



Hrvatsko biološko društvo 1885
SOCIETAS BIOLOGORUM CROATICA 1885
Croatian Biological Society

11. HRVATSKI BIOLOŠKI KONGRES
s međunarodnim sudjelovanjem
11th CROATIAN BIOLOGICAL CONGRESS
with International Participation
Šibenik, 16. – 21. IX 2012.



Šibenik, Katedrala Sv. Jakova (Foto Dario Žagar)



Nacionalni park Krka (Foto Sven Jelaska)

ZBORNİK SAŽETAKA

PROCEEDING OF ABSTRACTS



Hrvatsko biološko društvo 1885
SOCIETAS BIOLOGORUM CROATICA 1885
Croatian Biological Society

11. HRVATSKI BIOLOŠKI KONGRES

s međunarodnim sudjelovanjem

16. – 21. rujna 2012.

Šibenik, Hrvatska

11th CROATIAN BIOLOGICAL CONGRESS

With International Participation

16th – 21st September 2012

Šibenik, Croatia

ZBORNİK SAŽETAKA

PROCEEDING OF ABSTRACTS

Zagreb, 2012.

**ZBORNİK SAŽETAKA
11. HRVATSKOG BIOLOŠKOG KONGRESA**

**BOOK OF ABSTRACTS
OF THE 11TH CROATIAN BIOLOGICAL CONGRESS**

Urednici / Editors

Sven D. Jelaska
Göran I.V. Klobučar
Lucija Šerić Jelaska
Dunja Leljak Levanić
Žaklin Lukša

Odovorni tehnički urednici / Technical Editors in Chief

Sven D. Jelaska
Lucija Šerić Jelaska

Hrvatsko biološko društvo 1885
Croatian Biological Society

Zagreb, 2012.

ISSN 1848-5553

Ključni naslov: Zbornik sažetaka (Hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem)
Skrraćeni ključni naslov: Zb. Sažet. (Hrvat. Biol. kongr. Međunar. Sudjel.)

Organizator kongresa i izdavač zbornika / Organiser of the Congress and Publisher of the Proceeding

Hrvatsko biološko društvo 1885
Croatian Biological Society
Rooseveltova trg 6, HR-10000 Zagreb, Hrvatska
Tel: +385 (0)1 4606272; Fax: +385 (0)1 4606286
e-mail: hbd@zg.biol.pmf.hr
URL: www.hbd1885.hr

Organizacijski i programski odbor / Organizing and Program Committee:

Višnja Besendorfer (Predsjednica / President), Milenko Milović (Dopredsjednik / Vicepresident), Sven Jelaska (Tajnik / Secretary), Katarina Caput Mihalić (Blagajnica / Treasurer), Damjan Franjević, Sanja Gottstein, Petar Kružić, Dunja Leljak-Levanić, Žaklin Lukša, Nenad Malenica, Drago Marguš, Tanja Radić Lakoš, Lucija Šerić Jelaska, Kristian Vlahoviček, Irina Zupan

Znanstveni odbor / Scientific Committee:

Göran Klobučar (Predsjednik / President), Dubravka Hranilović (Dopredsjednica / Vicepresident), Andreja Ambriović-Ristov, Tatjana Bakran-Petricioli, Renato Batel, Krunoslav Brčić-Kostić, Vera Cesar, Marko Čaleta, Helena Četković, Zdravko Dolenc, Jakov Dulčić, Jerka Dumić, Hrvoje Fulgosi, Sanja Gottstein, Bojan Hamer, Stipan Jonjić, Mladen Kerovec, Marcelo Kovačić, Nevenka Kopjar, Marijana Krsnik-Rasol, Gordana Lacković-Venturin, Gordan Lauc, Bojan Lazar, Dunja Leljak-Levanić, Zlatko Liber, Žaklin Lukša, Milorad Mrakovčić, Toni Nikolić, Nadica Oršolić, Maja Osmak, Mirjana Pavlica, Miroslav Plohl, Martina Podnar Lešić, Jasna Puizina, Ines Radanović, Mary Sopta, Lucija Šerić Jelaska, Zdenko Tkalčec, Zoran Tadić, Nikola Tvrtković, Đurđica Ugarković, Željka Vidaković-Cifrek, Damir Viličić, Kristian Vlahoviček, Ivana Weygand-Đurašević, Davor Zahradka, Irina Zupan

Tehnička potpora / Technical support:

Romana Gračan, Gordana Gregorović, Vesna Gulin, Mišel Jelić, Marija Kozina, Ana Stošić, Nives Rajević, Stjepan Renje, Maja Šrut, Krešimir Žganec, Petar Žutinić

Sponzori i pokrovitelji / Sponsors and Patrons:

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske / The Ministry of Science, Education and Sport of Republic of Croatia

Hrvatska Akademija znanosti i umjetnosti / Croatian Academy of Sciences and Arts

Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu / Faculty of Science, University of Zagreb

Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu / Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb

Nacionalni park „Krka“ / Krka National Park

Državni zavod za zaštitu prirode / State Institute for Nature Protection

Šibensko-kninska županija / Šibenik-knin county

HEP d.d.

Hrvatske vode

Školska knjiga d.d. - Zagreb

Gorea Plus d.o.o. - Sveta Nedelja

Biomax d.o.o. - Zagreb

LKB Hrvatska d.o.o. - Zagreb

Bicro d.o.o. - Zagreb

Dijagnostica skalpeli d.o.o. - Zagreb

Biosistemi d.o.o. - Zagreb

Novo Analitica d.o.o. - Zagreb

SADRŽAJ

CONTENTS

SADRŽAJ CONTENTS	vii
PLENARNA PREDAVANJA PLENARY LECTURES	1
P-1 Tomislav Domazet-Lošo A PHYLOSTRATIGRAPHIC APPROACH TO EVO-DEVO QUESTIONS	2
P-2 William O.C. Symondson WHAT DO PREDATORS HAVE FOR BREAKFAST? THE USE OF PCR AND NEXT GENERATION SEQUENCING TO ANALYSE THE DIETS OF INVERTEBRATES AND VERTEBRATES IN THE FIELD	2
P-3 William Martin HYDROTHERMAL VENTS AND THE ORIGIN OF BIOCHEMISTRY: BRINGING ROCKS TO LIFE	2
P-4 Ivan Mijakovic BACTERIAL SIGNALLING NETWORKS: THE SYSTEMS BIOLOGY PERSPECTIVE	3
P-5 Zdravko J. Lorkovic, Antonius Matzke, Marjori Matzke RNA-DIRECTED DNA METHYLATION IN <i>Arabidopsis thaliana</i>	3
P-6 Vaishnavi Ananthanarayanan, Nenad Pavin, Iva M. Tolić-Nørrelykke MOTOR PROTEINS RIDING ON MICROTUBULES: DIRECT OBSERVATION OF SINGLE DYNEINS in vivo	4
P-7 Patrik Nosil ECOLOGICAL AND GENOMIC BASIS OF SPECIES FORMATION	4
BILJNA BIOLOGIJA PLANT BIOLOGY	5
Usmena priopćenja / Oral presentations	6
U-1 B. Mitić MORFOLOGIJA POLENA RODA <i>IRIS</i> L. (<i>IRIDACEAE</i>) S PODRUČJA JUŽNE EUROPE – TAKSONOMSKI I EVOLUCIJSKI TRENDOVI / POLLEN MORPHOLOGY OF THE GENUS <i>IRIS</i> L. (<i>IRIDACEAE</i>) FROM THE SOUTHERN EUROPEAN AREA - TAXONOMIC AND EVOLUTIONARY TRENDS	6
U-2 T. Poljak, M. Mamić, B. Mitić AEROBIOLOŠKA DINAMIKA PELUDNIH ALERGENA NA PODRUČJU SPLITA / AEROBIOLOGICAL DYNAMICS OF POLLEN AEROALLERGENS IN THE CITY OF SPLIT	6
U-3 G. Vuletin Selak, S. Perica, S. Goreta Ban, M. Poljak UTJECAJ TOPLOTNOG STRESA I MEĐUDJELOVANJA MUŠKOG I ŽENSKOG GAMETOFITA NA PRIJEMČIVOST NJUŠKI TUČAKA, RAZVOJ PELUDI I VIJABILNOST SJEMENIH ZAMETAKA CVJETOVA MASLINE (<i>Olea europaea</i> L.) / EFFECT OF HEAT STRESS AND GAMETOPHYTE INTERACTION ON STIGMA RECEPTIVITY, POLLEN PERFORMANCE AND OVULE VIABILITY IN OLIVE (<i>Olea europaea</i> L.) FLOWERS	7
U-4 T. Hudina, S. Rončević, I. Nemet, I. Hrga, B. Stjepanović, D. Lasić, B. Mitić PALINOLOŠKA I KEMIJSKA ANALIZA MEDOVA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE / PALYNOLOGICAL AND CHEMICAL ANALYSIS OF HONEYS FROM NORTHWESTERN CROATIA	8
U-5 I. Hrga, B. Mitić, A. Alegro, B. Stjepanović DINAMIKA ALERGENOG PELUDA URBANOG I RURALNOG PODRUČJA SJEVEROZAPADNE	9

HRVATSKE / ALLERGENIC POLLEN DYNAMIC IN URBAN AND RURAL AREAS OF THE NORTH-WEST CROATIA	
U-6 M. Miletić, N. Vuković, M. Milović, A. Radović, S.D. Jelaska INVAZIVNOST BILJAKA NA RAZINI KRAJOLIKA - POSTOJI LI KORELACIJA IZMEĐU HETEROGENOSTI STANIŠTA I SASTAVA GRIMEOVIIH CSR STRATEGIJA? / PLANT INVASIONS AT LANDSCAPE LEVEL – IS THERE A CORRELATION BETWEEN HETEROGENEITY OF HABITATS AND COMPOSITION OF GRIME CSR STRATEGIES?	10
U-7 T. Nikolić, B.Mitić, M. Ruščić, B.Milašinović RAZNOLIKOST, STANJE ISTRAŽENOSTI I PROSTORNA DISTRIBUCIJA VASKULARNE FLORE HRVATSKE / DIVERSITY, KNOWLEDGE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF THE VASCULAR FLORA OF CROATIA	11
U-8 N. Ževrnja, D. Vladović, B. Mitić HERBARIJ CARLA STUDNICZKE / CARL STUDNICZKA'S HERBARIUM	13
U-9 D. Prlić, O. Antonić FITOGEOGRAFSKA OBILJEŽJA OPĆINE SLATINA, HRVATSKA / PHYTOGEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF THE SLATINA DISTRICT, CROATIA	13
U-10 V. Borak, R. Šoštarić FLORISTIČKI SASTAV TRAVNJAKA ARBORETUMA OPEKA / FLORISTIC COMPOSITION OF GRASSLANDS IN THE ARBORETUM OPEKA	14
U-11 Ž. Modrić Surina, A. Alegro UTJECAJ EKOLOŠKIH ČIMBENIKA NA VEGETACIJSKE ZNAČAJKE CRETOVA U HRVATSKOJ / ECOLOGICAL GRADIENTS AS DETERMINANTS OF DIFFERENT VEGETATION TYPES ON MIRES IN CROATIA	15
U-12 D. Škrtić, D.Šneller, S.D.Jelaska UGROŽENA I ZAŠTIĆENA FLORA OPĆINE GENERALSKI STOL / ENDANGERED AND PROTECTED FLORA OF GENERALSKI STOL MUNICIPALITY	16
U-13 Ž. Drdar, I. Dolenjak, M. Miletić, S.D. Jelaska USPOREDBA METODA ZA MJERENJE RASPOLOŽIVE SVJETLOSTI U PRIZEMNOM SLOJU ŠUMSKE VEGETACIJE / A COMPARISON OF METHODS FOR ESTIMATING AVAILABLE UNDERSTORY LIGHT IN FORESTS	17
U-14 N. Šajna, U. Rabuza, M. Kaligarić COEXISTENCE OF DIPLOID AND TETRAPLOID SALICORNIA ALONG ENVIRONMENTAL GRADIENT IN LOW SALT MARSH	18
U-15 T.Nikolić, B.Mitić, B. Milašinović, S.D. Jelaska INVAZIVNA FLORA HRVATSKE: RASPROSTRANJENOST, PROSTORNA RAZDIOBA I EKOLOGIJA / INVASIVE VASCULAR PLANTS IN CROATIA: DISTRIBUTION PATTERN, RANGE SIZE AND ECOLOGY	19
U-16 N. Vuković, M. Pavićević, S.D. Jelaska ALELOPATSKI UČINCI PET INVAZIVNIH VRSTA NA KLIJAVOST I RAST KLIJANACA GORUŠICE (<i>Sinapis alba</i> L.) I PŠENICE (<i>Triticum aestivum</i> L.) / ALLELOPATIC EFFECTS OF FIVE INVASIVE SPECIES ON GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF <i>Sinapis alba</i> L. AND <i>Triticum aestivum</i> L.	20
U-17 V. Hršak, V. Šegota, A. Alegro VASKULARNA FLORA NACIONALNOG PARKA MLJET / VASKULARNA FLORA NACIONALNOG PARKA MLJET	21
U-18 O. Antonić, Z. Mesić, H. Peternel, J. Križan PROSTORNO-VREMENSKA VARIJABILNOST DUŽINE VEGETACIJSKE SEZONE U	22

PRETPLANINSKIM LISTOPADNIM ŠUMAMA SREDIŠNJIH I ZAPADNIH DINARIDA / SPATIO-TEMPORAL VARIABILITY OF VEGETATION SEASON LENGTH IN THE SUBALPINE DECIDUOUS FORESTS OF CENTRAL AND WESTERN DINARIDES	
U-19 A. Pasarić, Z. Mesić, K. Haltrich, M. Magajne, O. Antonić PROSTORNA RASPODJELA VEGETACIJE PARKA PRIRODE BOKOVO KAO FUNKCIJA GEOMORFOMETRIJSKIH PARAMETARA / SPATIAL DISTRIBUTION OF VEGETATION IN BOKOVO NATURE PARK AS A FUNCTION OF GEOMORPHOMETRICAL PARAMETERS	23
U-20 I. Ljubičić, S.D. Jelaska, M. Britvec PREDIKTIVNI MODEL RASPROSTRANJENOSTI KAMENJARSKIH PAŠNJAKA S OBZIROM NA INTENZITET NAPASIVANJA NA PODRUČJU SJEVERNOJADRANSKIH OTOKA / PREDICTIVE DISTRIBUTION MODEL OF ROCKY PASTURES WITH RESPECT TO THE GRAZING INTENSITY ON THE NORTHERN ADRIATIC ISLANDS	24
Posterska priopćenja / Poster presentations	25
P-1 S. Bogdanović, A. Alegro, M. Temunović <i>Glyceria declinata</i> BRÉB. (POACEAE), NOVA VRSTA U FLORI HRVATSKE / <i>Glyceria declinata</i> BRÉB. (POACEAE), A NEW SPECIES IN CROATIAN FLORA	25
P-2 V. Borak, M. Vidović MAKROFITI TRAKOŠĆANSKOG JEZERA (SJEVEROZAPADNA HRVATSKA) / MACROPHYTES OF LAKE TRAKOŠĆAN (NORTH-WEST CROATIA)	26
P-3 I. Dolenjak, Ž. Drdar, M. Miletić, S.D. Jelaska UTJECAJ SKLOPA KROŠNJI NA PRIZEMNI SLOJ BUKOVIH ŠUMA / IMPACT OF CANOPY OPENNESS ON UNDERSTORY VEGETATION IN BEECH FORESTS	26
P-4 D. Dujmović Purgar, Ž. Škvorc, S. Bolarić FLORISTIČKI SASTAV MEZOFILNIH LIVADA KONTINENTALNE HRVATSKE / FLORISTIC COMPOSITION OF MESIC CONTINENTAL MEADOWS IN CROATIA	27
P-5 J. Kamenjarin, S. Topić HALOFITSKA VEGETACIJA POLUOTOKA MARJAN U SPLITU / HALOPHITIC VEGETATION OF THE MARJAN PENINSULA IN SPLIT	29
P-6 N. Kletečki, B. Mitić, S. Buzjak, E. Kletečki, M. Novosel, T. Vujnović, M. Vuković PAPRATNJAČE (PTERIDOPHYTA) PARKA PRIRODE "ŽUMBERAK - SAMOBORSKO GORJE" / FERNS (PTERIDOPHYTA) OF THE NATURE PARK "ŽUMBERAK - SAMOBORSKO GORJE"	29
P-7 S. Mekinić, G. Piasevoli, D. Vladović, N. Ževrnja FLORA I VEGETACIJA PODRUČJA ŠČADIN / FLORA AND VEGETATION OF THE ŠČADIN AREA	30
P-8 M. Nežirović, S.D. Jelaska EKOLOŠKO-RELJEFNE ZNAČAJKE VIENOGRADA U HRVATSKOJ / ECOLOGICAL AND RELIEF CHARACTERISTICS OF VINEYARDS IN CROATIA	31
P-9 I. Poljak, I. Šapić, M. Idžojtić, J. Vukelić, M. Zebec RAZNOLIKOST BIJELE (<i>Alnus incana</i> /L./ MOENCH) I CRNE JOHE (<i>A. glutinosa</i> /L./ GAERTN.) NA PODRUČJU MURE I DRAVE PREMA MORFOLOŠKIM OBILJEŽJIMA LISTOVA / THE VARIABILITY OF WHITE (<i>Alnus incana</i> /L./ MOENCH) AND BLACK ALDER (<i>A. glutinosa</i> /L./ GAERTN.) IN THE MURA AND DRAVA REGION ACCORDING TO THE LEAF MORPHOLOGY	31
P-10 M. Rašan, B. Rođak, L. Zrna, V. Pirc Mezga EKOLOGIJA KEBRAČA (<i>Myricaria germanica</i> L.) NA PODRUČJU LIJEVOG DRENAŽNOG KANALA HE DONJA DUBRAVA / ECOLOGY OF FALSE TAMARISK (<i>Myricaria germanica</i> L.) IN THE AREA OF THE LEFT DRAINING CANAL OF DONJA DUBRAVA POWER PLANT	33

P-11 M. Rašan, M. Horvat, N. Klarić, V. Pirc Mezga INFICIRANOST ŠUMA DONJEG MEĐIMURJA BIJELOM I ŽUTOM IMELOM / OF FORESTS IN LOWER MEĐIMURJE WITH WHITE AND YELLOW MISTLETOE	34
P-12 A. Rimac, B. Salkić NEPRIJATELJSKO PREUZIMANJE – INVAZIVNA FLORA JUGOISTOČNOG DIJELA ZAGREBA / HOSTILE TAKEOVER - INVASIVE FLORA OF SOUTHWEST ZAGREB	35
P-13 M. Sikora, Z. Šušić, M. Valek, V. Santo KRETANJE KONCENTRACIJE PELUDI AMBROZIJE I RIZIK POLINOZA U OSIJEKU / THE VARIATION IN REGWEED POLLEN CONCENTRATION AND POLLEN ALLERGY RISK IN OSIJEK	36
P-14 R. Šoštarić, Z. Sedlar, S. Mareković UGROŽENE BILJNE VRSTE I STANIŠTA NA PODRUČJU SOPOTSKOG SLAPA U PARKU PRIRODE ŽUMBERAK – SAMOBORSKO GORJE / ENDANGERED PLANT SPECIES AND HABITATS IN AREA OF SOPOTE WATERFALL IN ŽUMBERAK – SAMOBORSKO GORJE NATURE PARK	36
P-15 D. Vladović, N. Ževrnja, B. Mitić ANALIZA REDOVA „ALSINEEN“, „XANTHOXYLEEN“ I „ELATINEEN“ IZ HERBARIJA C. STUDNICZKE / ANALYSIS OF ORD. ALSINEEN, XANTHOXYLEEN AND ELATINEEN FROM C. STUDNICZKA'S HERBARIUM	37
P-16 R. Vuković, N. Bauer, I. Štolfa, L. Mataković, E. Has-Schön, M. Ćurković-Perica UČINAK β -KRIPTOGEINA NA ANTIOKSIDATIVNI STATUS TRANSGENOG KORIJENJA UKRASNE KOPRIVE (<i>Coleus blumei</i> BENTH.) / INFLUENCE OF β -CRYPTOGEIN ON ANTIOXIDANT STATUS OF <i>Coleus blumei</i> HAIRY ROOTS	38
1. SIMPOZIJ EDUKACIJE 1st EDUCATION SYMPOSIUM	41
Usmena priopćenja / Oral presentations	42
U-21 D. Garašić KOMPETENCIJE UČENIKA U NASTAVI PRIRODE I BIOLOGIJE / STUDENTS' COMPETENCES IN SCHOOL SUBJECTS SCIENCE AND BIOLOGY	42
U-22 Ž. Lukša, I. Radanović, D. Garašić ODNOS USPJEŠNOSTI UČENIKA I OČEKIVANJA NASTAVNIKA / RELATIONSHIP BETWEEN PUPIL ACHIEVEMENT AND TEACHER EXPECTATIONS	43
U-23 I. Labak, E. Merdić, A. Babić Čikeš, M. Benšić, M. Heffer ISTRAŽIVANJE KARAKTERISTIKA OMILJENOG UČITELJA: NAČIN PRENOŠENJA ZNANJA, KOMUNIKACIJA I OSOBNOST OMILJENIH NASTAVNIKA / STUDY ABOUT FAVORITE TEACHER'S CHARACTERISTICS: MEANS OF KNOWLEDGE TRANSFER, COMMUNICATION AND FAVORITE TEACHER'S PERSONALITY	44
U-24 M. Rašan, S. Mikulić, D. Sumpor, S. Vitner ANALIZA PROVJERE UČENIČKIH POSTIGNUĆA PRVIH RAZREDA GIMNAZIJE / ANALYSIS OF EVALUATING STUDENTS' ACCOMPLISHMENTS IN THE FIRST YEAR OF SECONDARY SCHOOL	45
U-25 M. Kudeljnjak, D. Jelić, I. Radanović, K. Koller ZNANJE I STAVOVI UČENIKA OSNOVNIH I SREDNJIH ŠKOLA O ZAŠTITI PRIRODE / KNOWLEDGE AND ATTITUDES OF THE STUDENTS IN PRIMARY AND SECONDARY SCHOOLS ABOUT NATURE	46

BILJNA BIOLOGIJA

PLANT BIOLOGY

Usmena priopćenja / Oral presentations

U-1

MORFOLOGIJA POLENA RODA *Iris* L. (IRIDACEAE) S PODRUČJA JUŽNE EUROPE – TAKSONOMSKI I EVOLUCIJSKI TRENDVI

B. Mitić

Botanički zavod s Botaničkim vrtom, Biološki odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Hrvatska (bozena.mitic@biol.pmf.hr)

Na području jugoistočne Europe rod *Iris* je zastupljen Alpsko-Dinarskim, Mediteranskim i Panonskim svojttama podrodova *Iris* i *Limniris*. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi taksonomski i evolucijski značaj morfoloških karakteristika peludnih zrnaca. U tu svrhu morfologija peludnih zrnaca 20 svojti istražena je pomoću "scanning" elektronske mikroskopije. Peludna zrnca svih svojti su sulkatna, ali ipak su uočena barem četiri peludna tipa, taksonomski značajna na nivou serija: dva su karakteristična za podrod *Iris*, sekciju *Iris* (serije *Elatae* i *Pumilae*), a dva za podrod *Limniris*, sekciju *Limniris* (serije *Laevigatae*, *Sibiricae* i *Spuriae*). Istraživanja morfologije polena roda *Iris* ukazala su i na moguće evolucijske trendove unutar roda: podrod *Iris* je odvedeniji od podroda *Limniris*; *I. graminea* je vjerojatno najprimitivniji pripadnik podroda *Limniris* u Europi; planinska populacija podvrste *I. sibirica* subsp. *erirrhiza* s Bjelolasice mogla bi predstavljati poveznicu između podrodova *Limniris* i *Iris* na području južne Europe. Morfologija polena ukazuje i na moguć evolucijski razvoj roda *Iris* na području južne Europe: od podroda *Limniris*, preko "svoje poveznice" *I. sibirica* subsp. *erirrhiza* s Bjelolasice, do podroda *Iris*, serije *Pumilae* i konačno do serije *Elatae*.

