO₂ itd. Štetnik pokazuje otpornost na klimatske prilike. Osjetljiv je jedino na kasni mraz, ali stradava samo lokalno. Dosadašnjim načinom širenja i povećavanja brojnosti na zaraženim područjima, a time i povećavanjem opsega šteta koje čini, vidljivo je da je štetnik i dalje u ogromnoj progresiji i da će njegova štetnost na područjima gdje je prisutan rasti, a da će istodobno nezaustavljivo osvajati nova šumska prostranstva. U godinama koje slijede nastaviti će činiti štetu stablima i sastojinama, od otežavanja njihove ishrane, preko smanjenja prirasta, nemogućnosti uroda, do slabljenja njihova vitaliteta i otpornosti na razne klimatske i štetne biotske činitelje. Nastavno na takvo stanje šume dogodit će se: 1) nemogućnost izvršenja propisa osnova gospodarenja (nema uroda žira, nema obnove, nema izvršenja propisa glavnoga prihoda); 2) posljedično nema sječe glavnoga prihoda, tj. najvrjednijih sortimenata, nema sirovine za drvenu industriju, nema izvršenja ugovorenih količina, moguće otpuštanje radnika u drvnome sektoru; 3) ogromna gospodarska šteta izostankom prirasta, još veća izostankom općekorisnih funkcija šuma; 4) slabljenje stabala, potencijalna odumiranja ogromnih razmjera; 5) problem za ljude zbog uboda. Trenutno ne postoje adekvatna rješenja za suzbijanje hrastove mrežaste stjenice te je potrebno uključiti mjerodavne institucije u podizanje razine svijesti i koordinirano djelovanje u budućoj borbi protiv nametnika.

Ključne riječi: štetnik, šuma, urod, prirast

The Oak Lace Bug (*Corythucha arcuata*) in Croatia

BORIS LJUBOJEVIĆ, DARKO POSARIĆ

Croatian Forestry Society, Trg Mažuranića 11, Zagreb, Croatia

(E-mail: boris.ljubojevic@hrsume.hr)

Abstract

The oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) is a pest from the North American continent, which in its homeland represents part of the ecosystem in balance and does not cause a lot of damage. It was registered in Croatia in 2013 throughout the entire Spačva basin. The aim of this paper is to get the professional, scientific and general public acquainted with the existence of the above mentioned pest, to present the scope of its previous attack and predict possible consequences for forestry, nature protection and public health. Due to the abundance of food in Spačva, lack of natural enemies and climate adaptation, this bug has explosively spread, and in only a few years it has become the pest which endangers the crop, increment and health condition of Slavonian forests. In addition, it strongly disrupts the aesthetic function of the forest, while its increased numbers have also created a major problem for urban areas as it unpleasantly stings people. A strongly attacked tree minimizes or halts all processes (growth and increment) during the summer, discards all ballast (crop) and fights for survival until the end of vegetation in extremely unfavourable conditions. Due to the absence of crops, its renewal is not possible, while a lack of latewood increment causes huge economic and biological damage. In addition to visibly disrupted aesthetic function, huge damage is also caused by the absence of virtually all generally beneficial forest functions, including air purification, CO₂ binding and so on. The pest shows resistance to climatic conditions. It is only susceptible to late frost, but is hurt only locally. As a consequence of the current manner of spreading and increasing its numbers on the infected areas, thus increasing the scope of damage it causes, it is evident that the pest still shows enormous progression and that the damage it causes in the areas where it is present will continue to grow, while at the same time it will unstopably conquer new forest territories. In the years to come, it will continue to harm trees and forest stands, rendering their diet more difficult, from a decrease in increment, inability to produce crops, to weakening their vitality and resistance to various climate and harmful biotic factors. As a result, the following will occur: (1) inability to execute the basic management regulations (no acorn crops, no renewal, no execution of the regulations of the main revenue); (2) consequently, there is no cutting of the main revenue, i.e. the most valuable types of wood, no raw materials for the wood industry, contracted quantities cannot be delivered, possible layoffs of workers in wood sector; (3) big economic damage caused by a lack of increment, even bigger due to the absence of generally beneficial forest functions; (4) weakening of trees, potential extinction of enormous proportions; (5) problem for the people due to stings. Currently, there are no adequate solutions to suppress the oak lace bug, thus it is necessary to involve relevant institutions in raising awareness and coordinating actions in future fight against the pest.

Keywords: pest, forest, crop, increment

Neke osobitosti govora Šokaca, žitelja pojasa uz rijeku Dravu

NINA MANCE

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek

(E-mail: nina.mance@gmail.com)

Sažetak

Na temelju ulomka iz knjige *Podgajački zvon* Marije Znika priopćenje će pokazati neke osobitosti govora Šokaca iz slavonske Podravine, točnije iz Podravske Podgajaca te posebice način na koji izvanjezična stvarnost oblikuje jezik. U tome se kraju govori slavonskim dijalektom, podravskim poddijalektom. Govori slavonskoga dijalekta u narodu su poznatiji kao *šokački govori*. Slavonski je dijalekt naziv za hrvatske staroškavske govore smještene u slavonskoj Posavini, slavonskoj Podravini, srednjemu istočnome dijelu Slavonije, u hrvatskome dijelu Baranje te u nekim mjestima izvan granica Republike Hrvatske. Kako bismo mogli govoriti o posebnome dijalektu unutar škavskoga narječja, valja odrediti njegove jezične osobitosti. Svi govori na području Slavonije, Baranje, bosanske Posavine koji čuvaju osobiti, *zavinuti* naglasak koji zovemo akut, pripadaju govorima slavonskoga dijalekta. Također, govori su slavonskoga dijalekta ščakavski: stare praslavenske glasovne skupine **skj* i **stj* mijenjaju se u *šč*. Tako i danas u tim govorima možemo čuti: *ščâp*, *oprâšćam*. U govorima slavonskoga dijalekta osobito je izražena osobina nepostojanje glasa *h*. Ono se ili potpuno gubi ili se zamjenjuje glasovima *v* ili *j*: *râst*, *dođdi*; *sûvo*, *orěj*. Pojavljuje se i umekšavanje glasova *l* i *n* ispred glasa *i*: *môljit*, *vôljit*. Nadalje, krajnje se *i* u infinitivu u pravilu gubi: *dôjt*, *nâjt*, a zvonačnik *l* na kraju sloga u imenica i pridjeva često ostaje nepromijenjen: *pěpel*, *věsel*. U glagolskome pridjevu radnome dolazi do stezanja samoglasničke skupine *ao* u *o*: *kôpo*, *lâgo*, *môgo*. Glagoli čija infinitivna osnova u standardnome jeziku završava na *-nu*, u govorima slavonskoga dijalekta završava na *-ni*: *pogñit*, *osvānit*, *klěknit*. U slavonskome se dijalektu puno češće može čuti glagolski pridjev trpni na *-t* nego u standardnome jeziku: *posādito*, *razbñta*. Na temelju teksta Marije Znika o Dravi, ribama i ribolovu analiza će pokazati koje sve osobitosti slavonskoga dijalekta žitelji pojasa uz rijeku Dravu još čuvaju. Analiza neće obuhvatiti sve jezične razine, nego u prvome redu fonologiju, dio morfologije, a naglasak će biti na leksikologiji. Govori slavonskoga dijalekta, kao i ostali organski idiomi, dijelom su hrvatskoga identiteta te time vrijedni proučavanja i bilježenja. U slavonske je govore utkano kulturološko bogatstvo naših predaka, posebnost i ljepota jezika pa su dijalektološka istraživanja neophodna kako bi se zabilježili mehanizmi promišljanja i oblikovanja stvarnosti Šokaca Slavonaca.

Ključne riječi: slavonski dijalekt, podravski poddijalekt, Drava, ribolov, šokački govori

Some Features of the Speech of *Šokci*, Residents of the Belt along the Drava River

NINA MANCE

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek, Croatia

(E-mail: nina.mance@gmail.com)

Abstract

Based on the fragments from the book *Podgajački zvon (Podgajci bells)* by Marija Znika, the preliminary report will demonstrate some of the features of the speech of *Šokci* from Slavonian Drava basin, more precisely from Podravski Podgajci, and, particularly, the way how extra linguistic reality shapes the language. Slavonian dialect is spoken in this area, more precisely, the Drava basin sub-dialect. The speeches of Slavonian dialect are more widely known as *Šokci speeches*. Slavonian dialect is the term for Croatian old-Stokavian speeches set in Slavonian Sava basin, Slavonian Drava basin, and central eastern part of Slavonia, in the Croatian part of Baranja and in some places outside the borders of the Republic of Croatia. In order to talk about a special dialect within Stokavian vernacular, its linguistic features have to be determined. All the speeches in the area of Slavonia, Baranja, Bosnian Sava basin that preserve the particular, *curved* accent, named acute, belong to the speeches of the Slavonian dialect. Also, the speeches of the Slavonian dialect are Šćakavian: old Proto-Slavic sound groups **skj* and **stj* transform into *šć*. Therefore, also today *šćâp*, *oprâšćam* can be heard in those speeches. The feature of the missing *h* sound is particularly prominent in the speeches of the Slavonian dialect. It is either completely omitted or is replaced by the sounds *v* or *j*: *râst*, *dođdi*; *sûvo*, *orěj*. The mollification of the sounds *l* and *n* before the sound *i* also appears: *môljit*, *vôljit*. Furthermore, the final *i* in the infinitive form is omitted as a rule: *dôjt*, *nâjt*, and the semivowel *l* at the end of noun and adjective syllables frequently remains unchanged: *pěpel*, *věsel*. Active verbal adjective demonstrates the reduction of vowel groups *ao* to *o*: *kôpo*, *lăgo*, *môgo*. Verbs whose infinitive base ends in *-nu* in the standard language, end in *-ni* in the speeches of Slavonian dialect: *pogînit*, *osvânit*, *klěknit*. Passive verbal adjective in *-t* is heard more frequently in the Slavonian dialect than in the standard language: *posădito*, *razbîta*. Based on text by Marija Znika on the Drava, the fish and fishing, the analysis will show which features of the Slavonian dialect are still preserved by the inhabitants of the belt along the river Drava. The analysis will not encompass all the linguistic levels, but primarily phonology, a part of morphology, and the stress will be on lexicology. The speeches of the Slavonian dialect, as well as other local vernaculars, are a part of Croatian identity, and therefore worth studying and recording. Slavonian dialects are interwoven with the cultural affluence of our predecessors, the uniqueness and the beauty of the language. Hence, dialectology research is crucial in order to record the mechanisms of conceptualizations and reality shaping by Slavonian *Šokci*.

Key words: Slavonian dialect, Drava basin sub-dialect, the river Drava, fishing, *Šokci* speeches

Raznolikost flore stepolike travnjačke površine u Bistrincima

TOMISLAV MANDIR, MARIJA KOVAČEVIĆ, MARIO ŠIMIĆ, TANJA ŽUNA PFEIFFER, DUBRAVKA ŠPOLJARIĆ MARONIĆ, FILIP STEVIĆ

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

(E-mail: tomislav.mandir@biologija.unios.hr)

Sažetak:

Subpanonski stepski travnjak u Bistrincima jedan je od posljednjih stepolikih suhih travnjaka sveze *Festucion vallesiaca* na području Hrvatske. Prema Uredbi o ekološkoj mreži uvršten je na popis područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove u Hrvatskoj pod oznakom HR2000730. Istraživanja vaskularne flore ove stepolike travnjačke površine provedena su tijekom ljeta 2017. Zabilježene su 122 biljne svojte iz 42 porodice. Najveći broj svojti pripadao je porodicama *Fabaceae* (19 svojti), *Rosaceae* (13), *Poaceae* (11) te *Asteraceae* (10 svojti). Analiza spektra životnih oblika pokazuje da su najzastupljeniji hemikriptofiti (53 svojte), zatim terofiti (22) i geofiti (16 svojti). Među zabilježenim biljnim svojutama 26 je zaštićeno, a jedna je vrsta, *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, strogo zaštićena. Analiza ekoloških uvjeta pokazala je da je najveći broj biljnih svojti tolerantan na zasjenjenje te da im pogoduje relativno toplo tlo umjereno bogato dušikom. Sveukupno, veliki broj biljnih svojti kao i prisutnost većeg broja biljnih svojti zaštićenih na području Hrvatske ukazuju na važnost očuvanja toga rijetkoga i jedinstvenog staništa.

Ključne riječi: istočna Hrvatska, Bistrinci, ekološka mreža, stepoliki travnjak, flora

Diversity of Flora in Steppe-like Grassland Area in Bistrinci

TOMISLAV MANDIR, MARIJA KOVAČEVIĆ, MARIO ŠIMIĆ, TANJA ŽUNA PFEIFFER, DUBRAVKA ŠPOLJARIĆ MARONIĆ, FILIP STEVIĆ

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

(E-mail: tomlav.mandir@biologija.unios.hr)

Abstract

Sub-Pannonic steppic grassland in the village of Bistrinci is one of the last remnants of dry steppe grasslands from the alliance *Festucion vallesiaca* in Croatia. According to Ordinance on Ecological Network it is included under the code HR2000730 in the list of protected areas important for species and habitat types in Croatia. The research of the grassland flora was conducted in summer 2017. A total of 122 vascular plant taxa from 42 families were recorded. The highest number of taxa belonged to the families: *Fabaceae* (19 taxa), *Rosaceae* (13), *Poaceae* (11) and *Asteraceae* (10 taxa). Life-form spectrum analysis showed that hemicryptophytes were dominant (53 taxa), followed by therophytes (22) and geophytes (16 taxa). Among the identified taxa, 26 are protected, while one species, *Dichanthium ischaemum* (L.) Roberty, is strictly protected. Analysis of the ecological conditions showed that the greatest number of plant taxa is shade-tolerant preferring relatively warm soil, moderately rich in nitrogen. Altogether, the high number of plant taxa as well as the presence of many threatened plant species of Croatian flora, indicates that the preservation of this rare and unique habitat is of great importance.