Ključne riječi: *Iris*, Južna Europa, morfologija polena, taksonomski i evolucijski značaj

POLLEN MORPHOLOGY OF THE GENUS *Iris* L. (IRIDACEAE) FROM THE SOUTHERN EUROPEAN AREA - TAXONOMIC AND EVOLUTIONARY TRENDS

B. Mitić

Department of Botany and Botanical Garden, Faculty of Science, Marulićev trg 9a, HR-10000 Zagreb, Croatia (bozena.mitic@biol.pmf.hr)

On the territory of Southern Europe the genus *Iris* is represented with Alpine-Dinaric, Mediterranean and Pannonian taxa, from the subgenera *Iris* and *Limniris*. The aim of this study was to investigate the taxonomical and evolutionary significance of their pollen morphological features and therefore pollen grains of 20 taxa were studied by scanning electron microscopy. All pollen grains are sulcate, but at least four pollen types were recognized and taxonomically delimited to the series level: two characterize the subgenus *Iris*, section *Iris* (series *Elatae* and *Pumilae*) and two the subgenus *Limniris*, section *Limniris* (series *Laevigatae*, *Sibiricae* and *Spuriae*). Possible evolutionary implications of pollen morphology of the genus *Iris* were suggested: the subgenus *Iris* is more advanced than the subgenus *Limniris*; *I. graminea* seems to be the most primitive member of the subgenus *Limniris* on the European territory; pollen morphology of the population of the subspecies *I. sibirica* subsp. *erirrhiza* from the Mountain Bjelolasica could represent a link between the subgenera *Limniris* and *Iris* on the territory of Southern Europe. The possible pathway of evolution of the genus *Iris* on the territory of Southern Europe was suggested: from the subgenus *Limniris*, through the "linked taxon" *I. sibirica* subsp. *erirrhiza* from the Bjelolasica Mountain, to the subgenus *Iris*, series *Pumilae* and finally to the series *Elatae*.

Keywords: *Iris*, Southern Europe, pollen morphology, taxonomical and evolutionary significance

U-2

AEROBIOLOŠKA DINAMIKA PELUDNIH ALERGENA NA PODRUČJU SPLITA

T. Puljak¹, M. Mamić¹, B. Mitić²

¹Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije, Vukovarska 46, 2100 Split, Hrvatska (tatjanapuljak@gmail.com) (myrmac@gmail.com)

²Botanički zavod s Botaničkim vrtom, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb Hrvatska (bozena@botanic.hr)

Tijekom polinacijskih sezona od 2005. do 2009. godine istraživana je aerobiološka dinamika peludnih alergena u gradu Splitu. Determiniran je pelud 44 biljnih svojti, od kojih je 21 alergena. Prosječni godišnji peludni indeks je 19 286. Utvrđene su tri polinacijske sezone: zimska u kojoj prevladava pelud drveća; proljetno-ljetna s dominacijom zeljastih biljaka i ljetno-jesenska s nižim koncentracijama peluda crkvine i čempresa. Prema brojnosti glavne alergene svojte su: *Cupressaceae*, *Pinus*, *Urtica/Parietaria*, *Olea*, *Quercus*, *Poaceae*, *Carpinus/Ostrya*, *Salix*, *Betula* i *Fraxinus*. Usporedbom intradiurnalnih indeksa s grafičkim modelom prikaza uočena su dva tipa koncentracijskih krivulja: prvi s neravnomjernom raspodjelom peluda tijekom dana i vidljivim koncentracijskim pikovima te drugi s ravnomjernom raspodjelom bez jasnog pika. Korelacije između mjesečnih koncentracija peluda i meteoroloških parametara su statistički značajne. Utjecaj vjetra, srednje, maksimalne i minimalne temperatura većinom je pozitivan, dok je utjecaj vlage i oborina negativan, osim za por. *Cupressaceae*. Peludni kalendar potvrđuje mediteranska obilježja peludnog spektra.

Cljučne riječi: aerobiološka dinamika, intradiurnalni indeks, peludni indeks, peludni kalendar

AEROBIOLOGICAL DYNAMICS OF POLLEN AEROALLERGENS IN THE CITY OF SPLIT

T. Puljak¹, M. Mamić¹, B. Mitić²

¹Public Health Institute of Split and Dalmatian County, Vukovarska 46, 2100 Split, Croatia (tatjanapuljak@gmail.com) (myrmac@gmail.com)

²Department of Botany and Botanical Garden, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Croatia (bozena@botanic.hr)

The aim of this study was to investigate aerobiological dynamics of pollen aeroallergens in the city of Split (2005-2009). Among identified pollen of 44 taxa, 21 were allergenic. The average annual pollen index was 19 286. Three pollination seasons were established: winter, dominated by trees pollen, spring-summer dominated by herbaceous plants and summer-autumn with lower amounts of *Parietaria* and cypress pollen. According to the abundance, main taxa were: *Cupressaceae*, *Pinus*, *Urticaceae*, *Olea*, *Quercus*, *Poaceae*, *Carpinus/Ostrya*, *Salix*, *Betula* and *Fraxinus*. Comparison of the intradiurnal index with graphical model, showed two types of concentration curves: one with the uneven pollen distribution during the day and visible peaks, and the other with uniform distribution without a clear peak. Correlations between pollen concentrations and meteorological parameters were statistically significant. Influence of the wind, mean, maximum and minimum temperature is mostly positive, while the influence of the humidity and precipitation is negative, except for the *Cupressaceae* family. Pollen calendar confirm Mediterranean features of pollen spectrum.

Keywords: aerobiological dynamics, intradiurnal index, pollen index, pollen calendar

U-3

UTJECAJ TOPLOTNOG STRESA I MEĐUDJELOVANJA MUŠKOG I ŽENSKOG GAMETOFITA NA PRIJEMČIVOST NJUŠKI TUČAKA, RAZVOJ PELUDI I VIJABILNOST SJEMENIH ZAMETAKA CVJETOVA MASLINE (*Olea europaea* L.)

G. Vuletin Selak¹, S. Perica¹, S. Goreta Ban¹, M. Poljak²

¹Zavod za biljne znanosti, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Put Duilova 11, 21000 Split, Hrvatska (gabriela@krs.hr),

²Zavod za ishranu bilja, Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

Masline se uzgajaju na područjima gdje mogu biti izložene toplotnom stresu u cvatnji tijekom kasnog

proljeća. Takvi uvjeti mogu izmijeniti tijek odvijanja reproduktivnih procesa. Autoinkompatibilnost kod masline je genetski uvjetovana, a jačina ekspresije ovisi o okolišnim uvjetima. Međutim, veći uspjeh zametanja plodova bilježi se nakon stranooprašivanja. Pretpostavili smo da će izlaganje stabala masline umjerenom toplotnom stresu tijekom reproduktivne faze utjecati na uspjeh oplodnje narušavanjem prijemčivosti njuški tučaka, tijekom rasta i razvoja peludi i/ili skraćivanjem trajanja vijabilnosti sjemenih zametaka. Povišena temperatura zraka u svojstvu toplotnog stresa je postignuta izolacijom stabala. Cvjetovima s izoliranih i kontrolnih stabala smo uklonili prašnike, te ih oprašili vlastitom peludi (samooprašivanje) ili s peludi sorti oprašivača (stranooplodnja). Cvjetove smo prikupili tijekom uzastopnih dana nakon oprašivanja i analizirali pod fluorescentnim mikroskopom s ciljem određivanja međudjelovanja muškog i ženskog gametofita, te utjecaja toplotnog stresa na rast i razvoj peludi. Prijemčivost njuški tučaka i vijabilnost sjemenih zametaka smo analizirali na novim uzorcima cvjetova tijekom uzastopnih dana u cvatnji. Umjereni toplotni stres je skratio trajanje prijemčivosti njuški tučaka, izmijenio brzinu rasta peludnih mješnica, umanjio uspjeh oplodnje i vijabilnost sjemenih zametaka, ali nije ugrozio uspjeh klijanja peludi. U rastu i razvoju peludnih mješnica značajnu ulogu je imao i genotip peludi.

Ključne riječi: toplotni stres, genotip, rast i razvoj peludnih mješnica, uspjeh oplodnje, vijabilnost sjemenih zametaka

EFFECT OF HEAT STRESS AND GAMETOPHYTE INTERACTION ON STIGMA RECEPTIVITY, POLLEN PERFORMANCE AND OVULE VIABILITY IN OLIVE (*Olea europaea* L.) FLOWERS

G. Vuletin Selak¹, S. Perica¹, S. Goreta Ban¹, M. Poljak²

¹Department of Plant Sciences, Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation, Put Duilova 11, 21000 Split, Croatia (gabriela@krs.hr),

²Department of Plant Nutrition, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

Olive production occurs in locations where it can suffer heat stress, especially in late spring during flowering. In such conditions, reproductive processes can change their regular pattern. The self-incompatibility in olive is genetically determined, but the expression depends on environmental conditions. The increase in fruit set under cross-fertilization conditions has been extensively described. We hypothesized that moderate heat stress during the reproductive phase would affect fertilization efficiency by disrupting stigma receptivity, pollen performance and/or ovule viability. Air temperature increase adequate to induce heat stress was achieved by covering trees. Olive flowers from covered and control trees were emasculated and pollinated with their own pollen (self-pollination) or with pollen from two pollen donor cultivars (cross-pollination). Flowers were collected at different days after pollination and analyzed using fluorescence microscopy with the aim to observe interaction between male and female parts depending on the genotype and to analyze influence of heat stress on pollen performance. Stigma receptivity and ovule viability were determined using the aniline blue fluorescence on a new sample of flowers pollinated during sequential days at anthesis. Moderate heat stress reduced stigma receptivity, pollen tube growth rate, fertilization efficiency and ovule longevity, but not the pollen germination. Pollen performance was significantly influenced by genotype of pollen donor.

Keywords: heat stress, genotype, pollen performance, fertilization success, ovule viability

U-4

PALINOLOŠKA I KEMIJSKA ANALIZA MEDOVA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

T. Hudina¹, S. Rončević², I. Nemet², I. Hrga³, B. Stjepanović³, D. Lasić³, B. Mitić¹

¹Botanički zavod s Botaničkim vrtom, Prirodoslovno-matematički fakultet, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Hrvatska (tomislav.hudina@gmail.com, bozena.mitic@biol.pmf.hr),

²Zavod za analitičku kemiju, Prirodoslovno-matematički fakultet, Horvatovac 102a, 10000 Zagreb, Hrvatska (roncevic@chem.pmf.hr, inemet@chem.pmf.hr),

³Zavod za javno zdravstvo "Dr. Andrija Štampar", Mirogojska cesta 16, 10000 Zagreb, Hrvatska (ivana.hrga@stampar.hr, barbara.stjepanovic@stampar.hr, dario.lasic@stampar.hr)

Med, jedna od najkompleksnijih namirnica dobivenih izravno iz prirode, zanimljiv je zbog svog prirodnog podrijetla, ali i kemijskog sastava. Uz to što je odličan izvor energije, med sadrži mnoge tvari koje su neophodne za normalan rast i razvoj organizma, kao i one koje imaju povoljan utjecaj na ljudsko zdravlje. Različite esencijalne aminokiseline, vitamini i flavonoidi samo su neke od skupina tih spojeva, a uz njih med sadržava i esencijalne elemente. Cilj ovog istraživanja bio je ustanoviti postoji li povezanost između botaničkog podrijetla meda i udjela kemijskih elemenata u medu. Istraživanje je obuhvatilo 25 uzoraka medova iz sjeverozapadne Hrvatske. Peludna zrnca za izradu mikroskopskih preparata izolirana su centrifugiranjem iz vodene otopine meda. Botaničko podrijetlo meda određeno je standardnom melisopalnološkom analizom uzoraka. U istim uzorcima određivan je i sadržaj fosfora i sumpora te 15 metala među kojima su esencijalni, ali i teški metali. Za određivanje udjela elemenata korištena je metoda atomske emisijske spektroskopije uz induktivno spregnutu plazmu, za koju su uzorci meda pripremljeni mikrovalnom razgradnjom pomoću koncentrirane dušične kiseline i vodikovog peroksida. Statistička analiza pokazala je pozitivnu korelaciju sadržaja pojedinih elemenata i sastava peludnih zrnaca medova, te grupiranje uzoraka u nekoliko kategorija, od kojih su tri glavne one kojima pripadaju kestenovi, bagremovi te cvjetni medovi.

Ključne riječi: med, melisopalnologija, sastav kemijskih elemenata

PALYNOLOGICAL AND CHEMICAL ANALYSIS OF HONEYS FROM NORTHWESTERN CROATIA

T. Hudina¹, S. Rončević², I. Nemet², I. Hrga³, B. Stjepanović³, D. Lasić³, B. Mitić¹

¹Department of Botany and Botanical Garden, Faculty of Science, Marulićev trg 9a, HR-10000 Zagreb, Croatia (tomislav.hudina@gmail.com, bozena.mitic@biol.pmf.hr),

²Laboratory of Analytical Chemistry, Faculty of Science, Horvatovac 102a, HR-10000 Zagreb, Croatia (roncevic@chem.pmf.hr, inetmet@chem.pmf.hr),

³Institute for public health "Dr. Andrija Štampar", Mirogojska cesta 16, HR-10000 Zagreb, Croatia (ivana.hrga@stampar.hr, barbara.stjepanovic@stampar.hr, dario.lasic@stampar.hr)

Honey is one of the most complex food products produced by nature. It is interesting not only because of its natural origin, but also because of chemical composition. It is excellent source of energy and contains many substances necessary for normal development of human organism as well as those with beneficial effects on human health. Different essential amino acids, vitamins and flavonoids are just some of them. Besides them, honey is excellent source of essential elements. The aim of this study was to determine correlation between contents of pollen grains and of chemical elements. The 25 honey samples were collected directly from beekeepers from northwestern part of Croatia. Levels of phosphorus, sulfur and 15 both essential and heavy metals were determined. Analytical procedure was carried out by inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy, samples for which were obtained by microwave digestion with concentrated nitric acid and hydrogen peroxide. Botanical origin of honey samples was determined by standardised melissopalynological method. Microscopic slides with pollen grains were prepared after centrifugation of water solution of honey. Statistical analysis showed strong positive correlation between chemical elements and pollen grains content. Clustering resulted with few categories including three main groups that contained sweet chestnut, black locust and wildflower honeys.

Keywords: honey, melissopalynology, chemical elements content

U-5

DINAMIKA ALERGENOG PELUDA URBANOG I RURALNOG PODRUČJA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

I. Hrga¹, B. Mitić², A. Alegro³, B. Stjepanović¹

¹ZZJZ "Dr. Andrija Štampar", Mirogojska 16, 10000 Zagreb, Hrvatska, (ivana.hrga@stampar.hr) (barbara.stjepanovic@stampar.hr)

²Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Marulićev trg 9a, 10 000 Zagreb, Hrvatska, (bozena.mitic@biol.pmf.hr)

³Biološki odsjek, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Marulićev trg 20, 10000 Zagreb, Hrvatska, (antun.alegro@biol.pmf.hr)

U razdoblju od 2004. do 2006. godine istraživana je dinamika i značajke peludnih sezona urbane (Zagreb) i ruralne (Ivanić Grad) životne sredine sjeverozapadne Hrvatske. U zraku oba područja, zabilježena je pelud prosječno 33 biljne svojte, od kojih 24 alergeni. Polinacijske sezone bile su podjednake. Peludni indeks za Zagreb iznosi 117 602, a za Ivanić Grad 73 810. U ukupnom iznosu najveći je udio peluda drveća (68,9% Zagreb, 50,3% Ivanić Grad). Koncentracija peluda korova viša je u Zagrebu, a peluda trava u Ivanić Gradu. U Zagrebu prevladava pelud breze i ambrozije, a u Ivanić Gradu ambrozije i trava. Korelacije između koncentracija peluda i meteoroloških parametara su statistički značajne: pozitivne za temperaturu, a negativne za vlagu i oborine. Za oba područja izrađeni su peludni kalendari. Boljom životnom sredinom pokazao se Ivanić Grad. Zbog nesigurnih razlika, za dugoročne prognoze peludnih sezona istraživanih područja dovoljni su aerobiološki podaci s bilo koje od istraživanih postaja.

Ključne riječi: aerobiologija, peludni indeks, Zagreb, Ivanić Grad

ALLERGENIC POLLEN DYNAMIC IN URBAN AND RURAL AREAS OF THE NORTH-WEST CROATIA

I. Hrga¹, B. Mitić², A. Alegro³, B. Stjepanović¹

¹"Dr. Andrija Štampar" Institute of Public Health, Mirogojska 16, 10000 Zagreb, Croatia, (ivana.hrga@stampar.hr) (barbara.stjepanovic@stampar.hr)

²Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Croatia, (bozena.mitic@biol.pmf.hr)

³Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 20, 10000 Zagreb, Croatia, (antun.alegro@biol.pmf.hr)

The aim of this aerobiological study was to determine the dynamics and characteristics of the main pollen seasons (2004-2006) in urban (Zagreb) and rural (Ivanić Grad) environment in northwest Croatia. In both areas, among identified pollen of 33 taxa in average, 24 were allergenic. Duration of the pollination seasons were the same. Pollen index for Zagreb is 117 602, and for Ivanić Grad 73 810. The tree pollen proportion is the largest in total amount (68.9% Zagreb, 50.3% Ivanić Grad). Weed pollen concentration is higher in Zagreb and grass pollen in Ivanić Grad. The predominant pollen types are birch and ragweed in Zagreb, ragweed and grasses in Ivanić Grad. Correlations between pollen concentration and meteorological parameters were statistically significant: positive for temperature, and negative for moisture and precipitation. For both areas pollen calendars were made. Better environment provided to be Ivanić Grad. Due to the minor significances, the aerobiological data from any of studied area, are sufficient for the long-term pollen season forecasts.

Keywords: aerobiology, pollen index, Zagreb, Ivanić Grad

U-6

INVAZIVNOST BILJAKA NA RAZINI KRAJOLIKA - POSTOJI LI KORELACIJA IZMEĐU HETEROGENOSTI STANIŠTA I SASTAVA GRIMEOVIH CSR STRATEGIJA?

M. Miletić¹, N. Vuković², M. Milović³, A. Radović², S.D. Jelaska²

¹Vukovarska 3c, HR-23000 Zadar, Croatia (margarita.miletic@gmail.com)

²Botanički zavod, PMF, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 20, HR-10000 Zagreb, Croatia (nina.vukovic@biol.pmf.hr, andreja.radovic@biol.pmf.hr, sven.jelaska@biol.pmf.hr)

³Medicinska i kemijska škola, Ante Šupuka bb, HR-22000 Šibenik, Croatia (milenko.milovic@si.t-

com.hr)

Istraživanje ukazuje na povezanost između prostorne raznolikosti staništa i udjela CSR tipova invazivnih biljnih svojti u različitim biogeografskim regijama Hrvatske. Pri analizi prisutnosti različitih CSR tipova s obzirom na stupanj heterogenosti staništa u regiji korišteni su podaci o lokalitetima 57 invazivnih svojti u trima biogeografskim regijama (alpiska, kontinentalna i mediteranska). Podaci o CSR tipovima su bili dostupni za većinu vrsta, a za 15 svojti nepoznatog CSR tipa određeni su tijekom ovog istraživanja. Ukupno je zabilježeno 10 CSR funkcionalnih tipova među invazivnim biljkama Hrvatske. Većina svojti je pripadala vrstama CR-strategije, a zatim su slijedile vrste C-strategije i R-strategije. Udio vrsta koje su pokazivale CR-strategiju bio je najviši u kontinentalnoj regiji, a udio vrsta sa C-strategijom u alpskoj regiji. Mediteranska regija je imala najveći udio vrsta R-strategije (ukupno promatrajući regije može se uočiti C-, CR- i R- gradijent). Dobivene vrijednosti krajobraznih metrika otkrivaju gradijent heterogenosti krajolika između regija, gdje je heterogenost najveća u mediteranskoj, a najmanja u alpskoj regiji. Naši rezultati pokazuju da omjer CSR tipova odražava stupanj heterogenosti staništa na razini krajolika (tj. biogeografske regije), što se vjerojatno može povezati sa intenzitetom ljudskog utjecaja i pripadajućim poremećajima.

Ključne riječi: biogeografske regije, Hrvatska, invazivne vrste, krajobrazna mjerenja, CSR tipovi

PLANT INVASIONS AT LANDSCAPE LEVEL – IS THERE A CORRELATION BETWEEN HETEROGENEITY OF HABITATS AND COMPOSITION OF GRIME CSR STRATEGIES?

M. Miletić¹, N. Vuković², M. Milović³, A. Radović², S.D. Jelaska²

¹Vukovarska 3c, HR-23000 Zadar, Croatia (margarita.miletic@gmail.com)

²Department of Botany, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulicev trg 20, HR-10000 Zagreb, Croatia (nina.vukovic@biol.pmf.hr, andreja.radovic@biol.pmf.hr, sven.jelaska@biol.pmf.hr)

³Medical and Chemical School, Ante Šupuka bb, HR-22000 Šibenik, Croatia (milenko.milovic@si.t-com.hr)

The study reveals the connection between landscape structure and the composition of CSR types of invasive plants in different biogeographical regions in Croatia. Records on the localities of 57 invasive plants in three biogeographical regions (Alpine, Continental and Mediterranean) were used to analyse the occurrence of different CSR types with respect to the level of habitat heterogeneity in the regions. Data on the CSR types was available for the majority of species, whereas CSR types of 15 taxa were designated in this study. A total of 10 CSR functional types were found among the invasive flora of Croatia. The majority of invaders were CR-strategists, followed by C-strategists and R-strategists. The proportion of species exhibiting the CR strategy was highest in the Continental region, and the proportion of C-strategists was highest in the Alpine region. The Mediterranean region had the highest proportion of R-strategists (altogether a C-, CR- and R- gradient was visible across the regions). Additionally, the resulting values of landscape metrics revealed a landscape heterogeneity gradient between the regions, with the Mediterranean being the most and the Alpine the least heterogeneous region. Our results show that the proportions of CSR types reflect the amount of habitat heterogeneity at the landscape level (i.e., biogeographical regions), which is probably related to the intensity of human impact and associated disturbances.

Keywords: biogeographical regions, Croatia, invasive plants, landscape metrics, CSR types

U-7

RAZNOLIKOST, STANJE ISTRAŽENOSTI I PROSTORNA DISTRIBUCIJA VASKULARNE FLORE HRVATSKE

T. Nikolić¹, B. Mitić¹, M. Ruščić², B. Milašinović³

¹Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Hrvatska

²Zavod za biologiju, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu, Teslina 12, 21000 Split, Hrvatska

³Zavod za primjenjeno računarstvo, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu, Unska 3, 10000 Zagreb, Hrvatska

Balkanski poluotok je prepoznat kao značajno središte raznolikosti vaskularne flore. Usprkos činjenici da područje Hrvatske sadrži više od 50% svih vrsta Balkana, spoznaje o prostornoj razdiobi α -raznolikosti i odnos osobito vrijednih područja sa zaštitom nisu nikada sumirani i prikazani. Prostorna analiza provedena je na nekoliko kompleta podataka s brojem navoda i brojem svojti po standardnoj jedinici površine. Rezultati su pokazali da se flora Hrvatske sastoji od 4507 vrsta i 1159 podvrsta. Rezidualne vrijednosti oko linearne regresije ovisnosti bogatstva o površini upotrijebljene su kao mjera bioraznolikosti. Pokazano je da je područje Hrvatske najbogatije unutar uzorka od 40 europskih zemalja. Također, pokazana je biološka vrijednost Iberskog, Apeninskog i Balkanskog poluotoka u europskom kontekstu. Na temelju više od pola milijuna nalaza i njihove prostorne razdiobe, pokazali smo da se unutar jedne prostorne jedinice površine 35 km² u Hrvatskoj može očekivati 542 vrste, te da je s obzirom na ovu vrijednost najveći dio državnog teritorija podistražen. Obrazložena je prostorna razdioba podataka ovisno o svojem porijeklu (herbarijske zbirke, opažanja, literaturni navodi). Prostorna razdioba središta α -raznolikosti pokazala je da su nacionalna "hot-spot" područja u većoj mjeri podudarna s botanički značajnim područjima (IPA) nego je to podudarnost s mrežom zaštićenih područja.

Ključne riječi: bioraznolikost, Hrvatska, prostorne razdiobe, zaštita

DIVERSITY, KNOWLEDGE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF THE VASCULAR FLORA OF CROATIA

T. Nikolić¹, B. Mitić¹, M. Ruščić², B. Milašinović³

¹Department of Botany, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 9a, HR-10000 Zagreb, Croatia (toni@botanic.hr)

²University of Split, Faculty of Science, Department of Biology, Teslina 12, HR-21000 Split, Croatia (mrus@pmfst.hr)

³Department of Applied Computing, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, Unska 3, 10000 Zagreb, Croatia (Boris.MilasinoVIC@fer.hr)

The Balkan Peninsula is recognized as an important center of plant diversity. Despite the fact that Croatia contains more than 50% of all Balkan species of vascular flora, the knowledge of the spatial distribution, α -diversity and relation to the conservation efforts have never been summarized and presented. A spatial analysis was performed on several data sets containing a number of records and a number of species per grid cell. The results show that the Croatian flora consists of 4507 species and 1159 subspecies. The residuals around the linear regression, used as a measure of the species richness, indicate that Croatia had the highest residual value among the 40 European countries sampled and highest stress on the biodiversity value of the Apennine, the Iberian and the Balkan peninsulas. Based on half a million findings and their spatial distributions, we observed that within one grid cell (35 km²) 542 species could be expected. A number of records based on the herbarium specimens, literature and field observation and related spatial distribution was discussed. The spatial distribution of α -diversity indicates that the national hot spots were more consistent with the Important Plant Areas network than with the network of officially protected areas.

Keywords: conservation, Croatia, diversity, spatial distribution, vascular flora

U-8**HERBARIJ CARLA STUDNICZKE**N. Ževrnja¹, D. Vladović¹, B. Mitić²¹Prirodoslovni muzej i zoo, Kolombatovićevo šetalište 2, 21000 Split, Hrvatska
(nediljko@prirodoslovni.hr dalibor@prirodoslovni.hr)²Botanički zavod, PMF Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 20/II, 10000 Zagreb, Hrvatska
(bozena@botanic.hr)

Od 2005. god. radimo na sređivanju herbarija Carla Studniczke koji se nalazi u Prirodoslovnom muzeju Split. U dijelu herbarija koji je analiziran, nalaze se 2302 herbarijska lista s 6048 herbarijskih primjeraka. Najveći dio biljaka sakupljen je u Europi (2155 herbarijskih listova). Prema herbarijskim etiketama najviše biljaka sabrano je s područja današnje Austrije (430 herbarijskih listova), a zabilježeno je još 29 država u kojima je sakupljan biljni materijal. Prema pripadnosti pojedinim herbarijima u obrađenom dijelu herbarija ističu se biljke iz zbirke „Flora Dalmatiens“. Osim ove zbirke registrirano je njih još 118. Najviše biljnog materijala sakupio je sam Studniczka (1182 herbarijskih listova). Osim njega zabilježeno je 210 botaničara ili sakupljača koji su mu slali herbarijski materijal. Najstariji herbarijski list je iz 1836. god., a najmlađi iz 1904. god. Najviše herbarijskog materijala sakupljeno je u razdoblju od 1871. to 1880. godine. Prema djelu Flora Europaea tu se nalazi 288 rodova s 1118 vrsta biljaka, a unutar kojih je zabilježeno 180 podvrsta.

Ključne riječi: Prirodoslovni muzej Split, herbarij, Studniczka

CARL STUDNICZKA'S HERBARIUMN. Ževrnja¹, D. Vladović¹, B. Mitić²¹Natural History Museum and Zoo, Kolombatovićevo šetalište 2, 21 000 Split, Croatia
(nediljko@prirodoslovni.hr dalibor@prirodoslovni.hr)²Department of Botany, PMF University of Zagreb, Marulićev trg 20/ II, 10 000 Zagreb, Croatia
(bozena@botanic.hr)

Since 2005, we have been working on Carl Studniczka's herbarium which can be found in the Natural History Museum in Split. In reference to the part of Studniczka's herbarium which has already been analysed, there are 2302 herbarium sheets with 6048 samples of herbal plants. Majority of the herbal plants was collected in Europe (2155 herbarium sheets). According to the labels, the majority of herbarized material was collected in the area of the Austria (430 herbarium sheets) and 29 other countries. According to the affiliation to a particular herbarium collection in analysed part of Studniczka's herbarium the most represented is „Flora Dalmatiens“ collection. This is followed by 118 other collections. Most of herbarium specimens were collected by Studniczka himself (1182 herbarium sheets). Besides Studniczka, there are 210 collectors or botanists also have been registered. The oldest herbarium sheet dates from 1836, where as the newest ones date from 1904. The majority of herbarium sheets was collected during the period from 1871 to 1880. According to Flora Europaea there are 288 genera with 1118 species of plants and 180 subspecies.

Keywords: herbarium, C. Studniczka, Natural History Museum Split

U-9**FITOGEOGRAFSKA OBILJEŽJA OPĆINE SLATINA, HRVATSKA**D. Prlić¹, O. Antonić²¹Donji Meljani 92C, 33520 Slatina, Hrvatska (dprlic@biologija.unios.hr),²Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Cara Hadrijana bb, 31000 Osijek, Hrvatska
(oantonc@biologija.unios.hr)

Posljednji cjeloviti popis vrsta općine Slatina (156 km²), koja na sjeveru graniči s rijekom Dravom, a na južnoj strani s obroncima planine Papuk, datira iz 1957. i odnosi se isključivo na grad Slatinu. Novi podaci prikazani ovdje rezultat su kontinuiranih istraživanja na području Slatine od 2009. Trenutno istraživanje, obuhvaćajući popis cjelokupne vaskularne flore po MTB/16 kvadrantima Srednje Europe, revidiralo je stare podatke te proširilo područje istraživanja na okolna sela, pokrivajući otprilike 65 km². Posljedično, ukupno su pronađene 663 svojte: 631 vrsta i 32 podvrste raspoređeno u 363 roda i 97 porodica. Od ukupnog broja svojti, 14 pripada odjeljku Pteridophyta, dok 649 svojti pripada odjeljku Spermatophyta. Prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske i Flora Croatica Database, 30 vrsta ima odgovarajući status prema IUCN Crvenoj listi. Brojne svojte zaštićene su zakonom: 128 zaštićenih i 33 strogo zaštićenih. Sve zabilježene svojte klasificirane su po 1) životnim oblicima (prema Raunkieru), 2) korološkim tipovima (prema Horvatiću) i 3) stanišnim tipovima (prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske). Ukupan broj svojti unutar MTB/16 kvadranta, kao i raspon životnih oblika te korotipova po MTB/16 kvadrantima, korelirani su sa statistikom MTB/16 kvadranta prema 1) varijabilnosti klasa zemljišnog pokrova i 2) geomorfometrijskih varijabli dobivenih iz digitalnog modela reljefa.

Ključne riječi: korološki tipovi, kartiranje flore, životni oblici, ugrožene svojte, Crvena lista

PHYTOGEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF THE SLATINA DISTRICT, CROATIA

D. Prlić¹, O. Antonić²

¹Donji Meljani 92C, 33520 Slatina, Croatia (dprlic@biologija.unios.hr),

²University of J.J. Strossmayer in Osijek, Department of Biology, Cara Hadrijana bb, 31000 Osijek, Croatia (oantonic@biologija.unios.hr)

The last complete species list of Slatina district (156 km²), bordered by the Drava River to the north and slopes of Mt Papuk to the south, dates back to 1957 and refers specifically to the Slatina town. The recent data presented here are the result of ongoing botanical research in the area of Slatina since 2009. Current research, which comprises inventory of entire vascular flora on Central European MTB/16 quadrants, has revised the old data and expanded the investigation area to surrounding villages, covering approximately 65 km². As a result, 663 taxa have been found in total: 631 species and 32 subspecies classified into 363 genera and 97 families. Of the total number of taxa, 14 belong to Pteridophyta and 649 to Spermatophyta division. According to the Red Book of Vascular Flora of Croatia and Flora Croatica Database, 30 species have a certain IUCN Red List status. Numerous taxa are protected by the law: 128 protected and 33 strictly protected. All recorded taxa were classified into the 1) life-forms (according to the Raunkier's scheme), 2) chorological types (according to the Horvatić's scheme) and 3) habitat types (according to the National habitat classification of Republic of Croatia). Total number of taxa within MTB/16 quadrants, as well as life-form and chorotype spectra within MTB/16 quadrants, were correlated with MTB/16 quadrant statistics of 1) variability of landcover classes and 2) geomorphometrical variables derived from digital elevation model.

Keywords: chorological types, flora mapping, life-forms, threatened taxa, Red List

U-10

FLORISTIČKI SASTAV TRAVNJAKA ARBORETUMA OPEKA

V. Borak¹, R. Šoštarić²

¹Marčan, Gornja 11A, 42207 Vinica (valentina.borak@gmail.com),

²Botanički zavod s botaničkim vrtom, Prirodoslovno-matematičkog fakultet, Sveučilište u Zagrebu; Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb (rsostar@biol.pmf.hr)

Tijekom vegetacijske sezone 2008. i 2009. istraživana je vaskularna flora dijela travnjačkih površina Arboretuma Opeka kao doprinos poznavanju i očuvanju nedendrološke flore arboretuma koja do sada nije bila sustavno istraživana. Pronašli smo ukupno 276 biljne svojte iz 65 porodica, a vrstama je najbogatija

porodica *Poaceae* (29 svojti, 10,51%). Na istraživanom području prisutno je sedam skupina životnih oblika među kojima su najzastupljeniji hemikriptofiti (145 svojti, 52,54%). Područje pripada umjerenom klimatskom pojasu, a uočena su odstupanja u broju fanerofita (39 svojti, 14,13%) i geofita (32 svojte, 11,59%) što objašnjavamo planskim zasađivanjem arboretuma i zasjenjivanjem staništa kao posljedicom povećanja visine drvenastih biljaka. Prema sastavu flornih elemenata prevladavaju biljke euroazijskog flornog elementa (86 svojti, 31,16%), a područje pripada eurosibirsko- sjevernoameričkoj regiji holarktisa. Analizom ekoloških indikatorskih vrijednosti utvrđeno je da prevladavaju biljke široke ekološke amplitude za temperaturu (78 svojti, 28,26%) i kiselosti tla (84 svojte, 30,43%), biljke polusvjetla (72 svojte, 26,09%), srednje vlažnih tla (86 svojti, 31,16%) koja su srednje bogata dušikom (41 svojta, 14,86%). 13 nađenih svojti ima neku od IUCN kategorija ugroženosti. Od 36 alohtonih svojti, njih 25 su kultivirane i podrijetlom iz različitih područja sjeverne hemisfere, šest svojti su arheofiti, šest neofiti, a osam ih ima status invazivnih.

Ključne riječi: flora, travnjaci, Arboretum Opeka, Hrvatska

FLORISTIC COMPOSITION OF GRASSLANDS IN THE ARBORETUM OPEKA

V. Borak¹, R. Šoštarić²

¹Marčan, Gornja 11A, 42207 Vinica (valentina.borak@gmail.com),

²Botanički zavod s botaničkim vrtom, Prirodoslovno-matematičkog fakultet, Sveučilište u Zagrebu; Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb (rsostar@biol.pmf.hr)

During the seasons of 2008 and 2009 we have floristically researched grasslands of Arboretum Opeka. Non-arboreal vegetation of the Arboretum has not been systematically investigated yet. We found 276 plant taxa from 65 different families. A family with the largest number of taxa is *Poaceae* (29 taxa, 10.51%). Hemycryptophyta are the most abundant life form (145 taxa, 52.54%). The area belongs to a moderate climate belt, and the deviations in a number of phanerophytes (39 taxa, 14.13%) and geophytes (32 taxa, 11.59%) are explained by the systematic arboretum planting and habitat shading as a consequence of the increase of woody plants height. Phytogeographical analysis confirmed the presence of 10 main groups of floral elements with Euroasiatic floral element as the most common one (31.16%) and the researched area is placed in the Eurosiberian-Northamerican region of Holarctis. Through analysis of ecological indicator values we established that dominated plants are those with broad ecological amplitude of the temperature (28.26%) and soil acidity (30.43%), low light plants (26.09%), growing on semi-humid soil (31.16%) that is semi-rich in nitrogen (14.86%). According to the IUCN Red List 13 species of the investigated non-arboreal flora have some categories of the threats. We also found 36 allochthonous species: 25 of them are cultivated, 6 are archeophytes, 6 neophytes and 8 are invasive alien species.

Keywords: vascular flora, grassland, Arboretum Opeka, Croatia

U-11

UTJECAJ EKOLOŠKIH ČIMBENIKA NA VEGETACIJSKE ZNAČAJKE CRETOVA U HRVATSKOJ

Ž. Modrić Surina¹, A. Alegro²

¹Prirodoslovni muzej Rijeka, Lorenzov prolaz 1, 51000 Rijeka, Hrvatske (zeljka@prirodoslovni.com),

²Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska (antun@botanic.hr)

Tri različita tipa creta poznata u Hrvatskoj istražena su floristički, vegetacijski, ekološki i hidrološki. Istraživanjem su proučeni razvijeni vegetacijski oblici i ustanovljena njihova pripadnost funkcionalnim kategorijama prema različitim podjelama cretova, istražilo se kretanje nivoa podzemne vode prema površini cretova u jednoj vegetacijskoj sezoni te su se utvrdili ekološki gradijenti koji uvjetuju prostorni raspored različitih jedinica cretne vegetacije, kao i eventualnu razliku u njihovu djelovanje na različitim

tipovima cretova. Cret Đon močvar kod Blatuše kiseli je soligeni minerotrofan cret, siromašan nutrijentima, na kojem su mjestimice razvijeni pojedinačni ombrotrofni sfagnumski humci. Cret na Rečicama je karbonatni neutralni do blago kiseli topogeni minerotrofan cret umjereno bogat bazama i nutrijentima. Istraživani dio creta na Trsteniku ima svojstva kiselog oligotrofnog ombrotrofnog creta. Za velike različitosti u florističkom sastavu ta tri creta statistički značajne varijable su pH vrijednost, maseni udio vode u tlu, postotak kalcijevog karbonata, koncentracija magnezija, mangana i kalcija, te prosječna, maksimalna i minimalna razina vode tla u sezoni. Različiti su ekološki čimbenici presudni za razvoj i raspored vegetacije na različitim tipovima cretova. Cretovi u Hrvatskoj floristički, vegetacijski i ekološki predstavljaju vrlo vrijedne lokalitete i potrebno je poduzeti mjere aktivne zaštite kako bi se zaustavilo ili usporilo njihovo propadanje.

Ključne riječi: cretovi, ekologija, hidrologija, vegetacija, Hrvatska

ECOLOGICAL GRADIENTS AS DETERMINANTS OF DIFFERENT VEGETATION TYPES ON MIRES IN CROATIA

Ž. Modrić Surina¹, A. Alegro²

¹Natural history museum Rijeka, Lorenzov prolaz 1, HR-51000 Rijeka, Croatia (zeljka@prirodoslovni.com),

²Division of Biology, Faculty of Science, Rooseveltov trg 6, HR-10000 Zagreb, Croatia (antun@botanic.hr)

Flora, vegetation, ecology and hydrology of three different mire types known in Croatia were investigated. The research aimed to study vegetation units and functional types present, to get insight in water-table fluctuations on different mire types during one vegetation season and to determine which ecological gradients act as determinants of vegetation patterns on different mires, as well as to find out possible differences in their relative importance on different mire types. Đon močvar mire near Blatuša is a soligenous minerotrophic sphagnum mire, with little nutrients and few ombrotrophic sphagnum hummocks developed. Rečice mire is a carbonates rich neutral to slightly acidic topogenous minerotrophic fen, moderately rich in bases and nutrients. The researched part of Trstenik mire proved to function as an acidic ombrotrophic sphagnum mire. Ecological gradients determining different vegetation types on these three mires are pH value, soil water content and CaCO₃ percentage, as well as Mg, Mn and Ca concentrations in the soil together with average, maximum, and minimum ground water levels. There are different ecological gradients influencing the vegetation within different mire types. The mires in Croatia are important habitats in floristical, phytosociological and ecological sense that are in need of active protection measures.