Key words: East Croatia, Bistrinci, ecological network, steppe-like grassland, flora

Gniježdenje bijele rode (*Ciconia ciconia* L.) u baranjskome Podunavlju

ALMA MIKUŠKA¹, TIBOR MIKUŠKA², LIDIJA BEGOVIĆ¹

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

²Hrvatsko društvo za zaštitu ptica i prirode, I. Gundulića 19a, Osijek

(E-mail: alma.mikuska@biologija.unios.hr; tibor.kopacki.rit@gmail.com, lbegovic@biologija.unios.hr)

Sažetak

Bijela roda (*Ciconia ciconia* L., 1758) jedna je od najvećih i najpoznatijih ptica selica u Panonskoj nizini i sjevernome kontinentalnome dijelu Hrvatske. Gnijezdi se u selima i gradovima koji su okruženi odgovarajućim vlažnim staništima i ekstenzivno obrađenim poljoprivrednim površinama. Prema IUCN kriterijima u Europi i u Hrvatskoj bijela roda pripada kategoriji LC, kategoriji najmanje zabrinjavajućih vrsta. Populacija bijele rode u Hrvatskoj je trenutno u porastu. Prema rezultatima posljednjega cenzusa iz 2015. broj je parova 1.900, dok je pri ranijemu cenzusu iz 2005. iznosio 1.000 parova. Cilj je rada predstaviti populaciju bijelih roda koja se gnijezdi u baranjskome Podunavlju. Naime, uz poplavno područje Dunava u Baranji podaci o gniježđenju bijelih roda pokazuju nagli pad populacije u odnosu na početak 20. stoljeća. Primjerice, 1910. u Kopačevu, Vardarcu i Bilju gnijezdila su 54 para, a danas u cijeloj Baranji gnijezdi samo 45 parova. U Kopačevu je 1980-ih godina broj se gnijezda u 4 godine smanjio s 32 na 10. Razlozi pada populacije bijelih roda u baranjskome Podravlju intenziviranje su poljoprivrede, isušivanje vlažnih livada te prenamjena i napuštanje pašnjaka, korištenje biocida i onečišćenje površinskih voda koji značajno utječu na raspoloživost hrane i stoga smanjuju uspjeh gniježđenja. Istraživanje populacije bijelih roda u baranjskome Podunavlju redovito se provodi proteklih 17 godina, a uključuje brojanje aktivnih gnijezda, mladih u gnijezdu, prstenovanje mladih roda, a posljednje tri godine i određivanje spola mladih roda putem CHD gena. Broj parova bijelih roda u baranjskom Podunavlju zadnjih 17 godina stagnira ili pada, s trendom daljnjega pada ukoliko ne budu restaurirane vlažne livade i ukoliko se ne smanji upotreba pesticida.

Ključne riječi: bijela roda, populacija, gnijezdo, Baranja

Breeding of White Stork (*Ciconia ciconia* L.) along the Central Danube floodplain in Baranja region

ALMA MIKUSKA¹, TIBOR MIKUSKA², LIDIJA BEGOVIĆ¹

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

²Croatian Society for Birds and Nature Protection, Gundulićeva 19a, Osijek, Croatia

(E-mail: alma.mikuska@biologija.unios.hr; tibor.kopacki.rit@gmail.com
lbegovic@biologija.unios.hr)

Abstract

White Stork (*Ciconia ciconia* L., 1758) is one of the largest and most famous nesting birds in the Pannonian lowlands and the northern continental part of Croatia. White Storks are nesting in villages and towns that are surrounded by wetlands and extensively managed farmlands. According to the IUCN criteria, both in Europe and Croatia White Stork is listed as species of Least Concern (LC). Currently, breeding population in Croatia is increasing. According to the last nationwide census 1900 pairs were breeding in Croatia in 2015, while during the earlier census in 2005 national breeding population was estimated to 1000 pairs. The aim of this study is to present the White Stork nesting population in the Central Danube floodplain in Croatian Baranja region. In this region White Stork breeding data show a sharp decline relative to the beginning of the 20th century. For example, in 1910, 54 pairs were nesting in three villages (Kopačevo, Vardarac and Bilje), while today only 45 pairs are nesting in the entire Baranja region. During late 1980s in Kopačevo village number of breeding pairs dropped from 32 to 10 in four consecutive years. The main reasons for the White Stork breeding population decline in Baranja region are intensification of agriculture, draining of wet meadows, conversion or abandonment of pastures, use of biocides and contamination of surface waters. Regular research of breeding White Stork was carried out during the past 17 years and includes counting active nests, breeding success and ringing of the nestlings. In the past three years, sex determination of the nestlings was carried out based on DNA samples taken from blood feathers and using sex-specific fragments of the CHD gene. The White Stork breeding population along Central Danube floodplain in Baranja region is unchanging for the last 17 years, and the trend would remain as long restoration projects for wet meadows starts and reduced use of pesticides being in place.

Key words: White Stork, population, nest, Baranja

Mogućnosti primjene multispektralnih i hiperspektralnih senzora na području Parka prirode „Kopački rit“

VANJA MILJKOVIĆ¹, JASMINA NINKOV², ELA VELA¹, BOŠKO PRIBIČEVIĆ¹,
ALMIN ĐAPO¹, TOŠA NINKOV²

¹Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb

²Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, Srbija

(E-mail: vmiljkovic@geof.hr; vela@geof.hr; bpribic@geof.hr; adapo@geof.hr;
ninkov.tosa@gmail.com)

Sažetak

Informacije o trenutnome stanju te promjenama šumskih i drugih ekosustava važna su osnova za donošenje preciznijih odluka s aspekta ekonomije, zaštite okoliša i šumarstva. Napretkom tehnologija i razvojem novih matematičkih algoritama otvaraju se nove mogućnosti za detekciju promjena na vegetacijskome pokrovu. Multispektralno, odnosno hiperspektralno snimanje omogućava prikupljanje i analizu velikih količina prostornih i spektralnih podataka u duljemu vremenskome razdoblju, pa se samim time nametnulo kao vodeća tehnika prikupljanja podataka. To je proces snimanja objekata u širokome pojasu elektromagnetskoga spektra. Svaki materijal ima vlastiti spektralni potpis, pa snimanje objekata različitim valnim duljinama omogućuje detekciju materijala od kojega je građen, a time i njegovo smještanje u prostor i vrijeme (prostorno-vremenski kontinuum). Dopunjavanjem prostornih podataka o objektu hiperspektralnom analizom dobivaju se prostorno geokodirane hiperspektralne kocke, a time i nove informacije koje olakšavaju provođenje šumskoga monitoringa na većemu području i daju konačnu sliku o promjenama na šumskim ekosustavima. Geodetski je fakultet u suradnji sa Šumarskim institutom proveo projekt na području šume Česma, gdje je rađena geostatistička analiza iz satelitskih podataka koji su integrirani s postojećim geodetskim podlogama te podacima prikupljenim iz hidroloških, pedoloških i šumarskih disciplina. Time su generirane nove informacije neophodne za provođenje šumskoga monitoringa na većemu području. Za detekciju rasta šume korišteno je pet vegetacijskih indeksa (NDVI, NDWI, GNDVI, EVI i SAVI) koji su izračunati iz satelitskih snimki Landsat 7 i Landsat 8 rezolucije 30 metara za razdoblje od 2005. do 2016. te dostupni podaci o razini podzemnih voda. Prikazano je da su odnosi između indeksa vegetacije međusobno korelirani te da su biofizički parametri u korelaciji s razinama podzemnih voda. U svrhu dobivanja preciznijih podataka na manjim područjima umjesto satelitskih snimki trebale bi se koristiti snimke dobivene iz aviona ili prikupljene multispektralnim ili hiperspektralnim sensorima instaliranim na dronove. Jedna je od takvih i *Parrot Sequoia* multispektralni senzor koji bilježi podatke u četiri kanala (rubni crveni, crveni, zeleni i bliski infracrveni) te omogućava detekciju promjena na biljkama, bolesti biljaka, određivanje područja invazivnih vrsta, praćenje erozije, vlažnosti i temperature tla, navodnjavanja i dr. Takve analize omogućuju pravodobno poduzimanje aktivnosti usmjerenih zaštititi okoliša i održivome razvoju šumskih i drugih ekosustava. U ovome će radu biti prikazane mogućnosti i benefiti korištenja multispektralnoga senzora *Parrot Sequoia* na području Parka prirode „Kopački rit“.

Ključne riječi: hiperspektralni/multispektralni senzori, šumski ekosustavi, zaštita okoliša

Various Possibilities of Using Multispectral and Hyperspectral Sensors in the Kopački Rit Nature Park

VANJA MILJKOVIĆ¹, JASMINA NINKOV², ELA VELA¹, BOŠKO PRIBIČEVIĆ¹,
ALMIN ĐAPO¹, TOŠA NINKOV²

¹University of Zagreb, Faculty of Geodesy, Kačićeva 26, Zagreb, Croatia

²University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, Serbia

(E-mail: vmiljkovic@geof.hr; evela@geof.hr; bpribic@geof.hr; adapo@geof.hr;
ninkov.tosa@gmail.com)

Abstract

Information about the current state and the changes in the forest and other ecosystems are an important foundation for making precise decisions from the aspect of economy, environment protection and forestry. The advancement of technology and development of new mathematical algorithms opens up new possibilities for the detection of changes in the vegetation cover. Multispectral and hyperspectral scanning enables compiling and analysing large quantity of spatial and spectral data in longer time periods, and has thus established itself as a leading technique for data acquisition. It is a process of scanning of the objects in the wide band of electromagnetic spectrum. Each material has a unique spectral signature so that scanning the objects with different wave lengths enables the detection of that material and therefore its placement in time and space (time-space continuum). Updating the object spatial data with hyperspectral analysis gives us spatial geocoded hyperspectral cubes and with that new information which eases the conduction of forest monitoring on a larger scale and also gives us the final picture regarding the changes in the forest ecosystems. Faculty of Geodesy in coordination with the Croatian Forest Research Institute has conducted a project in the area of forest Česma. They worked on a geostatistical analysis of satellite data which were integrated with existent geodesic maps and with the data compiled from hydrological, pedological and forest disciplines. With that project they generated new information necessary for carrying out the forest monitoring on a larger area. Five vegetation indices (NDVI, NDWI, GNDVI, EVI and SAVI) were used for detection of forest growth which was calculated from satellite images of Landsat 7 and Landsat 8 satellites, 30 meter resolution, in the time frame from 2005 till 2016. They also used available data regarding the level of ground waters. It was shown that the relationship between the vegetation indices is mutually correlated and that the biophysical parameters are in correlation with the level of ground waters. For the purpose of compiling more precise data on smaller areas the images collected from multispectral or hyperspectral sensors mounted on aeroplanes or drones should be used instead of satellite images. One of these is a Parrot Sequoia multispectral sensor which gathers data in 4 channels (red edge, red, green and near infrared) and thus enables detection of plant changes, vegetation diseases, assessment of invasive species area, monitoring of erosion, moisture and ground temperature, monitoring of irrigation, etc. Such analysis enables the undertaking of timely activities which are directed at environment protection and sustainable development of forest and other ecosystems. This paper will show all possibilities and benefits of using multispectral sensor Parrot Sequoia in the area of the Kopački Rit Nature Park.

Key words: hyperspectral/multispectral sensors, forest ecosystems, environment protection

Sastav riblje zajednice u ribolovnim vodama Parka prirode „Kopački rit“

ANĐELKO OPAČAK¹, DINKO JELKIĆ¹, RAS LUŽAIĆ¹, DAMIR OPAČIĆ²,
DAVOR MIKULIĆ², VLATKO ROŽAC², BORIS BOLŠEĆ², SONJA KUČERA²

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Ulica Vladimira Preloga 1, Osijek

²Javna ustanova „Park prirode „Kopački rit“, Mali Sakadaš 1, Kopačevo

(E-mail: aopacak@pfos.hr)

Sažetak

Ribolovne vode kojima gospodari ovlaštenik ribolovnog prava Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“ zauzimaju 1.247,15 ha, od čega Dunav zauzima 1.092,99 ha (87,6 %), a stajačice 154,16 ha (12,4 %). Istraživanjima provedenima u razdoblju 2007. – 2016. zabilježeno je ukupno 37 slatkovodnih vrsta riba koje su svrstane u devet porodica. Najbrojnija je porodica šaranki (*Ciprinidae*) koja s 23 vrste čini 44,6 % ukupnoga kvalitativnoga sastava. Najzastupljenija je vrsta uklija (*Alburnus alburnus*) s 26,69 % a slijede je deverika (*Abramis brama*) s 10,41 %, babuška (*Carassius gibelio*) s 10,04 % itd. Zastupljena je i kečiga (*Acipenser ruthenus*), kao jedini ulovljeni predstavnik jesetarskih vrsta (*Acipenseridae*) kojih je u Dunavu u prošlosti bilo znatno više, primjerice moruna (*Huso huso*), sim (*Acipenser nudiiventris*), pastruga (*Acipenser stellatus*), jesetra (*Acipenser gueldenstaedti*), a danas se više ne love. U kvalitativnome sastavu porodice *Ciprinidae* u stajaćicama zabilježen je i karas (*Carassius carassius*) s 0,74 %, koji sve više nestaje iz ovih ribolovnih voda. Slično se događa i s linjakom (*Tinca tinca*) koji se, također, vrlo rijetko lovi, a zastupljen je sa svega 0,22 %. Biljojedne vrste riba zastupljene su sa sve tri vrste koje žive u našim slatkim ribolovnim vodama: amur (*Ctenopharyngodon idella*) s 0,37 %, sivi tolstolobik (*Hypophthalmichthys nobilis*) s 2,16 % i bijeli tolstolobik (*Hypophthalmichthys molitrix*) s 2,46 % u ukupnome kvalitativnome sastavu, s tim da su brojnije u tekućicama nego u stajaćicama. Ukupna procijenjena ihtiomasu u ribolovnim vodama Javne ustanove „Park prirode Kopački rit“ iznosi 415.814 kg. Dominiraju pripadnici porodice šaranki s udjelom oko 90 % ukupne ihtiomase. Među njima su masom najzastupljenije babuška s 23,58 % i bijeli tolstolobik s 20,14 % itd. Šaran (*Cyprinus carpio*) u kvalitativnoj je strukturi zastupljen sa svega 5,02 %, dok u ukupnoj ihtiomasi sudjeluje sa 16,65 % što se može smatrati nezadovoljavajućim stanjem s obzirom da je ovo najvažnija vrsta, kako u gospodarskome tako i u sportskome ribolovu u ovim ribolovnim vodama. Od plemenitih vrsta u ribolovnim vodama, uz šarana i linjaka, zastupljene su još i štika (*Esox lucius*) s 1,80 %, smuđ (*Sander lucioperca*) s 0,82 %, dok je som (*Silurus glanis*) zastupljen s 1,40 % u ukupnome kvalitativnome sastavu.