Keywords: mires, ecology, hidrologija, vegetation, Croatia

U-12

UGROŽENA I ZAŠTIĆENA FLORA OPĆINE GENERALSKI STOL

D. Škrtić¹, D. Šneller², S.D. Jelaska³

¹Generalski Stol 2D, 47262 Generalski Stol (astrobiolog@gmail.com)

²Furači 18, 47000 Karlovac (denis.sneller@hotmail.com)

³Botanički Zavod, Prirodoslovno - matematički fakultet, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb (sven.jelaska@biol.pmf.hr)

Ovo je istraživanje pionirsko sustavno florističko istraživanje na području općine Generalski Stol s naglaskom na ugrožene i zaštićene svojte, napravljeno u razdoblju od 2009. – 2010. godine. Istraživana su sveukupno 53 lokaliteta na područja općine na kojima je zabilježeno ukupno 97 zaštićenih biljnih svojti, od kojih 20 ima status strogo zaštićenih, a 77 zaštićenih. Također je zabilježeno 15 ugroženih biljnih svojti od kojih jedna ima status kritično ugrožene (CR), tri su ugrožene (EN), četiri su osjetljive (VU), pet ih je gotovo ugroženo (NT) a dvije su najmanje zabrinjavajuće (NT). Najzastupljenija porodica je

17 *Ranunculaceae* sa 17 (17%) zaštićenih i ugroženih svojiti, dok su geofiti najzastupljeniji životni oblik sa 45 (46%) zaštićenih i ugroženih biljnih svojiti. Analiza ekoloških indeksa pokazala je da zaštićena i ugrožena flora preferira polusjenovita, umjereno topla do topla staništa te su indikatori slabo kiselih do slabo bazičnih tala. Stoga je neophodno održati travnjačku vegetaciju, te vegetaciju šikara i šumskih rubova, koje predstavljaju najpovoljnija staništa za značajan udio zaštićene i ugrožene flore općine Generalski Stol.

Ključne riječi: flora, crvena knjiga, Generalski Stol, Ellenbergovi indexi, životni oblici

ENDANGERED AND PROTECTED FLORA OF GENERALSKI STOL MUNICIPALITY

D. Škrtić¹, D. Šneller², S.D. Jelaska³

¹Generalski Stol 2D, 47262 Generalski Stol (astrobiolog@gmail.com)

²Furaci 18, 47000 Karlovac (denis.sneller@hotmail.com)

³Department of Botany, Faculty of Science, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb

This is a pioneer floristic research of Generalski Stol Municipality with emphasis on endangered and protected taxa, which was conducted from 2009. to 2010. Fifty three sites were researched through out the Municipality on which 97 protected plant taxa were found, out of which 20 plant taxa are strongly protected and 77 protected. There was 15 endangered plant taxa observed from which one is critically endangered (CR), three are endangered (EN), four are vulnerable (VU), five are near threatened (NT) and two least concern (LC). Most represented family is *Ranunculaceae* with 17 (17%) endangered and protected taxa, while the most represented life form are geophytes with 45 (46%) of endangered and protected plant taxa. Analysis of ecological indicators has showed that protected and endangered flora prefers half shaded, moderately warm to warm habitats and are indicators of weak acidic to weak alkaline soils. There for it is essential to maintain grassland vegetation, also shrub and woodland edge vegetation which represent most suitable habitat for a considerable portion of protected and endangered flora of Generalski Stol Municipality.

Keywords: flora, Red Book, Generalski Stol, Ellenberg, life forms

U-13

USPOREDBA METODA ZA MJERENJE RASPOLOŽIVE SVJETLOSTI U PRIZEMNOM SLOJU ŠUMSKE VEGETACIJE

Ž. Drdar¹, I. Dolenjak², M. Miletić³, S.D. Jelaska⁴

¹Šćitarjevska 18, HR-10000 Zagreb, Croatia (zeljka.drdar@gmail.com),

²Savska 72, Sop. HR-10361 Sesevski Kraljevec, Croatia (dolenjakigor0@gmail.com),

³Vukovarska 3c, HR-23000 Zadar, Croatia (margarita.miletic@gmail.com),

⁴Botanički zavod, PMF, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 20, HR-10000 Zagreb, Croatia (sven.jelaska@zg.biol.pmf.hr)

Zelene biljke uvelike doprinose životu na Zemlji procesom fotosinteze za koji je svjetlost ključan čimbenik, ali isto tako u velikoj mjeri i ovise o intenzitetu raspoložive svjetlosti na staništu. Uspješnost zeljastih biljaka u šumama značajno zavisi o raspoloživom svjetlu. Cilj istraživanja je bio usporediti tri metode za mjerenje svjetlosti u prizemnom sloju šumske vegetacije te odrediti minimum potrebnih mjerenja unutar svake metode za dobivanje sličnih rezultata. U istraživanju je provedena usporedba dvije direktne (svjetlomjer i priručna metoda) i jedne indirektne (hemisferna fotografija) metode mjerenja intenziteta svjetla. Istraživanje je provedeno na području Parka prirode Medvednica na šest ploha smještenih u šumskoj vegetaciji. Na svakoj od ploha veličine 20x20 metara određeno je devet točaka u pravilnoj 3x3 mreži na kojima su vršena mjerenja. Rezultati Friedman ANOVA testa pokazali su da je metoda svjetlomjera najmanje pouzdana u slučaju vršenja samo jednog mjerenja po plohi, dok se na razini usporedba metoda mjerenja priručnom metodom najviše razlikuju od preostale dvije metode. Metoda hemisferne fotografije je bila najviše usklađena s rezultatima ostale dvije metode. Priručna

metoda se zbog svoje jednostavnosti i konzistentnosti dobivenih rezultata unutar same metode pokazala kao prihvatljiva mogućnost pri određivanju raspoloživog svjetla ispod sklopa krošnji.

Ključne riječi: svjetlost, šumska krošnja, hemisferna fotografija, svjetlomjer, Medvednica

A COMPARISON OF METHODS FOR ESTIMATING AVAILABLE UNDERSTORY LIGHT IN FORESTS

Ž. Drdar¹, I. Dolenjak², M. Miletić³, S.D. Jelaska⁴

¹Ščitarjevska 18, HR-10000 Zagreb, Croatia (zeljka.drdar@gmail.com),

²Savska 72, Sop. HR-10361 Sesvetski Kraljevec, Croatia (dolenjakigor0@gmail.com),

³Vukovarska 3c, HR-23000 Zadar, Croatia (margarita.miletic@gmail.com),

⁴Department of Botany, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulicev trg 20, HR-10000 Zagreb, Croatia (sven.jelaska@zg.biol.pmf.hr)

Due to the process of photosynthesis, for which the light is a key factor, the green plants are great contributors to the life on Earth, but they also depend on the amount of available light in their habitat. The aim of this research was to compare three methods for measuring light in the forest understory, and to determine minimum number of measurements to obtain similar results. Here, we have compared two direct (light meter and handy Perspex plate) and one indirect (hemispherical photography) method of measuring light. The research was conducted in Medvednica Nature Park on six forest plots. On each plot of 20x20 meters size, measurements were made at nine locations, arranged in regularly spaced 3x3 grid. Results of Friedman ANOVA test has shown that light meter method is least consistent when it comes to just one measure per plot, while between methods greatest differences were obtained using handy method. Hemispherical photography method yield most similar results to other two. Handy method, because of its simplicity, and obtained consistent results within the method turn out as acceptable choice for estimating available understory light.

Keywords: light, forest canopy, hemispherical photography, light meter, Medvednica

U-14

COEXISTENCE OF DIPLOID AND TETRAPLOID *Salicornia* ALONG ENVIRONMENTAL GRADIENT IN LOW SALT MARSH

N. Šajna¹, U. Rabuza², M. Kaligarič¹

¹Biology Department, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Koroška c.160, 2000 Maribor, Slovenia (nina.sajna@uni-mb.si; mitja.kaligaric@uni-mb.si),

²Faculty of Health Sciences, Žitna ulica 15, 2000 Maribor, Slovenia(urska.rabuza@uni-mb.si)

We studied diploid *S. patula* and tetraploid *S. emerici* to understand how their occurrence change along the gradient from land toward low salt marsh and open sea, since both species are found in sympatry. However, the dominance of each species changes in a manner of coexistence or competitive exclusion along salinity and humidity gradient. Our results show that upper parts of the gradient are occupied by diploids and few perennial halophytes, while toward the sea tetraploids gradually become abundant until they solely dominate the most distant part of the gradient. Tetraploids are more widespread, tolerating higher salinity and flooding. Shown in our previous study, the source of genetic variation, that allows tetraploids to adapt to new environments, may be explained by gene flow breaching a ploidy barrier between both cytotypes. Additionally, adult plant distribution along the gradient is defined by germination success of seeds and further survival of seedlings. This is why we investigated germination behaviour, a functional trait which allows us to assess broader ecological requirements and constrains for both species. Differences in seed morphology and performance exist. In diploids only seeds from central flowers germinated, while in tetraploids seeds germinated equally well irrespectively of seed origin. In each species the germination rate was hampered by salinity, less strongly in diploid though.

Keywords: *Salicornia*, environmental gradient, halophytes, salinity, germination

U-15

INVAZIVNA FLORA HRVATSKE: RASPROSTRANJENOST, PROSTORNA RAZDIOBA I EKOLOGIJA

T. Nikolić¹, B. Mitić¹, B. Milašinović², S.D. Jelaska¹

¹Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Hrvatska (toni@botanic.hr)

²Zavod za primijenjeno računarstvo, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu, Unska 3, 10000 Zagreb, Hrvatska (Boris.Milasinovic@fer.hr)

Invazivne su svojte utvrđene na 49% državnog teritorija, prosječno 4,7 svojti na 35 km². Najveći broj invazivnih vrsta (> 30 na jedinicu površine) utvrđen je u velikim urbanim središtima. Uočeno je, međutim, da otoci udomljuju veći broj invazivnih vrsta u odnosu na kopnena područja istih površina, osobito otoci jugoistočnog Jadrana. Najraznolikija invazivna flora utvrđena je za poljoprivredna područja (91% svih invazivnih vrsta), potom za umjetne površine (89,4%) i poluprirodna područja (84,85%). Broj invazivnih svojti po jedinici površine raste s porastom raznolikosti staništa i stupnjem fragmentacije. Također, utvrđeno je da broj invazivnih vrsta postupno raste od sjeverozapada prema jugoistoku države. Ove se biljke pojavljuju u relativno širokom rasponu nadmorskih visina, ali ne više od 1100 m nv, prosječno na 248,5 m nv, s najvećom učestalošću unutar visinskog pojasa od 0 do 300 - 400 m nv, tj. s izrazito lijevo asimetričnom razdiobom. Malen broj vrsta ili njihovo potpuno odsustvo s većih nadmorskih visina snažno utječe na ekološki profil ovih vrsta i obrnuto. Klimatske odlike ovog visoko planinskog dijela područja su niski godišnji temperaturni prosjeci (< 7 °C), visoka godišnja količina oborina (> 1,600 mm), insulacija između 2000 i 2300 h/god. i sunčevo zračenje od 4700 – 5000 Jm⁻². Stupanj urbanizacije prikazan brojem stanovnika pozitivno je koreliran s utvrđenim brojem invazivnih vrsta u urbanim područjima.

Ključne riječi: invazivna flora, rasprostranjenost, ekologija, prostorna razdioba, Hrvatska

INVASIVE VASCULAR PLANTS IN CROATIA: DISTRIBUTION PATTERN, RANGE SIZE AND ECOLOGY

T. Nikolić¹, B. Mitić¹, B. Milašinović², S.D. Jelaska¹

¹Department of Botany, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb
Marulićev trg 9a, HR-10000 Zagreb, Croatia (toni@botanic.hr)

²Department of Applied Computing, Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, Unska 3, HR-10000 Zagreb, Croatia (Boris.Milasinovic@fer.hr)

The invasive taxa were detected on 49% of the state territory, averaging 4.7 taxa per 35 km². The greatest number of invasive species (> 30 per grid cell) was recorded in the major urban centers. However, the islands tended to harbor more alien species than the equivalent mainland sites, as in the case of the SE Adriatic islands. The most diverse invasive flora was developed within the agricultural area (91% of all invasive taxa), followed by the artificial surfaces and semi natural areas. The number of invasive taxa increased with increasing habitat diversity and fragmentation. The geographic pattern indicated that the number of species gradually increased from the northwest to the southeast regions. These plants occur at a relatively wide altitude range, no higher than 1.100 m a. s. l., with average altitudes of 248.5 m a. s. l.; the invasive plants are most common at altitudes from 0 to 300 - 400 m a. s. l., showing markedly left asymmetry. A smaller number of invasive species or their complete absence from the higher altitudes strongly influences their climatic profiles and vice versa because the environmental optimum does not allow growth at higher altitudes. The level of urbanization is positively correlated with the number of invasive species in the urban areas.

Keywords: invasive flora, distribution pattern, ecology, range size, Croatia

U-16**ALELOPATSKI UČINCI PET INVAZIVNIH VRSTA NA KLIJAVOST I RAST KLIJANACA GORUŠICE (*Sinapis alba* L.) I PŠENICE (*Triticum aestivum* L.)**

N. Vuković, M. Pavićević, S.D. Jelaska

Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 20/II, HR-10000 Zagreb, Hrvatska (nina.vukovic@biol.pmf.hr, sven.jelaska@biol.pmf.hr)

Invazije stranih vrsta smatraju se jednom od najvećih prijetnji biološkoj raznolikosti na globalnoj razini. Univerzalno objašnjenje za uspješnu invaziju određenih biljnih vrsta još uvijek ne postoji, ali u tom kontekstu uobičajeno se spominje nekoliko mehanizama, uključujući alelopatiju. Izvršeno je preliminarno testiranje učinka otopina pripremljenih od suhih listova pet invazivnih vrsta drveća/grmlja i neinvazivne vrste *Juglans regia* (1, 3 i 5 g/100 mL) na klijavost i rast izdanka klijanaca vrsta *Sinapis alba* (gorušica) i *Triticum aestivum* (pšenica) u Petrijevim posudama. Zatim je istražen učinak otopina 3 i 5 g/100 mL na sjemenke gorušice i pšenice sadene u posude sa zemljom. Mjereni su postotak klijavosti, masa svježeg i suhog izdanka te duljina izdanka. Nakon tretmana zabilježena je klijavost gorušice 88-100%, te pšenice 65-92%. Kod pšenice nije pronađena statistički značajna razlika među koncentracijama 3 i 5 za svježe i suhe mase, duljine i omjer suhe i svježe mase izdanaka, no uočena je značajna razlika za svježe mase izdanaka kod svih tretmana u odnosu na kontrolu. Rezultati mjerenja gorušice su pokazali manju dosljednost. Rezultat dobiven nakon tretmana bagremom značajno se razlikovao od kontrole u svim slučajevima, osim kod omjera suhe i svježe mase izdanka u slučaju gorušice tretirane 3%-tnom otopinom. Upotrebom šireg spektra koncentracija mogli bi se dobiti jasniji rezultati. Također, gorušica se čini manje osjetljivom od pšenice na tretmane koji su ovdje upotrijebljeni.

Ključne riječi: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudoacacia*

ALLELOPATIC EFFECTS OF FIVE INVASIVE SPECIES ON GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF *Sinapis alba* L. AND *Triticum aestivum* L.

N. Vuković, M. Pavićević, S. D. Jelaska

Department of Botany, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulicev trg 20/II, HR-10000 Zagreb, Croatia (nina.vukovic@biol.pmf.hr, sven.jelaska@biol.pmf.hr)

Invasions of alien species are considered as one of the major threats to biological diversity worldwide. There is no universal explanation for the high success of certain plants as invaders, but several mechanisms are commonly mentioned in that context, including allelopathy. Preliminary, a bioassay was performed to test the effect of leaf leachates (1, 3 and 5 g/100 mL) of five invasive trees/shrubs and non-invasive *Juglans regia* on the germination and shoot growth of *Sinapis alba* and *Triticum aestivum* seedlings in Petri dishes. The 3 and 5 g/100 mL solutions were further used to test their effect on *Sinapis* and *Triticum* in a pot experiment. Germination, fresh and dry shoot weight and shoot length were measured. Germination of *Sinapis* ranged from 88-100% after the treatment, while germination of *Triticum* was 65-92% after the treatment. For *Triticum*, no statistically significant difference between concentrations 3 and 5 was detected regarding fresh and dry shoot weight, shoot length, and dry/fresh weight ratio, but there was a significant difference regarding fresh shoot weight between all the treatments and the control. The results of the measurements of *Sinapis* were less consistent. Treatments with *Robinia* were significantly different from control in all cases except dry/fresh weight ratio at *Sinapis* treated with 3% solution. The use of a wider range of concentrations could provide clearer results. Also, *Sinapis* seedlings appear to be less sensitive on the treatments applied here.

Keywords: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudoacacia*

20

U-17

VASKULARNA FLORA NACIONALNOG PARKA MLJETV. Hršak¹, V. Šegota², A. Alegro¹¹Botanički zavod, Biološki odsjek PMF-a, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 20/II, 10000 Zagreb, Hrvatska (vladimir.hrsak@biol.pmf.hr) (antun.alegro@biol.pmf.hr)²Institut za istraživanje i razvoj održivih ekosustava, 10415 Novo Čiče, Velika Gorica, Hrvatska (vedran.segota@ires.hr)

Prvi podaci o flori južnodalmatinskog otoka Mljeta potječu iz 1826. godine. Tijekom sljedećih 160 godina novi nalazi bili su rezultat samo povremenih posjeta stranih i hrvatskih botaničara otoku. Prvim sustavnim istraživanjem flore Mljeta u 1980.-ima zabilježeno je 604 biljnih svojti. U sklopu našeg recentnog istraživanja, proučena je i opsežna povijesna literatura o flori Mljeta, a broj svojti na otoku popeo se na 807. Unutar Nacionalnog parka, koji zauzima trećinu otoka, zabilježeno je tek 52 % navedenih svojti. Mali broj svojti rezultat je nedovoljno istražene flore u ovom dijelu otoka, kao i nepostojanja određenih staništa sa specifičnim flornim sastavom, kao što su npr. pješčane plaže i veća vodena tijela. Kako bi se bolje upoznala flora NP Mljet, provedeno je opsežno terensko istraživanje u razdoblju od 2009. do 2011. Zabilježeno je više od 200 novih vrsta za Park, a među njima i novih vrsta za otok. Zabilježene su *Serapias x todaroi* Tineo kao nova, te *Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker kao zanemarena svojta hrvatske flore. Iznenađujuće visoki diverzitet flore ograničen je na svega 10 % nešumskih površina Parka. Stoga bi plan upravljanja Parkom morao prepoznati otvorena staništa (travnjake, obradive površine, vinograde, voćnjake i protupožarne prosjeke) kao centre biljne raznolikosti Parka. Budući da se radi o staništima koje održava čovjek, u zaštiti flornog bogatstva potrebno je uspostaviti blisku suradnju uprave Parka i lokalnog stanovništva.

Ključne riječi: flora, Mljet, raznolikost, plan upravljanja

VASCULAR FLORA OF NATIONAL PARK MLJETV. Hršak¹, V. Šegota², A. Alegro¹¹Department of Botany, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 20/II, 10000 Zagreb, Croatia (vladimir.hrsak@biol.pmf.hr) (antun.alegro@biol.pmf.hr)²Institute for Research and Development of Sustainable Ecosystems, Jagodno 100a, 10415 Novo Čiče, Velika Gorica, Croatia (vedran.segota@ires.hr)

First records on the flora of south Dalmatian island of Mljet date from 1826. In the next 160 years the records were results of only occasional visits of foreign and Croatian botanists. The first systematic study of the island flora in 1980s resulted in 604 plant taxa. A comprehensive study of historical literature, carried out as part of our recent research, revealed 870 plant taxa on the whole island. Barely 52% of recorded taxa were found within the National Park, which occupies one third of the island. Small number of species is a result of insufficiently explored flora, as well as lack of some specific habitats, e.g. sandy beaches and big water bodies with their specific species composition. In order to fill this gap in knowledge of vascular flora of the Park, the comprehensive field study was executed in the period 2009-2011. More than 200 new taxa were recorded for the first time, many of them also as new for the entire island. *Serapias x todaroi* Tineo was found as new and *Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker as neglected species in Croatian flora. The surprisingly high flora diversity is limited to barely 10% of the Park's non-forest areas. Therefore, the park management plans should recognise open habitats i.e. grasslands, farmland, vineyards, orchards and fire-preventing routes as hotspots of plant diversity. Since these are all human maintained habitats, in order to preserve this richness, close cooperation of park management and local population should be established.

Keywords: flora, Mljet, diversity, management plan

U-18**PROSTORNO-VREMENSKA VARIJABILNOST DUŽINE VEGETACIJSKE SEZONE U PRETPLANINSKIM LISTOPADNIM ŠUMAMA SREDIŠNJIH I ZAPADNIH DINARIDA**O. Antonić^{1,2,3}, Z. Mesić², H. Peternel², J. Križan³¹Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Cara Hadrijana bb, 31000 Osijek, Hrvatska²Oikon d.o.o. Institute of Applied Ecology, Trg senjskih uskoka 1-2, 10000 Zagreb, Hrvatska³Gekom – Geofizikalno i ekološko modeliranje d.o.o., Trg senjskih uskoka 1-2, 10000 Zagreb, Hrvatska (oantonice@oikon.hr, zmesic@oikon.hr, hpeternel@oikon.hr, jkrižan@gekom.hr)

Prostorna mreža dužine vegetacijske sezone (DVS) izračunata je (u danima) za pretplaninske listopadne šume svih planina središnjih i zapadnih Dinarida (gdje taj vegetacijski pojas postoji) i za razdoblje 2000.-2011., iz poboljšanog vegetacijskog indeksa (EVI) dobivenog iz MODIS satelitskih snimaka (prostorna razlučivost 250 x 250 m, vremenska razlučivost 16 dana), koristeći Savitzky-Golay metodu izjednačenja. Podskup DVS podataka koji se odnosio na dvije planine (sjeverni Velebit, Bjelašnica) koreliran je pomoću generalnog linearnog modeliranja (GLM) s meteo parametrima (srednja mjesečna temp. zraka, sr. mj. dnevna min. i maks. temp. zraka, mj. oborina) s dvije postaje reprezentativne za subalpski pojas (Zavižan, Bjelašnica). Dobivene su statistički značajne, ali niske korelacije (14% objašnjene varijabilnosti), kao posljedica velike prostorne varijabilnosti DVS. Porijeklo te varijabilnosti istraženo je na cijelom skupu podataka korištenjem GLM-a i geomorfometrijskih varijabli (izvedenih iz digitalnog elevacijskog modela razlučivosti 30 x 30 m) kao nezavisnih procjenitelja. Optimizirani GLM objasnio je 58% varijabilnosti DVS, kao funkcija (redom značajnosti): nadmorske visine, geografske širine, ukupne dozračene Sunčeve energije, indeksa konvergencije terena, udaljenosti do mora i dubine doline. Isti je postupak korišten za istraživanje utjecaja reljefa na vremensku varijabilnost (2000.-2011.) i trend (kao mogući indikator klimatskih promjena) DVS (u svakom MODIS pikselu).

Ključne riječi: EVI, generalizirano linearno modeliranje, geomorfometrija, MODIS, subalpski pojas

SPATIO-TEMPORAL VARIABILITY OF VEGETATION SEASON LENGTH IN THE SUBALPINE DECIDUOUS FORESTS OF CENTRAL AND WESTERN DINARIDESO. Antonić^{1,2,3}, Z. Mesić², H. Peternel², J. Križan³¹Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of Biology, Cara Hadrijana bb, HR-31000 Osijek, Croatia²Oikon Ltd. Institute of Applied Ecology, Trg senjskih uskoka 1-2, HR-10000 Zagreb, Croatia³Gekom – Geophysical and Ecological modelling Ltd., Trg senjskih uskoka 1-2, HR-10000 Zagreb, Croatia (oantonice@oikon.hr, zmesic@oikon.hr, hpeternel@oikon.hr, jkrižan@gekom.hr)

Vegetation season length (VSL) grid was calculated (in days) for subalpine deciduous forests of all mountains of Central and Western Dinarides (where this vegetation belt exists) and for the period 2000-2011, from MODIS-based enhanced vegetation index (EVI; spatial resolution of 250 x 250 m, temporal resolution of 16 days), using Savitzky-Golay smoothing method. The VSL data subset related to two mountains (Northern Velebit, Bjelašnica) was correlated by general linear modelling (GLM) with meteo parameters (monthly mean air temperature, monthly mean daily min. and max. air temp., monthly precipitation) from two stations representative for subalpine belt (Zavižan and Bjelašnica). Statistically significant but low correlation was found (14% of explained VSL variability), as the consequence of the high spatial variability of VSL. The origin of this variability was explored on the entire data set using GLM and geomorphometrical variables (derived from digital elevation model in resolution of 30 x 30 m) as independent estimators. Optimized GLM explained 58% of VSL variability, as a function of (in order of significance): altitude, latitude, global solar irradiation, terrain convergence index, distance to the sea and valley depth. The same procedure was used to explore influence of relief on temporal variability (2000-2011) and trend (as possible indicator of climate change) of VSL (in each MODIS pixel).

Keywords: EVI, general linear modelling, geomorphometry, MODIS, subalpine belt

U-19**PROSTORNA RASPODJELA VEGETACIJE PARKA PRIRODE BOKOVO KAO FUNKCIJA GEOMORFOMETRIJSKIH PARAMETARA**A. Pasarić¹, Z. Mesić¹, K. Haltrich², M. Magajne¹, O. Antonić^{1,3}¹Oikon d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju, Trg senjskih uskoka 1-2, 10000 Zagreb, Hrvatska (apasarić@oikon.hr, zmesic@oikon.hr, mmagajne@oikon.hr, oantonic@oikon.hr)²Pavla Hatza 26, 10000 Zagreb, Hrvatska (karlohalt@gmail.com)³Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Cara Hadrijana bb, 31000 Osijek, Hrvatska (oantonic@biologija.unios.hr)

Vegetacijska karta Parka prirode Biokovo (mjerilo 1:5000; minimalna površina kartiranja – 0,5 ha) izrađena je tijekom razdoblja 2010.-2011. kombinacijom terenskog uzorkovanja i daljinskih istraživanja. Ta je karta korištena kao ulazna podloga za provjeru pretpostavke o dominantnom utjecaju čimbenika reljefa na prostornu raspodjelu vegetacije u Parku. Geomorfometrijski parametri izvedeni su iz digitalnog modela reljefa (30 x 30 m). Prostornu razdiobu vegetacije u Parku dominantno uvjetuju nadmorska visina i opća orijentacija terena. Najniže položaje na primorskoj strani zauzimaju eumediteranske šume (alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) ili hrasta crnike (*Quercus ilex* L.)). Slične položaje na zagorskoj strani zauzimaju šume hrasta medunca (*Quercus pubescens* Willd.) i bijelog graba (*Carpinus orientalis* Mill.), iznad kojih su šume medunca i crnog graba (*Ostrya carpinifolia* Scop.). U višim dijelovima primorskih padina prevladavaju šume crnog bora (*Pinus nigra* Arnold), a sa zagorske strane šume jele (*Abies alba* Mill.), sa crnim grabom ili bukvom (*Fagus sylvatica* L.). Čiste šume bukve zauzimaju najviše položaje. Utjecaj drugih geomorfometrijskih parametara (npr. nagib terena, dubina ponikve, izloženost vjetru) je značajan i kompleksan. Nešumski tipovi vegetacije mogu se razdvojiti na 1) prirodne (uvjetovane prvenstveno nadmorskom visinom i nagibom terena) i 2) antropogene (ispaša i košnja).

Ključne riječi: digitalni model reljefa, prirodna vegetacija, parametri reljefa, vegetacijska karta

SPATIAL DISTRIBUTION OF VEGETATION IN BOKOVO NATURE PARK AS A FUNCTION OF GEOMORPHOMETRICAL PARAMETERSA. Pasarić¹, Z. Mesić¹, K. Haltrich², M. Magajne¹, O. Antonić^{1,3}¹Oikon Ltd. – Institute of Applied Ecology, Trg senjskih uskoka 1-2, 10000 Zagreb, Croatia (apasarić@oikon.hr, zmesic@oikon.hr, mmagajne@oikon.hr, oantonic@oikon.hr)²Pavla Hatza 26, 10000 Zagreb, Croatia (karlohalt@gmail.com)³University of J. J. Strossmayer in Osijek, Department of Biology, Cara Hadrijana bb, 31000 Osijek, Croatia (oantonic@biologija.unios.hr)

Vegetation map of Biokovo Nature Park (scale – 1:5000; minimum mapping unit – 0.5 ha) was created during period of 2010-2011, combining field sampling and remote sensing. This map was used to test the assumption that spatial distribution of vegetation in the Park is dominantly controlled by relief. Geomorphometrical parameters were derived from digital elevation model (30 x 30 m). Spatial distribution of vegetation in the Park is dominantly conditioned by elevation and general terrain orientation. The lowest positions along seaward side are occupied by eumediterranean forests (Aleppo pine (*Pinus halepensis* Mill.) and holm oak (*Quercus ilex* L.)). Similar positions on the landward side are occupied by pedunculate oak (*Quercus pubescens* Willd.) and oriental hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill.) forests, above which are pedunculate oak forests with hop-hornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.). Upper seaward slopes are predominant with European black pine (*Pinus nigra* Arnold), while landward slopes are occupied by European silver fir (*Abies alba* Mill) forests, either with hop-hornbeam or common beech (*Fagus sylvatica* L.). Monodominant beech forests are distributed on the highest positions. Influence of other geomorphometrical parameters (e.g. terrain slope, sinkhole depth, exposure to wind) is significant and complex. Non-forest vegetation types can be distinguished in 1) natural (conditioned primarily by altitude and terrain slope) and 2) anthropogenic (grazing and mowing).

Keywords: digital elevation model, natural vegetation, relief parameters, vegetation map

U-20

PREDIKTIVNI MODEL RASPROSTRANJENOSTI KAMENJARSKIH PAŠNJAKA S OBZIROM NA INTENZITET NAPASIVANJA NA PODRUČJU SJEVERNOJADRANSKIH OTOKA

I. Ljubičić¹, S.D. Jelaska², M. Britvec¹

¹Zavod za poljoprivrednu botaniku, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (e-mail: iljubicic@agr.hr; mbritvec@agr.hr)

²Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb, Hrvatska (sven.jelaska@biol.pmf.hr)

Kamenjarski pašnjaci su staništa koja znatno obogaćuju biljnu i krajobraznu raznolikost. Međutim danas su često i ugrožena zbog dva suprotna procesa - preopterećenosti ispašom ili sukcesivnim zaraštanjem uslijed napuštanja tradicionalnih sustava uzgoja ovaca. Terenska istraživanja su provedena od 2008. do 2010. godine na napuštenim, te intenzivno i umjereno korištenim kamenjarskim pašnjacima sjevernojadranskih otoka Paga, Krka i Cresa. Na temelju prikupljenih podataka, korištenjem satelitske snimke LANDSAT ETM+ izradili smo prediktivnu kartu rasprostranjenosti kamenjarskih pašnjaka s obzirom na intenzitet njihovog korištenja. Za izgradnju prediktivnog modela koristili smo metodu klasifikacijskog stabla (CT). Dobiveni prediktivni model (točnost na ulaznim podacima 83%, Kappa = 0,75) može poslužiti za procjenu pašnjačkih kapaciteta travnjačkih površina sjevernojadranskih otoka. Prema prediktivnom modelu najveći pojedinačni udio površine odgovara umjerenom intenzitetu napasivanja (40,36%), za koji su rezultati ovih istraživanja ukazali da se na području sjevernojadranskih otoka može preporučiti slabiji/umjeren intenzitet napasivanja s 1 do 1,5 grla ovaca/ha što može doprinijeti ne samo očuvanju biljne raznolikosti već i unapređenju ekološke ovčarske proizvodnje.

Ključne riječi: napasivanje, daljinsko promatranje, GIS, sjevernojadranski otoci

PREDICTIVE DISTRIBUTION MODEL OF ROCKY PASTURES WITH RESPECT TO THE GRAZING INTENSITY ON THE NORTHERN ADRIATIC ISLANDS

I. Ljubičić¹, S.D. Jelaska², M. Britvec¹

¹Department of Agricultural Botany, Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia (iljubicic@agr.hr; mbritvec@agr.hr)

²Department of Botany, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb, Croatia (sven.jelaska@biol.pmf.hr)

Rocky pastures are habitats that significantly increase the plant and landscape diversity. Nevertheless they are also endangered because of the frequent overloading of cattle and negligence due to the abandonment of traditional system of sheep farming. This research was conducted from the 2008 to 2010 on abandoned, moderately and intensively used rocky pastures on the northern Adriatic island of Pag, Krk and Cres. Based on the field collected data and LANDSAT ETM+ satellite image we have made a predictive map of rocky pastures with respect to the grazing intensity. Classification tree method (CT) have been used to develop predictive model than can estimate pasture capacity on the northern Adriatic islands. According to the model developed (with 83% accuracy on input data, Kappa statistics = 0.75), highest share of pastures was that of moderately used ones i.e. 40.36%. For latter it seems that on the northern Adriatic islands intensity of 1 to 1.5 sheep per hectare is the optimal intensity, that can improve not only the plant diversity, but "ecologically" based sheep manure as well.

Keywords: grazing, remote sensing, GIS, northern Adriatic islands

Posterska priopćenja / Poster presentations

P-1***Glyceria declinata* BRÉB. (POACEAE), NOVA VRSTA U FLORI HRVATSKE**S. Bogdanović¹, A. Alegro², M. Temunović³¹Zavod za poljoprivrednu botaniku, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (sbogdanovic@agr.hr),²Botanički zavod s Botaničkim vrtom, Sveučilište u Zagrebu, Prirodosolвно-matematički fakultet, Marulićev trg 20, 10000 Zagreb, Hrvatska (antun.alegro@biol.pmf.hr),³Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (martina.temunovic@gmail.com)

U flori Hrvatske rod plevina (*Glyceria*, *Poaceae*) je zastupljen s tri vrste, *G. fluitans* (L.) R. Br., *G. maxima* (Hartm.) Holmb. i *G. plicata* (Fr.) Fr. Provedena terenska istraživanja na području Parka prirode Žumberak-Samoborsko gorje i Lonjsko polje, te uvidom i revizijom herbarijskog materijala koji je pohranjen u zbirka CNHM, ZA i ZAHO, otkrili su postojanje nove vrste roda *Glyceria* u flori Hrvatske. Kao tipična helofitska biljka, *G. declinata* Bréb. je pronađena u sastavu močvarne vegetacije. Taksonomski gledano, ova vrsta pripada kritičnoj skupini *Glyceria plicata*, te se može vrlo lako zamijeniti s morfološki sličnom i šire rasprostranjenom vrstom *G. fluitans*. Zbog te sličnosti, *G. declinata* je vjerojatno previdena u hrvatskoj flori. Najistaknutije morfološko svojstvo za razikovanje vrste *G. declinata* od *G. fluitans* je oblik obuvenca, koji je izražen nazubljen pri vrhu, dok je kod *G. fluitans* obuvenac cjelovit i šiljast. U odnosu na prethodne dvije vrste, kod *G. plicata* obuvenac je širi i s tupo zaobljenim do okruglim vrhom ili je vrh s vrlo nejasnim zubčićima. Na temelju herbarijske revizije izradili smo ključ za identifikaciju vrsta kao i karte rasprostranjenosti za sve vrste roda *Glyceria* koje rastu na području Hrvatske.

Ključne riječi: *Glyceria*, *Poaceae*, flora, taksonomija, herbarijska revizija***Glyceria declinata* BRÉB. (POACEAE), A NEW SPECIES IN CROATIAN FLORA**S. Bogdanović¹, A. Alegro², M. Temunović³¹Department of Agricultural Botany, University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia (sbogdanovic@agr.hr),²Department of Botany and Botanical Garden, University of Zagreb, Faculty of Science, Marulićev trg 20, 10000 Zagreb, Croatia (antun.alegro@biol.pmf.hr),³Department of Forest Genetics, Dendrology and Botany, University of Zagreb, Faculty of Forestry, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia (martina.temunovic@gmail.com)

In Croatian flora the genus of sweet-grasses (*Glyceria*, *Poaceae*) is represented by three species, *G. fluitans* (L.) R. Br., *G. maxima* (Hartm.) Holmb. and *G. plicata* (Fr.) Fr. During a recent fieldwork in Nature Parks of Žumberak-Samoborsko gorje and Lonjsko polje, as well as a revision of herbarium materials stored at CNHM, ZA and ZAHO, we revealed the existence of a new *Glyceria* species in Croatian flora. As a typical helophyte plant, *G. declinata* Bréb. was found in vegetation of wetland environments. From the taxonomical point of view, this species belongs to a critical *Glyceria plicata* group, which can easily be confused with morphologically similar and more widespread species *G. fluitans*. Due to this similarity, it was probably overlooked in Croatian flora. The most prominent morphological character to distinguish *G. declinata* from *G. fluitans* is the shape of lemma, which is distinctly dentate at the apex, while in *G. fluitans* is entire and acute. In *G. plicata* lemma is broader than in previous two species, obtuse and rounded or very indistinctly toothed at the apex. Based on herbarium revision, we provide an identification key and distribution maps for all *Glyceria* species occurring in Croatia.

Keywords: *Glyceria*, *Poaceae*, flora, taxonomy, herbarium revision

P-2**MAKROFITI TRAKOŠĆANSKOG JEZERA (SJEVEROZAPADNA HRVATSKA)**

V. Borak¹, M. Vidović² (oba autora jednako su doprinijela radu)

¹Marčan, Gornja 11A, 42207 Vinica (valentina.borak@gmail.com),

²Braće Radića 20, 42000 Varaždin (martina.vidovic@gmail.com)

Tijekom srpnja, kolovoza i rujna 2010. godine proveli smo floristička istraživanja vaskularnih makrofita Trakošćanskog jezera te rubova šumske vegetacije koja okružuje jezero u okviru inventarizacije flore Trakošćanskog jezera. Zabilježili smo 23 svojite makrofita svrstane u 19 porodica. Analizirali smo floristički sastav, životne oblike, florne elemente, ekološke indekse po Landoltu i stupanj ugroženosti i zaštite makrofita te načinili kartu njihove rasprostranjenosti. Analizom ekoloških indeksa po Landoltu utvrdili smo da na istraživanom području prevladavaju makrofiti široke rasprostranjenosti (43,48%), a u spektru životnih oblika dominiraju hidrofiti (65,22%). Najzastupljenije su svojite toplih (30,43%) i dobro osvijetljenih staništa (56,52%) prilagođene subkontinentalnim do suboceanskim klimatskim uvjetima (56,52%). Najveći broj svojiti za razvoj treba slabo kiselo do neutralno (47,83%), mezotrofno (56,52%) i humusom umjereno bogato tlo (47,83%). Šest je svojiti tolerantno na zaslanjenost tla, a tri toleriraju prisutnost teških metala. Većina makrofita je submerzna (69,57%) i svi su autohtoni osim invazivne vrste *Elodea canadensis*. Na istraživanom području među makrofitima smo zabilježili sedam svojiti zaštićenih Zakonom o zaštiti prirode, a prema IUCN kategorizaciji jednu nedovoljno poznatu (DD) i jednu gotovo ugroženu (NT) svojitu. Trakošćansko jezero dio je nacionalne ekološke mreže, a istraživanjem smo utvrdili i prisutnost amfibijskog staništa *Isoeto-Nanojuncetea*.

Ključne riječi: makrofiti, vaskularna flora, Trakošćansko jezero, Hrvatska

MACROPHYTES OF LAKE TRAKOŠĆAN (NORTH-WEST CROATIA)

V. Borak¹, M. Vidović² (equally contributed authors)

¹Marčan, Gornja 11A, 42207 Vinica (valentina.borak@gmail.com),

²Braće Radića 20, 42000 Varaždin (martina.vidovic@gmail.com)

During July, August and September of the year 2010 we conducted floristic researches on vascular macrophytes of Lake Trakošćan. Within the flora inventarization of Lake Trakošćan, we also conducted research on the ridges of forestry vegetation which surrounds the lake. We found a total of 23 macrophytes taxa classified into 19 families. We analyzed the floristic composition, living forms, floral elements, ecological values according to Landolt, the level of threats and the level of macrophytes protection, and we made a macrophytes distribution map. Widespread macrophytes are predominant (43.48%), while in the life form spectrum hydrophytes are predominant (65.22%). The most represented are the colline plants (30.43%) and well lit places (56.52%) adjusted to subocean to subcontinental climate conditions (56.52%). For their growth, the highest number of the taxa need weakly acid to weakly neutral (47.83%), medium infertile to medium fertile soils (56.52%) with moderate humus content (47.83%). Six taxa are salt tolerant and three taxa are heavy metal tolerant. Most macrophytes are submerged (69.57%), while all of them are autochthonous except the invasive specie *Elodea canadensis*. We found seven taxa protected by the Law on Nature Protection, and two have some categories of the threats according to IUCN categorization. Lake Trakošćan is a part of a national ecological network, and our research has confirmed the presence of an amphibian habitat *Isoeto-Nanojuncetea*.

Keywords: macrophytes, Lake Trakošćan, vascular flora, Croatia

P-3**UTJECAJ SKLOPA KROŠNJI NA PRIZEMNI SLOJ BUKOVIH ŠUMA**

I. Dolenjak¹, Ž. Drdar², M. Miletić³, S.D. Jelaska⁴

¹Savska 72, Sop, HR-10361 Sesevski Kraljevec, Croatia, e-mail: dolenjagor0@gmail.com

²Šćitarjevska 18, HR-10000 Zagreb, Croatia, e-mail: zeljka.drđar@zg.t-com.hr

³Vukovarska 3c, HR-23000 Zadar, Croatia, e-mail: margarita.miletic@gmail.com

⁴Botanički zavod, PMF, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 20, HR-10000 Zagreb, Croatia, e-mail: sven.jelaska@zg.biol.pmf.hr

Ovo istraživanje provedeno je na području parka Prirode Medvednica. Cilj istraživanja je bio ustanoviti na koji način sklop krošnji utječe na prizemni sloj bukovih šuma, te testirati koliko je hemisfernih fotografija sklopa krošnji po plohi šumske vegetacije dovoljno za postizanje sličnih rezultata. Istraženo je ukupno sedam ploha u tri zajednice bukovih šuma (*Luzulo-Fagetum sylvaticae* Meusel 1937 (bukova šuma s bekicom), *Lamio orvale-Fagetum sylvaticae* Horvat 1938 (ilirska brdska bukova šuma s mrtvom koprivom) i *Festuco drymeiae-Abietetum* ass. Nova, Vukelić & Baričević 2007 (panonska bukovo-jelova šuma)). Na svakoj plohi veličine 20x20 metara snimljeno je devet hemisfernih fotografija sklopa krošnji na pravilnoj 3x3 mreži, popisana je i analiziran floristički sastav te su uzeti uzorci zemlje radi mjerenja pH tla. Fotografije su analizirane programom „Gap light analyzer“ čime su dobiveni rezultati otvorenosti sklopa krošnji i indeksa lisne površine. Na razini analiziranih ploha, nisu ustanovljene statistički značajne razlike u ovisnosti o broju mjerenja. Pozitivna koreliranost otvorenosti sklopa krošnje i Ellenbergovih indeksa za svjetlost i broja vrsta na plohama je izostala. Povećanje otvorenosti sklopa krošnji odražava se na povećano zakiseljavanje tla, što je bio dominantniji čimbenik za razvoj prizemne flore od raspoloživog svjetla.