Ključne riječi: Kopački rit, ribolovne vode, ihtiofauna, sastav, ihtiomasa

Fish Community Composition in the Fishing Waters of the Kopački Rit Nature Park

ANĐELKO OPAČAK¹, DINKO JELKIĆ¹, RAS LUŽAIĆ¹, DAMIR OPAČIĆ²,
DAVOR MIKULIĆ², VLATKO ROŽAC², BORIS BOLŠEC², SONJA KUČERA²

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Ulica Vladimira Preloga 1, Osijek, Croatia

²Public institution „ Kopački Rit Nature Park “, Mali Sakadaš 1, Kopačevo, Croatia

(E-mail: aopacak@pfos.hr)

Abstract

The fishing waters managed by Public Institution “Kopački Rit Nature Park” as holder of the fishing right comprise area of 1,247.15 ha. The Danube River covers 1092.99 ha (87.6%) and still waters cover 154.16 ha (12.04%). Conducting the researches in the period 2007-2016, a total of 37 freshwater fish species, classified into nine families, was recorded. The most abundant is Carp family (*Ciprinidae*) with 23 recorded species or 44.6% of the total qualitative composition. The most abundant species is Common bleak (*Alburnus alburnus*) with 26.69 % followed by Common bream (*Abramis brama*) with 10.41%, Prussian carp (*Carassius gibelio*) with 10.04 % etc. Sterlet (*Acipenser ruthenus*) can be found as the only caught member of sturgeon species (Acipenseridae), which were more abundant in the Danube in the past, such as Beluga (*Huso huso*), Bastard sturgeon (*Acipenser nudiventris*), Starry sturgeon (*Acipenser stellatus*), the Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedti*) and today they are not being caught anymore. In qualitative composition of the *Ciprinidae* family in still waters, Crucian carp (*Carassius carassius*) was recorded with 0.74%, a species which facing disappearance in these fishing waters. Similar situation is observed with Tench (*Tinca tinca*) which is also being caught rarely, and is present with only 0.22%. Herbivorous fish species are represented by all three species living in our fresh fishing waters: Grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) with 0.37%, Bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*) with 2.16% and Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) with 2.46% in the total qualitative composition, and these species are more abundant in running waters than in still waters. Total estimated ichthyomass in the fishing waters of Public Institution “Kopački Rit Nature Park” is 415,814 kg. Members of the Carp family dominate with a share of about 90% of total ichthyomass. Among them, the most abundant by mass is Prussian carp with 23.58% and Silver carp with 20.14% etc. Carp (*Cyprinus carpio*) is present in the qualitative structure with only 5.02% while its share in total ichthyomass is 16.65%, which can be considered inadequate condition when considering that this is the most important species in both commercial and sport fishing in these fishing waters. Among the exquisite fish species in the fishing waters, beside Carp and Tench, there are also Pike (*Esox lucius*) with 1.80% and Zander (*Sander lucioperca*) with 0.82%, while Catfish (*Silurus glanis*) is present with 1.40 % in the total qualitative composition.

Key words: Kopački Rit, fishing waters, ichthyofauna, composition, ichthyomass

Značaj medonosnih biljaka za pčelarstvo Baranje

IVANKA ORKIĆ KRAJINA¹, EDITA ŠTEFANIĆ², GORDANA HORVAT³

¹Grad Osijek, Franje Kuhača 9, Osijek

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Ulica Vladimira Preloga 1, Osijek,

³Bele Bartoka 14, Osijek

(E-mail: estefanic@pfos.hr)

Sažetak

Područje Baranje dio je Panonske regije i zahvaljujući povoljnim klimatskim prilikama bogato je raznolikom vegetacijom. Mnogobrojne biljne vrste izvor su kvalitetne i obilne pčelinje paše, pa je pčelarstvo na tome području vrlo razvijeno. Medonosne paše započinju već polovicom veljače i traju do kasne jeseni omogućavajući pčelarima gotovo 7 pašnih mjeseci u godini. Najvažnije su pčelinje paše toga područja rana proljetna paša, voćno-vrbova paša, uljana repica, bagrem, lipa, suncokret i zlatnica. Međutim, dobro je poznavanje pašnih prilika od izuzetnoga značaja za uspješnu pčelarsku proizvodnju. Pored detaljnih podataka o prinosima meda na nekome području uz opis pašnih prilika i klime od izuzetne su koristi za suvremeno pčelarenje i kalendar medonosnih paša. Ovaj rad donosi prikaz najznačajnijih pčelinjih paša za područje Baranje. Botanička terenska istraživanja izvršena su tijekom 2016. i 2017., a dobiveni podatci upotrijebljeni su za analizu potencijala paše na istraživanome području. Pri tome je za svaku medonosnu vrstu utvrđeno sljedeće: frekvencija i abundancija; trajanje cvatnje; nektarni i peludni potencijal. Analizom je ustanovljeno 137 svojiti medonosnoga bilja unutar 37 porodica. Najbrojnije su vrstama porodice *Asteraceae* (22 vrste), *Fabaceae* (19 vrsta) i *Lamiaceae* (16 vrsta). Lipanj i svibanj mjeseci su s najbogatijom cvatnjom kada uz dominantne paše lipe i bagrema cvjeta gotovo 60 % medonosnoga bilja. Stoga su kasno proljeće i ljeto kada cvjeta većina za pčele važnih medonosnih biljaka, pčelarima najznačajnije razdoblje tijekom vegetacijske sezone. Mnoge su medonosne biljke zabilježene u ovim istraživanjima široko rasprostranjene i dužega razdoblja cvjetanja, što omogućava kvalitetno pčelarenje.

Ključne riječi: medonosne biljke, pčelinje paše, bioraznolikost, Baranja

Significance of Honeybee Plants for Beekeeping in Baranja Region

IVANKA ORKIĆ KRAJINA¹, EDITA ŠTEFANIĆ², GORDANA HORVAT³

¹City of Osijek, Franje Kuhača 9, Osijek, Croatia

²Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Ulica Vladimira Preloga 1, Osijek, Croatia,

³Bele Bartoka 14, Osijek, Croatia

(E-mail: estefanic@pfos.hr)

Abstract

Baranja is part of the Pannonian region and has been very floristically rich due to favorable climatic conditions. Numerous plant species are source of quality and abundant bee forages, and beekeeping is therefore very developed in this area. Bee forages start in this region already in mid February and lasts up to late autumn allowing beekeepers almost seven working months per year. The most significant bee forages are early spring forage, orchards-willow, canola, black locust, linden, sunflower and goldenrod forage. However, a good knowledge of potential of honeybee plants is important for profitable beekeeping. Besides data on honey yield of one region it is important to know description of forage and climatic condition as well as flowering calendars of the honeybee plants. This research presents an overview of most significant honeybee plants in Baranja region. Botanical field research was performed during 2016 and 2017. Obtained data were used for analysis to calculate the potential of bee forage on investigated region. For each recorded honeybee plant the following was calculated: frequency and abundance, flowering period; nectar and pollen potential. The analysis identified 137 honeybee plants in Baranja which belong to 37 families. The most numerous were *Asteraceae* (22 species), *Fabaceae* (19 species) and *Lamiaceae* (16 species). June and July were the richest flowering periods when, besides dominant linden and black locust forage, almost 60% of total honeybee plants are blossoming. Therefore, late spring and summer - when majority of plants blossom - are for the beekeepers the most important part of the season. Many honey bee plants, recorded in this research are widely spread and with longer flowering periods which provides a quality beekeeping in the region.

Keywords: honeybee plants, bee forages, biodiversity, Baranja

Raznolikost vaskularne flore Parka prirode „Kopački rit“

SINIŠA OZIMEC¹, VLATKO ROŽAC², BORIS BOLŠEĆ², DRAGAN PRLIĆ³

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Ulica Vladimira Preloga 1, Osijek

²Javna ustanova „Park prirode Kopački rit“, Mali Sakadaš 1, Kopačevo

³Donji Meljani 92c, Slatina

(E- mail: sozimec@pfos.hr)

Sažetak

Park prirode „Kopački rit“ nalazi se u sjeveroistočnoj Hrvatskoj, u poplavnome području između rijeka Dunava i Drave. Ovo je područje zaštićeno od 1967., a 1999. proglašeno je parkom prirode na 231 km² površine. Javna ustanova Park prirode „Kopački rit“ započela je 2010. s inventarizacijom flore u okviru Akcijskoga plana za zaštitu vodenih i močvarnih staništa. Floristička terenska istraživanja provedena su u tijekom sedmogodišnjega razdoblja (2010. – 2017.) na odabranim lokalitetima u različitim tipovima kopnenih, vodenih i močvarnih staništa. Kao polazište za izradu popisa flore korišten je popis biljaka izrađen za Plan upravljanja 2002., koji navodi ukupno 380 svojti. Na temelju pregleda dostupnih literaturnih izvora i rezultata terenskih istraživanja utvrđeno je da vaskularnu floru Parka prirode „Kopački rit“ čine 503 svojte, svrstane u 292 roda i 95 porodica. Najbrojnije prema broju vrsta su porodice: *Asteraceae* (42), *Poaceae* (38), *Lamiaceae* (34) i *Cyperaceae* (30). Prisutna je i porodica orhideja (*Orchidaceae*) s 9 vrsta. U spektru životnih oblika dominiraju hemikriptofiti (40 %), terofiti (24 %), geofiti i hidrofiti, svaki s udjelom od 12 %. Fitogeografska analiza pokazuje da 34 % vrsta pripada euroazijskome flornome elementu; 27 % biljke su široke rasprostranjenosti; 11 % pripada europskome, 7 % južnoeuropskome, 3 % srednjoeuropskome flornome elementu. Kultivirane i adventivne biljke čine 8 % ukupne flore. Prisutna je 51 alohtona biljna vrsta, od kojih su 24 invazivne. Strogo zaštićenih vrsta ima 50. Ukupno 55 svojti uvršteno je u Crvenu knjigu vaskularne flore Hrvatske. Provedenim terenskim istraživanjima zabilježena su nova nalazišta mnogih rijetkih i ugroženih pripadnika makrofitske i kopnene flore. Aktivnosti inventarizacije vaskularne flore Parka prirode „Kopački rit“ provode se trajno u svrhu praćenja veličine populacija i rasprostranjenosti posebno značajnih biljnih svojti.

Gljučne riječi: raznolikost, flora, Kopački rit

Diversity of Vascular Flora of the Kopački Rit Nature Park

SINIŠA OZIMEC¹, VLATKO ROŽAC², BORIS BOLŠEC², DRAGAN PRLIĆ³

¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Ulica Vladimira Preloga 1, Osijek, Croatia

²Public Institution Kopački rit Nature Park, Mali Sakadaš 1, Kopačevo, Croatia

³Donji Meljani 92c, Slatina, Croatia

(E- mail: sozimec@pfos.hr)

Abstract

The Kopački Rit Nature Park is located in north-eastern Croatia, in flooded area between the courses of the Danube and the Drava Rivers. This area is protected since 1967, and proclaimed as Nature Park in 1999, on surface of 231 km². Public institution Kopački Rit Nature Park started in 2010 with floristic inventory within the framework of the Action Plan for Protection of Aquatic and Wetland Habitats. Floristic field researches were undertaken during the seven-year period (2010-2017), at selected localities in various terrestrial, aquatic and wetland habitats. The starting point for making a check-list of flora was list of plants provided in 2002 for the Management Plan, which registered 380 taxa. Based on reviewed available literature sources and fieldwork results it is determined that vascular flora of the Kopački Rit Nature Park includes 503 taxa, classified into 292 genera and 95 families. Families with numerous taxa are following: *Asteraceae* (42), *Poaceae* (38), *Lamiaceae* (34) and *Cyperaceae* (30). An orchid family (*Orchidaceae*) is present with 9 species. In the life-form spectrum dominate hemicryptophytes (40%), terophytes (2 %), geophytes and hydrophytes, with 12% each. Phytogeographical analyses pointed out that 34% of taxa belong to the Euro-Asiatic floral element; 27% are widespread plants, 11 belong to the European; 7% to the South-European, and 3% to the Central-European floral element. Cultivated and adventive plants are present with 8% of total flora. A total of 52 alochthonous plant species were recorded, 24 of which are invasive. There are 50 strictly protected species. Red Book of the Vascular Flora of Croatia includes 55 taxa. During the fieldwork, new localities for many rare and endangered members of the macrophytic and terrestrial flora were recorded. Activities of floristic inventory in the Kopački Rit Nature Park are permanently carried out in order to monitor population size and distribution of plant taxa of special importance.

Keywords: diversity, flora, Kopački Rit

Monitoring populacija običnih tekunica (*Spermophilus citellus*) u južnome Podunavlju (Mađarska)

TIBOR PARRAG, DANIEL MOLNÁR

Uprava Nacionalnog parka Dunav-Drava, Tettye tér 9, Pécs, Mađarska

(E-mail: parrag@ddnp.kvvm.hu)

Sažetak

Vrsta mjeseca - tekunica (*Spermophilus citellus* Linnaeus 1766) ugrožena je vrsta u cijeloj Panonskoj nizini. Monitoring odvojene populacije potrebno je provoditi radi otkrivanja promjena u veličini njezine populacije. U sklopu mađarskog sustava praćenja biološke raznolikosti, osoblje Uprave Nacionalnog parka Dunav-Drava redovito provjerava šest populacija primjenom jedinstvene metodologije dobivanja analize podataka na nacionalnoj razini. Praćenje se temelji na brojanju rupa od životinja i bilježenju nekih drugih ključnih čimbenika, na primjer visine trave). Ove metode pokazuju gustoću, ali ne i veličinu populacije, međutim one na zadovoljavajući način pomažu u otkrivanju trenda populacije. U posljednjih 10 godina smo otkrili kako povećanje tako i smanjenje populacije. Preliminarna analiza pokazuje da upotreba zemljišta ima značajan utjecaj na populacije običnih tekunica.

Ključne riječi: *Spermophilus citellus*, populacija, monitoring, Mađarska

Monitoring of ground-squirrel (*Spermophilus citellus*) populations in South-Transdanubia (Hungary)

TIBOR PARRAG, DANIEL MOLNÁR

Duna-Drava National Park Directorate, Tettye tér 9, Pécs, Hungary

(E-mail: parrag@ddnp.kvvm.hu)

Abstract

The ground-squirrel (*Spermophilus citellus* Linnaeus 1766) is an endangered species in the whole Carpathian basin. The separated population should be under monitoring for detecting changes in its population size. As a part of the Hungarian monitoring system on biodiversity the staff of Duna-Drava National Park Directorate regularly checks the six populations by using unified methodology to provide the data analysis also at national level. The monitoring is based on counting the holes of the animals and recording some other key factors, e.g. height of grass). These methods show density rather than size of population, but it is satisfactory way to detect the trend of populations. In the last 10 years we detected either increasing or decreasing of populations. The preliminary analysis shows that land use highly affects the ground-squirrel populations.