Ključne riječi: Medvednica, pH, svjetlo, hemisferna fotografija, Ellenberg

IMPACT OF CANOPY OPENNESS ON UNDERSTORY VEGETATION IN BEECH FORESTS

I. Dolenjak¹, Ž. Drđar², M. Miletić³, S.D. Jelaska⁴

¹Savska 72, Sop, HR-10361 Sesevski Kraljevec, Croatia, e-mail: dolenjagor0@gmail.com

²Šćitarjevska 18, HR-10000 Zagreb, Croatia, e-mail: zeljka.drđar@zg.t-com.hr

³Vukovarska 3c, HR-23000 Zadar, Croatia, e-mail: margarita.miletic@gmail.com

⁴Department of Botany, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulicev trg 20, HR-10000 Zagreb, Croatia, e-mail: sven.jelaska@zg.biol.pmf.hr

This research was conducted in Medvednica Nature Park, with aim to determine impact of canopy openness on understory vegetation in beech forest and to test how many hemispherical photographs per plot is enough to obtain similar results. Overall, seven 20 x 20 meters plots in three beech forest associations (*Luzulo-Fagetum sylvaticae* Meusel 1937 (European beech forest with great woodrush), *Lamio orvale-Fagetum sylvaticae* Horvat 1938 (Illyrian mountain beech forest with deadnettle) and *Festuco drymeiae-Abietetum* ass. Nova, Vukelić & Baričević 2007 (Pannonian beech and fir tree forest)) were surveyed. Nine photographs across regular 3x3 grid were taken on each plot, present flora recorded and analysed, as well as soil samples taken for measuring soil acidity. Photographs were analyzed using Gap Light Analyzer software for obtaining canopy openness and leaf area index values. At level of analysed plots, there were no significant differences of measured available light, in the dependence on the number of taken measurements. Results have show that there is no positive correlation between canopy openness and Ellenberg's indexes for light and number of species. Increased canopy openness was followed with increase of acidity that turned out to be much more important environmental factor for development of understory vegetation in these forests than the available light.

Keywords: Medvednica, pH, light, hemispherical photography, Ellenberg

P-4

FLORISTIČKI SASTAV MEZOFILNIH LIVADA KONTINENTALNE HRVATSKE

D. Dujmović Purgar¹, Ž. Škvorc², S. Bolarić³

¹Zavod za poljoprivrednu botaniku, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, HR –

10000 Zagreb, Hrvatska (dpurgar@agr.hr)

²Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, Svetošimunska 23, HR – 10000 Zagreb, Hrvatska (zskvorc@sumfak.hr)

³Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i biometriku, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, HR – 10000 Zagreb, Hrvatska (sbolaric@agr.hr)

U Hrvatskoj uglavnom prevladava tradicionalni način gospodarenja livadama, međutim zbog napuštanja poljoprivredne proizvodnje dolazi do prirodne sukcesije livada, a time i do genetske erozije koja prijete opstanku vrsta, a među njima i lokalnim populacijama krmnih vrsta. Flora livada Hrvatskog Zagorja, Žumberka, Karlovačke županije, Like i Gorskog kotara je istraživana tijekom šest vegetacijskih sezona (2005-2010). Primijenjene su uobičajene metode bilježenja biljaka, prikupljanja i identifikacije. Imena svojiti usklađena su prema nomenklaturi Flora Croatica Database. Zabilježeno je 213 svojiti livadne flore u okviru 45 porodica. Prema brojnosti vrsta najzastupljenije bile su porodice *Poaceae*, *Fabaceae* i *Asteraceae* što odražava utjecaj autohtone flore, te biološko-ekološke karakteristike samih porodica. Na istraživanim livadama karakteristična je dominacija zeljastih vrsta i hemikriptofita. Osim trava i mahunarki među zabilježenim vrstama velik je broj zeljanica. Može se uočiti prisustvo korovnih i ruderalnih vrsta poput *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia vulgaris* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Erigeron annuus* (L.) Pers., ali i drvenastih trajnica poput *Cornus sanguinea* L., *Coryllus avellana* L., *Robinia pseudacacia* L., *Quercus cerris* L., *Rubus* spp. Sve veće prisustvo korovnih i ruderalnih vrsta, te drvenastih trajnica su posljedica neodržavanja i zaraštavanja livada.

Ključne riječi: flora, livada, krmne vrste, sukcesija

FLORISTIC COMPOSITION OF MESIC CONTINENTAL MEADOWS IN CROATIA

D. Dujmović Purgar¹, Ž. Škvorc², S. Bolarić³

¹Department of Agricultural Botany, University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, HR – 10000 Zagreb, Croatia (dpurgar@agr.hr)

²Department of Forest Genetics, Dendrology and Botany, University of Zagreb, Faculty of Forestry, Svetošimunska 23, HR-10000 Zagreb, Croatia (zskvorc@sumfak.hr)

³Department of Plant Breeding Genetics, Biometrics and Experimentation, University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, HR – 10000 Zagreb, Croatia (sbolaric@agr.hr)

The traditional cultivation of meadows prevailed in suitable habitats in Croatia. Abandoning of agricultural production is the reason of meadows succession process which can cause genetic erosion and threatens the survival of species such as local populations of fodder species. The meadow flora of Hrvatsko Zagorje, Žumberak, Karlovac County, Lika and Gorski kotar were explored during six vegetational seasons (2005 - 2010). Usual methods of plant recording, collecting and identification were applied. The nomenclature of plants is according to Flora Croatica Database. 213 taxa of meadow flora were noted that belonged to 45 families. The most represented families were *Poaceae*, *Fabaceae* and *Asteraceae* which reflects the influence of the indigenous flora and biological - ecological characteristics of these families. Researched meadows shows the predomination of perennial herbaceous plants and hemicryptophytes. A lot of herbaceous plants were recorded as well as grass and legumes. It is interesting to point out the findings of weeds and ruderal plants like *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia vulgaris* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Erigeron annuus* (L.) Pers. Also woody perennials were noted such as *Cornus sanguinea* L., *Coryllus avellana* L., *Robinia pseudacacia* L., *Quercus cerris* L., *Rubus* spp. A great number of weeds and ruderal plants, as well as woody perennials are the consequence of neglected and overgrowth meadows.

Keywords: flora, meadow, fodder species, succession

P-5**HALOFITSKA VEGETACIJA POLUOTOKA MARJAN U SPLITU**

J. Kamenjarin, S. Topić

Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu Odjel za biologiju, PMF, Teslina 12, 21 000 Split, Hrvatska (Juraj.Kamenjarin@pmfst.hr)

Područje Marjana, smješteno na zapadnom dijelu splitskog poluotoka, čine brdo, poluotok i park šuma. 1964. godine Marjan je zaštićen kao park šuma. Dužina poluotoka je oko 3,5 km, a najveća širina 1,5 km. Sjeverna padina je građena od vapnenca, a južna uglavnom od fliša s mjestimičnim vapnencem. Marjan u cjelosti pripada eumediteranskoj vegetacijskoj zoni mediteransko litoralnog pojasa. U radu su izneseni rezultati fitocenološke analize halofitske vegetacije razvijene u obalnom dijelu poluotoka Marjan, dugom oko 10 km. Čitava obala Marjana ljeti se koristi kao plaža. Međutim na sjevernoj obali koja je uglavnom sastavljena od priobalnih stjenovitih vapnenačkih grebena, antropogeni utjecaj je slabiji te je razvijena As. *Plantagini-Limonietum cancellati* H-ić. (1934)1939, razreda *Crithmo-Limonietea* Br.-Bl. 1947. Južna obala sastavljena je uglavnom od turističkih plaža na pomičnoj podlozi, te izgrađene i konstruirane obale kao i obalnih klifova. Jako je antropogeno utjecana, te se javljaju nepotpuno razvijene biljne zajednice razreda *Crithmo-Limonietea* Br.-Bl. 1947, *Cakiletea maritimae* R. Tx. 1950, te *Sarcornietea fruticosae* Br.- Bl. et R. Tx. 1952.

Ključne riječi: halofitska vegetacija, Marjan, Split

HALOPHITIC VEGETATION OF THE MARJAN PENINSULA IN SPLIT

J. Kamenjarin, S. Topić

Department of Biology, Faculty of Science, University of Split, Teslina 12, 21 000 Split, Croatia

The area of Marjan, is located on the west side of the Split peninsula, and it consists of a hill, peninsula and forest park. In 1964 it was protected as Forest park. and by that protected within the Nature law. Marjan is 3,5 km long and at its most stretch 1,5 km. The northern slope is made of limestone while the southern is mainly flysh with limestone spots. Marjan entirely belongs to the eumediterranean vegetational zone of the Mediterranean littoral belt. In this paper the author will present results of phytocoenological analysis of halophitic vegetation. It is developed in the coastal part of Marjan peninsula which is 10 km long. The whole Marjan coast turns into a beach during summer-time. However, on the northern coast, which is mainly composed of coastal rocky limestone reefs, the antropogenic influence is less, and so the As. *Plantagini-Limonietum cancellati* H-ić. (1934)1939, class *Crithmo-Limonietea* Br.-Bl. 1947. has been developed. The southern coast consists mainly of turistical beaches on sliding surface, of built and constructed shore and of coastal cliffs. It is antropogenically impacted and appears incompletely developed plant association class *Crithmo-Limonietea* Br.-Bl. 1947, *Cakiletea maritimae* R. Tx. 1950, te *Sarcornietea fruticosae* Br.- Bl. et R. Tx. 1952.

Keywords: halophitic vegetation, Marjan, Split

P-6**PAPRATNJAČE (PTERIDOPHYTA) PARKA PRIRODE "ŽUMBERAK - SAMOBORSKO GORJE"**N. Kletečki¹, B. Mitić², S. Buzjak³, E. Kletečki³, M. Novosel², T. Vujnović⁴, M. Vuković³¹OŠ Bogumila Tonija, Ivana Perkovca 90, HR – 10 430 Samobor, Hrvatska (e-mail: nkleteck@globalnet.hr)²Biološki odsjek, PMF Sveučilišta u Zagrebu, Rooseveltov trg 6, HR – 10 000 Zagreb, Hrvatska (e-mail: bozena@botanic.hr, mnovosel@zg.biol.pmf.hr)

³Hrvatski prirodoslovni muzej, Demetrova 1, HR – 10 000 Zagreb, Hrvatska (e-mail: Suzana.Buzjak@hpm.hr, Eduard.Kletecki@hpm.hr, Marijana.Vukovic@hpm.hr)

⁴PP "Žumberak-Samoborsko gorje", Slani Dol 1, HR – 10 430 Samobor, Hrvatska (e-mail: tvujnovic@yahoo.com)

U radu su prikazani rezultati sustavnog istraživanja flore papratnjača PP "Žumberak - Samoborsko gorje". Područje današnjeg PP "Žumberak - Samoborsko gorje" do sada je mnogo puta istraživano, no bez posebnog osvrta na floru Pteridophyta. Floristička istraživanja istočnog dijela PP "Žumberak – Samoborsko gorje" provedena su tijekom vegetacijskih sezona 2006. – 2007. na 101 lokalitetu. Lokaliteti ispitivanog područja klasificirani su prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske. Primijenjene su uobičajene metode determinacije, prikupljanja i bilježenja biljnih vrsta. Izrađen je sistematski pregled flore papratnjača te su provedene sljedeće analize: taksonomska analiza, analiza flore prema staništima, analiza životnih oblika, analiza ekoloških indikatorskih vrijednosti i analiza sličnosti između staništa. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na bogatu floru papratnjača te je ukupno zabilježeno 29 vrsta papratnjača. Biljne vrste koje se pojavljuju u skladu su sa klimatskim i geografskim značajkama ovog prostora.

Ključni pojmovi: papratnjače, flora, Žumberak, Samoborsko gorje, Hrvatska

FERNS (PTERIDOPHYTA) OF THE NATURE PARK "ŽUMBERAK - SAMOBORSKO GORJE"

N. Kletečki¹, B. Mitić², S. Buzjak³, E. Kletečki³, M. Novosel², T. Vujnović⁴, M. Vuković³

¹Primary School Bogumil Toni, Ivana Perkovca 90, HR – 10 430 Samobor, Hrvatska (e-mail: nkleteck@globalnet.hr)

²Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Rooseveltov trg 6, Croatia - 10000 Zagreb (e-mail: bozena@botanic.hr, mnovosel@zg.biol.pmf.hr, Marijana.Vukovic@hpm.hr)

³Croatian Natural History Museum, Demetrova 1, HR – 10 000 Zagreb, Croatia (e-mail: Suzana.Buzjak@hpm.hr, Eduard.Kletecki@hpm.hr,)

⁴PP "Žumberak-Samoborsko gorje", Slani Dol 1, HR – 10 430 Samobor, Croatia (e-mail: tvujnovic@yahoo.com)

This work presents the results of the systematic research of the fern flora in the Nature Park Žumberak – Samoborsko gorje. The area of this hilly Nature Park has been researched many times so far, but with no special accent on the pteridophyte flora. Floristic research in the eastern part of the Nature Park Žumberak – Samoborsko gorje was carried out during the vegetation seasons of 2006 – 2007, on 101 different localities. The localities in the researched area have been classified according to the Croatian National Habitat Classification. The usual methods of collecting, identifying, and registering of plant species have been applied. The systematic review of the fern flora was done, together with the following analyses: taxonomic analysis, analysis of the flora according to habitats, to life forms, to ecological indicator values and to similarities among habitats. Results of this research show a rich fern flora and 29 species of ferns have been registered. The registered plant species are consistent with climatic and geographic characteristics of this area.

Key words: ferns, flora, Žumberak, Samoborsko gorje, Croatia

P-7

FLORA I VEGETACIJA PODRUČJA ŠĆADIN

S. Mekinić¹, G. Piasevoli¹, D. Vladović², N. Ževrnja²

¹Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Splitsko-dalmatinske županije, Prilaz braće Kaliterna 10, 21000 Split, Hrvatska

(E-mail: smgata@yahoo.com; gvido.piasevoli@dalmatian-nature.hr)

²Prirodoslovni muzej i zoološki vrt, Kolombatovićevo šetalište 2, 21000 Split, Hrvatska
(E-mail: dalibor@prirodoslovni.hr; nediljko@prirodoslovni.hr)

Istraživano područje Šćadin, proteže se između 43°25' i 43°28' sjeverne geografske širine i 16°51' i 16°53' istočne geografske dužine, a površine je 543 ha. U nacionalnoj ekološkoj mreži šumskih lokaliteta područje Šćadin (br. 107, oznaka E.3.5.1. - prema Vukelić et al 2008) pripada šumi i šikari hrasta medunca i bijeloga graba (*Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić 1939.). Po administrativnoj podjeli veći dio ovog područja pripada gradu Omišu. Istraživano područje je s tri strane (osim zapadne) omeđeno rijekom Cetinom koja svojim lukom čini gotovo pravilan trokut. Kroz sjeverni dio jedinice prolazi autocesta Zagreb-Split-Dubrovnik. Premda je područje uvršteno u nacionalnu ekološku mrežu šumskih lokaliteta, flora kao ni vegetacija, nije sustavno istraživana. Na temelju terenskih istraživanja koja su započela tijekom 2011. i 2012. godine izvršeno je istraživanje flore i vegetacije područja Šćadin. Preliminarni rezultati pokazuju da je do sada na istraživanom području registrirano preko 350 vrsta vaskularnih biljaka.

Ključne riječi: Šćadin, flora, vegetacija, Dalmacija, Hrvatska

FLORA AND VEGETATION OF THE ŠĆADIN AREA

S. Mekinić¹, G. Piasevoli¹, D. Vladović², N. Ževrnja²

¹Public Institution for the Protected Natural Values Management in the County of Split and Dalmatia, Prilaz braće Kaliterna 10, 21000 Split, Croatia

(E-mail: smgata@yahoo.com; gvido.piasevoli@dalmatian-nature.hr)

²Natural History Museum and Zoo, Kolombatovićevo šetalište 2, 21 000 Split, Croatia

(E-mail: dalibor@prirodoslovni.hr; nediljko@prirodoslovni.hr)

The Šćadin area, which was researched, extends from 43°25' to 43°28' N and from 16°51' to 16°53' E, with the whole area of 543 ha. In the national ecological network of forest sites the Šćadin area (number 107, mark E.3.5.1. - according Vukelić et al 2008) is classified as forest and underwood of Pubescent Oak and Oriental Hornbeam (*Quercus-Carpinetum orientalis* H-ić 1939.). Administratively, the larger part of this area belongs to the town of Omiš. The researched area is bordered with the Cetina river from three sides (except western). The river curve makes part of almost regular equilateral triangle. The northern part of the area is crossed by highway Zagreb-Split-Dubrovnik. Despite the fact that this area is included in the national ecological network of forest sites, nor flora or vegetation were systematically researched. This research of the flora and vegetation of the Šćadin area is based on field work, which started in 2011 and was continued in 2012. Preliminary results show that over then 350 species of vascular plants are registered in study area so far.

Keywords: Šćadin, flora, vegetation, Dalmacija, Hrvatska

P-8

EKOLOŠKO-RELJEFNE ZNAČAJKE VINOGRADA U HRVATSKOJ

M. Nezirović¹, S.D. Jelaska²

¹Drage Šćitara 2, 51000 Rijeka, Hrvatska (elmushu@gmail.com)

²Botanički zavod, PMF, Zagreb, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb, Hrvatska (sven.jelaska@biol.pmf.hr)

Ovim istraživanjem napravljena je analiza ekoloških i reljefnih značajki vinograda na području RH u GIS okruženju. Podaci o površinama vinograda preuzeti su iz karte staništa RH (M 1:100000). Iz digitalnog modela terena izračunali smo relevantne reljefne značajke, odredili reljefne morfološke cjeline, te pridružili klimatske podatke. Odredili smo rasprostranjenost pet regija pogodnih za uzgoj loze pomoću metode temeljene na ukupnoj toplinskoj energiji kroz godinu, u danima s temperaturom višom od 10°C prema Amerine i Winkler (1944). Osim srednje temperature, za razvoj vinove loze važnim su se pokazali i nadmorska visina (0 – 380 m.n.v.), ukupna količina oborina (600 – 1380 mm), minimalna temperatura

(iznad -5°C), ekspozicija (češće jug-zapad) te reljefni položaj. Najčešći položaj vinograda je na zaravnjenim (52%) i nižim dijelovima padina (22%), dok na potpuno ravnim terenima skoro u potpunosti izostaju (manje od 5%). ANOVA analiza pokazala je da među vinogradima različitih regija postoje statistički značajne razlike u reljefnim i ekološkim značajkama. Na temelju dobivenih rezultata, napravili smo kartu povoljnosti područja za uzgoj vinove loze na području Hrvatske.

Ključne riječi: Winklerova skala, *Vitis vinifera*, SAGA

ECOLOGICAL AND RELIEF CHARACTERISTICS OF VINEYARDS IN CROATIA

M. Nežirović¹, S.D. Jelaska²

¹Drage Šćitara 2, 51000 Rijeka, Croatia (elmushu@gmail.com)

²Department of Botany, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb, Croatia (sven.jelaska@biol.pmf.hr)

This research has been conducted with the objective of analyzing both ecological and relief characteristics of vineyards in Croatia. The analysis was done in GIS environment. Data about vineyards were taken from the Habitat map of Croatia (M 1:100000). By using a digital elevation model, we calculated relevant relief elements and landform categories, and joined climate data to the vineyards. Using the method by Amerine and Winkler (1944) we defined distribution of five vine-growing regions based on total thermal energy through the year, using only days with temperatures higher than 10°C . Besides mean temperature values, successful growing of grapevine is determined by elevation (0 – 380 m.a.s.l.), total amount of precipitation (600 – 1380 mm), minimum temperature (above -5°C), exposure (more often south-west) and relief position. Most frequent placements of vineyards are on flat slopes (52%) and lower slopes (22%). Results of ANOVA have shown that there are significant differences in relief and ecological characteristics of vineyards among vine-growing regions. Based on the result obtained, we have developed a predictive map of areas favourable for growing grapevine in Croatia.

Keywords: Winkler scale, *Vitis vinifera*, SAGA

P-9

RAZNOLIKOST BIJELE (*Alnus incana* L. MOENCH) I CRNE JOHE (*A. glutinosa* L. GAERTN.) NA PODRUČJU MURE I DRAVE PREMA MORFOLOŠKIM OBILJEŽJIMA LISTOVA

I. Poljak¹, I. Šapić², M. Idžojtić¹, J. Vukelić², M. Zebec¹

¹Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (e-mail: ipoljak@sumfak.hr, midzotic@sumfak.hr, mzebec@sumfak.hr)

²Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (e-mail: isapic@sumfak.hr, jvukelic@sumfak.hr)

Morfološka raznolikost listova bijele (*Alnus incana* L. Moench) i crne johe (*A. glutinosa* L. Gaertn.) istražena je u pet prirodnih populacija na području Podravine i Međimurja, uz rijeke Dravu i Muru. Unutarpopulacijska i međupopulacijska raznolikost utvrđena je na osnovi deset morfoloških značajki listova i četiri izvedena omjera, pri čemu su korištene deskriptivne i multivarijatne statističke metode. Provedenim istraživanjem utvrđena je velika raznolikost istraživanih populacija. Unutarpopulacijska raznolikost veća je nego međupopulacijska za svaku vrstu pojedinačno, dok je za sve populacije zajedno utvrđena veća međupopulacijska raznolikost za pet značajki. Stabla unutar populacija signifikantno se razlikuju za sva analizirana svojstva. Klusterskom i diskriminantnom analizom dobiveno je jasno razdvajanje populacija bijele i crne johe, a na području Podravine utvrđena je prisutnost hibridnih jedinki. U odnosu na roditeljske vrste, križanci pokazuju intermedijarna svojstva za većinu istraživanih značajki. Populacije crne johe međusobno se razlikuju za pet istraživanih značajki, dok se populacije bijele johe signifikantno ne razlikuju.

Ključne riječi: bijela i crna joha, raznolikost listova, križanci, Mura, Drava

THE VARIABILITY OF WHITE (*Alnus incana* L. MOENCH) AND BLACK ALDER (*A. glutinosa* L. GAERTN.) IN THE MURA AND DRAVA REGION ACCORDING TO THE LEAF MORPHOLOGY

I. Poljak¹, I. Šapić², M. Idžojtić¹, J. Vukelić², M. Zebec¹

¹Department of Forest Genetics, Dendrology and Botany, Faculty of Forestry, University of Zagreb, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia (e-mail: ipoljak@sumfak.hr, midzajt@sumfak.hr, mzebec@sumfak.hr)

²Department of Ecology and Silviculture, Faculty of Forestry, University of Zagreb, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia (e-mail: isapic@sumfak.hr, jvukelic@sumfak.hr)

The variability of leaves of white (*Alnus incana* L. Moench) and black alder (*A. glutinosa* L. Gaertn.) was studied in five natural populations in the Podravina and Međimurje region, along the rivers Drava and Mura. The intra- and interpopulation variability was estimated according to ten leaf morphological traits and four derived ratios, using descriptive and multivariate statistical methods. The results showed that there was a high variability of analysed populations. The variability within populations was greater than between them, for each species separately, whereas for all populations higher interpopulation variability for five traits was established. There were significant differences among trees inside populations for all analysed leaf traits. White and black alder populations were significantly differentiated by cluster and discriminant analysis, while in the Podravina region the hybrid trees were found. In relation to parental species, hybrids display intermediary values for most of the analysed traits. The populations of black alder mutually differ in 5 analysed traits, whereas the populations of white alder do not significantly differ from each other.

Keywords: white and black alder, variability of leaves, hybrids, Mura, Drava

P-10

EKOLOGIJA KEBRAČA (*Myricaria germanica* L.) NA PODRUČJU LIJEVOG DRENAŽNOG KANALA HE DONJA DUBRAVA

M. Rašan, B. Rođak, L. Zrna, V. Pirc Mezga
Srednja škola Prelog, Čakovečka 1, 40323 Prelog

Istraživano je stanište, rasprostranjenost, razmnožavanje, uvjeti koji pogoduju razvitku kebrača kao i morfologija kebrača na području lijevog drenažnog kanala HE Donja Dubrava kod naselja Prelog. Ciljevi ovog istraživačkog projekta su određivanje visine na kojoj raste kebrač u odnosu na razinu vode, mjerenje i određivanje prosječne visine grmova kebrača, prebrojavanje grmova kebrača na određenom području, prebrojavanje zeljastih i drvenastih grana u pojedinom grmu te ispitivanje mogućnosti vegetativnog razmnožavanja reznicama i povaljenicama. Ukupno je pobrojan 91 grm kebrača, na lijevoj obali lijevog drenažnog kanala bilo je 16, a na desnoj 75 grmova. Izbrojeno je 1245 grana od kojih je drvenastih 866, zeljastih 358 i 21 oštećenih. Najviša visina grma iznosila je 267 cm. Dokazano je vegetativno razmnožavanje povaljenicama, a vegetativno razmnožavanje reznicama uspješno je samo u uvjetima u kojim kebrač obitava na prirodnom staništu.

Ključne riječi: kebrač, vegetativno razmnožavanje, gustoća populacije

ECOLOGY OF FALSE TAMARISK (*Myricaria germanica* L.) IN THE AREA OF THE LEFT DRAINING CANAL OF DONJA DUBRAVA POWER PLANT

M. Rašan, B. Rođak, L. Zrna, V. Pirc Mezga
High School Prelog, Čakovečka 1, 40323 Prelog

We researched morphology of tamarisk (*Myricaria germanica* L.) as well as its habitat, distribution, reproduction and ecological conditions of its habitat. The goals of this research project are to determine the height at which the tamarisk grows in relation to the level of water, to measure and determine the average height of tamarisk bushes, count Tamarisk bushes in a particular area, count the number of herbaceous and woody branches of each bush, and explore possibilities of vegetative propagation by cuttings and layering. Out of 91 Tamarisk bushes, there were 16 shrubs on the left bank of the left drainage channel and 75 shrubs on the right bank. We counted 1245 branches, out of which 866 were woody, 358 herbaceous and 21 damaged. The maximum measured bush height was 267 cm. It has been established that vegetative propagation by layering and vegetative propagation by cuttings are successful only in conditions in which the Tamarisk resides in its natural habitat.

Keywords: *Myricaria germanica* L., vegetative propagation, population density

P-11

INFIGIRANOST ŠUMA DONJEG MEĐIMURJA BIJELOM I ŽUTOM IMELOM

M. Rašan, M. Horvat, N. Klarić, V. Pirc Mezga
Srednja škola Prelog, Čakovečka 1, 40323 Prelog

Istražena je inficiranost drvenastih vrsta žutom i bijelom imelom na području donjeg Međimurja. Cilj ovog istraživanja bio je određivanje postotka inficiranosti stabala bijelom i žutom imelom u šumama donjeg Međimurja, determinacija vrsta drveća na kojima parazitira određena vrsta imele te određivanje korelacije između prsnog promjera stabla i broja grmova imele na tom stablu. Za terensko istraživanje korištena je špaga, tračni metar duljine 30 m, tračni metar duljine 2,5 m, digitalni fotoaparat marke Lumix, dalekozor marke Canon, terenski dnevnik, olovka, GPS uređaj marke Etrex. Vrste drveća određivali smo pomoću ključa za determinaciju u zimskom razdoblju. Mjeren je prsni opseg stabala, a za inficirana stabla bilježen je broj grmova i vrsta imele. Istraživanje je rađeno na 14 istraživačkih ploha koje su odabrane nasumično pomoću karte. Ukupan broj popisanih stabala bio je 2027, od kojih je inficirano bilo 56 stabala. Vrsta drveća s najviše inficiranih stabala bijelom imelom je bijela topola (*Populus alba* L.), a sa žutom imelom hrast lužnjak (*Quercus robur* L.). Od ukupno 16 zabilježenih vrsta drveća samo na 7 vrsta zabilježena je infekcija imelom. Najveći broj grmova bijele imele zabilježen je na stablima prsnog promjera od 80-90 cm, a najveći broj grmova žute imele od 100-110 cm. Takav rezultat bio je očekivan s obzirom da su imele heliofilne vrste, pa su im kao domadari povoljnija starija i viša stabla.

Ključne riječi: bijela imela, žuta imela, hemiparazit

INFECTION OF FORESTS IN LOWER MEĐIMURJE WITH WHITE AND YELLOW MISTLETOE

M. Rašan, M. Horvat, N. Klarić, V. Pirc Mezga
High School Prelog, Čakovečka 1, 40323 Prelog

This paper studies the infection rate of woody species with yellow and white mistletoe in lower Međimurje. The aim of this study was to determine the percentage of trees infected with white and yellow mistletoe in the forests of lower Međimurje, determine the tree species on which specific species of mistletoe parasitize and to determine the correlation between tree diameter at chest height and number of mistletoe plants on the tree. For the field study we used: rope, tape meter (30 m in length), tape meter (2.5 m in length), Lumix digital camera, Canon binoculars, field journal, pen and Etrex GPS. The species of trees were determined by using the key for determination in winter. We measured each tree's scope at chest height and we counted the number of shrubs on infected trees and determined the species of mistletoes. The study was conducted on 14 research plots that were randomly selected using a map. The total number of listed trees was 2027, out of which 56 trees were infected. The species with the most trees infected with white mistletoe was white poplar (*Populus alba* L.), and the most often infected with yellow mistletoe was oak (*Quercus robur* L.). From 16 species recorded, only 7 of them were infected with

mistletoe. The largest number of white mistletoe shrubs was recorded on trees with diameter of 80-90 cm, and the largest number of yellow mistletoe shrubs was on trees with 100-110 cm in diameter. This result was expected given that mistletoes are heliophilous species, so older and higher trees are favourable as hosts.

Keywords: yellow and white mistletoe, parasitize, heliophilous species

P-12

NEPRIJATELJSKO PREUZIMANJE – INVAZIVNA FLORA JUGOISTOČNOG DIJELA ZAGREBA

A. Rimac, B. Salkić

Botanički zavod s Botaničkim vrtom, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Hrvatska (anja.rimac@gmail.com)

Invazivne svojte predstavljaju veliku opasnost za bioraznolikost. Urbanizacija i ostali antropogeni procesi pogoduju njihovom neprijateljskom preuzimanju prirodnih staništa. Zagreb kao metropola je idealan poligon za istraživanje takvih procesa. Proučavano područje smješteno je u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske u gradu Zagrebu, na desnoj obali rijeke Save, desetak kilometara jugozapadno od centra grada. Na području Konopljenke i Piškorova zabilježena je 351 svojta vaskularnih biljaka iz 81 porodice. Od toga su čak 22 svojte invazivne (6,3%), što je trećina od ukupnog broja invazivnih svojti dosad zabilježenih za Hrvatsku. Usporedimo li broj vrsta po jedinici površine te udio zaštićenih i ugroženih svojti s rezultatima sličnih florističkih istraživanja na području središnje i sjeverozapadne Hrvatske, možemo zaključiti da se radi o relativno bogatom području. No zabrinjavajuće je što svojte *Solidago gigantea* Aiton, *Reynoutria japonica* Houtt. i *Asclepias syriaca* L. pokrivaju izrazito velike površine i pokazuju tendenciju daljnjeg širenja što bi se moglo izrazito negativno odraziti na bioraznolikost područja u budućnosti.

Gljučne riječi: bioraznolikost, vaskularna flora, sjeverozapadna Hrvatska, alohtone svojte

HOSTILE TAKEOVER - INVASIVE FLORA OF SOUTHWEST ZAGREB

A. Rimac, B. Salkić

Department of Botany and Botanical Garden, University of Zagreb, Faculty of Science, Marulićev trg 9a, HR-10000 Zagreb, Croatia (anja.rimac@gmail.com)

Invasive alien species represent a great threat for biodiversity. Urbanization and other anthropogenic processes favor hostile takeover of natural habitats. Zagreb as capital is the ideal polygon for the study of such processes. Researched area is located in northwest Croatia in the City of Zagreb, on the right bank of the Sava River. In the area of Konopljenka and Piškorovo a total of 351 taxa of vascular plants belonging to 81 families were recorded. Among recorded taxa 22 are invasive alien species (6.3%), a third of the total invasive alien species recorded for Croatia. If we compare the number of species per unit area and proportion of protected and threatened species with the results of similar floristic researches in central and north Croatia we can conclude that it is a relatively rich area. However, the species *Solidago gigantea* Aiton, *Reynoutria japonica* Houtt. and *Asclepias syriaca* L. cover extremely large area with tendency to spread even further and that could represent a very negative impact on biodiversity of the investigated area in the future.

Keywords: biodiversity, vascular flora, northwest Croatia, allohtonous species

P-13**KRETANJE KONCENTRACIJE PELUDI AMBROZIJE I RIZIK POLINOZA U OSIJEKU**

M. Sikora, Z. Šušić, M. Valek, V. Santo

Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Franje Krežme 1, 31 000 Osijek, Hrvatska (magdalena.sikora9@gmail.com, susicz@net.hr, marina.valek@zzjosijek.hr, vera.santo@zzjosijek.hr)

Ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*) tijekom perioda polinacije stvara velike količine peludi koja kod osjetljivih osoba može izazvati simptome alergije-polinoze. Od 2001. godine djelatnici ZZJZ Osječko-baranjske županije prate koncentracije peludi ambrozije u Osijeku. Cilj istraživanja bio je odrediti početak, trajanje i kraj vegetacijske sezone ambrozije, te odrediti dnevno i mjesečno kretanje koncentracija tijekom 2009. i 2010. godine na području Osijeka. Pelud se u zraku uzorkovala Burkard-ovim volumetrijskim aparatom. Pelud je zabilježena od srpnja do početka listopada s maksimalnim dnevnim koncentracijama u zadnjem tjednu kolovoza. U 2009. godini u Osijeku umjereni rizik pojave simptoma trajao je 15 dana, dok je u 2010 godini iznosio 21 dan. Visoki rizik pojave simptoma u 2010. godini je bio 35 dana, što je 4 dana duže nego u 2009 godini. Kontinuirano praćenje koncentracije peludi u zraku omogućiti će izradu alergijskog semafora i na taj način upozoriti alergičare na početak liječenja, planiranje preventivnih akcija košnje i time doprinijeti sveobuhvatnom rješavanju ovog javno-zdravstvenog problema.

Ključne riječi: Osijek, ambrozija, pelud, alergijski semafor, rizik polinoze

THE VARIATION IN REGWEED POLLEN CONCENTRATION AND POLLEN ALLERGY RISK IN OSIJEK

M. Sikora, Z. Šušić, M. Valek, V. Santo

Institute of Public Health for the Osijek-Baranya County, Franje Krežme 1, 31 000 Osijek, Croatia (magdalena.sikora9@gmail.com, susicz@net.hr, marina.valek@zzjosijek.hr, vera.santo@zzjosijek.hr)

Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) produce large amounts of pollen during the pollen season which can cause allergy symptoms to pollen sensitive individuals. Since 2001 the staff of the Health ecology department of osijek Public Health Institute has been monitoring tree pollen concentration in Osijek using a Burkard volumetric instrument. The aim of the study was to determine the onset, duration and termination of the ragweed pollen season; daily and monthly pollen variaton during 2009. and 2010. in city of Osijek. Airborne pollen data were collected by using Burchard seven day recording volumetric spore trap. Ragweed pollen has been found in ambient air from the July till the end of October with peak daily concentration during the last week of August. In 2010, in Osijek moderate risk allergy symptoms lasted 15 days, in 2010 lasted 21. High risk allergy symptoms lasted in 2010 35 days, which is 4 days longer than 2009.

Keywords: Osijek, ragweed, pollen, allergic semaphore, pollen allergy risk

P-14**UGROŽENE BILJNE VRSTE I STANIŠTA NA PODRUČJU SOPOTSKOG SLAPA U PARKU PRIRODE ŽUMBERAK – SAMOBORSKO GORJE**

R. Šoštarić, Z. Sedlar, S. Mareković

Botanički zavod s botaničkim vrtom, Prirodoslovno-matematičkog fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 20/2, 10000 Zagreb (rsostar@biol.pmf.hr)

Sopotski slap smješten je oko 3 km sjeveroistočno od sela Sošice u Parku prirode Žumberak – Samoborsko gorje. Strmo se obrušava niz 40 metara kaskada i sastavni je dio toka Kupčine. Područje Sopotskog slapa i gornjeg toka Kupčine do sada nisu bili floristički i vegetacijski sustavno istraživani.

Terenska istraživanja vršili smo tijekom 2009. i 2010. godine. Ovim preliminarnim istraživanjem zabilježili smo ukupno 204 biljne svojte od kojih su, prema IUCN kategorizaciji, dvije vrste kritično ugrožene vrste (CR) – *Eriophorum angustifolium* i *Tofieldia calyculata*, jedna je ugrožena (EN) – *Eriophorum latifolium*, jedna gotovo ugrožena (NT) – *Cephalathera damasonium* i pet je osjetljivih (VU) – *Carex panicea*, *Ophrys fuciflora*, *O. insectifera*, *Orchis purpurea* i *Helleborus niger* subsp. *macranthus*. Na istraživanom području dokumentirali smo i dva tipa ugroženih staništa: elemente vegetacije niskog, dinarskog bazofilnog creta suhoperke (*Eriophoro-Caricetum paniceae*), te (polu)suhe kontinentalne travnjake razreda *Festuco-Brometea* (as. *Seslerietum kalnikensis*, stanište bogato različitim značajnim vrstama otvorenih staništa, naročito kačunima). Oba staništa su ugrožena zaraštavanjem i nedostatkom ekstenzivne ispaše te su u odmaklom stadiju sukcesije prema šumskim zajednicama što vodi nestanku mnogih, a posebno navedenih ugroženih vrsta, s ovog područja.

Ključne riječi: flora, Sopotski slap, Žumberak, Hrvatska

ENDANGERED PLANT SPECIES AND HABITATS IN AREA OF SOPOTE WATERFALL IN ŽUMBERAK – SAMOBORSKO GORJE NATURE PARK

R. Šoštarić, Z. Sedlar, S. Mareković

Department of Botany & Botanical Garden, Division of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 20/2, HR-10 000 Zagreb, Croatia (rsostar@biol.pmf.hr)

The Sopote waterfall is situated about 3 km NW from the village Sošice in the Nature park Žumberak-Samoborsko gorje. This waterfall is a part of the river Kupčina and it steeply collapses along 40 m long cascades. So far, there have been no methodical investigations of flora or vegetation in the area around the Sopote waterfall and along the upper flow of the river Kupčina. We conducted the field investigations in the years 2009 and 2010. In our preliminary study we recorded 204 plant taxa, out of which according to IUCN categorization, two critically endangered (CR) – *Eriophorum angustifolium* and *Tofieldia calyculata*, one endangered (EN) – *Eriophorum latifolium*, one near threatened (NT) – *Cephalathera damasonium* and five vulnerable (VU) species *Carex panicea*, *Ophrys fuciflora*, *O. insectifera*, *Orchis purpurea* and *Helleborus niger* subsp. *macranthus*. In investigated area we also recorded two endangered habitat types: elements of Dinaric basophyllous flat fen vegetation (ass. *Eriophoro-Caricetum paniceae*) and (semi)arid continental grassland from the class *Festuco-Brometea* (ass. *Seslerietum kalnikensis*), which is a habitat rich with species of open habitats, especially orchids. Both habitats are, due to abandonment of traditional livestock farming, in advanced successional phase towards forest vegetation types and this will certainly lead to disappearance of many plant species from the area, especially endangered ones.

Keywords: Flora, Sopote waterfall, Žumberak, Croatia

P-15

ANALIZA REDOVA „ALSINEEN“, „XANTHOXYLEEN“ I „ELATINEEN“ IZ HERBARIJA C. STUDNICZKE

D. Vladović¹, N. Ževrnja¹, B. Mitić²

¹Prirodoslovni muzej i zoo, Kolombatovićevo šetalište 2, 21000 Split, Hrvatska
(E-mail: dalibor@prirodoslovni.hr; nediljko@prirodoslovni.hr)

²Botanički zavod, PMF Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 20/II, 10000 Zagreb, Hrvatska
(E-mail: bozena@botanic.hr)

Analizirani redovi originalno označeni kao „Alsineen“, „Xanthoxyleen“ i „Elatineen“ (144 herbarijska lista). Najveći dio biljaka sakupljen je u Europi (141 list), a najviše s područja današnje Austrije (35 listova). Slijede Francuska, Češka, Poljska, Hrvatska, Norveška, Italija, Crna Gora, Njemačka, Mađarska, Rumunjska, Slovačka, USA, Slovenija, Srbija, Rusija, Alžir, Švicarska i Švedska. Prema pripadnosti

pojednim herbarijima ističu se biljke iz zbirke „Flora Dalmatiens“. U odnosu na dosada obrađeni dio herbarija navode se nove zbirke: „Flora von Oesterreich“, „Herb. Aubouy A. Montpellier“ i „Herb. Johannes Kunze Flora von Eisleben“, kao i botaničari ili sakupljači: Aubouy, Buchwald, Holuby, Kastropp, Kunze, Marchaud, Reutermann, Tulk, Vrovély i Zapfl. Najviše biljnog materijala sakupio je sam Studniczka (67 listova). Najstariji herbarijski list je iz 1856. god., a najmlađi iz 1904. god. Unutar 144 herbarijska lista nalazi se 16 rodova s 86 vrsta u okviru kojih je zabilježeno 20 varijeteta. Prema djelu Flora Europaea tu se nalazi 15 rodova sa 74 vrste biljaka, a unutar kojih je zabilježeno 14 podvrsta i 1 varijetet.

Ključne riječi: Prirodoslovni muzej Split, herbarij, Studniczka

ANALYSIS OF ORD. ALSINEEN, XANTHOXYLEEN AND ELATINEEN FROM C. STUDNICZKA'S HERBARIUM

D. Vladović¹, N. Ževrnja¹, B. Mitić²

¹Natural History Museum and Zoo, Kolombatovićevo šetalište 2, 21 000 Split, Croatia
(E-mail: dalibor@prirodoslovni.hr; nediljko@prirodoslovni.hr)

²Botanic Institute of PMF University of Zagreb, Marulićev trg 20/ II, 10 000 Zagreb, Croatia (E-mail: bozena@botanic.hr)

Orders originally assigned as „Alsineen“, „Xanthoxyleen“ and „Elatineen“ (144 herbarium sheets) were analysed. According to the labels. The majority of herbarium material was collected in Europe (141 sheets) in the area of Austria (35). France, Czech Republic, Poland, Croatia, Norway, Italy, Montenegro, Germany, Hungary, Romania, Slovakia, USA, Slovenia, Serbia, Russia, Algeria, Switzerland and Sweden also have been registered. Most herbarium sheets belong to Flora Dalmatiens collection. In reference to the part of Studniczka's herbarium which has already been analysed, there are some new collections: Flora von Oesterreich, Herb. Aubouy A. Montpellier and Herb. Johannes Kunze Flora von Eisleben; as well as the collectors: Aubouy, Buchwald, Holuby, Kastropp, Kunze, Marchaud, Reutermann, Tulk, Vrovély and Zapfl. Most herbarium sheets were collected by Studniczka himself (67). The oldest herbarium sheet dates from the year 1856 and the newest one is from 1904. According to Studniczka, within 144 sheets 16 genera with 86 and 20 varietets were recorded. According to the Flora Europaea, there are 15 genera with 74 species, 14 subspecies and 1 varietas have been registered.