Keywords: *Spermophilus citellus*, population, monitoring, Hungary

Kopački rit sutra: ekološka radionica za djecu predškolskog uzrasta

MIRA PERIĆ KRALJIK, ANA POPOVIĆ

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti,
Ulica cara Hadrijana 10, Osijek

(E-mail: mperic@foozos.hr, apopovic@foozos.hr)

Sažetak

Suvremene tendencije u pedagogiji idu k integraciji i korelaciji različitih sadržaja nastave u jednu cjelinu. Pri tome područja umjetnosti igraju važnu ulogu jer ih se može shvatiti kao kohezivnu silu koja ujedinjuje različite sadržaje i metode poučavanja. Dramsko-glazbena radionica ekološkoga sadržaja djeci će neposredno predočiti problematiku očuvanja prirode na njima blizak i lako razumljiv način: kroz igru i priču. Radionica se sastoji od četiriju dijelova: upoznavanje i dramsko-glazbeno zagrijavanje, glumljenje priče s glazbenom ilustracijom uz maksimalno angažiranje djece, mišljenje i razmišljanje djece o priči (aktivna ekološka pitanja i poticanje dječjih odgovora), osvrt odgojitelja skupine na sve aktivnosti koje su se realizirale i iznošenje poticajnoga govora i uputa voditeljica radionice na budući rad radionice (evaluacija, diseminacija). Priča koja se koristi u radionici iz slikovnice je Antoanete Klobučar *Andeo slomljena krila*. To je neobična priča o malome živome plavome planetu neobičnoga imena i mekoga srca kojemu prijete nestajanje. Pričom se opominje na očuvanje Zemlje jer utjecaj ljudi ima dugotrajne posljedice na prirodnu ravnotežu. To se obično događa iz nemara što je prisutno i kod Bubica iz priče. U dramskoj napetosti priča se prekida i obogaćuje glazbenim sadržajem – djeci već poznatim brojalicama koje se bave biološkom raznolikošću. Priče poput ove izrazito su važne zbog toga što djecu od najranije dobi uče podizanju svijesti i pravilnoga ponašanja u skladu s prirodom. Priča potiče na ekološko osvješćivanje, ali i prijateljstvo, empatiju, ljubav, bržnost te sve ljudske vrijednosti. Ekološka je priča originalna dramsko-glazbena radionica. Realizacija radionice može biti u prirodi ili igraonici te je namijenjena djeci predškolske i mlađe školske dobi.

Ključne riječi: integracija sadržaja, dramsko-glazbena radionica, ekološka priča, učenje igrom

Kopački Rit Tomorrow: an Ecological Workshop for Preschool Children

MIRA PERIĆ KRALJIK, ANA POPOVIĆ

Josipa Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek, Croatia

(E-mail: mperic@foozos.hr, apopovic@foozos.hr)

Abstract

Contemporary tendencies in pedagogy encourage integration and correlation of different teaching contents into one unit. In such tendencies, arts play an important role as they can be perceived as a cohesive force that unites different contents and teaching methods. Drama-music workshop with ecological content will present the nature conservancy issues directly to children in a simple and easy-to-understand way: through playing and storytelling. The workshop consists of four parts: an introduction and drama-music warm-up, acting with musical illustrations with maximum engagement of children, children thinking and deliberating about the story (active ecological questions and encouraging children responses), review of the group educators on all activities that were conducted and final discussion regarding the implementation of the same workshop in the future (evaluation, dissemination). The story used in the workshop is from the picture book *Angel with Broken Wings*, by Antoaneta Klobučar. This is an unusual story of a small, living blue planet with an unusual name and a soft heart threatened to disappear. The story cautions to the need to preserve the Earth because the human influence has long-lasting consequences on the natural balance. This usually happens because of negligence that is present with the characters in this story. In dramatic tensions the story is interrupted and enriched with musical content – traditional musical games that describe biodiversity. Stories like these are extremely important because children of the earliest age learn to raise consciousness and proper behaviours in harmony with nature. The story is inspired by ecological awareness but also friendship, empathy, love, caring, and all human values. The Eco story is an original drama-music workshop which can be performed both in nature and in a playroom and is suitable for children of preschool and younger school age.

Keywords: content integration, drama-music workshop, ecological story, learning game

Brzina ambijentalnoga doznoga ekvivalenta u Kopačkome ritu

BRANKO PETRINEC¹, MARINA POJE SOVILJ², TOMISLAV MEŠTROVIĆ¹,
DENIS STANIĆ², MARKO ŠOŠTARIĆ¹, VANJA RADOLIĆ², DINKO BABIĆ¹,
IGOR MIKLAVČIĆ², BRANKO VUKOVIĆ², IRENA LUKANOVIĆ²

¹Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Ksaverska cesta 2, Zagreb

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku, Trg Ljudevita Gaja 6, Osijek

(E-mail: petrinec@imi.hr)

Sažetak

Mjerenja ambijentalnoga doznoga ekvivalenta ($H^*(10)$) gama zračenja u Kopačkome ritu provedena su u sklopu zajedničkoga projekta Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada iz Zagreba i Odjela za fiziku u Osijeku pod nazivom *Radiološka karakterizacija Kopačkoga rita*. Mjerenja su provedena metodom ME-608-002. Određivanje brzine prostornoga (ambijentalnoga) ekvivalenta doze; $H^*(10)$, akreditiranoj prema normi HRN EN ISO/IEC 17025. Mjereno je uređajem Thermo Eberline FH40G-L10 (10 nSv/h – 100 mSv/h; 30 keV – 4,4 MeV) i pripadajućom sondom NBR-Detector FHZ 672 E-10 (1 nSv/h – 100 μ Sv/h; 40 keV – 4,4 MeV), umjerenima u SSDL Instituta Jožef Stefan, Slovenija. Vremenski interval mjerenja bio je 5 s, a ukupno mjerenje na pojedinoj lokaciji trajalo je 15 minuta, što daje 180 pojedinačnih mjerenja iz kojih je izračunata srednja vrijednost s pripadajućom standardnom devijacijom. Izmjerene vrijednosti na 10 lokacija unutar Kopačkoga rita nalaze se u rasponu od 77 ± 5 nSV/h (Kopačevo) do 105 ± 5 nSV/h (Dvorac Tikveš), sa srednjom vrijednosti od 88 nSv/h i pripadnom standardnom devijacijom 11 nSv/h. Dobivena prosječna vrijednost usporediva je s prosječnom vrijednosti mjerenja neposredno izvan područja Kopačkoga rita, koja iznosi 92 ± 15 nSv/h. Vrijednosti su usporedive i s prosječnom vrijednosti mjerenja brzine ambijentalnoga doznoga ekvivalenta provedenih u Zagrebu, koja za 2016. godinu iznosi 120 ± 12 nSv/h. Cilj je budućih radioloških istraživanja u Kopačkome ritu provesti detaljniju analizu zastupljenosti izvora ionizirajućega zračenja na području Parka prirode „Kopački rit“ zbog specifičnosti samoga područja i njegova značaja za ekosustave. Proučit će se i utjecaj zračenja na živi svijet Kopačkoga rita.

Ključne riječi: brzina ambijentalnoga doznoga ekvivalenta, radioaktivnost, Kopački rit

Ambient Dose Rate Equivalent in Kopački Rit

BRANKO PETRINEC¹, MARINA POJE SOVILJ², TOMISLAV MEŠTROVIĆ¹,
DENIS STANIĆ², MARKO ŠOŠTARIĆ¹, VANJA RADOLIĆ², DINKO BABIĆ¹,
IGOR MIKLAVČIĆ², BRANKO VUKOVIĆ², IRENA LUKANOVIĆ²

¹Institute for Medical Research and Occupational Health, Ksaverska cesta 2, Zagreb, Croatia

²Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Physics, Trg Ljudevita Gaja 6, Osijek, Croatia

(Email: petrinec@imi.hr)

Abstract

Measurements of ambient dose rate equivalent ($H^*(10)$) due to gamma radiation were carried out within a joint project of the Institute for Medical Research and Occupational Health, Zagreb, and Department of Physics in Osijek, entitled: Radiological Characterisation of Kopački Rit. Measurements were performed using an accredited (EN ISO/IEC 17025) method: ME-608-002 Determination of ambient dose rate equivalent $H^*(10)$. The instrument used was Thermo Eberline FH40G-L10 (10 nSv/h - 100 mSv/h; 30 keV - 4.4 MeV) equipped with a probe NBR-Detector FHZ 672 E-10 (1 nSv/h - 100 μ Sv/h; 40 keV - 4.4 MeV), which had been calibrated in the Jožef Stefan Institute, Slovenia. Data were recorded every 5 seconds within a 15-minute measurement time, which resulted in 180 individual values from which the mean value and its uncertainty were calculated. The measured values at 10 locations within Kopački Rit ranged from 77 ± 5 nSv/h (Kopačevo) to 105 ± 5 nSv/h (Tikveš Castle), giving 88 ± 11 nSv/h in average. This value is comparable to 92 ± 15 nSv/h, resulting from measurements in the area surrounding Kopački Rit, and also to 120 ± 12 nSv/h measured in Zagreb during 2016. The goal of future radiological study in Kopački Rit is to perform a detailed analysis of the sources of ionising radiation within the Kopački Rit Nature Park, which is of importance due to the specificity of the area and possible consequences for ecosystems. We also plan to pay attention to the influence of radiation on the biota in Kopački Rit.

Keywords: Ambient dose rate equivalent, Radioactivity, Kopački Rit

Mišljenje odgojitelja i roditelja djece predškolske dobi o važnosti ekoloških tema u dječjem vrtiću

ŽELJKO POPOVIĆ, IRELLA BOGUT, IVONA AMENT

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Ulica cara Hadrijana 10d, Osijek

(E-mail: popovic@foozos.hr)

Sažetak

Ekološke teme većinom nisu primarne u dječjim vrtićima, osim ako se radi o ekovrtićima ili vrtićima sa specijalnim programima. U redovnim vrtićkim programima ekološke su teme aktualne uglavnom pri obilježavanju tzv. ekodatuma. U posljednje vrijeme sve se više ukazuje na društveno-pedagošku važnost ekološkoga odgojnoga rada te potrebu za ekološkim-obrazovanjem kao aktivnim procesom. Općepoznato je da djeca predškolske dobi kroz igru mogu steći brojne socijalne vještine i razviti kognitivne sposobnosti, a te su komponente odgojno-obrazovnoga rada idealne za usvajanje ekoloških i drugih vrijednosti kod djece predškolske dobi. Ta je zamisao ostvariva raznim radionicama i igrama, akcijama uređivanja okoliša, posjetima prirodnim staništima u neposrednome okolišu, kao i organiziranim edukativnim posjetima nacionalnim parkovima, parkovima prirode i sl. Kako su roditelji primarni odgojitelji djece, cilj je provedenoga istraživanja bio dobiti uvid u njihova mišljenja o ekološkome odgoju u dječjem vrtiću i važnosti obrađivanja ekoloških tema. Usporedili smo postoje li sličnosti i razlike u mišljenjima roditelja i odgojitelja te samih roditelja s obzirom na mjesto prebivališta (selo/grad), odnosno postoje li temelji kontinuiteta u suradnji odgojitelja i roditelja. U istraživanju je sudjelovalo 116 roditelja i 48 odgojiteljica u dječjim vrtićima „Bjelovar“ u Bjelovaru, „Latica“ u Osijeku, „Pinokio“ u Donjemu Miholjcu – područnome dječjem vrtiću Marijanci i Dječjem vrtiću pri Osnovnoj školi Ivana Gorana Kovačića u Zdencima. Veća razlika u mišljenjima roditelja i odgojitelja uočava se kod tvrdnje da su predškolci nedozreli da bi shvatili značenje ekoloških pojmova. Tu do izražaja dolazi stručnost te su odgojitelji sigurniji od roditelja u potpunome neslaganju s navedenom tvrdnjom. Nesiguran stav roditelja vidi se i kod tema kao što su klima te obnovljivi i neobnovljivi izvori energije. Roditelji, bez obzira na ekološke poticaje i prilike koje im nudi ruralna odnosno urbana sredina, imaju slično mišljenje o tome kakva bi ekološka ponašanja i stavove njihova djeca trebala usvojiti. Roditelji s prebivalištem u gradu imaju odlučniji stav o temama kao što su klima te obnovljivi i neobnovljivi izvori energije. Isto tako više roditelja iz grada smatra kako djeca svakodnevno trebaju provoditi vrijeme u prirodi za vrijeme boravka u dječjem vrtiću, no obje se grupe roditelja slažu kako je važno djecu poticati na boravak i rad u prirodi, smatraju da je nužno razgovarati s djecom predškolskoga uzrasta o ekološkim temama, učiti ih razvrstavati otpad, kompostirati i sl. Budući da su u anketi ipak bila uključena samo mišljenja ispitanika, u daljnjim istraživanjima planiraju se ispitati ekološka ponašanja i navike roditelja kako bi se došlo do pouzdanijih rezultata, a sve u cilju odgoja i razvoja osvještenoga i odgovornoga pojedinca koji će znati sačuvati i obnoviti okoliš.

Ključne riječi: ekološki odgoj, ekološke teme, djeca predškolske dobi, dječji vrtić

The Opinion of the Educators and the Parents of the Preschool Age Children on the Importance of Environmental Topics at Kindergarten

ŽELJKO POPOVIĆ, IRELLA BOGUT, IVONA AMENT

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education, Ulica cara Hadrijana 10d, Osijek, Croatia

(E-mail: popovic@foozos.hr)

Abstract

Environmental topics are mostly not considered as primary topics in kindergartens, except for eco-kindergartens or kindergartens with special programmes. In regular kindergartens' programmes, environmental topics are mainly used on the occasion of marking the so called eco-dates. More recently, an emphasis has been increasingly given to social and pedagogical importance of ecological education and the need for ecological education as an active process. It is well-known that children of preschool age can acquire numerous social skills through games and develop their cognitive abilities - and these components of educational work are ideal for adopting ecological and other values in preschool children. This idea can be realized through various workshops and games, environmental outdoor activities, visits to natural habitats in the immediate surrounding areas, as well as organized educational visits to national parks, nature parks etc. As parents are the primary educators of children, the aim of the research was to gain insight into their opinion about ecological upbringing in kindergartens and the importance of having environmental topics. We have compared the similarities and differences in the opinions of parents and educators and between the parents themselves regarding the place of residence (village / city), i.e. whether there is a basis for continuity in co-operation between parents and educators. The research involved 116 parents and 48 educators in the "Bjelovar" kindergarten in Bjelovar, "Latica" in Osijek, "Pinokio" in Donji Miholjac - a branch kindergarten Marijanci and the kindergarten at Ivan Goran Kovačić Primary School in Zdenci. A greater difference in the opinions of parents and educators is noted in the claims that preschoolers have failed to understand the meaning of ecological concepts. Evident here is the issue of expertise and the educators are more certain than the parents in complete disagreement with the stated statement. Uncertain attitude of the parents is also present in topics such as climate and renewable and non-renewable energy sources. Parents, regardless of the ecological incentives and opportunities offered by rural or urban environments, have a similar view of what ecological behaviours and attitudes their children should adopt. Parents with a residence in the city have a more decisive attitude on topics such as climate and renewable and non-renewable energy sources. Likewise, there is a greater number of parents from the city who believe that children should spend their time every day in nature while under the kindergarten's care, but both parent categories agree that it is important for children to be encouraged to stay and work outdoors, and consider it necessary to talk to children of preschool age about environmental topics, to teach them how to separate waste, to compost etc. Since the survey included only the respondents' opinions, a further research is planned in order to examine the ecological behaviour and habits of parents in order to achieve more reliable results, and this all with a view to education and development of an educated and responsible individual who will know how to preserve and renew the environment.

Keywords: ecological education, environmental topics, preschool children, kindergarten

Projekt Valorizacija geobaštine za razvoj održivoga i inovativnoga turizma dunavskih geoparkova (*Danube GeoTour*)

GORAN RADONIĆ, GORAN PAVIĆ, IVANA BULIĆ

Javna ustanova Park prirode „Papuk”, Trg Gospe Voćinske 11, Voćin

(E-mail: kontakt@pp-papuk.hr)

Sadržaj

Park prirode „Papuk“ / Geopark „Papuk“ zajedno s još deset partnera iz dunavske regije provodi projekt Valorizacija geobaštine za razvoj održivoga i inovativnoga turizma dunavskih geoparkova „Danube GeoTour” financira se iz programa Interreg Danube Transnational Programme. Glavni je nositelj projekta Centar za baštinu iz Idrije / Geopark „Idrija“ (Slovenija). Provedba projekt započela je 1. siječnja 2017., a završava 30. lipnja 2019. Ukupni proračun iznosi 1.666.362,55 eura, a udio Parka prirode „Papuk” u projektu iznosi 144.241,50 Eura. Osim Geoparka „Papuk“ u projektu sudjeluju partneri iz Slovenije, Austrije, Mađarske, Češke, Rumunjske, Slovačke i Srbije. Pridruženi su strateški partneri iz Finske, Portugala i Francuske. Opći je cilj projekta poboljšati upravljačke kapacitete i strategije, razviti praktična rješenja za aktivaciju georaznolikosti / geološke baštine te postići pozitivne tržišne trendove za razvoj održivoga turizma u osam geoparkova dunavske regije. Glavni rezultat projekta bit će udruživanje u Dunavsku georutu koja će omogućiti jačanje veza između geoparkova te djelovati kao inovativan turistički proizvod s ciljem povećanja vidljivosti i turističke posjećenosti u geoparkovima. Razmjena iskustava, testiranje geoturističkih pilot proizvoda te primjena novih načina interpretacije povećat će angažman lokalnoga stanovništva, upravljačkih kapaciteta geoparkova te smanjiti jaz između dunavskih geoparkova i ostalih razvijenijih europskih geoparkova. Najznačajnije su sastavnice projekta za Park prirode „Papuk“ / Geopark „Papuk“ razvoj rekreativnih sadržaja, programa i infrastrukture u Parku, razvoj geoturističkoga proizvoda – geooutdoor proizvoda. Osim toga Geopark „Papuk“ postavit će inovativnu interpretacijsku točku na području Zvečeva koja će biti referentna točka za predstavljanje metamorfnih stijena i procesa. Na točki Zvečevo planirana je izgradnja odmorišta s nadstrešnicom i uređenje poučne staze s interpretacijskim panelima.

Ključne riječi: Geopark, Papuk, turizam, Dunavska regija, projekt

Project: Valorisation of Geo-heritage for Sustainable and Innovative Tourism Development of Danube Geoparks (Danube GeoTour)

GORAN RADONIĆ, GORAN PAVIĆ, IVANA BULIĆ

Public Institution “Nature Park Papuk”, Trg Gospe Voćinske 11, Voćin, Croatia

(E mail: kontakt@pp-papuk.hr)

Abstract

Nature Park Papuk Geopark Papuk together with 10 other partners from the Danube region is implementing project entitled: “Valorisation of Geo-heritage for Sustainable and Innovative Tourism development of Danube Geoparks (Danube GeoTour)”, funded by the Interreg Danube Transnational Program. The Danube Geo Tour project is lead by the Idrija Heritage Centre, a dedicated and competent Slovenian management organization of Idrija Geopark. The project started on January 1, 2017, and ends on June 30, 2019. The total budget is 1,666,362.55 Euro, and the share of the Papuk Nature Park amounts to 144,241.50 Euro. Apart from Geopark Papuk, the partners participating in project are from Slovenia, Austria, Hungary, Czech Republic, Romania, Slovakia and Serbia. The associated strategic partners are from Finland, Portugal and France. The main project objective is to improve management capacities and strategies and to develop practical solutions for the activation of geodiversity/geoheritage and to seize positive market trends for sustainable tourism development in eight Geoparks of the Danube region. The main project result will be joint Danube GeoTour designed to strengthen cooperation between the regions’ Geoparks and act as an innovative tourism product to accelerate visibility and tourist visits in the geoparks. Common strategy for sustainable management of tourism pressures will form the basis for creating innovative geoproducts. Sharing experiences, testing pilot geotourism products and new interpretative approaches should increase local inhabitants’ engagement, Geopark management capacities and lower the quality gap between the Danube and other EU Geoparks. The most important project components for the Papuk Nature Park / Geopark Papuk is development of recreational offers, programs and infrastructure in the Park, geoproduct development - geoooutdoor products. In addition, Geopark Papuk will set up an innovative interpretation point in the area of Zvečevo, which will be a reference point for the presentation of metamorphic rocks and processes. On the Zvečevo site, a resting place with a canopy will be constructed, and educational trail with interpretative panels will be designed

Keywords: Geopark, Papuk, tourism, Danube region, project

Je li ovo pravo mjesto za mene? Uvjeti klijanja sjemenke pojašnjavaju rasprostranjenost vodenih/močvarnih vrsta na lokalnoj razini

SERGEY ROSBAKH¹, SHYAM PHARTYAL^{1,2}, PETER POSCHLOD¹

¹Sveučilište u Regensburgu, Fakultet za biologiju i prekliničku medicinu, Institut za biljne znanosti, Regensburg, Njemačka

²H.N.B Garhwal (centralno) Sveučilište, Odjel za šumarstvo i prirodne resurse, Indija

(E- mail: sergey.rosbakh@ur.de)

Sažetak

Vodena/močvarna područja čine ekstremno heterogeni okoliš svojim specifičnim biljkama jer glavni abiotički čimbenici, kao što su svjetlost, dostupnost kisika i fluktuacije temperature, brzo variraju na relativno maloj prostornoj i vremenskoj razini. Međutim, močvarne biljke pokazuju dobro poznate i jasne uzorke raspodjele unutar takvih kompaktnih i heterogenih staništa. Unatoč velikom broju studija ekologije močvarnih vegetacija, još uvijek nam nedostaju znanja u kojim biljnim osobinama i kako one kontroliraju ove oštre lokalne distribucijske raspone. Klijanje sjemenka važan je element regeneracijske niše i zbog svoje visoke osjetljivosti na perturbaciju u okolišu, iznimno je važno za razumijevanje suhozemne i močvarne rasprostranjenosti biljaka u različitim mjerilima, njihove zajednice i dinamike vegetacije. U ovome radu istražujemo potrebe klijavosti sjemenka za svjetlošću, kisikom i temperaturom za više od 60 tipičnih srednjoeuropskih močvarnih vrsta u odnosu na lokalne niše koje one zauzimaju. Jasno smo dokazali da se klijavost sjemenka močvarnih vrsta potiče samo kombinacijom čimbenika iz okoliša koji odražavaju početak povoljnih uvjeta za uspješan rast sadnica. Ovim se otkrićem, proširuje primjenjivost mehanizma za 'otkrivanje jaza' kod reprodukcije sjemenka na vodena staništa. Nadalje, rezultati našeg istraživanja mogu pomoći u postizanju boljeg razumijevanja postojećih načina raspodjele močvarnih biljaka na lokalnoj razini, dinamičnosti močvarnih vegetacija kao i olakšavanju mjerenja očuvanja prirode i obnove vodenih staništa.

Key words: močvarno područje, klijanje sjemenka, raspodjela, lokalna razina, središnja Europa

Is it the Right Place for me? Seed Germination Requirements Explain Wetland Species Distribution at Local Scale

SERGEY ROSBAKH¹, SHYAM PHARTYAL^{1,2}, PETER POSCHLOD¹

¹University of Regensburg, Faculty of Biology and Preclinical Medicine, Institute of Plant Sciences, Regensburg, Germany

²H.N.B Garhwal (Central) University, Department of Forestry and Natural Resources, India

(E- mail: sergey.rosbakh@ur.de)

Abstract

Wetlands represent an extremely heterogeneous environment for their specific plants, because key abiotic factors, such as light, oxygen availability, and temperature fluctuations, vary there rapidly at relatively small spatial but also temporal scales. Yet, wetland plants exhibit the well-known clear distributional patterns within such compact and heterogeneous habitats. Despite a large number of studies on wetland vegetation ecology, there is still a substantial lack of knowledge in which and how plant traits control these sharp local distributional ranges.

Seed germination is an important element of regeneration niche and, due to its high sensitivity to environmental perturbation, was found to be critically important for understanding terrestrial and wetland plant distribution at different scales, their community assembly, and vegetation dynamics. In this study, we explore the seed germination requirements for light, oxygen, and temperature of more than 60 typical Central European wetland species in relation to the local niches they occupy. We clearly demonstrate that seed germination of wetland species is only triggered by the combination of environmental factors that reflect the onset of favourable conditions for successful seedling establishment. This finding, therefore, extends the applicability of ‘gap-detection’ mechanism of seed reproduction to aquatic habitats. Furthermore, the results of our study could help to reach a better understanding of the existing patterns of wetland plant distribution at local scales, wetland vegetation dynamics, as well as facilitates nature conservation measurements and aquatic habitat restoration.

Key words: wetland, seed germination, distribution, local scale, Central Europe

Povijest zaštite Kopačkoga rita

VLATKO ROŽAC, BORIS BOLŠEC, ADRIJANA BAKOVIĆ, MARIJA VEREŠ,
DORJA BUČEVIĆ, SONJA KUČERA

Javna ustanova Park prirode „Kopački rit“, Mali Sakadaš 1, Kopačevo

(E-mail: vlatko.rozac@pp-kopacki-rit.hr)

Sažetak

Kopački rit područje je iznimne bioraznolikosti, ekološkoga, krajobraznoga, geološkoga, političkoga i povijesnoga značaja. Od početka 18. stoljeća šire područje Kopačkoga rita, poznato kao Gospodarstvo „Belje“, pa do danas kao Park prirode „Kopački rit“ i Posebni zoološki rezervat „Kopački rit“, zbog svoje jedinstvenosti i značaja bilo je pod upravom raznih sustava vlasti. Prvi oblici zakonske zaštite javljaju se u prvoj polovici 20. stoljeća, u Kraljevini SHS i Kraljevini Mađarskoj. Prvi je pravi zakonski okvir zaštite Kopačkoga rita *Zakon o proglašenju poplavnoga područja „Kopački rit“ upravljanim prirodnim rezervatom*, donesen u listopadu 1967. Tim se povodom u 2017. obilježava 50. godina zaštite Kopačkoga rita. Granice područja i kategorije zaštite mijenjane su tijekom 50 godina, a postojeće kategorije zaštite uspostavljene su *Zakonom o Parku prirode „Kopački rit“*, donesenom 23. travnja 1999. Osim na nacionalnoj razini Kopački rit značajno je zaštićeno područje i na međunarodnoj razini te je uvršten u IBA (*Important Bird Area*) i na Ramsarsku listu. Kopački rit predstavlja temelje dugogodišnje tradicije podizanja svijesti javnosti da je zaštita prirode društveno korisna i nužna. U posljednjih petnaest godina poplavna područja Dunava i Drave uvrštena su u Nacionalnu ekološku mrežu koja je dio NATURA 2000 ekološke mreže Europske unije. Najnovije je postignuće u zaštiti prirode u posljednjih pet godina uspostava prekograničnoga UNESCO Rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav, proglašenoga 11. srpnja 2012. Rezervat se za sada prostire u Hrvatskoj i Mađarskoj, a Kopački rit čini najbolje očuvanu prirodnu poplavnu dolinu cijeloga rezervata.

Ključne riječi: Kopački rit, zaštita prirode, povijest, ekološka mreža, rezervat biosfera

The History of the Kopački Rit Protection

VLATKO ROŽAC, BORIS BOLŠEC, ADRIJANA BAKOVIĆ, MARIJA VEREŠ,
DORJA BUČEVIĆ, SONJA KUČERA

Public Institution Kopački Rit Nature Park, Mali Sakadaš 1, Kopačevo, Croatia

(E-mail: vlatko.rozac@pp-kopacki-rit.hr)

Abstract

Kopački Rit is an area of exceptional biodiversity, ecological, landscape, geological, political and historical significance. Since the beginning of the 18th century, the wider area of Kopački Rit - known as the "Belje" Estate, until the present time as the Kopački Rit Nature Park and the Kopački Rit Special Zoological Reserve - were under the management of different governing structures. The first forms of legal protection appear in the first half of the 20th century, in the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes and the Kingdom of Hungary. First comprehensive legal framework for the protection of Kopački Rit was the *Act on Proclamation of Flooded Area Kopački Rit as Managed Natural Reserve*, adopted in October, 1967. The year 2017 is celebrated as the 50th anniversary of the protection of Kopački Rit. Its boundaries and protection categories had been changed during 50 years, and existing protection categories are established by the Act on the Kopački Rit Nature Park, adopted on 23 April, 1999. In addition to its importance at the national level, Kopački Rit represents an important protected area at the international level and it is included in the Important Bird Area (IBA) and the Ramsar List. Kopački Rit represents a foundation of a long tradition of raising public awareness that nature conservancy is of general benefit for the society. In the last fifteen years the floodplain areas of the Danube and the Drava Rivers were included in the National Ecological Network, which today is part of the European Union Ecological Network NATURA 2000. The latest achievement in nature protection over the last five years is establishment of Transboundary UNESCO Biosphere Reserve Mura – Drava – Danube, proclaimed on 11 July, 2012. Presently, the Reserve covers areas both in Croatia and in Hungary, and Kopački Rit is the best preserved natural floodplain of the entire Reserve.

Keywords: Kopački Rit, nature protection, history, ecological network, biosphere reserve

Pustare u Baranji (1) – područje Kopačkoga rita

ZDENKO SAMARŽIJA, MILAN IVANOVIĆ

PANON - Institut za strateške studije, Vijenac Ivana Meštrovića 19, Osijek

(E-mail: panon.institut@gmail.com)

Sažetak

Pustara je „prostrano zemljište koje se ne obrađuje, već služi za stočarstvo, konjogojstvo i uzgoj svinja na otvorenom” (Hrvatski enciklopedijski rječnik). Naziv „pustara“ slavonizirana je mađarska riječ „puszta”, što označava prostranu ravnicu. U 19. stoljeću na području Baranje formirane su pustare kao posebne proizvodne gospodarsko-socijalne zajednice i to kao ruralno urbanistički planirana naselja. U ovome radu obrađene su pustare na području Kopačkoga rita. Pustare u Baranji nastajale su razvojem građanskoga društva i kapitalističkoga načina proizvodnje u okvirima Beljskoga vlastelinstva, kasnije Kombinata Belje. U graditeljskome smislu pustare su podgrupa industrijske arhitekture: radi se o naseljima s točno određenom infrastrukturom za proizvodnju i življenje zaposlenih radnika i njihovih obitelji. Prvo su građeni gospodarski objekti i upravna zgrada, potom kuće (najčešće dvodomke) sa stanovima za namještenike/radnike. Kasnijim razvojem (u socijalističkoj Jugoslaviji) u mnogim su pustarama izgrađene škole, ambulante, društveni domovi (za kulturne priredbe i kinopredstave); mnoge su pustare imale svoja kulturno-umjetnička društva, nogometne klubove i razvijen društveni život. Prema napisima iz javnih glasila (u posljednjih nekoliko godina) na području hrvatskoga dijela Baranje bilo je 20-ak pustara. Bilo ih je i više, ali su mnoge od njih napuštene, razgrađene ili zarasle u šume tijekom posljednjih 50-ak godina te su pale u zaborav. Na području Kopačkoga rita prema objavama iz tiska postojale su četiri pustare: Kozjak, Podunavlje, Tikveš i Zlatna Greda kojima se smanjuje broj stanovnika i koje su pred nestajanjem. Stanovnici tih pustara u svojim zapisima na društvenim mrežama spominju još nekoliko naziva pustara, koje treba istražiti.

Ključne riječi: Baranja, Belje, pustare, Kopački rit

Pustara Settlements in Baranja (1) – the Kopački Rit Area

ZDENKO SAMARŽIJA, MILAN IVANOVIĆ

PANON – Think Tank for Strategic Studies, Vijenac Ivana Meštrovića 19, Osijek, Croatia

(E-mail: panon.institut@gmail.com)

Abstract

“*Pustara*” is a “large land that is not cultivated but serves for free-ranging breeding of cattle, horses and swine” (Croatian Encyclopaedia Dictionary). The term ‘*pustara*’ is a Slavic version of the Hungarian word ‘puszta’, meaning a vast plain. In the 19th century, in the Baranja area, they were formed as a special productive economic and social community, as rural-urban planned settlements. In this paper, the *pustaras* in the area of Kopački Rit are described. The *pustaras* in Baranja were established with the development of the civil society and the capitalist mode of production within the framework of the “Belje” Estate and later known as the “Belje” Holding. In the architectural sense - ‘*pustara*’ is a subset of industrial architecture; it is a settlement with a precisely defined infrastructure for the production and living of employed workers and their families. Firstly, economic and administrative buildings were built, and then houses (mostly semidetached) comprising flats for employees. During later developments (in socialist Yugoslavia) in many such *pustaras* schools, ambulances, social homes for cultural events and cinema shows were built; many of them had their cultural-artistic societies, soccer clubs and inhabitants leading a developed social life. According to the articles published in the public media (in the last few years) there were 20 *pustaras* in the Croatian part of Baranja. Their number was even greater but many of them were abandoned, demolished and overgrown by the forests over the last 50 years, and fell into oblivion. In Kopački Rit, according to the press releases, there were four ‘*pustaras*’: Kozjak, Podunavlje, Tikveš and Zlatna Greda, which also are facing a disappearance due to sharp decline in the number of inhabitants. Their inhabitants several other *pustara* names in their records on social networks and they should be explored.

Keywords: Baranja, Belje, *pustara* settlements, Kopački Rit

Kontrola učinkovitosti biološkoga larvicida *Bti* u suzbijanju komaraca

MAGDALENA SIKORA¹, MATEA BISTROVIĆ¹, NATAŠA JANEV HOLCER²

¹Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Drinska 8, Osijek

²Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Rockefellerova 7, Zagreb

(E-mail: matea.bistrovic@gmail.com)

Sažetak

Upotreba biološkoga larvicida na bazi toksina bakterije *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (*Bti*) u svrhu kontrole komaraca priznata je biološka metoda. Koristi se za tretmane dezinfekcije većih i manjih vodenih površina te za suzbijanje i sprječavanje daljnjega širenja invazivnih vrsta. Nacionalni sustav praćenja invazivnih vrsta komaraca na području Republike Hrvatske provodi monitoring invazivnih vrsta metodom ovipozicijskih lovki (OL) s *Bti* preparatom u dozi 0,25 g na 500 mL vode. *Bti* se stavlja u OL da bi se spriječilo širenje invazivnih vrsta na postajama uzorkovanja. Cilj našega testiranja u laboratorijskim uvjetima bilo je utvrđivanje najmanje koncentracije *Bti* preparata koja za posljedicu ima uginuće ličinki, a korišten je VectoBac WDG (Lot No: 239-501-PG; datum proizvodnje: 03/2015). Dobiveni rezultati upućuju da je učinkovitost najveća pri najmanjim razrjeđenjima, odnosno da doza primjene *Bti* preparata od 0,05 do 0,5 gr/L osigurava stopostotnu učinkovitost. Drugi dio ispitivanja utjecaja *Bti* preparata odnosi se na OL na lokaciji Čepinsko groblje gdje se postavljalo na trima lokacijama, a na svakoj se nalazila po jedna lovka s preparatom *Bti* u preporučenoj koncentraciji 0,5 gr/L, i jedna lovka bez preparata *Bti*. Kako je jedna od metoda identifikacije invazivnih vrsta razvijanje adulta iz jajašaca u laboratorijskim uvjetima, željeli smo provjeriti utjecaj manjih količina *Bti* preparata s pločica na razvoj ličinki. Nakon skupljanja i pregleda pločica, one s prisutnim jajašcima prebačene su u razvojne posude sa svježom površinskom vodom. Sukladno dobivenim rezultatima potvrdili smo da količina zaostalog *Bti* preparata na ispitivanim pločicama ne utječe na razvoj ličinki iz jajašaca.

Ključne riječi: biološki larvicidi, *Bti*, komarci, ovipozicijske lovke, doza primjene

Efficiency Control of Microbial Larvicide *Bti* in Mosquito Control

MAGDALENA SIKORA¹, MATEA BISTROVIĆ¹, NATAŠA JANEV HOLCER²

¹Bureau of Public Health of the Osijek-Baranja County, Drinska 8, Osijek, Croatia

²Croatian Institute of Public Health, Rockefellerova 7, Zagreb, Croatia

(E-mail: matea.bistrovic@gmail.com)

Abstract

The use of microbial larvicide based on *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (*Bti*) is a well-known method of suppressing mosquito populations. It is used for treatment of disinsection of larger and smaller water bodies as well as for the prevention of spreading invasive species. The national monitoring system of invasive mosquito species on the territory of the Republic of Croatia implements monitoring of invasive mosquito species placing oviposition traps (OT) with recommended dose of *Bti* solution (0.25 g *Bti* per 500 ml of water) in natural breeding sites. *Bti* in OT is for the prevention of spreading of invasive species at sampling sites. The aim of our testing under laboratory conditions was to determine the lowest concentration of *Bti* to kill 100 percent mosquito's larvae. We used VectoBac WDG for laboratory testing (Lot No: 239-501-PG; date of manufacture: 03/2015). The results show that the efficiency is highest at minimum dilutions, i.e. the dose of 0.05-0.5 gr / L of *Bti* provides 100 percent effect. The other part of *Bti* testing refers to OT at the Čepin cemetery sampling site where three locations were used, each containing one trap with *Bti* in recommended concentration of 0.5 gr/L, and one *Bti*-free trap. Since one of the methods of identifying invasive species is to develop adults from eggs under laboratory conditions, we wanted to check the effect of smaller amounts of *Bti* from the wooden sticks on the development of larvae. After collecting and examination of wooden sticks from traps, those with present eggs were put in containers with fresh water. In line with our results, we only confirmed that the amount of residual *Bti* on wooden sticks did not have effect on the development of larvae from eggs.

Keywords: microbial larvicide, *Bti*, mosquitoes, oviposition traps, application dose

Valorizacija tradicijskih proizvoda od turopoljske svinje

IVOR STANIVUKOVIĆ¹, VALERIJA HIMA¹, MAJA SABLAK¹,
SANDRA PREVENDAR-NEKVAPIL¹, DAMIR KOVAČIĆ²

¹Javna ustanova „Park prirode Lonjsko polje“, Krapje 46, Jasenovac.

²Agrarno savjetovanje d.o.o., Dotrščina 16, Zagreb

(E-mail: bio@pp-lonjsko-polje.hr, dkovacic@agr.hr)

Sažetak

Tradicionalna poljoprivredna proizvodnja uz ekološku ima također i značajnu gospodarsku važnost u Parku prirode „Lonjsko polje“. Autentični tradicionalni način korištenja zemlje, očuvana bioraznolikost i kulturni krajobraz te proizvodi tradicionalne poljoprivrede ključne su turističke teme i jedna od temeljnih pretpostavki razvoja turizma. Tradicijska poljoprivredna proizvodnja u Parku prirode „Lonjsko polje“ organizirana je na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. Najčešće se radi o malome opsegu proizvodnje, proizvodima namijenjenim za osobne potrebe i posebne prigode, kao što su obiteljska slavlja te narodne svetkovine i običaji. Tržišna ponuda proizvoda tradicijske poljoprivrede vrlo je ograničena. Takav je model poljoprivrede ekonomski neisplativ, dugoročno neinteresantan, a time i neodrživ. Proizvodi tradicijske poljoprivrede kroz povećanje svoje vrijednosti mogu postati važan izvor dohotka i zaposlenosti za veći broj obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava. Da bi se od tradicijskih proizvoda stvorili proizvodi veće tržišne vrijednosti, potrebno je povećati i ujednačiti njihovu proizvodnju te ih marketinški pripremiti za tržište. Jedna od izvornih pasmina koja ima posebno mjesto u tradiciji i potvrđuje povezanost s prirodom turopoljska je svinja. Ovu iznimno kvalitetnu i zanimljivu pasminu svinja prepoznala je i Javna ustanova „Park prirode Lonjsko polje“ koja je uz potporu Europske komisije početkom 2017. započela provedbu projekta Valorizacija tradicijskih proizvoda od turopoljske svinje. Glavni su ciljevi projekta očuvanje izvorne pasmine i njezina tradicijskoga načina uzgoja u skladu s prirodom kao dijelom kulturne, krajobrazne i prirodne baštine Parka, Posavine i Turopolja. Kroz gospodarsku valorizaciju, izradu marketinškoga i poslovnoga plana te brendiranje i plasiranje na tržište planirana je i testna proizvodnja najznačajnijih tradicijskih proizvoda od turopoljske svinje. Tim se projektom nastoji potaknuti proizvođače na povećanje uzgoja, brigu i očuvanje te se pokušava spriječiti nestanak jedne od najstarijih pasmina svinja u Europi.

Ključne riječi: turopoljska svinja, tradicionalni proizvodi, turizam, Lonjsko polje

Valorisation of the Turopolje Pig Traditional Products

IVOR STANIVUKOVIĆ¹, VALERIJA HIMA¹, MAJA SABLAK¹,
SANDRA PREVENDAR-NEKVAPIL¹, DAMIR KOVAČIĆ²

¹Public Institution “Lonjsko Polje Nature Park”, Krapje 46, Jasenovac, Croatia

²Agrarno savjetovanje d.o.o., Dotrščina 16, Zagreb, Croatia

(E-mail: bio@pp-lonjsko-polje.hr, dkovacic@agr.hr)

Abstract

Traditional agricultural production has, in addition to ecological, a significant economic importance in the Lonjsko Polje Nature Park. Authentic traditional land-use, preserved biodiversity and cultural landscape as well as traditional agricultural products are the key tourism topics and one of the basic preconditions for tourism development. Traditional agricultural production in the Lonjsko Polje Nature Park is organised at the family farms. It is usually a small scale production of products intended mostly for personal consumption, as well as for special occasions, such as family celebrations, local and folk traditional events. Market supply of traditional agricultural products is very limited. This model of agriculture is economically inefficient, uninteresting in long terms, and thus unsustainable. The products of traditional agriculture may, by increasing their market value, become an important source of income and employment for a large number of the local family farms. In order to create increased market value products from traditional products, it is necessary to enhance and harmonize their production and to prepare them for the market. One of the original breeds that has a special place in tradition and confirms the connection with nature is a Turopolje Pig. This exceptional quality and interesting breed of pig has also been recognized by the Public Institution “Lonjsko Polje Nature Park”, which, with the support of the European Commission, started the implementation of the project, entitled: “Valorisation of the Turopolje Pig Traditional Products in Croatia” at the beginning of 2017. The main objectives of the project are to preserve the original breed and its traditional way of breeding/pasturing in harmony with nature as part of the cultural, landscape and natural heritage of the Park, Posavina and Turopolje regions. Through the economic valorisation, marketing and business plans, design of brand and preparation for the market, it is also planned to initiate a test production of the most important traditional products of Turopolje Pigs. This project seeks to encourage producers to increase their breed programme, care and conservation and to prevent disappearance of one of the oldest pig breeds in Europe.

Key words: Turopolje Pig, traditional product, tourism, Lonjsko Polje

Optičke mreže u Baranji

VEDRAN STOJNOVIĆ¹, MILAN IVANOVIĆ²

¹GEOprem d.o.o., Trg Lava Mirskog 1, Osijek

²PANON - Institut za strateške studije, Vijenac Ivana Meštrovića 19, Osijek

(E-mail: vedran.stojnovic@geoprem.hr; panon.institut@gmail.com)

Sažetak

Sveobuhvatna širokopojasna infrastruktura u svakome naseljenome području temeljni je činitelj gospodarskoga rasta i razvoja te razvoja znanosti, obrazovanja, učinkovitijega zdravlja, kulture, turizma, itd. Nova tehnologija temelj je razvoja ekonomije i društva znanja; informacija i znanje postali su (umjesto kapitala) temelj individualnoga i društvenoga rasta i razvoja – što je već razmatrano u našim ranije objavljenim radovima. Razvoj brzih pristupnih mreža danas ima jednak razvojni učinak kao i razvoj željeznica ili elektroenergetske mreže u 19. stoljeću. Suvremene usluge danas (a ubuduće sve više) temeljene na digitalnoj tehnologiji postaju univerzalno dostupne na bilo kojemu uređaju – od pametnih telefona, osobnih računala, digitalnoga radija do televizije visoke kvalitete s mogućnošću dvosmjernoga komuniciranja temeljeno na internetskom protokolu. Izgradnja svjetlovodne mreže infrastrukturni je projekt koji se po prirodi stvari ne može financirati samo kao privatna poduzetnička investicija. Europska se unija strateškim dokumentom Digitalna agenda za Europu (2010) opredijelila za ravnopravnu dostupnost ŠPP-a internetu cjelokupnoga stanovništva na području Unije. U rijetko naseljenim (ruralnim) područjima isplativost takvih investicija ne motivira teleoperatere (privatne tvrtke) za investiranje u tim područjima. Iz tih razloga Europska je unija osigurala poseban fond za izgradnju ŠPP infrastrukture (pod posebnim uvjetima – kako se ne bi narušila pravila slobodne tržišne utakmice). Broj i gustoća priključaka korisnika širokopojasnoga pristupa internetu u Hrvatskoj znatno je ispod prosjeka zemalja članica Unije, a na području pet županija slavonske regije te su vrijednosti (osim za grad Osijek) ispod prosjeka Hrvatske. Takvo stanje u suvremenim uvjetima onemogućuje društveni i gospodarski razvoj, učinkovito funkcioniranje javne uprave te uključivanje regije u suvremenu komunikaciju u zemlji i Uniji. U radu je analiziran nacrt dokumenta Razvoj infrastrukture širokopojasnoga pristupa na području Osijek A koji obuhvaća područje Baranje. Autori su konkretne prijedloge za nadopunu tiga dokumenta dostavili upravi Grada Beloga Manastira.

Ključne riječi: Baranja, Kopački rit, optičke mreže, širokopojasni pristup

Optical Networks in Baranja

VEDRAN STOJNOVIĆ¹, MILAN IVANOVIĆ²

¹GEOprem Ltd., Trg Lava Mirskog 1, Osijek, Croatia

²PANON – Think Tank for Strategic Studies, Vijenac Ivana Meštrovića 19, Osijek

(E-mail: vedran.stojnovic@geoprem.hr; panon.institut@gmail.com)

Abstract

Comprehensive broadband infrastructure in every inhabited area is a fundamental factor of economic growth and development and development of science, education, more effective healthcare, culture, tourism, etc. New IT is a foundation of the development of the economy and the knowledge society; information and knowledge have become (instead of the capital) a foundation of individual and social growth and development - which has already been considered in our previously published papers. The development of fast access networks today has the same developmental effect as the development of the railway or power grid in the 19th century. Modern contemporary services (which will grow even more in the future) based on digital technology are universally available on any device - from smartphones, personal computers, digital radios to high quality television with Internet-based bi-directional communication. Building a fiber optic network is an infrastructure project that can not be funded by nature as a private venture investment. The EU Digital Strategy for Europe (2010) set out a strategic document for equal access to the Internet for the overall EU population. In sparsely populated (rural) areas, the profitability of such investments does not motivate teleoperators (private companies) to invest in these areas. For these reasons, the EU has devoted a special fund to build SPP infrastructure (under special conditions - so as not to disrupt the rules of free market competition). The number and density of broadband Internet access connections to users in the Republic of Croatia is well below the average of the EU member states, and in the five Slavonian counties these values (apart from the city of Osijek) are below the average of the Republic of Croatia. Such situation in modern conditions prevents social and economic development, the effective functioning of public administration and the inclusion of the region in contemporary communication in the country and the EU. This paper analyzes the draft of the document entitled: Development of the Broadband Infrastructure Approach in area Osijek A, comprising Baranja region. The authors submitted targeted proposals for amendments to aforementioned document to the authorities of the City of Beli Manastir.

Keywords: Baranja, Kopački Rit, optical networks, broadband access

Gradska djeca u divljini: Kopački rit u kurikulumu osječkih osnovnih škola

RAHAELA VARGA, ANĐELKA PEKO, MAJA VARGA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek

(E-mail: rvarga@foozos.hr)

Sažetak

Osim što kao park prirode ima ekološku vrijednost, Kopački se rit može proučavati kao izvor i mjesto učenja i poučavanja učenika osnovnih škola. U ovome radu usmjerili smo se na djecu osnovnih škola Grada Osijeka jer nas je zanimalo koliko njih ima priliku posjetiti Kopački rit u organizaciji svoje škole. U tu smo svrhu analizirale njihove školske kurikulume kao službene dokumente koji opisuju sve što se u školi organizira uz redovnu nastavu (izborni predmeti, izvannastavne aktivnosti, školski projekti, međunarodna suradnja, dopunska nastava, dodatna nastava, izvanučionička nastava, itd.). Školski kurikulum na početku svake školske godine sastavljaju učitelji i ostali djelatnici uključeni u njegovu provedbu. Za razliku od nacionalnoga kurikuluma koji je isti na državnoj razini u osmišljavanju školskoga kurikuluma školski kolektiv ima autonomiju i može njime iskazati svoju posebnost u skladu s resursima koji su mu dostupni. Poželjno je da se pritom polazi od interesa i želja samih učenika i njihovih roditelja, a naposljetku ga odobrava Školski odbor. Cilj je istraživanja bio doznati prepoznaju li osnovne škole mogućnosti neposrednoga iskustvenoga učenja koje Kopački rit pruža. Konkretnije, istražili smo: a) udio gradskih škola koje se u svome kurikulumu odlučuju za posjet Kopačkome ritu, b) za koji se oblik izvanučioničke nastave pritom odlučuju, c) kojemu je uzrastu posjet namijenjen, d) s kojim se ciljem organizira, e) koji se ishodi očekuju po završetku posjeta, f) kako se planira utvrditi jesu li ishodi uistinu ostvareni. Razrađeniji plan svjedoči o ozbiljnosti pristupa i većoj vjerojatnosti ostvarenja plana posjeta. Rezultati su analize osnovnoškolskih kurikuluma pokazali kako je u školskoj godini 2016./2017. devet od ukupno dvadeset škola planiralo posjet Kopačkome ritu, koji je pritom organiziran u sklopu izvannastavnih aktivnosti, projekta na dodatnoj nastavi ili kao poludnevni/cjelodnevni izlet u sklopu terenske nastave. Obuhvaćeni su učenici svih triju odgojno-obrazovnih ciklusa (2., 4., 5., 6., i 8. razreda), a ciljevi i očekivani ishodi podređeni su učeničkoj dobi i obliku nastave tijekom kojega je posjet organiziran, premda pritom najčešće nisu operacionalizirani i mjerljivi u postupku vrednovanja. Zamjetno je i da među tih devet škola samo jedna ima detaljno razrađen plan do razine operativnosti. Iz toga se zaključuje o potrebi dodatne izobrazbe učitelja o ekološkoj vrijednosti Kopačkoga rita i mogućnostima odgoja i obrazovanja kako bi ih se dodatno motiviralo da svojim učenicima omoguće iskustvo posjeta i istraživanja.

Ključne riječi: Kopački rit, Osijek, školski kurikulum, učenici osnovne škole

City Kids in Wilderness: Kopački Rit in the Osijek Primary Schools' Curricula

RAHAELA VARGA, ANĐELKA PEKO, MAJA VARGA

Josipa Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education, Ulica cara Hadrijana 10, Osijek, Croatia

(E-mail: rvarga@foozos.hr)

Abstract

In addition to its ecological value, the Kopački Rit Nature Park can be explored as an educational resource and a place of learning and teaching primary school students. The paper focuses on children enrolled in primary schools in the city of Osijek who have an opportunity to visit Kopački Rit as a part of a school trip. For that purpose, the school curricula of the city schools were analysed since they represent official documents describing everything that goes on in school apart from regular lessons (elective subjects, extracurricular activities, school projects, international cooperation, additional classes, field trips, etc.). Each school designs its own yearly curriculum and has the autonomy to plan in accordance with the resources available (unlike the national curriculum) so they can become recognisable on the local or regional level. School curriculum should be rooted in the interests of students and their parents, and hast to be approved by the school board. The goal was to find out whether primary schools recognise the opportunities for learning that Kopački Rit as a Nature Park offers. More precisely, we looked into: (a) the amount of city primary schools that opt for visiting Kopački Rit in the school curriculum, (b) the section of the curriculum it is placed in, (c) the age of children involved in the field trip, (d) the aim of their visit, (e) expected outcomes, (f) the methods of evaluation. The more elaborate the plan, the more probable it is that the trip will actually take place. The results have shown that in the school year 2016/2017 there is nine out of twenty primary schools that included a visit to Kopački Rit in their school curriculum. The visit is a part of an extracurricular activity, a school project or a (half)day field trip. Included students are in all three educational cycles (2nd, 4th, 5th, 6th and 8th grade), and goals and expected outcomes, are planned based on students age and the curriculum section, although they are not planned so elaborately that they could become measurable in the evaluation process. The fact that among those nine schools there is only one that has a detailed plan of the field trip suggests that there is the need to additionally educate teachers about the environmental value of Kopački Rit and its educational potential in order to motivate them to provide their students with the opportunity to visit and explore this nature park.

Keywords: Kopački Rit, Osijek, school curriculum, primary school students

Istraživanje prisutnosti i podrijetla metala i metaloida na području Parka prirode „Papuk“

MIROSLAV VENUS¹, DINKO PUNTARIĆ², VLATKA GVOZDIĆ³, MATIJANA JERGOVIĆ⁴,
MIRJANA ŠPEHAR¹, TENA VENUS⁵, DRAGANA JURIC⁶

¹Zavod za javno zdravstvo Sveti Rok Virovitičko-podravske županije, Gajeva 21, Virovitica

²Hrvatsko katoličko sveučilište, Ilica 242, Zagreb

³Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

⁴Nastavni zavod za javno zdravstvo Dr. Andrija Štampar, Mirogojska 16, Zagreb

⁵Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek (studentica), Horvatovac 102a, Zagreb

⁶Zavod za javno zdravstvo Brodsko-posavske županije, Vladimira Nazora 2a, Slavonski Brod

(E-mail: ravnatelj@zzjzvpz.hr)

Sažetak

U zaštićenome području Parka prirode „Papuk“ zabranjeno je onečišćavanje zraka, tla, vode i izvornih vrijednosti krša, a osobito odlaganje svih vrsta otpada, sve vrste emisija tvari i energije te mikrobiološko onečišćenje, posebice izvorišta i vodotoka. Papuk sadrži formacije stijena velike raznolikosti i izuzetnoga geološkoga interesa koje su stare preko 600 milijuna godina, što ih čini jednim od najstarijih stijena u Hrvatskoj. Osim određene aktivnosti uranij ne očekuje se moguća prisutnost bilo kakve kontaminacije metalima budući da na tome području nikada nije bilo stalno naseljenih ljudi, prisutne industrije niti ozbiljnijega prometa. Cilj ovoga rada bio je ispitati koncentracije (opterećenje) i podrijetlo metala i metaloida (Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Mg, Ni, Pb, Sb, Sr, U, V, Zn) u okolišnim uzorcima (tlo, voda, maslačak) iz Parka prirode „Papuk“. Ukupno je bilo uzeto i analizirano 55 uzoraka (13 uzoraka tla te po 21 uzorak vode i maslačka) s pet različitih lokacija koje su pokrile središnji, sjeverni, južni, istočni i zapadni dio Parka. Analiza je provedena ICP-MS metodom (*Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry*). Rezultati su pokazali da su svi ispitivani metali u različitim koncentracijama prisutni u tlu, vodi i maslačku. Najviše izmjerene koncentracije većine ispitivanih metala iz tla utvrđene su u uzorcima uzetim na istočnoj strani Parka prirode (Tisovac), dok su u uzorcima voda najviše koncentracije gotovo svih metala utvrđene na području sjeverne strane Papuka i Jankovca. Koncentracije iznad prosječne godišnje koncentracije prema Uredbi o standardu kakvoće voda utvrđene su za olovo (Pb) s 12,47 µg/l (prosječna vrijednost±standardno odstupanje 2,8498±2,8172 µg/l) i živu (Hg) sa 1,00 µg/l (prosječna vrijednost±standardno odstupanje 0,2438±0,2396 µg/l). U uzorcima maslačka najviše koncentracije svih metala podjednako su utvrđene u onima uzetim sa sjevernoga, zapadnoga i južnoga dijela Parka. Rezultati rojne analize ukazali su na postojanje jednočlanih ili dvočlanih zasebnih rojeva kod uzoraka tla, vode i maslačka, pa možemo zaključiti kako na cijelome području Parka prirode „Papuk“ postoji unos ispitivanih metala, najvjerojatnije prirodna podrijetla.

Ključne riječi: ICP-MS, metali and metaloidi, opterećenje, Park prirode Papuk, podrijetlo

A Study of Presence and Origins of Metals and Metalloids in the Papuk Nature Park Area

MIROSLAV VENUS¹, DINKO PUNTARIĆ², VLATKA GVOZDIĆ³, MATIJANA JERGOVIĆ⁴,
MIRJANA ŠPEHAR¹, TENA VENUS⁵, DRAGANA JURIC⁶

¹Public Health Institute Sveti Rok of Virovitica-Podravina County, Gajeva 21, Virovitica, Croatia

²Croatian Catholic University, Ilica 242, Zagreb, Croatia

³Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Chemistry, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

⁴Teaching Institute for Public Health Dr. Andrija Štampar, Mirogojska 16, Zagreb, Croatia

⁵University of Zagreb, Faculty of Science, Division of Chemistry (student), Horvatovac 102a, Zagreb, Croatia

⁶Public Health institute of Brod-Posavina County, Vladimira Nazora 2a, Slavonski Brod, Croatia

(E-mail: ravnatelj@zzjzvpz.hr)

Abstract

In the protected area of the Papuk Nature Park the pollution of air, soil, water, and original values of karst are forbidden, especially dumping all kinds of waste and emissions of matter and energy, and microbiological pollution, especially of springs and watercourses. Papuk contains rock formations of great diversity and outstanding geological interest which are over 600 million years old, which puts them among the oldest rocks in Croatia. In addition to a certain amount of uranium, there are no expectations of any kind of metallic contamination since in the area there have never been any permanent populations, industries or significant traffic. The goal of this paper was to determine the concentrations (load) and origins of metals and metalloids: Al, As, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Mg, Ni, Pb, Sb, Sr, U, V, and Zn, in the environmental samples (soil, water, dandelion) at the Papuk Nature Park Papuk. In total, 55 samples were taken and analysed (13 soil samples, and 21 samples of water and of dandelion) from five different locations which covered the central, northern, southern, eastern, and western parts of Park. Analysis was conducted with the ICP–MS method (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry). Results have showed that all analysed metals were present in differing concentrations in soil, water and dandelion. The highest measured concentrations of the majority of analysed metals in soil were determined in samples taken from the east side of the Nature Park (Tisovac), while in samples of water the highest concentrations of nearly all metals were determined in the area of the northern side of Papuk and Jankovac. Concentrations above the average annual concentration according to the Ordinance on the Standard of Water Quality were determined or led (Pb) with 12,47 µg/l (mean±standard deviation 2,8498±2,8172 µg/l) and mercury (Hg) with 1,00 µg/l (mean±standard deviation 0,2438±0,2396 µg/l). In samples of dandelion highest concentrations of all metals were equally established in those taken from the northern, western and southern parts of the Park. Results of cluster analysis pointed to existence of monomial and binomial individual clusters in samples of soil, water and dandelion. We can conclude that the load of analysed metals, which are most likely of natural origin, is present in the entire area of the Papuk Nature Park.

Keywords: ICP-MS, metals and metalloids, load, the Papuk Nature Park, origin

Tematske aktivnosti Javne ustanove Park prirode „Kopački rit“ u projektu DANUBE parksCONNECTED

MARIJA VEREŠ, VLATKO ROŽAC, ADRIJANA BAKOVIĆ, BORIS BOLŠEC,
DORJA BUČEVIĆ, SONJA KUČERA

Javna ustanova „ Park prirode Kopački rit“ , Mali Sakadaš I, Kopačevo

(E-mail: marija.veres@pp-kopacki-rit.hr)

Sažetak

U sklopu projekta DANUBE parksCONNECTED Javna ustanova Park prirode „Kopački rit“ u suradnji s vanjskim stručnjacima provodit će četiri osnovne tematske aktivnosti. Prva je aktivnost Utvrđivanje kritičnih točaka za stradavanje ptica na dalekovodima. U suradnji s HEP ODS – Elektroslavonija Osijek i Hrvatskim operatorom prijenosnoga sustava te angažiranjem Hrvatskoga društva za zaštitu ptica i prirode jednomjesečnim obilascima kartiranih dalekovoda i trafostanica bit će utvrđene kritične točke za stradavanje ptica na dalekovodima, napravljena determinacija stradalih vrsta ptica te određeno za koje su vrste kritični određeni dalekovodi i trafostanice. Dodatni terenski izvidi bit će provedeni po dojavi padova napona na dalekovodima. Prema dobivenim rezultatima izradit će se prijedlozi mjera zaštite ptica. Druga je aktivnost Terenska verifikacija strukturalnih parametara šumskih ekosustava interpretiranih u GIS-u. Za provedbu te aktivnosti angažirano je Hrvatsko šumarsko društvo, dok će projektni partner Vojvodinašume uz pomoć GIS-alata odrediti strukturalne parametre šuma u poligonima duž rijeke Dunav. Hrvatsko šumarsko društvo provest će terensku verifikaciju zadanih poligona uz rijeku Dunav u Hrvatskoj, utvrditi praznine između fragmentiranih šumskih staništa, odrediti šumske zajednice te njihovu dobnu strukturu. Za treću aktivnost, Florističku inventarizaciju i kartiranje suhih travnjaka dunavskih parkova, angažiran je Zavod za lovstvo, pčelarstvo i ribarstvo Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku. Cilj je provesti inventarizaciju i kartiranje te procijeniti očuvanost suhih travnjaka u područjima Parka prirode „Kopački rit“ i ekološke mreže NATURA 2000 u Hrvatskome Podunavlju. Temeljem dobivenih podataka bit će izrađen cjelovit popis flore, utvrđena prisutnost i veličina populacija rijetkih, ugroženih i zaštićenih biljnih svojiti suhih travnjaka, s posebnim osvrtom na porodicu orhideja, pojavu alohtonih i invazivnih biljnih. Četvrta je aktivnost Monitoring bioraznolikosti ihtiofaune na „divljim“ otocima. Za tu aktivnost također je angažiran Zavod za lovstvo, pčelarstvo i ribarstvo Poljoprivrednoga fakulteta u Osijeku. Glavni su ciljevi utvrđivanje kvalitativnoga i kvantitativnoga sastava ihtiofaune „divljih“ riječnih otoka na Dunavu, njihove distribucije, morfoloških i ostalih karakteristika vezanih za ihtiofaunu. Provedba svih opisanih tematskih aktivnosti doprinjet će boljem poznavanju stanja bioraznolikosti vrsta i staništa u Parku prirode „Kopački rit“, što omogućuje planiranje dodatnih mjera zaštite. Također je potrebno istaknuti i pojačanu suradnju Javne ustanove s korisnicima prostora, udrugama i lokalnim stanovništvom.

Ključne riječi: DANUBE parksCONNECTED, Kopački rit, ptice, šume, flora, ribe

Thematic Activities of the Public Institution “Kopački Rit Nature Park” in the DANUBE parks CONNECTED Project

MARIJA VEREŠ, VLATKO ROŽAC, ADRIJANA BAKOVIĆ, BORIS BOLŠEC, DORJA BUČEVIĆ, SONJA KUČERA

Public Institution “Kopački Rit Nature Park”, Mali Sakadaš 1, 31327 Kopačevo, Bilje

(E-mail: marija.veres@pp-kopacki-rit.hr)

Abstract

Within the DANUBE parks CONNECTED Project, Public Institution „ Kopački Rit Nature Park“ in cooperation with external experts will conduct four primary thematic activities.

(1) Determining critical spots for electrocution and collision of birds on power lines. In cooperation with HEP ODS - Elektroslavonija Osijek and the Operator for Transmission Systems in Croatia and also by hiring the Croatian Society for Bird and Nature Protection, one per month monitoring of mapped power lines and substations will be made. Critical spots for electrocution and collision of birds on power lines will be identified, determination of dead bird species will be made and also determination of power lines and substations which are the largest threats for bird populations. If there is report about voltage drops on power lines, additional field verification will be made. Using collected data, proposal of measures for preventing bird casualties will be made. (2) Terrain verification of structural parameters of forest ecosystems interpreted in GIS. For this activity, the Croatian Forest Society is hired, while Vojvodinašume as a project partner will determine structural parameters of forest polygons along the Danube River using GIS tools. The Croatian Forest Society will conduct field verification of forest polygons along the Danube River in Croatia, find gaps between fragmented forest habitats and determine forest community and their age structure. (3) Floristic inventory and mapping of dry grasslands in Danube parks. For this activity, the Department for Hunting, Fishery and Beekeeping from the Faculty of Agriculture in Osijek is hired. The aim is to make an inventory and mapping, as well as to estimate preservation of dry grasslands in the areas of Kopački Rit Nature Park and ecological network NATURA 2000 in Croatian Danube Region. Based on collected data, a complete list of flora will be provided; the presence and population size of rare, endangered and protected plant taxa on dry grasslands will be determined, with a special view on orchid family, and presence of allochthonous and invasive plant species. (4) Monitoring of fish biodiversity on „Wild islands“. For this activity, the Department for Hunting, Fishery and Beekeeping from the Faculty of Agriculture in Osijek is also hired. The main aims are to determine qualitative and quantitative characteristics of fish population living at „wild islands“ in the Danube River, their distribution, morphological and other characteristics that are significant for fish biodiversity. Implementation of all described thematic activities will contribute to better knowledge on state of biodiversity of species and habitats in the Kopački Rit Nature Park that enable planning of additional protection measures. Also, cooperation between public institution and other stakeholders, as well as non-governmental organisations and local inhabitants will be additionally enforced.

Key words: DANUBE parks CONNECTED, Kopački Rit, birds, forests, flora, fish

Bioraznolikost vodenih beskralježnjaka na prirodnim podlogama u jezeru poplavnoga područja (Park prirode “Kopački rit”, Hrvatska)

JASNA VIDA KOVIĆ, IVANA TURKOVIĆ ČAKALIĆ, BARBARA VLAJČEVIĆ,
ANITA GALIR BALKIĆ, NATAŠA TURIĆ

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek

(E-mail: bleskovic@biologija.unios.hr)

Sažetak

Istraživanje faune vodenih beskralježnjaka na različitim tipovima prirodnih podloga provedeno je u poplavnome području Dunava (Sakadaško jezero, Park prirode „Kopački rit”, Hrvatska) s ciljem utvrđivanja utjecaja različitih tipova podloga na bioraznolikost poplavnih područja. Uzorci su prikupljeni u razdoblju od travnja do studenoga 2010. na trima postajama u litoralnoj zoni jezera te dvjema postajama u zoni limniona. U 52 prikupljena uzorka prirodnih podloga (grančice, biljni ostatci, *Ceratophyllum demersum*, metafiton i miješani tip uzorka koji čine manje grančice, biljni ostatci i metafiton) utvrđeno je ukupno 76 svojiti vodenih beskralježnjaka. Najveći broj svojiti pripadao je kukcima (*Insecta*). Ličinke i kukuljice kukaca bile su zastupljene s ukupno 24 svojite, a brojnošću je dominirala porodica *Chironomidae* (98 % ukupne brojnosti). Odraslim vodenim kukcima pripadalo je ukupno 15 svojiti, pri čemu je najveću brojnost imala porodica *Veliidae* (68 % ukupne brojnosti). Ostali predstavnici beskralježnjaka iz skupina *Porifera*, *Hydrozoa*, *Turbellaria*, *Nematoda*, *Mollusca*, *Oligochaeta*, *Hirudinomorpha*, *Tardigrada*, *Chelicerata*, *Crustacea* i *Bryozoa* bili su zastupljeni s ukupno 37 svojiti. Sastav funkcionalnih hranidbenih skupina zabilježenih beskralježnjaka razlikovao se između uzorkovanih podloga. Predatorima, koji su često u kompeticiji za hranu s juvenilnim ribama, pripadao je najveći broj svojiti. Najveću brojnost imali su sakupljači sabirači, što ukazuje na prisutnost dobro razvijenih zajednica obraštaja i gljivica na svim tipovima podloga. Organizmi koji se hrane većim česticama organske tvari, kao što su bušači i usitnjivači, imali su najmanju brojnost i raznolikost. Najveća bioraznolikost utvrđena je u uzorcima miješanih podloga koje su prisutne na istraživanim postajama tijekom cijele godine. Međutim, metafiton se pokazao kao najpogodniji tip podloge za vodene beskralježnjake te je na njemu utvrđena najveća brojnost. Složena struktura nitastih nakupina metafitona pruža dobar zaklon vodenim beskralježnjacima, a povremeno pojavljivanje metafitona može znatno izmijeniti trofičke odnose u vodenim tijelima poplavnih područja. Rezultati istraživanja ukazuju na značaj prirodnih podloga u očuvanju bioraznolikosti vodenih beskralježnjaka, što posljedično utječe i na njihove trofičke odnose. Također, rezultati ističu važnost očuvanja prirodnoga režima plavljenja u takvome tipu staništa budući da o njemu ovisi raznolikost i dostupnost prirodnih podloga unutar vodenih tijela.

Ključne riječi: beskralježnjaci, funkcionalne hranidbene skupine, prirodne podloge, Dunav

Biodiversity of Aquatic Invertebrates in Association with Natural Substrates in a Floodplain Lake (the Kopački Rit Nature Park, Croatia)

JASNA VIDA KOVIĆ, IVANA TURKOVIĆ ČAKALIĆ, BARBARA VLAJIČEVIĆ,
ANITA GALIR BALKIĆ, NATAŠA TURIĆ

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Ulica cara Hadrijana 8a, Osijek, Croatia

(E-mail: bleskovic@biologija.unios.hr)

Abstract

Aquatic invertebrate fauna associated with different types of natural substrates was investigated in a Danube floodplain area (Lake Sakadaš, Kopački Rit Nature Park, Croatia). The aim of the study was to determine the influence of substrata type on floodplain biodiversity. Samples were taken from April to November, 2010 at three littoral and two limnetic sites. In total, 76 aquatic invertebrate taxa were recorded in association with 52 natural substrata samples (twigs, plant remains, *Ceratophyllum demersum*, metaphyton and mixed type of substrata consisting of small twigs, plant remains and metaphyton). Among all studied aquatic invertebrates, Insecta dominated in a total number of recorded taxa. Their larvae and pupae were represented with 24 taxa dominated by Chironomidae (98% in total abundance). Among adult aquatic insects 15 taxa were recorded with Veliidae being dominant (68% in total abundance). Other invertebrate representatives, belonging to Porifera, Hydrozoa, Turbellaria, Nematoda, Mollusca, Oligochaeta, Hirudinomorpha, Tardigrada, Chelicerata, Crustacea and Bryozoa, were present with 37 taxa. Functional feeding groups of recorded taxa diverged among studied substrates. In total, predators, that are often in competition for food with juvenile fish, were present with the highest number of taxa. Yet, the most abundant group were gathering collectors, indicating the presence of well-developed biofilm and fungi associations on all substrata types. Organisms feeding on the large sized organic matter, like piercers and shredders, were present with the lowest abundance and diversity. Mixed substrata type, that can be found throughout the year at the studied sites, supported the highest biodiversity. However, metaphyton was the most favourable substrata type for the abundant development of all aquatic invertebrates. The complexity of its filamentous mats offers good shelter for aquatic invertebrates and its periodical appearance likely reshapes trophic interactions in floodplain waterbodies. Our results demonstrate the significance of natural substrates in maintaining aquatic invertebrate biodiversity which subsequently influences trophic interactions. These results point to the importance of preserving the natural flood regime of the area since it highly determines the variety and availability of natural substrates in water habitats.

Key words: invertebrates, functional feeding groups, natural substrates, Danube