Keywords: Studniczka's herbarium, Natural History Museum Split

P-16

UČINAK β -KRIPTOGEINA NA ANTIOKSIDATIVNI STATUS TRANSGENOG KORIJENJA UKRASNE KOPRIVE (*Coleus blumei* BENTH.)

R. Vuković¹, N. Bauer², I. Štolfa¹, L. Mataković¹, E. Has-Schön¹, M. Ćurković-Perica³

¹Odjel za biologiju, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Cara Hadrijana bb, 31000 Osijek, Hrvatska
(rosemary@biologija.unios.hr)

²Zavod za molekularnu biologiju, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Horvatovac 102a, 10000 Zagreb, Hrvatska (nbauer@zg.biol.pmf.hr)

³Zavod za mikrobiologiju, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Hrvatska (mirna.curkovic-perica@biol.pmf.hr)

Beta-kriptogein je elicitor proteinske građe kojeg secernira fitopatogena oomiceta *Phytophthora cryptogea*, a koji kod biljaka izaziva hipersenzitivni odgovor i sustavno stjecanje otpornosti. Cilj našeg istraživanja je kontroliranom sintezom kriptogaina u biljci oponašati napad patogenom, te na taj način poboljšati antioksidativni status biljke. U tu svrhu transformirano je tkivo ukrasne koprive (*Coleus blumei*) pomoću bakterije *Agrobacterium rhizogenes*. U transgenom korijenju se sintetički gen *crypt* nalazi pod kontrolom inducibilnog alkoholnog promotora. Ekspresija β -kriptogaina u transgenom

korijenju je kontrolirana dodatkom 0.1% i 1% etanola. Antioksidativni status transgenog korijenja je određen mjerenjem aktivnosti enzima kao što su NADPH-oksidaza, katalaza i peroksidaza, te određivanjem količine produkata lipidne peroksidacije i H₂O₂ u tkivu. Uzorkovanje transgenog korijenja za analizu je provedeno 3., 7. i 14. dan nakon tretmana etanolom. Nakon dva tjedna od indukcije etanolom, kriptogein je uzrokovao značajno povećanu aktivnost NADPH-oksidaze, katalaze i peroksidaze, te povećanu lipidnu peroksidaciju u tkivu. Povećana aktivnost navedenih enzima korelirala je sa smanjenom količinom H₂O₂. Dobiveni rezultati navode na zaključak da β -kriptogein povećava aktivnost NADPH-oksidaze, katalaze i peroksidaze u transgenom korijenju ukrasne koprive. Povećane aktivnosti ovih enzima pojačavaju obrambeni odgovor biljke na biotički i abiotički stres.

Ključne riječi: β -kriptogein, transgeno korijenje, antioksidativni status

INFLUENCE OF β -CRYPTOGEIN ON ANTIOXIDANT STATUS OF *Coleus blumei* HAIRY ROOTS

R. Vuković¹, N. Bauer², I. Štolfa¹, L. Mataković¹, E. Has-Schön¹, M. Ćurković-Perica³

¹Department of Biology, J.J. Strossmayer University of Osijek, Cara Hadrijana bb, 31000 Osijek, Croatia (rosemary@biologija.unios.hr)

²Department of Molecular Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Horvatovac 102a, 10000 Zagreb, Croatia (nbauer@zg.biol.pmf.hr)

³Department of Microbiology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Croatia (mirna.curkovic-perica@biol.pmf.hr)

Proteinaceous elicitor secreted by phytopathogenic oomycete *Phytophthora cryptogea*, β -cryptogein, induces hypersensitive response and systemic acquired resistance in plants against some pathogens. In order to mimic pathogen attack that could lead to generalized stress response, and thus improved antioxidant status of the roots, *Coleus blumei* hairy roots harboring crypt gene were generated. *Agrobacterium rhizogenes* was employed to insert synthetic *crypt* gene, encoding cryptogein, under the control of alcohol-inducible promoter. The expression of β -cryptogein in *C. blumei* hairy roots was controlled by application of 0.1% and 1% ethanol. Antioxidative status was determined by NADPH-oxidase, catalase and peroxidase activities and by measuring lipid peroxidation products and H₂O₂ contents. Transgenic roots for analysis were harvested on the 3rd, 7th and 14th day after ethanol treatment. After two weeks, ethanol-induced expression of β -cryptogein caused significant increase in catalase, peroxidase and NADPH-oxidase activities and increase in content of lipid peroxidation products. Increased enzyme activities coincided with decreased H₂O₂ content. These results indicated that the inducible expression of the β -cryptogein in transgenic roots, positively correlated with the activities of catalase, peroxidase and NADPH-oxidase, could improve plant defense response to biotic and abiotic stress.

Keywords: β -cryptogein, transgenic roots, antioxidant status

KAZALO AUTORA
INDEX OF AUTHORS

- Abaza, 80
Affronte, 191
Alegro, 9, 15, 21, 25
Alić, 203
Ananthanarayanan, 4
Antolić, 238, 239, 248
Antolović, 210, 237
Antonić, 13, 22, 23, 93, 95, 97, 185, 187, 223
Antunović, 171, 172
Arbanasić, 145, 151
Arko-Pijevac, 237
Babačić Ajduk, 209
Babić, 105
Babić Čikeš, 44
Babić P., 111
Bačić, 212
Bajrović, 127
Bakeva, 76
Bakran-Petricioli, 242
Balen, 262
Ballesteros, 242
Barić, 217
Barišić, 122, 265
Bartulović T., 220
Barun, 201
Bašić, 91
Baškiera, 90
Batelli, 237
Batistić, 240, 243
Bauer, 38, 176
Bavčević, 219
Beer-Ljubić, 122
Belančić, 52
Benić, 68
Benšić, 44
Bernula, 177
Besendorfer, 156, 159, 160
Bezar, 76
Bilandžija, 184
Bird, 85
Birin, 235
Bišćan, 186
Blažević, 88
Bogdanović S., 25
Bogdanović T., 47, 66, 90, 100, 101, 116, 134, 202, 269
Bogner, 239
Bogut, 55, 102
Bojanić, 234
Bojić, 180
Bolarić, 27
Bolotin, 237
Bolt, 156
Borak, 14, 26
Boršić, 211, 212
Bošković, 145
Bošnjak, 261
Bourdineaud, 257
Božak, 112
Bralo, 154
Bratovič, 156
Brblić, 100
Britvec, 24
Brown, 64
Brozović, 265
Brzica, 113, 203
Budimir, 198
Budinski, 97, 188, 193, 200, 201, 224, 225
Budjakovska, 76
Buj, 116, 122, 143, 150, 268
Bukša, 241
Bundone, 210
Bušelić, 163, 241
Buzjak, 29
Caniglia, 145
Caput Mihalić, 223
Carić, 171
Casale, 191
Cebrián, 242
Cesar, 171, 172
Cigrovski Mustafić, 122
Coppola, 210
Crkvenac Gornik, 126
Crkvenac Gregorek, 126
Crkvenčić, 180
Crnčan, 194
Crnčec, 50
Crnković, 212
Cuk, 266
Cvitković, 238, 239, 248
Cvjetko, 262
Čadež, 87
Čalić, 241
Čerba, 103
Černi, 138
Čižmek, 244
Čolić, 88

- Čož-Rakovac, 122, 265
Črne, 73
Čulig, 88
Čurković, 151
Čaleta, 115, 116, 122, 143, 150, 196, 197,
204, 268
Četković, 142, 153
Ćukušić, 184
Ćurković, 86, 113, 203
Ćurković-Perica, 38
Dabelić, 126
Dedić, 249, 250
Dekić, 105, 223
Delić, 217
Derežanin, 89, 251
Despalatović, 238, 239, 248
Deždek, 162
Di Carlo, 230
Dolenjak, 17, 26
Domazet-Lošo, 2
Domazetović, 222
Došlović, 269
Dragičević, 101
Dragić Runjak, 48
Dragun, 134
Dragutin, 209
Drakšić, 81
Dražina, 79
Drdar, 17, 26
Dugalić, 173
Dujmović Purgar, 27
Dulčić, 115
Dumbović-Mazal, 184, 212
Duplić, 197, 204
Durbešić, 62, 70, 77
Đanić, 223
Đikić, 158
Đuras Gomerčić, 86, 113, 203, 209
Đurčević, 146
Đurić, 195
Efremov, 126
Erhardt, 131
Eršek, 111
Ezgeta-Balić, 241
Fabbri, 145
Fabijanić, 51
Faller, 149
Fernández-Manjarrés, 144
Filipović Marijić, 256
Florijančić, 145
Fortuna, 231
Franičević, 219
Franić, 72, 172
Franković, 66
Franjević D., 158
Franjević F., 149
Franjević M., 71
Franjić, 144
Frascaria-Lacoste, 144
Fredotović, 154
Frleta-Valić, 244
Fulgosi, 171
Galir Balkić, 104
Galov, 86, 113, 145, 151, 203
Gambiroža, 94
Gangai, 243
Garašić, 42, 43
Garić, 240
Garrabou, 242
Gembarovski, 146
Ghanim, 129
Glamuzina, 115
Glavić, 237
Gomerčić M., 151
Gomerčić T., 86, 113, 146, 151, 162, 203,
209
Goreta Ban, 7
Gottstein, 149
Govedič, 198
Gračan, 233
Gregorović, 111, 233, 264
Greguraš, 155
Grgurev, 93, 97, 144, 184
Grgurić, 219, 223
Grgurić S., 223
Grizelj, 249
Gršković, 119
Grubelić, 238, 239, 248
Grubišić, 163
Guala, 230
Gužvica, 93, 106, 214
Hackenberger Kutuzović, 63
Hafner, 249, 250
Haltrich, 23
Hančević, 138
Haramina, 219
Has-Schön, 38
Hazler Pilepić, 180
Heffer, 44, 134
Herak Bosnar, 153

- Hervat, 210
Hlavati, 71
Hock, 199
Hodak, 76
Holcer, 231
Horvat, 34, 176
Horváth, 177
Hrabar, 261
Hranilović, 88
Hrašovec, 71
Hrga, 8, 9
Hrnčić, 129
Hršak, 21
Hruševac, 211, 212
Huber, 146
Hudina, 8, 105, 195, 199, 215
Hula, 55
Idžojtić, 32
Ilakovac-Kveder, 171
Ilijaš, 212
Imešek, 142
Ivančić-Baće, 156
Ivanek, 200
Jadan, 265
Jakl, 230
Jaklin, 237
Jalžić, 184
Janev Hutinec, 107
Janković, 194
Jazvinščak Jembrek, 131
Jelaska S., 176
Jelaska S.D., 10, 16, 17, 19, 20, 24, 26, 31, 81, 96, 107, 186, 224, 225, 252
Jelenković, 264
Jeličić Marinković, 63
Jelić D., 46, 47, 90, 91, 92, 134, 198, 223
Jelić K., 94, 108
Jelić M., 91, 92, 94, 108, 149, 157, 198
Jeremić, 205, 212
Jermen, 166
Josić, 218
Josipović, 131
Juranić, 176
Jurić, 241
Jurković, 57, 172, 173
Kalafatić, 264
Kalamujić, 148
Kaligarič, 18
Kamenjarin, 29, 154
Kapelj, 187, 223
Kapetanović, 250
Kapur-Pojskić, 127
Kardum Paaro, 119
Kassal, 244
Kašić-Lelo, 80
Katalinić, 216
Katušić, 161, 184, 197, 202, 217
Kelesoglu, 126
Kerovec Ma., 109, 226
Kerovec Ml., 109
Kipson M., 218
Kipson S., 192, 242
Kiš-Novak, 194
Klarić, 34
Klautau, 142
Kletečki E., 29
Kletečki K., 54
Kletečki N., 29
Klobučar A., 68
Klobučar G., 149, 157, 174, 257, 258
Kljaković Gašpić, 185
Kljaković-Gašpić, 184, 219
Knezović, 264
Kocijan, 98
Kokan, 57, 72, 82, 110, 220
Kokan K., 110
Koller, 46
Kolobara, 70
Koren, 73, 78
Koren Ž., 219
Korlević, 158
Kovač, 187, 222
Kovačević, 103
Kovačević G., 264
Kovačević M., 91
Kožul, 237
Krajcar, 68
Krajčovič, 144
Krajina, 102
Kraljević, 232
Krčmar, 74, 75, 110
Križan, 22, 219, 223
Kružić, 192, 221, 242
Kučinić, 112
Kudeljnjak, 46, 47
Kukuljan, 223
Kutnjak, 212
Kuzmić, 263
Labak, 44, 134
Lacković, 233

- Lajtner, 111, 112, 194, 195, 215
Lasić, 8
Lauš, 96
Lazar, 191, 233
Lelo, 80
Leljak Levanić, 176
Lepeduš, 171, 172, 173, 178
Lepen Pleić, 85
Ler, 127
Letina, 166
Liber, 155
Likić, 179
Linares, 242
Lisičić, 89, 200
Lojo-Kadrić, 127
Lorkovic, 3
Lothrop, 95
Lovrić, 89
Lucić, 188
Lucić A., 199, 215
Lucić H., 86, 113, 203
Lucić I., 215
Lučić, 243
Ludwig-Müller, 133, 178
Lugić, 185, 223
Lukša, 43, 48
Luschi, 191
Ljubičić, 24
Ljuština, 200
Mackelworth, 231
Magajne, 23, 58, 187, 223
Magdić, 51
Maguire, 149, 157
Majić, 134
Majsec, 174
Malenica, 159, 176
Maleš, 180
Mamić, 6
Mangano, 210
Marčić, 115, 116, 122, 143, 150, 196, 197, 268
Mareković, 36
Marguš, 66, 212
Marić Zerdun, 59
Marković, 184, 202, 205
Martin, 2
Maslač, 251, 252
Mataković, 38
Matas, 58
Matzke, 3
Mazija, 187, 222, 223
Medunić-Orlić, 59
Medvedović, 218
Mekinić, 30, 118
Mendušić, 189, 206
Merdić, 44, 63, 67, 95, 102
Mesarić, 120
Mesić, 22, 23, 93, 185
Mičetić, 77
Mihalić, 58
Mihaljević, 170, 173
Mihelić, 119
Mihinjač, 116, 268
Mijakovic, 3
Mijatović, 154
Mikoč, 153
Mikulić, 188, 193
Mikulić K., 97, 224, 225
Mikulić S., 45
Mikuška A., 116, 117
Mikuška T., 75, 116
Milašinović, 11, 19
Milde-Langosch, 127
Miletić, 10, 17, 26
Miličević, 251
Milić, 232
Miloslavić, 243
Milostić, 223
Milović, 10
Miljak, 154
Miočić-Stošić, 91, 150
Mirković Kos, 131
Mitić, 6, 8, 9, 11, 13, 19, 29, 37
Mladineo, 85, 261
Mlinarec Novosel, 160
Modrić Surina, 15
Morić, 68
Mrakovčić, 116, 122, 143, 150, 196, 197, 204, 268
Mršić, 119, 128
Mrvoš-Sermek, 57
Müller, 153
Mustafić, 116, 122, 150, 196, 268
Nemeš, 101
Nemet, 8, 264
Nezirović, 31
Nikolić, 11, 19
Nikolić V., 238, 239, 248
Nižić, 178
Nosil, 4

- Novosel, 29, 54
Novosel L., 91, 198
Novoselac, 116
Ofner, 189
Onofri, 243
Ördög, 177
Ozimec, 205
Partl, 251
Pasarić, 23, 58, 187, 223
Patčev, 187
Pavićević, 20
Pavin, 4
Pavlek, 184
Pavlica, 174, 262
Pavoković, 98
Pečar, 230
Peharda, 163, 241
Peharec, 262
Peharec Štefanić, 176
Pejić, 159
Penava, 204
Pěňčík, 170
Perica, 7
Peričić, 131
Perina, 153
Perkov, 134
Peštorić, 243
Peternel, 22, 187
Pfannkuchen, 240
Piasevoli, 30, 118
Pintar, 51
Pintarić, 74
Pirc Mezga, 33, 34
Pirkić, 128
Pjevac, 91
Plavac, 204, 211
Pleslić, 231
Pleše, 142
Pletikapić, 87
Pletikosić, 208
Počanić, 89, 251
Podnar, 149, 157, 161
Pojskić, 148
Polanc, 146
Poljak, 7, 32
Popijač, 63, 65, 223
Popović, 84
Popović I., 119
Popović M., 119, 128
Popović Ž., 55
Posavec, 233
Posavec-Vukelić, 211, 212
Prišč, 259
Prlić, 13
Pruša, 155
Prvan, 230
Puizina, 154
Puljak, 6
Pušić, 195
Rabuza, 18
Radačić, 100, 116, 235, 269
Radanović, 43, 46
Radek, 190
Radić, 138
Radić J., 59
Radić Lakoš, 81, 235
Radman, 59
Radosavljević, 155
Radović, 10, 98, 186, 224, 225
Raguž, 101
Rajević, 264
Rajič, 159
Rajković, 198
Rako, 231
Ramić, 127
Randi, 145
Rapić, 93, 219
Raspor, 256
Rašan, 33, 34, 45, 76, 120
Rašin, 134
Razdorov, 176
Rimac, 35
Rodić, 192
Rođak, 33
Rončević, 8, 264
Rošin, 138
Rubinić, 216
Rusak, 133, 179
Ruščić, 11
Sakers, 134
Salkić, 35
Salopek-Sondi, 170, 178
Santo, 36
Sauerborn Klobučar, 265
Scaravelli, 191
Schrimpf, 157
Schulz, 157
Secombes, 85
Sedlar, 36
Selanec, 96, 200

- Sikora, 36
Simberloff, 201
Simić, 149
Sindičić, 96, 146, 162
Sinković, 48
Sivec, 63, 65
Skroza, 212
Slapnik, 112
Slavica, 162
Slijepčević, 146
Smiljkov S., 76
Smiljkov Z., 76
Sondi, 87
Sršen, 221
Stamenković, 177
Stanić-Koštroman, 70
Stermšek, 110
Stjepanović, 8, 9
Stojanović, 68
Strnad, 170
Strunjak-Perović, 122, 265
Stupin Polančec, 126
Sučić, 91, 198, 268
Sudar, 173
Sudarić Bogojević, 63, 95
Suljagic, 126
Sumpor, 45
Sušić, 190
Svetličić, 87
Symondson, 2, 64
Šajna, 18
Šalamon, 48
Šalek, 218
Šamanić, 154
Šamec, 178
Šanda, 143
Šapić, 32
Šarčević, 244
Šatović, 144, 155, 258
Šegota, 21
Šegvić-Bubić, 163
Šerić Jelaska, 64, 77, 79, 81
Šijan, 230
Šikić, 262
Šikoronja, 223
Šimić, 172, 173
Šimon, 159
Šimunović, 198
Škaljac, 129
Škapin, 87
Škorić, 138
Škoton, 47
Škrtić Dan., 16
Škrtić Dar., 86, 113, 203
Škunca, 58, 219
Škvorc, 27
Šmuc, 122
Šneller, 16
Šola, 133
Šoštarić, 14, 36
Španić, 78
Špiranec, 113, 203
Šrut, 257, 258
Štambuk, 149, 157, 257, 258, 265
Štefanek, 223
Štolfa, 38
Štrbenac, 184
Šunje, 148
Šupraha, 225
Šušić, 36
Šušnić, 68
Šver, 106, 214, 261
Švob Štrac, 131
Tadić, 89
Temunović, 25, 67, 77, 79, 144, 193
Teni, 110
Ternjej, 104
Thompson, 134
Tkalec, 177, 252, 258
Tolić, 262
Tolić-Nørrelykke, 4
Tomaić, 106
Tomas, 266
Tomaš, 163
Tomik, 117
Topić, 29
Topić Popović, 122, 265
Travizi, 239
Tudor, 223
Tulić, 148
Turečková, 170
Turić, 63, 67
Turković Čakalić, 121
Tutman, 115
Užarević, 55, 102
Vadlja, 120
Valek, 36
Vallini, 191
Valpotić H., 84
Valpotić I., 84, 119, 128

- Vasilik, 224
Vidaković, 103, 104, 121
Vidaković I., 226
Vidaković-Cifrek, 177
Vidjak, 234
Vidović, 26
Vignjević, 63, 67
Vilibić, 241
Viljetić, 134
Viljevac, 173
Vitner, 45
Vladović, 13, 30, 37
Vlahek, 76
Vlahoviček, 167
Vlahović, 84
Vojta, 171
Volović, 162
Vranešević, 162
Vrdoljak, 119
Vrgoč, 57, 82
Vručina, 63, 67
Vučković, 112
Vučković F., 167
Vujnović, 29
Vukelić, 32
Vuković M., 29
Vuković N., 10, 20, 225
Vuković R., 38
Vuković S., 113
Vuletić Šeparović, 223
Vuletin Selak, 7
Wiemann, 231
Wodala, 177
Zadravec, 71
Zahirović, 63
Zanella, 116, 122, 196, 197, 268
Zdunić, 159
Zebec, 32
Zizic, 266
Zrakić-Potkonjak, 54
Zrna, 33
Žalac, 210
Žanić, 129
Ževrnja, 13, 30, 37
Žganec, 105, 195, 199, 215
Žilić, 251
Žujo Zekić, 80
Žuljević, 230, 238, 239, 248
Žutinić, 91, 92, 198
Žvorc, 218

Sponzori i pokrovitelji / Sponsors and Patrons:

