



# ZNANSTVENI SKUP

Održivi razvoj

POLJOPRIVREDE

i

TURIZMA

u kontekstu klimatskih promjena

## ZBORNİK SKUPA CONFERENCE PROCEEDINGS



Poreč, 12. studeni 2020.

Znanstveni skup „Održivi razvoj poljoprivrede i turizma u kontekstu klimatskih promjena“ (2020; Poreč)  
ISBN 978-953-7296-28-5

## Organizatori



Razred za prirodne znanosti  
Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti  
Akademik Ferdo Bašić, tajnik Razreda  
PREDSJEDNIK ZNANSTVENOG SKUPA



Akademija poljoprivrednih znanosti  
Akademik Franjo Tomić, predsjednik  
Akademije  
PREDSJEDNIK ZNANSTVENOG ODBORA



Institut za poljoprivredu i turizam  
Dr. sc. Dean Ban, ravnatelj Instituta  
PREDSJEDNIK ORGANIZACIJSKOG ODBORA

## Suorganizatori

Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Institut za jadranske kulture i melioraciju krša

Poljoprivredni institut Osijek

Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Opatija, Sveučilište u Rijeci

Ekonomski fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Fakultet za interdisciplinarne, talijanske i kulturološke studije, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Istarska županija

## Predsjednik znanstvenog skupa

Akademik Ferdo Bašić

## Znanstveni odbor

Akademik Franjo Tomić, *predsjednik*

dr. sc. Smiljana Goreta Ban

dr. sc. Kristina Brščić

prof. dr. sc. Karin Kovačević Ganić

izv. prof. dr. sc. Tea Golja

izv. prof. dr. sc. Zvonimira Šverko Grdić

prof. dr. sc. Mirjana Hruškar

prof. dr. sc. Tajana Krička

dr. sc. Igor Lukić

dr. sc. Milan Oplanić

prof. dr. sc. Drago Ružić

dr. sc. Aleksandra Sudarić

izv. prof. dr. sc. Tihana Sudarić

doc. dr. sc. Nikola Vojnović

izv. prof. dr. sc. Darko Vončina

dr. sc. Goran Zdunić

## Organizacijski odbor

dr. sc. Dean Ban, *predsjednik*

Milan Antolović, dipl. ing. agr.

prof. dr. sc. Boris Crnković

prof. dr. sc. Jadranka Frece

izv. prof. dr. sc. Tea Golja

prof. dr. sc. Zoran Grgić

prof. dr. sc. Dora Smolčić Jurdana

dr. sc. Marin Krapac

Katarina Lovrečić, mag. oec.

Nada Prodan Mraković, dipl. oec.

dr. sc. Ezio Pinzan

prof. dr. sc. Zlatko Šatović

Tina Šugar, mag. ing. agr.

dr. sc. Zvonimir Zdunić

prof. dr. sc. Krunoslav Zmaić

dr. sc. Katja Žanić

## Tajništvo skupa

dr. sc. Marijan Bubola i izv. prof. dr. sc. Ana Matin

## Pozdravna riječ organizatora

Održivi razvoj Hrvatske podrazumijeva snažno razvijen poljoprivredni i turistički sektor, koji čine temelj gospodarskog i svekolikog razvitka. Hrvatska jest i treba biti turistička zemlja te kao takva uzajamno razvijati proizvodnju hrane i turizam. Međutim, nakon sedam godina članstva u EU, Hrvatska ne stoji dobro s poljoprivredom i preradom hrane, dok je turizam u stalnom i znatnom usponu, a posljedica toga je velik uvoz hrane, nedopustivo nerazmjerni mogućnostima koje pružaju vlastiti prirodni, socijalno-gospodarski uvjeti i tradicija. Već 27 godina Hrvatska uvozi više hrane u odnosu na hranu koju izvozi, zbog čega je umjesto stalne izvoznice hrane nažalost postala zemlja uvoznica.

Kako Hrvatska ima prirodne uvjete za znatno veću poljoprivrednu proizvodnju (klimatske prilike, plodna tla, bogatstvo vodnim resursima, stručnjake, znanstvenike, selekcionere, sorte i hibride, znanstveno utemeljene sustave uzgoja bilja i stoke – sve iz vlastitih znanstvenih kapaciteta) te ima i obrazuje vlastite stručnjake, potrebno je iskoristiti postojeće mogućnosti i povećati ponudu hrane, odnosno raznolikost poljoprivrednih proizvoda. Na taj bi se način unaprijedila i prerađivačko-prehrambena industrija i ostvarili bi se povoljniji uvjeti za razvoj turizma.

Za nužno povećanje količine raznolikih i kvalitetnih poljoprivredno-prehrambenih proizvoda sa svojim kapacitetima posebno je, i osobito značajno, područje Istre. Budući da je Istra prethodno proizvodila dovoljno hrane za vlastito stanovništvo, to bi mogla činiti i dalje, a može i podmiriti potrebe za turizam pa i izvoziti određene prehrambene proizvode u druge zemlje. Zbog toga je na ovom skupu znanstvenika, mjerodavnih stručnjaka i svih dužnosnika potrebno definirati postojeće probleme i odrediti smjernice njihovih rješenja u svrhu razvoja održive poljoprivrede, imajući u vidu potrebu zaštite okoliša i aktualne klimatske promjene. Ovaj će znanstveni skup istodobno ukazati na stanje i potencijalne vrijednosti turizma u Hrvatskoj, s naglaskom na područje Istre.

Osim ocjene aktualnih resursa i ukazivanja na smjernice popravka tla i sustava uzgoja bilja u razvoju poljoprivrede i turizma u uvjetima aktualnih klimatskih promjena, s posebnim osvrtom na područje Istre cilj je organizatora znanstvenog skupa na taj način obilježiti visokih 145 godina postojanja i djelovanja jedne od najstarijih znanstveno-istraživačkih ustanova s područja poljoprivrede i turizma u nas.

*Akademik Ferdo Bašić - predsjednik znanstvenog skupa*

*Akademik Franjo Tomić - predsjednik znanstvenog odbora*

*Dr. sc. Dean Ban - predsjednik organizacijskog odbora*

## Program

- 11:00 Otvaranje znanstvenog skupa, pozdravna riječ domaćina i gostiju
- 11:30 Plenarna izlaganja radova iz područja poljoprivrede i turizma:
- akademik Ferdo Bašić, Razred za prirodne znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnost, „Ocjena stanja i putokaz održive intenzifikacije hrvatske poljoprivrede u uvjetima klimatskih promjena, s posebnim naglaskom na Istru“
  - prof. dr. sc. Dragan Magaš, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, „Optimalna razina upravljanja hrvatskim turizmom“
  - dr. sc. Smiljana Goreta Ban, Institut za poljoprivredu i turizam, „Znanstveno-stručna djelatnost Instituta za poljoprivredu i turizam“
- 13:00 Pauza
- 13:30 Prezentacije postera
- moderatori: dr. sc. Kristina Brščić i dr. sc. Igor Lukić
- 15:30 Rasprava
- moderatori: prof. dr. sc. Tajan Krička i dr. sc. Smiljana Goreta Ban
- 16:00 Zatvaranje znanstvenog skupa

## Sadržaj

### Plenarna izlaganja / Plenary lectures

Ocjena stanja i putokaz održive intenzifikacije hrvatske poljoprivrede u uvjetima klimatskih promjena, s naglaskom na Istri .....	1
Optimalna razina upravljanja hrvatskim turizmom .....	28
Znanstveno-stručna djelatnost Instituta za poljoprivredu i turizam .....	30

### Bilnogojstvo / Plant production

Raznolikost biokemijskog profila ekotipova češnjaka u Istri .....	32
Odabir voćnih podloga za agroekološke prilike mediteranske Hrvatske .....	34
Utjecaj sorte na fenolni profil lista masline ( <i>Olea europea</i> L.) .....	36
Cijepljenje borovnice <i>Vaccinium corymbosum</i> na podlogu <i>Vaccinium arboreum</i> radi prevladavanja nepovoljnih edafskih prilika .....	38
Utjecaj folijarne primjene cinka na fenolni profil lista masline ( <i>Olea europaea</i> L.) .....	40
Učinkovitost vodenog ekstrakta kave u suzbijanju introduciranih fitofagnih stjenica .....	42
Promjena energetskih svojstava novih genotipova miskantusa u fazi uspostave nasada .....	44
Značaj obrade vizualnih podataka u ranoj prognozi pojave štetnih organizama u maslinarstvu kroz razvoj modela umjetne inteligencije – projekt SAN (Smart Agriculture Network) .....	46
Korovna flora u masliniku s konvencionalnim uzgojem i u konsocijaciji s buhačem ( <i>Tanacetum cinerariifolium</i> - (Trevir.) Sch.Bip.) .....	48
Utjecaj različitih termina defolijacije na neke parametre kvalitete i antibakterijska svojstva vina sorte Babica ( <i>Vitis vinifera</i> L.) u vinogorju Kaštela-Trogir .....	50
Morfološka karakterizacija sjemenki ekotipova raštike iz Hrvatske .....	52
Raznolikost beskralješnjaka u ekološkom i integriranom upravljanju maslinicima i vinogradima .....	54

### Prehrambena tehnologija / Food technology

Niža temperatura skladištenja plodova maslina nakon berbe pomaže u očuvanju kvalitete djevičanskog maslinovog ulja sorte Rosinjola .....	56
Utjecaj uparavanja na sastav oljuštenog i neoljuštenog zrna ječma .....	58
Mogućnosti upotrebe biokompozita kao ambalažnog materijala za pakiranje voća .....	60
Nove strategije u održivoj proizvodnji djevičanskog maslinovog ulja .....	62
Utjecaj hidrotermičke dorade na poboljšanje svojstava zrna pšenice i tritikalea .....	64
Utjecaj dodatka vode u procesu ekstrakcije na prinos i fenolni sastav djevičanskog maslinovog ulja sorte Leccino .....	66
Utjecaj temperature i duljine trajanja maceracije na koncentraciju antocijana te parametre boje vina sorte 'Teran' .....	68
Prehrambena sigurnost i obrana hrane u kontekstu klimatskih promjena i pandemija .....	70

### Agro-ekologija / Agroecology

Rijetki zemni elementi i aktinidi u tlu kao geokemijski alat za geografsku sljedivost lokalnih prehrambenih proizvoda .....	72
Uloga održivog gospodarenja ostacima proizvodnje maslinovog ulja u kružnom biogospodarstvu .....	74
Utjecaj bure na kvalitetu tla u okruženju grada Paga .....	76

Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje na području Istarske županije .....	78
Napredna i prediktivna poljoprivreda za otpornost klimatskim promjenama (AgroSPARC) .....	80
Utjecaj primjene komunalnog mulja i komine masline na sadržaj potencijalno toksičnih elemenata i enzimске aktivnosti tla.....	82
Analiza klimatskih elemenata na području srednje i zapadne Istre u svrhu određivanja potrebe navodnjavanja poljoprivrednih kultura .....	84
Raznolikost korisnih biljaka na području Ćićarije (Hrvatska).....	86
<b>Agrarna ekonomija / Agro-economy</b>	
Važnost upravljanja troškovima u proizvodnji žitarica – komparativna analiza Republike Hrvatske i Europske unije .....	88
Obrazovanje za održivi razvoj poljoprivrede: Studija slučaja srednje poljoprivredne škole u Poreču .....	90
Definiranje „pravog“ poljoprivrednika u okviru zajedničke poljoprivredne politike nakon 2020.....	92
Analiza strukture proizvodnje voća i povrća u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u kontekstu samodostatnosti prosječne potrošnje u razdoblju od 2016. do 2018. godine .....	94
<b>Animalne znanosti / Animal sciences</b>	
Utvrđivanje pojavnosti metaboličkih poremećaja mliječnih goveda primjenom tehnologija preciznog mliječnog govedarstva .....	96
Problem moguće hranidbe stoke na krškim pašnjacima – usporedba proizvodnih mogućnosti.....	98
Kandidatni geni povezani s ekonomski važnim svojstvima ovaca - pregledni rad .....	100
Precizne tehnologije kao alat pri realizaciji održivog mliječnog govedarstva .....	102
Indirektna procjena pojavnosti mastitisa mliječnih krava primjenom tehnologija preciznog mliječnog govedarstva .....	104
Zaštićena i nezaštićena urea u hranidbi mliječnih goveda .....	106
<b>Društvene znanosti / Social sciences</b>	
Agroturistička gospodarstva kao nositelji originalnih gastro-turističkih doživljaja .....	108
Uloga inovativnih alata u planiranju razvoja turističkih destinacija u vrijeme i nakon pandemije COVID-19 ....	110
Održivo gospodarenje otpadom i utjecaj turističkog sektora na onečišćenje okoliša .....	112
Stavovi lokalnih dionika o utjecaju razvoja cikloturizma na destinaciju – primjer Istarske županije .....	114
Lovni turizam u funkciji održivog razvoja .....	116
Utjecaj turističkih noćenja na tržišnu snagu hrvatskog ekstra djevičanskog maslinovog ulja: empirijska studija	118
Održivi turizam u Istarskoj županiji .....	120
Gospodarstvo Istre prema austrijskim statističkim edicijama u 19. stoljeću .....	122



# Plenarna izlaganja / Plenary lectures

## Ocjena stanja i putokaz održive intenzifikacije hrvatske poljoprivrede u uvjetima klimatskih promjena, s naglaskom na Istru

<sup>1,2</sup> Franjo Tomić, <sup>2,3</sup> Tajana Krička, <sup>2,4,5</sup> Dean Ban, <sup>2,4,5</sup> Smiljana Goreta Ban, <sup>2,3,5</sup> Zlatko Šatović, <sup>4</sup> Milan Oplanić, <sup>6</sup> Ezio Pinzan, <sup>1,2</sup> Ferdo Bašić

<sup>1</sup>Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti – Zagreb;

<sup>2</sup>Akademija poljoprivrednih znanosti – Zagreb;

<sup>3</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet – Zagreb;

<sup>4</sup>Institut za poljoprivredu i turizam – Poreč;

<sup>5</sup>Znanstveni centar izvrsnosti za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja (ZCI CroP-BioDiv) – Zagreb;

<sup>6</sup>Upravni odjel za poljoprivredu, šumarstvo, lovstvo, ribarstvo i vodno gospodarstvo, Istarska županija – Pazin.

*Mjere unapređenja agrara trebaju se temeljiti na poznavanju stanja i mogućnosti, t.j. na poznavanju činjenica... tim potrebnije kada se imaju na umu velike razlike u pedološkim, klimatskim, ekonomskim, socijalnim, demografskim i dugim uvjetima razvitka poljoprivrede. Povrh toga, svaka kultura pa i svako gospodarstvo ima određene posebnosti koje je potrebno znati i o njima voditi računa. Veoma malo se zna o regionalnim specifičnostima i problematici gajenja pojedinih kultura, optimalnoj veličini i tipu gospodarstva...*

*Akademik Mijo Mirković – Mate Balota, 1940.<sup>1</sup>*

### Sažetak

Poljoprivreda i turizam kao gospodarske djelatnosti su okosnica održivog razvoja, za koji se Hrvatska općim suglasjem opredijelila. Zbog prirodnih uvjeta i tradicije, oslonci održivog razvoja su poljoprivreda s preradom hrane i turizam. Polazište su mu znanstveno-istraživačke djelatnosti Instituta za poljoprivredu i turizam u Poreču, koji danas obilježava 145 godina postojanja. Put u tom smjeru je održiva intenzifikacija poljoprivrede.

U radu, posvećenom toj obljetnici, pregledno su raščlanjeni prirodni – agroekološki uvjeti za uzgoj bilja i stoke u poljoprivredi Hrvatske, s usredotočenjem na Istru. Te podatke, s podacima o aktualnom stanju, trendovima u EU i svijetu, započetim i planiranim projektima koristili smo za osmišljavanje postupne transformacije održivom intenzifikacijom poljoprivrede (OIP). U tekstu rada predlažu se i potanko obrazlažu mjere: središnje zemljišnih knjiga; regionalizacija poljoprivrede s posebnim, čvrstim mjestom krša i Istre u njoj; okrupnjavanje poljoprivrednog zemljišta i povećanje proizvodne površine gospodarstava komasacijom; uređenje i popravak zapuštenog poljoprivrednog zemljišta; unapređenje sustava uzgoja i stoke niskog intenziteta na području Bijele Istre i dinarskog krša, primjerene kapacitetu (botaničkom sastavu, kakvoći paše) krških pašnjaka; klimatski neutralna poljoprivreda; proizvodnja energije iz obnovljivih izvora u poljoprivredi i primjerena promjena sustava uzgoja bilja i stoke, što uključuje održivu i ekološku poljoprivredu s pažnjom na tradicijske proizvode i osvrt na uzor istarske poljoprivrede i biser turističke ponude – vinogradarstvo, proizvodnju i promociju vrhunsku vina.

Zalažemo se za OIP značajnim povećanjem navodnjavanih površina u svim regijama, a na njima uzgojem intenzivnih kultura; povrća, voća i vinove loze; a zatim osmišljavanje uzgoja bilja i stoke u sustavu održive i ekološke poljoprivrede prema zahtjevima tržišta, na načelima stručnog gospodarenja, koje uključuje i CO<sub>2</sub>/klimatski neutralne postupka i zahvate u uzgoju bilja i stoke.

Osim gospodarske, socijalne i okolišne održivosti, suvremeni sustavi uzgoja bilja i stoke za koje se u okviru OIP u Hrvatskoj i Istri zalažemo, moraju biti prilagođeni suvremenim zahtjevima „klimatski neutralnih“ postupaka u uzgoju bilja i stoke, uz minimalne, strogo nadzirane nepovoljne utjecaje na okoliš (vodu, tlo, zrak, biosferu).

<sup>1</sup>Premda su, prema godini zapisa (1940.) vremešne, danas, koncem drugog desetljeću XXI stoljeća, jednako su snažne, svježije i „mlade“, imaju jednaku uvjerljivost kao da su jučer izgovorene riječi velikog sina Istre, koje su izdržale kušnju vremena.

Našim partnerima treba obznaniti istinsku usmjerenost Hrvatske održivom razvoju a postojeći Zeleni plan označiti kao svoj prilog *Green-deal*-u EU.

Hrvatska će tako povećati proizvodnju hrane do razine samodostatnosti, a zatim postupno s dijelom tržišnih viškova postati trajni izvoznik hrane prepoznatljive, vrhunske kakvoće, poželjne za svakim europskim stolom, koja će se marketinški i u turističkoj ponudi promicati kao originalni proizvod hrvatskih oranica.

Važan preduvjet provedbi tih zamisli je njihovo pomno razmatranje, možebitne dopune, konsensualno prihvaćanje od svih struktura i javnosti, a zatim provedba; obrazovanje poljoprivrednika; neraskidiva uključenost u taj proces stručnjaka Javne poljoprivredne i šumarske savjetodavne stručne službe, (uz uvjet da joj se vrati samostalnost, poveća i precizira nadležnost, obveze i odgovornost savjetodavaca).

Na taj način znanosti struka je spremna zauzeti pripadajuće mjesto, preuzeti svoj dio odgovornosti, a svojim djelovanjem pokriti svaki hektar površine poljoprivrednog i šumskog zemljišta Hrvatske.

Hrvatsku budućnosti vidimo kao uspješnu poljoprivrednu i turističku zemlju, poželjnog partnera gospodarstvu europskih i izvanoeuropskih država, a Istru kao njezin najnapredniji i najrazvijeniji dio možemo uzeti za uzor iz čijeg iskustva i prijeđena puta treba učiti.

Održiva integracija hrvatske poljoprivrede bez sumnje je dug i postupan proces, pun izazova, ali neprijeporno nema neizvjesnosti glede vrijednog ishoda!

## Summary

Agriculture and tourism as economic branches are the foundations of sustainable development for which Croatia has agreed, and are the backbone of scientific research activities of the Institute of Agriculture and Tourism in Poreč, which today marks 145 years of work. In this paper, dedicated to this anniversary, the natural - agroecological conditions for livestock and cultural plants growing in Croatian agriculture are clearly analyzed, with a focus on Istria. Using these data with data on the current situation, trends in the EU and the world, started and planned projects for a Sustainable Intensification of Agricultural (SIA - OIP). It is a slow process of gradual transformation for which the necessary measures are proposed and explained in detail in the text of the paper: arranging of land registers; regionalization of agriculture with a special strong place of karst and Istria in it; consolidation of agricultural land and increase of production area of farms by consolidation; arranging and repairing neglected agricultural land; improvement of low intensity farming system and livestock breeding in the area of White Istria and Dinaric karst, adequate to the agro ecological conditions (botanical composition, quality of pasture) of karst pastures; climate neutral agriculture; production of energy from renewable sources in agriculture and appropriate changes in the system of plant and livestock farming, which includes sustainable and organic agriculture with a special attention to traditional products and a review of the model of Istrian agriculture and the pearl of tourist offer - viticulture, production and promotion of premium wines.

We are in favor of SIA-OIP with a significant increase of irrigated areas in all agricultural regions of Croatia, and with the cultivation of intensive crops on them; vegetables, fruits and vines; and then designing the cultivation of plants and livestock in the system of sustainable and organic agriculture according to market requirements, on the principles of professional management, including CO<sub>2</sub> / climate neutral procedures in farming.

In addition to economic, social and environmental sustainability, modern plant and livestock farming systems that we advocate in Croatia and Istria, must be adapted to modern requirements of "climate neutral" plant and livestock farming, with minimal, strictly monitored of natural resource impacts (water, soil, air, biosphere).

Due to natural conditions and tradition, the mainstays of sustainable development are agriculture with food processing and tourism. A reliable path to this development is the Sustainable Intensification of Agriculture. Our partners should be informed of Croatia's true commitment to sustainable development and the existing Green Plan should be marked as its contribution to the EU Green-deal.

Croatia will thus increase food production to the level of self-sufficiency, and then gradually become a permanent exporter of food of recognizable, top EU quality, desirable for every European table, which will be promoted in marketing and tourism as an original product of Croatian fields.

An important precondition for the implementation of these ideas is their careful consideration, possible amendments, consensual acceptance by all structures and the public, and then implementation; education of farmers; inseparable involvement in this process of experts of the Public Agricultural and Forestry Advisory Expert Service, (restoring of its independence, the competence, increased and specified obligations and responsibility of advisors).

In this way, the science profession is ready to take its rightful place, take its share of responsibility, and with its activities cover every hectare of agricultural and forest land in Croatia.

We see Croatia of the future as a successful agricultural and tourist country, a desirable partner for the economy of European and non-European countries, and Istria as its most advanced and most developed part can be taken as a model from whose experience and traversed paths should be learned.

Sustainable intensification of Croatian agriculture is undoubtedly long, gradual process, full of challenges, but undeniably without uncertainty about the valuable outcome!

## 1. Uvod

Dokazani tragovi pojave *Homo sapiens* na prostoru današnje Hrvatske nađeni upravo na istarskom području, stari su oko 35 000 godina, život se nastavlja, a u neolitiku dolazi do sudbinske promjene - utemeljenja poljoprivrede i na njoj zasnovanog sjediteljskog načina života. Kao njegova kreacija, od čovjeka oblikovan i pomno održavan ekološki sustav - agroekosustav postaje do danas izvor sigurnosti opskrbe hranom i okosnica toga života.

Poljoprivredu našega priobalja povijesno doba zateklo je kao dio onodobno najnaprednije poljoprivrede Rimskog carstva, od početka je „u trendu“, a zahvaljujući otvorenosti i morskim putovima to je ostala do danas. Sva obilježja Sredozemlja od iskona su duboko utkana u povijest Hrvatske. Sredozemlje je gensko središte pšenice, ječma i zobi, kao najvažnijih žitarica – krušarica, zatim graška, slanutka i masline, nekih *Brassicace* vrsta (Goreta 2007.), nije daleko ni „plodni polumjesec“, kao ishodište brojnih članova današnje poljoprivredne životne zajednice - agrobiocenoze, iz kojega se u neolitiku, prije oko dvanaest tisuća godina poljoprivreda - uzgoj bilja i stoke i civilizacija - stacionarni život čovjeka počeo širiti svijetom.

Desetljećima svjedočimo strateškom opredjeljenju za stabilan razvoj poljoprivrede, proizvodnje hrane i turizma, kao plodova prirodnih datosti - „zelene i plave oranice“. Sudeći prema pokazateljima, gospodarska stvarnost u ozbiljnom je raskoraku s tim opredjeljenjem. Jer, vrijednost poljoprivredne proizvodnje 1993. je iznosila 30, prije ulaska u EU (2012. god.) 20,91 milijardi, a protekle – 2019. god., samo 17 milijardi HRK (Vučković i sur. 2019). Od ulaska u EU pala je dakle za oko četiri milijarde kuna. Od 1993. uvozimo više poljoprivrednih proizvoda nego ih izvozimo, vanjsko trgovački deficit u trgovini hranom 2012. je iznosio 731 milijuna, a 2018. čak 1,4 milijarde €. Svim prirodnim uvjetima i hrvatskoj tradiciji usprkos, umjesto povijesno stabilne izvoznice postali smo zemlja ovisna o uvozu hrane. Primjer iz ove godine; vrhunski proizvodi - plodovi našeg podneblja i poljoprivrednika ostaju neiskorišteni jer ustupaju mjesto uvoznim<sup>2</sup>. Uvozimo hranu koju onkraj granice nerijetko i iz naših sirovina, proizvode naši ljudi<sup>3</sup>. Nakon osam godina članstva i isključivo našom krivicom neiskorištenih, nama namijenjenih sredstava EU, u poljoprivredi smo tamo gdje nikako ne pripadamo - na europskom začelju<sup>4</sup>. Posljedice su teške i mnogostruke, a najteži je gubitak privlačnosti poljoprivrede kao zanimanja mladih, njihov odlazak, demografski pad, starenje poljoprivrednika, napuštena, nekada bogata sela Slavonije i neobrađena plodna polja.

Mišljenja smo kako danas, sredinom prve polovice 21. st., zaostalosti i neznanju kao povijesnom usudu poljoprivrednika općenito, pa i na škrtom kršu više nema mjesta. Naprotiv, znanje i kompetencija svih uključenih: nadležnih donositelja odluka; poljoprivrednika; savjetodavca; novinara koji izvještavaju o agraru i kreiraju svijest javnosti o nadasve složenom, izazovnom, i stalnim promjenama (klime, znanstvenih spoznaja, raspoloživih zahvata, tehničkih sredstava, novca-ulaganja, tržišnih uvjeta, znanja) i postupaka uzgoja bilja i stoke u poljoprivredi, samo se po sebi podrazumijeva. Na to obvezuje i činjenica da na rezultate gospodarenja

---

<sup>2</sup>poljoprivrednici u dolini Neretve (i) ove (2020) godine zaoravaju lubenice vrhunske kakvoće, a hrvatski potrošači kupuju i jednu nejestive uvozne... nudimo ih i turistima... u korist svoje štete, u za turizam ionako, zbog pandemije bremenitoj sezoni!

<sup>3</sup>Poslije bogate žetve najavljen je izvoz oko 300 tisuća tona tržnog viška hrvatske pšenice, a prešućeno je kako trgovački lanci uvoze gotovo tijesto za kruh i peciva u više nego dvostrukoj vrijednosti toga izvoza... ispod kvalitete našega!

nacionalnim dobrima u poljoprivredi, na prvom mjestu na sigurnost opskrbe hranom, s pravom računa cijela nacija<sup>4</sup>.

## 2. Prirodni - agroekološki uvjeti

Usredotočeni smo na Istarsku županiju, smještenu u Sjeverno-jadransku poljoprivrednu podregiju koja obuhvaća Istru i Kvarnerske otoke: Cres, Lošinj, Krk, Rab i dio Paga - J-1 (Bašić i sur. 2001.), prikazanu na sl.1.



Raznolikost klime, a posljedično i tala, biološka raznolikost, velik broj endemskih biljnih vrsta i izuzetna privlačnost krškog krajobraza nalažu zaštitu tog izuzetnog bogatstva pa se tu nalaze nacionalni parkovi, posebni prirodni rezervati, parkovi prirode, vodo zaštitne zone i druga zaštićena područja. Na tim područjima zakon precizno propisuje zabranjene i prihvatljive gospodarske djelatnosti i zahvate čija izvedba (ne) dolazi u obzir u njihovom porječju. Pridržavanje međunarodnih konvencija i smjernica EU za ta pitanja su nam u korist.

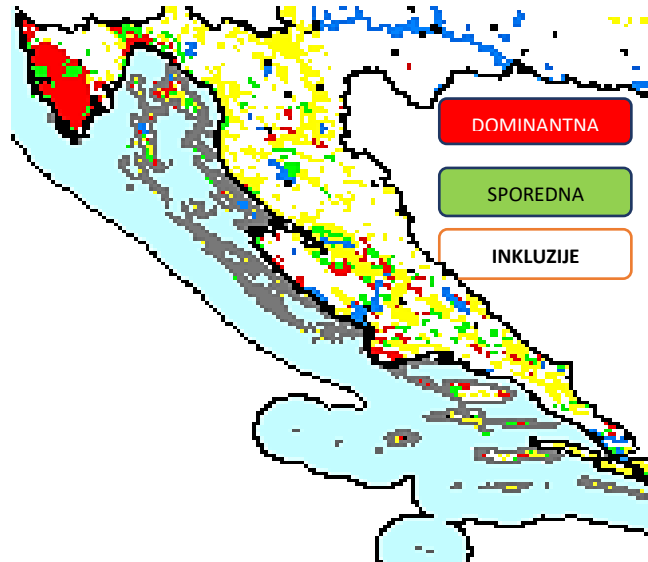
Osim prema prirodnim osobitostima, između ostaloga vidljivim po vanjskim obilježjima - boji površine, Istra se dijeli na *Crvenu*, zbog tla crvene boje - crvenice (*terra rossa*), *Sivu ili Zelenu Istru* s bujnim zelenilom na tlima na flišu i *Bijelu Istru* planinskog masiva *Ćićarije* (1 000 m) i *Učke* (1 396 m), čiji su ogoljeli vrhovi građeni od vapnenca bijele boje. Zbog posebnosti koje unose u hranu i pića, te se boje mogu koristiti za tržišnu oznaku i promidžbu hrane i pića Istre<sup>5</sup>.

### 2.1. Crvena Istra

Zbog živopisne boje, najupadljivija je Crvena Istra, kojoj naziv potječe od boje crvenice (*terra rossa*), u cijelom Sredozemlju najpoznatijeg, najrasprostranjenijeg i najvrjednijeg, tla na vapnencu. To tlo stabilne strukture, povoljnih hidrotermičkih, fizikalnih i kemijskih značajki i visoke plodnosti s punim pravom nosi oznaku „černozem Sredozemlja“ (Bašić i sur. 1979., Bogunović 1985., Škorić i sur 1987., Husnjak 2014.).

<sup>4</sup>Prema podacima Opće uprave za poljoprivredu Europske komisije (24.05.2019.), od planiranog iznosa od 2,4 milijarde eura, Hrvatska je potrošila 31% predviđenih sredstava. To nas svrstava na začelje ljestvice (European Structural and Investment Funds, <https://cohesiondata.ec.europa.eu/funds/eafnd>)

<sup>5</sup>Ne treba biti osobiti poznavatelj vina da bi se na nepcu osjetila razlika terana iz loze uzgojene na tlima na flišu Sive ili Zelene od onoga uzgojenog na crvenici Crvene Istre. Ako je suditi prema poznatom vinoljupcu iz Istre – Hrvatskom vinskom vitezu akademiku Josipu Bratuliću: oba su na svoj način čarobno zavodljiva, ali... bez dvojbe drugačija!



**Foto 1. lijevo** - Duboka crvenica – tipično tlo Crvene Istre - Vižinada u zapadnoj Istri (foto Bašić). Desno: Rasprostranjenost crvenice u Hrvatskoj - (isječak iz prikaza - Husnjak 2014).

Kako je crvenica nastala otapanjem krednog vapnenca i nakupljanjem netopivog ostatka, ona se zadržala i opstoji samo u zonama akumulacije - na reljefno stabilnim ravnim položajima, depresijama, docima i vrtačama.

## 2.2. Siva ili Zelena Istra

Poslije vapnenca i dolomita, najveću rasprostranjenost i značaj u cijeloj Jadranskoj poljoprivrednoj regiji, od sjeverozapada do jugoistoka ima fliš (od njemačke riječi *fliessen* = curiti, teći, zbog ponašanja poslije kiše), koji predstavlja višeslojnu izmjenu lapora i pješčenjaka taloženih u tercijaru (paleogen i neogen). Pruža se središnjom Istrom u pojasu od Buja, a izvan Istre preko otoka Paga, ponovo se javlja u tektonskoj dolini Vinodol, nastavlja na području Zadra, zatim južno od Splita, poslije Omiša – oko Lokve Rogoznice i Mimica, a završava na području Konavala u zaleđu Dubrovnika. Fliš je supstrat na kojemu su formirana najdublja i plodna tla Istre. Posebnost je pojava *terra nere* – vertičnog tla tamne boje u zapadnoj Istri, oko Brtonigle (Bašić, Adam 1977.). U flišu se izmjenjuju lapor kao rahla, i pješčenjak kao tvrda litološka sastavnica (foto 2 - lijevo).



**Foto 2:**  
Lijevo – rendzina na flišu, desno: rigolanje ili erozija tih tala na površinu izbacuje lapor, svijetle boje – rigolano tlo za nasad vinograda kod Brtonigle – zapadna Istra (foto: Bašić)

Značajke tala na flišu zbog toga ovise o dubini sloja lapora od površine do obično vodoravno postavljenog ali i tektonikom poremećenog (kao na foto 2), nerijetko ispucanog sloja pješčenjaka, koji predstavlja prirodnu barijeru penetraciji korijena biljke u dubinu, a izmjenjuje se s tankim proslojcima lapora. Javljuju se dakle o supstratu ovisna, za vodu nepropusna tla genetske serije: regosol - rendzina – smeđe kambično, a pod nasadima rigolana tla – rigosoli (vitisoli, hortisoli) iz tih tala.

Zajedničko obilježje svih tala na flišu Zelene Istre je katastrofalna erozija vodom i vjetrom, s višestrukim posljedicama (Kisić 2016., foto 3). Osim onih opće poznatih i opisanih, posebnu težinu ima eutrofizacija i onečišćenje voda u vodotocima i rezervi pitke vode, taloženje zemljišnog materijala-erozijskog nanosa u kanalima, priobalnom pojasu ušća vodotoka, odnosno na dno akumulacija pitke vode. Značajke podneblja Istre, napose visok prosjek oborina i visoki dnevni maksimumi kiše pogoduju eroziji. Naša istraživanja pokazuju prosječno odnošenje tla u slivu Mirne katastrofalno visokih od 18,84 t/ha, Raše 31.97, a u slivu Boljunčice 21.20 t/ha godišnje. Iskustvo pokazuje da se erozija može djelotvorno suzbiti samo podizanjem terasa za koje je

pješčenjak iz fliša "građevni material". Ta praksa ima dugu tradiciju, a terase tvore živopisan, oku dopadan, tлом oblikovan krajobraz (*soil-scape*), kao podno Motovuna, Grožnjana Buja i Buzeta (Bašić i sur. 1993., Petraš, Bašić 1998.).



Dodajmo k rečenom, kako oba vjetra tipična za naše Sredozemlje – bura i jugo uzrokuju eolsku eroziju razornog učinka za tlo, jer s vapnenca otpušu sav netopivi ostatak nastao otapanjem stijene, i održavaju postojeće ili stvaraju nove goleti, a na flišu odnose cijeli oranični sloj tla zajedno s usjevom, prekrivaju odvodne kanale i prometnice, što je u veljači 2012. snimio Kisić (foto 3).

Foto 3. Oranica u Čepić polju, prekrivena dubokim eolskim nanosom poslije erozije veljače 2012. (Foto: Kisić)

Premda vrlo važno, za održivo gospodarenje tлом aktualno, pitanje erozije tla prelazi okvire ovoga rada.

### 2.3. Bijela Istra

Zbog litološke građe, u kojoj prevladavaju kemijski čisti mezozojski vapnenci i dolomiti, obilježje Učke i Ćićarije je bijela boja. Vapnenci sadrže do 99,5%  $\text{CaCO}_3$  i samo 1-2% tzv. netopivog ostatka, koji se taloži na reljefno stabilnim položajima i tako nastaje tlo. Sporost procesa tvorbe tih tla oslikava podatak koji navodi Durn (2003) da je za sloj od 1 cm tla potrebno do 20 000 godina, a za sloj tla dubok 50 cm do dva milijuna godina! Genetska serija tala na tim supstratima počinje s kamenjarom (litosol), slijedi vapnenačko dolomitna crnica – smeđe rezidualno – lesivirano tlo na vapnencu. Zbog stalne izloženosti eroziji vodom i/ili vjetrom, tla na vapnencu i dolomitu u pravilu su plitka i suha, na isprekidana stijenama.

Dublja tla nalaze se na topografskim položajima koji prirodno pogoduju nakupljanju (akumulaciji), a to su depresije; krška polja, dolci, vrtače, škrape ili zaravni. Nezgoda je, a neizbježna činjenica, da se osim tla na tim položajima nakupljaju i u njih s okolnih padina ispiru nepoželjne – štetne, kontaminirajuće tvari (onečišćivači ili polutanti), rizični za zdravlje čovjeka, čiji je popis dug, otvoren, a na njemu „čvrsto mjesto“ imaju: teške kovine (metali metaloidi) kao Cd, Pb, Hg, As, Cr... itd.; ostatci biocidnih tvari – pesticida; policiklički aromatski ugljikovodici (PAH); poliklorirani bifenili (PCB); poliklorirani i polibromirani furani i dioksini; radionukleidi; mineralni ugljikovodici – petrokemikalije; mineralna vlakna (azbest); patogeni organizmi (prioni, antrax), i dr.

Podaci Geokemijskog atlasa Hrvatske Halamića i sur. (2009.) pokazuju povećan sadržaj nekih teških kovina u tlima upravo na području Dinarida, a prostorna distribucija tih lokaliteta ukazuje na njihovo pritjecanje iz europskih područja s razvijenom industrijom. Ponegdje su izvor emisije prometnice ili domaći objekti kao točkasti izvori onečišćenja. To su sve točke s potrošnjom većih količina fosilnih goriva, kao što su termoelektrane, koksara, tvornica mineralne vune, industrijski bazeni Rijeke (rafinerije, termoelektrana Plomin), Bakra (koksara), Obrovca (ostatci tvornice glinice), Šibenika (tvornica aluminija) i Dugog Rata (ferolegure). Tla na području utjecaja emisije iz tih pogona, traže sustavno utvrđivanje stanja i trajno motrenje sadržaja štetnih tvari – monitoring.

Na prostoru Istre miješaju se sva tri tipa klime Hrvatske, u priobalnom pojasu vlada sredozemna klima poznatih obilježja (suha i vruća ljeta, blage zime s obiljem oborina), središnja Istra poprima obilježja kontinentalne klime (jasno izražena godišnja doba, a pretplaninsko područje i planinski masivi Učke i Ćićarije planinske (kratka svježja ljeta, zime s obiljem kiše). Klimatske promjene zaoštrile su probleme nepovoljnog rasporeda oborina; viška s poplavama i erozijom tla u izvanvegetacijskom, a manjka u vegetacijskom razdoblju, kada je najpotrebnija. Raspored oborina, njegove posljedice i utjecaj na tlo i sustav gospodarenja u poljoprivredi oslikava izračun godišnje vodne bilance i bilance vode u vegetacijskom i izvanvegetacijskom razdoblju, izvršen metodom Thorntwaitea, za meteorološke postaje:

- Pazin, koja reprezentira uvjete u središnjoj – mahom Zelenoj Istri;
- Pula - za uvjete u priobalnom dijelu Istre;
- Cres, koji oslikava stanje na otočju Kvarnera,

Raščlamba se temelji na 30 godišnjem nizu podataka prikupljenih u razdoblju 1955 –1984. godine, dakle prije aktualnih klimatskih promjena. Danas bi rezultati bili ponešto drugačiji, a rezultate izvršene raščlambе bilance vode kao važnog i usmjeravajućeg pokazatelja izvedbe zahvata *protiv vode* ili pak *za vodu*, prikazuje tablica 1.

**BILANCA VODE U TLU NA PODRUČJU SJEVERNO JADRANSKE POLJOPRIVREDNE PODREGIJE**

Tablica 1

Stavke bilance	Mjeseci - izvanvegetacijsko razdoblje						Mjeseci - vegetacijsko razdoblje						Σ god.		
	XI	XII	I	II	III	Σ	IV	V	VI	VII	VIII	IX		X	Σ
<b>PAZIN - Zelena Istra</b>															
Vodna bilanca tla - 30-godišnji prosjek za razdoblje 1955.-1984.															
Manjak mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Višak mm	118,8	105,3	86,3	76,0	63,5	449,8	44,4	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	41,5	91,3	541,1
Vodna bilanca tla u godini s najmanje oborina u tom razdoblju - 1971. god.															
Manjak mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	101,8	12,0	32,2	0,0	146,0	146,0
Višak mm	0,0	68,3	17,7	73,5	54,0	213,5	22,8	57,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	79,9	293,3
Vodna bilanca tla u godini s najviše oborina u tom razdoblju - 1979. god.															
Manjak mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,6	0,0	0,0	0,0	55,6	55,6
Višak mm	63,9	51,9	218,8	122,4	97,6	654,7	76,9	0,0	0,0	0,0	0,0	84,6	106,2	267,7	922,4
<b>PULA – Crvena Istra</b>															
Vodna bilanca tla - 30-godišnji prosjek za razdoblje 1955.-1984.															
Manjak mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,3	44,5	1,0	0,0	138,8	138,8
Višak mm	6,4	76,13	61,4	49,7	40,5	234,2	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4	256,6
Vodna bilanca tla u godini s najmanje oborina u tom razdoblju 1983. god.															
Manjak mm	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	24,6	158,4	50,1	65,9	4,5	303,4	308,2
Višak mm	0,0	0,0	0,6	12,2	24,5	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3
Vodna bilanca tla u godini s najviše oborina u tom razdoblju 1971. god.															
Manjak mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,2	14,7	0,0	0,0	63,0	63,0
Višak mm	9,4	94,5	51,8	91,2	38,0	324,9	34,3	14,2	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0	81,0	406,0
<b>CRES – Otok Cres</b>															
Vodna bilanca tla - 30-godišnji prosjek za razdoblje 1955.-1984.															
Manjak mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,7	58,9	0,0	0,0	119,7	119,7
Višak mm	91,9	105,3	88,7	73,2	62,5	421,6	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	446,7
Vodna bilanca tla u godini s najmanje oborina u tom razdoblju - 1967. god.															
Manjak mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	150,4	11,6	0,0	4,0	268,3	268,3
Višak mm	0,0	108,9	63,7	9,0	0,0	181,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	184,8
Vodna bilanca tla u godini s najviše oborina u tom razdoblju - 1981. god.															
Manjak mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	14,0	14,0
Višak mm	5,6	230,2	95,1	67,9	42,2	451,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,3	71,3	137,6	588,6

**Izvor:** Bašić F., Bogunović M., Božić M., Husnjak S., Jurić I., Kisić I., Mesić M., Mirošević N., Romić D., Žugec I. (2001) Regionalizacija hrvatske poljoprivrede,

Za uočiti je kako u izvanvegetacijskom razdoblju manjka vode u tlu praktički nema, višak je stalan, a najveći na području Pazina - 922,4 mm, ili 9 224 m<sup>3</sup>/ha vode, koja je stravične razorne snage pa na tlima središnje, Zelene Istre uzrokuje katastrofalnu eroziju i poplave, nezaustavljive bez terasiranja. Dodatni problem prouzročen klimatskim promjenama je novi režim oborina. Uobičajene „normalne“ blage kiše dugog trajanja sve su rjeđe ili



izostaju, a sve su učestalije obilne, torencijalne kiše kratkog trajanja, često s tučom, a nerijetko praćene i pijavicama velike razorne snage (Bašić i sur. 1993.).

Prosječni manjak vode javlja se na svim postajama osim Pazina, a kreće se u rasponu od 119,7 mm u Cresu do 138,8 mm u Puli, gdje je u suhoj godini zabilježen i najveći godišnji deficit od 308,2 mm. Stoga je „*borba za vodu*“ u suhom razdoblju ključno pitanje suhog gospodarjenja – *dry farming*. Jedan od djelotvornih načina je smanjivanje gubitka vode iz tla malčiranjem površine tla pod usjevom. Rezultati istraživanja primjene malča kao pokrova površine tla u uzgoju nekih vrsta povrća koje navode Borošić i sur. (2011.) te Goreta Ban i sur. (2015.), pokazuju da malč značajno smanjuje gubitak vode evapotranspiracijom i ukazuju na malčiranje kao dobar put gospodarjenja vodom u uzgoju povrća u agroekološkim uvjetima hrvatskog dijela Sredozemlja.

Recimo zaključno, kako cijelo područje Istre ima povoljne prirodne uvjete za širok izbor oraničnih, povrtnih kultura i trajnih nasada. Ipak, ne samo zbog bespogovorno značajne tržišnosti, prvenstvo u uzgoju i izboru plodoreda i sustava uzgoja treba dati toploljubnim kulturama Sredozemlja: vinovoj lozi, maslini, smokvi, svim vrstama povrća, napose rajčici, kupusnjačama i lukvičastom povrću. Od industrijskih kultura na prvo mjesto stavljamo duhan, za čiji su uzgoj pedoklimatski i hidrotermički uvjeti (količina i raspored oborina, značajke tla, suma temperatura, broj sunčanih sati, izostanak mraza) praktički optimalni.

Krš Hrvatske povijesno je ishodište, u kojemu je baš ovdje, u Istri, pretpovijesni čovjek ostavio prve nepobitno utvrđene tragove života na području Hrvatske<sup>6</sup>.

Nekada bogato i duboko, poslije uklanjanja prirodne vegetacije erozijom ogoljelo, škrto tlo hrvatskog krša „poprište“ je, nijemi svjedok borbe za opstanak, trajno urezan u krajobraz (*landscape*), koji prema „dizajneru“ nosi i naziv - *anthroscape*, kao suhozidi, gromače, ograjice, kažuni i terase „živi“ i trajni dokaz zadivljujuće žilavosti, snage i upornosti u. Svjedočimo im posvuda u krugu od Casablance preko sjevera Afrike, Izraela, Turske, Grčke, na Kreti, Italije i Francuske, do Gibraltara, u cijelom Sredozemlju, ali nigdje s toliko posebnosti kao u nas. Povijesno-socijalne okolnosti i usud ljudima na kršu nisu išle na ruku. Sve nedaće kao da su se tu s višestruko nepovoljnim učinkom sručile na „malog čovika“, čije je muke i sam osjetio i opjevao veliki istarski akademik i emocionalno mu privržen pjesnik<sup>7</sup>.

Klimu smo opisali, a s obzirom na tipove tala, njihovu rasprostranjenost, kamenitost i stjenovitost površine, postavlja se pitanje: što poljoprivredi nude tla Istre? Jezgrovito sažet odgovor nalazimo u tablici 2, koja prikazuje površine tala Sjeverno-jadranske poljoprivredne podregije po razredima (klasama) pogodnosti za obradu.

---

<sup>6</sup>Oni sežu u srednji paleolitik (>35 000 g.p.K.), nađeni su u Istri - pećini Šandalja (San Daniele) kod Valture, kada je Jadransko more bilo oko 100. 2008 m niže od današnjeg, a sjeverni i srednji Jadran bili prostrana Jadranska stepa prepuna divljači. Koncem paleolitika na scenu potiho stupa vrsta koja će zatim zagospodariti Geom do mjere da će se geološka era po njemu nazvati Antropocen - *Homo sapiens*. Poslije niza (najmanje pet) zaleđenja i odleđbi, u neolitiku, oko 8 000 god. pr.K. zagrijavanjem se diže razina mora, što traje i danas, čovjek utemeljuje agroekosustav i temelje sjediljskog života. Prva naselja na otvorenom nastaju u bogatim lovištima, u pravilu uz pećine (Šandalja), koje ljudima pružaju zaštitu. Povijesnim slijedom iz srednje Europe pridolaze Iliri (kažu s područja Illera – pritoke Rajne), zatim „u stoljeću sedmom“ i Hrvati. Povijesno doba zatiče nas u Rimskoj provinciji Ilirik, s etnički „profiliranim“ i već, ili od tada teritorijalno odvojenim i podijeljenim plemenima, premda im jezici nisu bili prepreka sporazumijevanju: Panonci, Histri, Liburni, Japodi, Delmati.

<sup>7</sup>Četiri ure je mati hodila, pedeset miljari koraki je učinila na tašte. Tako je došla priko brigi i drag k meni u grad i donila glas da je koza krepala.... Tri dane nis hrane pokusija, tri noći za kozon sam plaka i dela u ognju četrnajst ur na dan. Ma daleki cesar austrijski i veliki car od Jermanije nisu ni slutiti mogli ča misli jedan mali čovik, ki cilu božju noć proplače za kozon.

Akademik Mijo Mirković – Mate Balota

težak, ribar, mornar, akademik, pjesnik, prvi Rakljan ki je napisal 50 knjig.

(natpis na nadgrobnoj ploči u Rakljanu)

...nu, ne boj se starče, doć'e bolji dani! Tebe će otkupiti i taj novčić mali, krvopija tvojih ni sve blago svijeta....

Silvije Strahimir Kranjčević

...riječi upućene starcu koji tužnim očima gleda skromni utržak na žuljevitu dlanu i neprodana dobra (vino, ulje, bajam, smokvu, orah) s kojima na podnevnoj žegi valja veslati na otok.

## POGODNOST POLJOPRIVREDNIH TALA SJEVERNO-JADRANSKE POLJOPRIVREDNE REGIJE\* ZA OBRADU

Tablica 2.

POKAZATELJ	RAZRED (KLASA) POGODNOSTI TALA ZA OBRADU				
	POGODNA TLA			NEPOGODNA	
	I. Bez ograničenja	II. Mala ograničenja	III. Ograničeno pogodna	IV. Privremeno	V. Trajno
Površina - ha	2 013	76 532	41 322	1 602	150 158
% od polj. tala podregije	0,74	28,19	15,22	0,59	55,30
UKUPNO:	119 867			151 760	
% od polj. tala podregije	37			21	
Potencijalno obradiva	121 469 ha ili 44,7% poljoprivrednih tala				-
SVEUKUPNO:	271 527 ha ili 60% ukupne kopnene površine podregije				

**Izvor:** Bašić F. i sur. (2001) Regionalizacija hrvatske poljoprivrede, \*Županije: Istarska, primorski (podvelebitski) dio Primorsko goranske, primorski (podvelebitski) dio Ličko senjske županije, ukupne površine kopna 452 934 ha.

Prema prikazu, 60% ukupne površine J-1 podregije ili 271 527 ha koristi se u poljoprivredi, od toga je 55% tala V. klase – trajno nepogodnih za obradu, a 0,74% I. klase, koja se mogu koristiti bez ograničenja, ali i ta tla traže navodnjavanje.

Prirodni hranidbeni potencijal – opskrbljenost biljnim hranjivima istarskih tala je nedostatan, napose za visoke prinose, koji se u održivom, intenzivnom uzgoju bilja podrazumijevaju. Gnojidba tala na kršu zbog toga ima svoje posebnosti. No, u razmatranje toga pitanja pođimo redom. Opskrba usjeva i nasada biljci pristupačnim dušikom putem usjeva za zelenu gnojidbu (siderata) poznata je još iz antičkog doba. Temelji se na bakterijskoj (simbiozijskoj) fiksaciji putem korijena usjeva iz botaničke obitelji *Fabacea*, uzgajanih kao zaštitni usjev, u međurednom prostoru ili ispod krošnje nasada čiji korijen ima sposobnost mikorize (Bašić i sur. 1979., 2001., Bašić 2009., Ban i sur. 2008., 2011., foto 4). Na tlima krša na vapnencu i dolomitu Crvene i Bijeje Istre „opće poznato mjesto“ ima nedostatak biljci pristupačnog fosfora. Dvojaki su razlozi toj pojavi; izvorni nedostatak u netopivom ostatku iz kojega nastaje tlo i kemijska fiksacija fosfora (iz gnojiva ili oslobođenog mineralizacijom humusa), vezanjem u teže topive tercijarne kalcijeve fosfate (Durn 2003., Bašić 2011., Bašić 2013., Husnjak 2014.). Stoga je pojačanu gnojidbu fosfornim gnojivima u uzgoju oraničnog, povrtnog bilja i trajnih nasada na tlima na vapnencu i dolomitu poželjno prihvatiti kao ustaljenu praksu. Po pitanju kalija, sve biljke koje u prinosu formiraju ugljikohidrate (vinova loza, krumpir, povrtne i sve druge kalifilne kulture) kao veliki potrošači kalija traže pojačanu gnojidbu tim hranjivom. Dodajemo k svemu tome, premda zaslužuje prvo mjesto kako sva tla na kršu izvrsno reagiraju na gnojidbu organskim gnojivima (stajski gnoj, kompost) zbog uloge humusa u genezi i održavanju povoljne strukture, a njoj zahvaljujući i poželjnog utjecaja na fizikalne kemijske, napose biološke značajke, pedohigijenske prilike i naravno plodnost tih tala (Bašić 2009., 2013.). Značaj održavanja sadržaja humusa i unosa organske tvari, napose u svijetlu drastičnog pada broja UG/ha valja naglašavati do mjere da je važno „svaku slamku“ unijeti u tlo. Treba stoga produbiti obećavajuća istraživanja postupaka i procesa kompostiranja ostataka prešanja maslina i drugih ostataka i korištenje tih pripravaka za popravak tla, što su najavili Užila i sur. (2018.).

Konvencionalni pokazatelj potencijalnih mogućnosti primarne proizvodnje u poljoprivredi je površina pedosfere – agrosfere, a u njoj zemljišta, (ukupno i po glavi stanovnika), koje se za tu svrhu koristi. Od 10 000 godina prije Krista, dakle početaka poljoprivrede, prvi „umjetni“ ekosustav - agroekosustav do danas je izvor sigurnosti opskrbe hranom (*food security*) i okosnica sjediteljskog života. Od svojih početaka do danas agroekosustavi naseljivog, kopnenog dijela Zemlje prehranili su oko 106 milijardi ljudi. Pri tome je pod obradom bila najprije

neznatna površina, zatim sve do 1 000. godine poslije Krista oko 1% naseljive kopnene površine, da bi oko 1 700. godine ta površina dostigla 2,3% (oko 294 M ha), 1850. god 4,5% (580 M ha). U Antropocenu oranice zauzimaju već 11% naseljive kopnene površine ili 1 564 milijuna hektara (M ha), s neznatnim godišnjim povećanjem, jer su mogućnosti uglavnom iscrpljene. Svakim povećanjem populacije praktički raste pritisak na površine koje se već koriste. Uz obrađene rasla je i površina za ispašu stoke, od 5,1% (668 M ha) u 1700. god. n.e. do 9,2% 1850. (1 200 M ha). Danas, u Antropocenu poljoprivreda koristi oko jednu četvrtinu, preciznije 25,2 % ili 3.284 M ha naseljive kopnene površine (Goldewijk i sur. 2016.).

Za ocjenu dostatnosti poljoprivrednih površina koristi se podatak o njihovoj površini po glavi stanovnika. Prema kriterijima koje navode Čustović i Bukalo (2007.), *vrlo bogate zemlje* raspolažu s više od 1,0 ha/gl. žitelja, *bogate* 0,65-0,99, *prosječno bogate* 0,36-0,64, *siromašne* 0,1-0,36, a *kritično* je stanje u zemljama koje raspolažu s manje od 0,1 ha/gl. žitelja. Zbog usporedbe; najbogatije su USA s 0,76 ha/gl. žit., dok je Europa, s 0,38 ha/gl. žit., na granici prosječno bogate i siromašne, s 0,27 ha/gl. žit., Afrika pripada skupini siromašnih, a Azija, sa samo 0,14 ha/gl. žit. se nalazi na granici kritičnog stanja. Kako poljoprivredne površine Hrvatske iznose 2 149 080 ha (Tomić i Bašić 2011.), što u prosjeku čini 0,54 ha/gl. žitelja, Hrvatska je *prosječno bogata* poljoprivrednim zemljištem, posjeduje više površina od prosjeka Europe, (a ulaganjem može značajno povećati, o čemu slijedi), napose od Afrike i Azije. Slikovito, da se nalazi u Europi naša pedosfera bi namirivala potrebe 6,4 milijuna žitelja stanovnika, da je u Africi hranila bi 8,2 milijuna, a u Aziji bi se s poljoprivrednih površina RH hranilo 15,5 milijuna ljudi. Uzme li se u obzir i povećanje uređenjem za to sposobnih tala, dakako da postoji volja donositelja ključnih razvojnih odluka, pa još mogućnosti uzgoja u zatvorenim prostorima, i znatno više od 20 milijuna.

Stanje na području Istarske županije je povoljno. Prema prostornom planu Istre (xxx. 2016.), za poljoprivredu je moguće koristiti 140 200 ha površine, uključujući dakako i tla manje pogodnosti (tablica 2) pa prema tomu podatku raspoloživo poljoprivredno zemljište iznosi 0,68 ha/gl. žit, Istarska županija ima veću površinu koju je moguće koristiti u poljoprivredi po stanovniku od prosjeka Hrvatske i prema tom kriteriju pripada *skupini bogatih* zemalja. Na temelju prosječne površine Istarska županija bi u Europi mogla hraniti ne samo postojećih 208 055 već 372 418, u Africi 524 298 stanovnika, a u Aziji bi namirivala čak 1 010 552 duša.

U svijetlu aktualnih klimatskih promjena i problema koje one globalno otvaraju, od nemalog značaja je što Hrvatska pripada skupini zemalja *bogatih vodom* pa se, uz prirodne oborine, koje su često ili nedostatne ili im je nepovoljan raspored, a u Istri zbog stalnog nedostatka u vegetacijskom razdoblju (tab.1), može se osigurati opskrba vodom za navodnjavanje i uspješan uzgoj povrća, oraničnih usjeva i trajnih nasada. Od ukupne površine svog teritorija 87 609 km<sup>2</sup>, Hrvatska ima 31 071 km<sup>2</sup> ili 35,5 % površine slane (Jadransko more) i 533,6 km<sup>2</sup> slatke vode (vodotoci, jezera, močvare, akumulacije i retencije, ribnjaci). Najznačajnije slatke vode su vodotoci i podzemne vode. Računajući i tranzicijske vode vodotoka koji protječu našom državom, Hrvatska raspolaže s ukupno 156,32x10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>/god., dok vode u vlastitim vodotocima ima 26,08x10<sup>9</sup> m<sup>3</sup>/god. Računaju li se samo vode u vodotocima, Hrvatska raspolaže s prosječno 32 800 m<sup>3</sup>/gl. žit./god., pa je po tome treća zemlja Europe, a osma u svijetu (Mayer, 2004.). Uzme li se u obzir da uz vodotoke znatne količine vode sadrži 48 izgrađenih akumulacija, očito su dobri uvjeti za navodnjavanje. Osim površinskih, Hrvatska raspolaže s nemalom količinom podzemnih voda. Njihova količina procjenjuje se na 9 133,3x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/gl. žit./god. (Mayer, 2016.). To su slatke vode, koje se najvećim dijelom koriste za opskrbu pitkom vodom. Za razliku od Hrvatske, 76% svjetske populacije raspolaže prosječno s manje od 5 000 m<sup>3</sup>/gl. žit./god., a 35% najugroženijeg dijela populacije raspolaže s manje od 2 000 m<sup>3</sup>/stan/god. (Šošćarić i sur. 2019., Tomić i Bašić, 2011.).

Prema tome, što se opskrbe vodom tiče, Hrvatska namiruje sve svoje potrebe; održava prirodne ekosustave i biološku raznolikost; može namiriti i potrebe održive intenzifikacije uzgoja najzahtjevnijih oraničnih, povrtnih kultura i trajnih nasada u poljoprivredi (Ondrašek i sur. 2015., Tomić i Bašić 2016., Šošćarić i sur. 2019.).

U pogledu stanja s vodom Istarska županija površine 2 813 km<sup>2</sup> također ima potrebne količine slatke vode. Na prostoru Županije nalaze se vodotoci: Dragonja, Mirna s Boljunčicom, Raša i ponornica Pazinčica, a Vransko jezero na otoku Cresu poseban je i dragocjen prirodni fenomen, ogromna krypto-depresija kao prirodna akumulacija vrlo kvalitetne pitke vode dubine 74 m, s dnom ispod razine mora. Procijenjeno je da Istarska županija ima 7 300 m<sup>3</sup>/god./gl.stan vode. Za vodoopskrbne potrebe značajnu ulogu imaju akumulacije Butoniga, Boljunčica i Bakranjuša, a zahvaljujući za vodu nepropusnim naslagama fliša, Istra raspolaže podzemnim vodama visoke kakvoće. Zbog sezonskih oscilacija, racionalna potrošnja vode ni u Istri nema alternative.

### 3. Ulaganja u poljoprivredu

Samo na ime potpora u razdoblju 2005 - 2017 poljoprivrednicima je isplaćen iznos veći od 44 milijarde HRK (Tomić i sur. 2019.), a otima se logici podatak kako je u istom razdoblju broj mliječnih krava pao 39%, svinja 29%, a otkup mlijeka za 30%. Prema izvješću Ministarstva poljoprivrede (Vučković i sur. 2019.), uz potpore koje su u 2018. godini iznosile 3,5, a u 2019. ukupno 3,9 milijarde kuna, naši poljoprivrednici koriste i lokalne potpore, čiji iznos ovisi o pojedinim županijama, gradovima i općinama. Tako se godišnje ulaže najmanje 4 milijarde kuna, što za pet godina čini 3,2 milijarde €, a tome usprkos od 1993., bilanca međunarodne trgovine poljoprivrednim i prehrambenim proizvodima je negativna. Stanje oslikava podatak Vučković i sur. (2019.) kako smo u 2018. godini uvezli hrane za 3,094, a izvezli za 2,082 milijarde €, deficit je iznosio 1,012 milijarde €, uz pokrivenost uvoza izvozom od 67,3%. Očito velik raskorak ukazuje na potrebu preispitivanja i reviziju aktualnog sustava potpora<sup>8</sup>.

### 4. Putokaz održive intenzifikacije poljoprivrede – OIP

Za unapređenje poljoprivrede u aktualnom stanju vidimo niz međusobno usklađenih mjera socijalno, gospodarski i okolišno održive intenzifikacije hrvatske poljoprivrede - OIP. Svi zahvati u OIP, od izbora kultura/pasmina, plodoreda/načina uzgoja, osnovne i dopunske obrade tla, gnojidbe, sjetve, njege uključujući fito- i animalnu zaštitu, žetve i postupaka s poslije-žetvenim ostatcima, su u rukama ili pod nadzorom stručnjaka, prilagođeni agroekološkim prilikama poljoprivredne (pod)regije.

#### 4.1. Sređivanje zemljišnih knjiga

Među prve korake, čak i preduvjet održive intenzifikacije poljoprivrede uvrštavamo ažuriranje zemljišnih knjiga, kao osnove za provedbu zemljišne politike, optimalne sa stajališta mogućnosti i interesa države. Bez točne i pouzdane, suvremene (dakle računalne, digitalne) evidencije poljoprivrednih površina na državnoj razini, ne možemo očekivati privlačnost za investitore, ni naše niti poduzetnika iz Ili izvan EU, unatoč činjenici kako im možemo ponuditi sve uvjete za ulaganje u tržišno atraktivnu proizvodnju hrane vrhunske kakvoće. Svjedočimo kako se plasiraju različiti, zbunjujući podatci o poljoprivrednom zemljištu, s teškim posljedicama po našu uvjerljivost pred potencijalnim investitorima. Jednako tako, zabrinjavajuće je nedopustivo korištenje lakoće kojom se mijenja namjena zemljišta – iz šumskog u poljoprivredno, jedno i drugo u građevinsko, i to najviše baš na kršu.

Stoga je, prije svega nužno srediti zemljišne knjige i katastar (Tomić i Bašić 2011.). Da bi se suzbile manipulacije podatci iz tih „sefova nacionalnog blaga“ trebaju biti javno dostupni i provjerljivi<sup>9</sup>, što bi omogućavalo unošenje podataka u zemljišne knjige odmah po nastalim imovinsko-pravnim promjenama i intervenciju zainteresiranih ako to nije ili nije pravodobno učinjeno. Kako tehničke mogućnosti i nadležne ustanove za to postoje, (i) u ovoj prigodi moramo ponoviti notorno: nadležnim državnim i lokalnim ustanovama treba naložiti obavljanje posla za

<sup>8</sup>Činjenica je kako od ministarstva do lokalnih zajednica, uz časte izuzetke, među kojima godinama prednjači Istarska županija, nema osmišljenog, odlučnog, ustaljenog, nerijetko ikakvog suvislog pristupa agraru. Svaki izbori kao da brišu prethodno, pa sve počinje iznova! „Prokletstvo“ je poljoprivrede što se u njoj ništa spektakularno ne postiže preko noći, a svaki izborni mandat je (pre)kratak za vidljive učinke. Stoga bez izbora odgovornih na načelima stručnosti, u poljoprivredi, (i ne samo u njoj), upravo kako je to prakticirala Istarska županija, mjesto će nam biti na začelju EU. Ne postoji sustav potpora koji to može promijeniti nabolje, a aktualni sustav zamagljuje stvarno stanje!

<sup>9</sup>Suprotnim smjerom vodi pripajanje Zavoda za tlo Agenciji za poljoprivredno zemljište, a zatim odluka istih o ukidanju Agencije za poljoprivredno zemljište, koju treba preispitati i staviti izvan snage. Toj odluci ne vidimo svrhu, osim „brisanja tragova“ i unošenja zabuna, što je i dovelo do aktualnog stanja u kojemu tvrtka iz Sremskih Laza (mjesto koje se može naći samo na boljoj auto karti) najavljuje kupovinu VUPIK-a – gorostasnog bisera hrvatskog agrara od grofa Eltza do obezglavlivanja sustava u kojemu je VUPIK djelovao, i prenošenja prava zakupa zemljišta umjesto na (dokinutu iz (ne)znanja ili uštede) Agenciju za poljoprivredno zemljište koja je sve do promjene Zakona (opet slučajno - iz (ne)znanja) imala pravo prvokupa na inozemne korisnike. U doba računalna javnost ima pravo uvida u podatke o „stanju sefa u kojemu se čuva dobro od posebnog javnog interesa“; tko je vlasnik ili zakupitelj poljoprivrednog zemljišta; tko je korisnik potpora, dakle novca, koji je ukinut od nadležnih i njegov dio djelatnosti prenijet je u nadležnost Agenciju za poljoprivredu i hranu. Isto tako donijeta je odluka svih nas, i po kojoj osnovi; što na tom tlu ima potporu pa bi trebalo biti i zasijano..., vodi li se o usjevu-nasadu primjerena briga koja (ne) zaslužuje potporu, itd... jer je zemljište po Zakonu „dobro od posebnog javnog interesa“. Koliko vrlo stručnog i odgovornog posla stručnjacima Javne poljoprivredne i šumarske savjetodavne službe... da je potrebna, kao što je donositeljima odluka suvišna?!

koji ih porezni obveznici plaćaju... ili ustanoviti druge. Zajedničko je svim verzijama Zakona o poljoprivrednom zemljištu stavak „Poljoprivredno zemljište je dobro od interesa za Republiku Hrvatsku i ima njezinu osobitu zaštitu“. Na žalost, unatoč pokušajima, nije uspostavljen trajan i funkcionalan sustav upravljanja tim nacionalnim blagom. Stanje u šumama i vodama kao resursima od nacionalnog značaja je puno uređenije, jer njima godinama upravljaju odgovarajuća javna poduzeća. U slučaju poljoprivrednog zemljišta svakako treba težiti sustavu upravljanja koji bi u sebi obuhvatio ono što su svi Zakoni o poljoprivrednom zemljištu pokušavali urediti: „održavanje i zaštitu poljoprivrednog zemljišta, korištenje poljoprivrednog zemljišta, promjenu namjene poljoprivrednog zemljišta i naknade, raspolaganje poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu Republike Hrvatske“.

#### 4.2. Regionalizacija poljoprivrede

Agroekološka valorizacija - regionalizacija poljoprivrede temelji se na prirodnim – prvenstveno klimatskim, pedološkim i geomorfološkim posebnostima hrvatske agrosfere. Na temelju razlika, prvenstveno tla i klime i drugim posebnostima poljoprivrednih (pod)regija na jednoj, a dugoročnih planova razvoja i društvenih potreba na drugoj strani, valja osmisliti gospodarsku politiku u poljoprivredi i razvoj pojedinih grana sustavno usmjeravati prema tim - optimalnim prirodnim mogućnostima. Naši najkompetentniji autori okupljeni u posebnom, trogodišnjem projektu (1998-2001) izradili su regionalizaciju poljoprivrede. Prema agroekološkim posebnostima Hrvatska je tim projektom podijeljena u tri regije: Panonska (P), Gorska (G) i Jadranska (J). Panonska poljoprivredna regija se dalje dijeli na četiri (P-1, P-2, P-3 i P-4), Gorska na dvije (G-1 i G-2), a Jadranska na tri podregije (J-1, J-2 i J-3). Za svaku regiju/podregiju raščlanjena su klimatska, pedološka i demografska obilježja, a temeljem rezultata preporučeni tim prilikama prilagođeni sustav gospodarstva i optimalni izbor poljoprivrednih kultura i domaćih životinja<sup>10</sup>. Dakako, sve je to obavljeno temeljem podataka iz razdoblja prije nastupa klimatskih promjena, za onodobne demografske prilike i strukturu poljoprivrednih gospodarstva. Kako je došlo do promjena i klime, i demografske slike, k tomu je izvršen popis PG, preporučamo tu regionalizaciju dopuniti aktualnim podacima, službeno prihvatiti i u praksi koristiti. Osim za strategiju i usmjeravanje razvoja poljoprivrede, ona može poslužiti za osmišljeno usmjeravanje potpora u poljoprivredi prema prirodnim uvjetima, tradiciji i željenim ciljevima. Na taj način bi se otvorio put uspješnoj, skladnoj, agroekološkim uvjetima prilagođenoj, gospodarski, socijalno, okolišno pa i krajobrazno održivoj strukturi uzgoja bilja i stoke u svakoj regiji i podregiji Hrvatske.

#### 4.3. Okrupnjavanje posjeda komasacijom

Zbog prirodnih, geomorfoloških prilika, zemljišta su u nas općenito, a napose na kršu površinom ograničena, a zbog socijalno-povijesnih okolnosti i njihove refleksije na proces nasljeđivanja, sve poljoprivredne površine u Hrvatskoj i Istarskoj županiji, posebno u privatnom vlasništvu, su usitnjene. Kako nemamo sređene zemljišne knjige i katastar, i dalje se koriste različiti, nerijetko zbunjujući podaci. U ovom radu koristimo najnovije podatke Kušana (2012., citirano po Romiću i Njavri, 2020.). Prema tim podacima, površina poljoprivrednog prostora - agrosfere Hrvatske iznose 2 638 044 ha. Temeljem podataka (xxx 2018d) najveći broj poljoprivrednih gospodarstava koja obrađuju zemljište su obiteljska poljoprivredna gospodarstva – OPG, ukupno ih ima 157 422. Ona koriste i najviše površina (76,1%) pa su stoga glavni nositelj proizvodnje u poljoprivredi. Prosječna površina im je 7,2 ha, čak 61,0% OPG koriste površinu ispod 3,0 ha, a samo 6,0% koriste preko 20 ha poljoprivrednog zemljišta. Dakle, prevladavaju mala OPG, koja k tome imaju „atomizirani posjed“ - površine raspršene na 7 lokacija, s prosječnom površinom parcele od 0,8 ha, a Zakon o nasljeđivanju ide na ruku daljnjem usitnjavanju<sup>11</sup>.

Vrlo slično je i stanje s poljoprivrednim gospodarstvima na području Istarske županije. Glavni subjekt poljoprivredne proizvodnje također su OPG. U Upisniku poljoprivrednih gospodarstava (xxx, 2018<sup>d</sup>) upisano je 5

<sup>10</sup>Trogodišnji projekt Regionalizacija hrvatske poljoprivrede (1998. – 2001), voditelj: F. Bašić, suradnici: Bogunović, M., Božić, M., Husnjak, S., Jurić, I., Kisić, I., Mesić, M., Mirošević, N., Romić, D., Žugec, I., odobrilo je i prihvatilo rezultate Vijeće za istraživanje u poljoprivredi – VIP, inače bez ikakvih, kamo li uvjerljivih obrazloženja ukinuto, usprkos suprotnim odredbama ugovora i obećanja utemeljiteljima tih ustanova i investitorima u hrvatsku poljoprivredu – FAO i WB - Svjetskoj banci.

<sup>11</sup>Svjetsko tržište hranom opskrbljuje gospodarstva s površinom većom od 20 ha, koja raspolažu sa samo 2% globalnog fonda poljoprivrednog zemljišta. Ali, sa 72% globalnog zemljišnog fonda u svjetskoj poljoprivredi prevladavaju gospodarstva površine manje od 1 ha. Ta, mala gospodarstva živeći u bijedi su veliki kupac hrane i čimbenik globalne socijalne stabilnosti i sigurnosti opskrbe hranom (*Food security*). Primjerice, da poljoprivreda Indije uznapreduje do razvijenosti britanske, bez posla bi ostalo 500 milijuna radno sposobnih ljudi (kao ukupan broj žitelja EU ili dva put više od SAD). Logično je zamisliti se nad pitanjem kamo bi vodio napredak do iste razine (a to je njihova logična želja i pravo) Afrike, Azije, Južne Amerike...?

856 OPG, sa 68,2% zastupljenosti prevladavaju gospodarstva s manje od 3,0 ha poljoprivrednog zemljišta, površinu od 3-10 ha koristi 24,8%, a samo 7,0% gospodarstava koriste površinu veću od 10 ha. Usitnjenost OPG oslikava podatak da je prosječna površina proizvodne parcele 0,22 ha. Međutim, u posljednje vrijeme vlada trend postupne promjene toga stanja. Kao poželjan trend koji po našem mišljenju valja podržati, bilježi se postupno izdvajanje OPG stručno obrazovanih vlasnika, koji su povećali svoje površine, na njima imaju uspješnu proizvodnju, prepoznatljive marke svojih proizvoda i sigurno mjesto na tržištu. Podaci neprijeporno pokazuju da su tržno uspješna gospodarstva koja imaju mlade, stručno osposobljene nasljednike pa su motivirane i sposobne ulagati u nove, suvremene tehnologije, strojeve i opremu (xxx. 2016). Pored toga, veći broj OPG su mala gospodarstva s usitnjenim i udaljenim parcelama, na kojima je teško primjenjivati suvremene postupke u uzgoju bilja i na njima dobiti cijenom konkurentne proizvode. Ta imanja su svojom robom na tržištu inferiorna krupnijim, uređenim i tehnički opremljenim gospodarstvima iz zemalja s naprednom poljoprivredom (Grgić i sur. 2013.).

Usredotočimo li se na podatak da je prosječno poljoprivredno gospodarstvo EU više od dva puta veće od našeg OPG (prosječno 14,1 ha), a zemlje s naprednom poljoprivredom imaju površinom znatno veća i snažnija poljoprivredna gospodarstva, jasan je smjer kojim u OIP trebamo poći. U prilog prednosti većih imanja govore i podaci Ministarstva poljoprivrede, prema kojima je u 2018. ukupna vrijednost poljoprivrednih proizvoda iznosila 7,4 milijarde HRK, od toga su trgovačka društva tržištu isporučila proizvode u vrijednosti 4,6 milijardi kuna, a OPG za 2,8 milijarde kuna (Vučković i sur. 2019.). *Dakle, trgovačka društva, koja koriste površinu od samo 179 403 ha (ili 12,1 %) sudjeluju u opskrbi tržišta hrvatskim poljoprivrednim proizvodima sa 62,2%, dok OPG, koristeći znatno veću površinu - 1 133 851 ha ili 76,1% površina, opskrbljuju tržište znatno manje - s 37,8% poljoprivrednih proizvoda.* Kako ti podatci ne ostavljaju prostora ikakvoj sumnji u naše mišljenje da je zaštita od usitnjavanja već okrupnjenog (mahom državnog), okrupnjavanje usitnjenog zemljišta komasacijom i povećanje površine gospodarski vitalnih OPG s mladim, stručnim vlasnicima, sposobnim za održivu intenzifikaciju poljoprivrede. Ostalima bez izuzetka, pače, uz sustavni nadzor provedbe, za to osigurati vrhunsko stručno opsluživanje putem Javne poljoprivredne i šumarske savjetodavne službe<sup>12</sup>. Općim konsenzusom sve valja usmjeriti tom cilju, o kojemu se akademska zajednica i do sada dosljedno i sustavno izjašnjavala (Tomić i sur. 2013., Bašić i Tomić 2014., Tomić 2014., Tomić i Šimunić 2015., Tomić i sur. 2015., Tomić i Bašić 2015., Tomić 2019., Tomić i sur. 2019.).

#### 4.4. Povećanje navodnjanih površina i sustav uzgoja bilja na njima;

S ukupnom površinom od 1 350 000 ha, u Hrvatskoj su najraširenija terestrička tla, dakle tla vlažena prirodnim oborinama, bez zadržavanja suvišne vode u aktivnom sloju. Jedinu izvor vode za uzgoj bilja na tim tlima su oborine. Ovisno o uzgajanoj kulturi, značajkama pedosistematske jedinice i rasporedu oborina, koje od nastupa klimatskih promjena sve više variraju, izračun kazuje da u vegetacijskom razdoblju nedostaje 100 do 350 mm vode. Za uspjeh u uzgoju više poljoprivrednih kultura taj nedostatak treba nadoknaditi navodnjavanjem. Pogodnosti tala za taj zahvat (Husnjak i Bensa 2018.) i bogatstvu raspoložive vode usprkos, sa praktički simboličnih samo 25 000 ha ili 1,5% navodnjanih površina Hrvatska je na začelju Europe. To su poražavajući podaci, ali i refleksija stanja u kojemu je borba za poticaje isplativija od ulaganja u napredak, napose uzme li se u obzir da se u svijetu navodnjava oko 18%, u Europi oko 13%, a slične zemlje juga Europe (Italija, Bugarska, Albanija, Grčka), navodnjavaju 20-30% površina (xxx. 2005., Tomić i Šimunić 2015., Šoštarić i sur. 2019., Tomić 2019.). Apsurdno je da Švedska navodnjava oko 4%, Finska 2,5%, a Hrvatska, dobrim dijelom sredozemna zemlja tek 1,5% poljoprivrednih površina, daleko ispod potreba, a još dalje od mogućnosti (Tomić 2011., Tomić i sur. 2019., Romić i Njavro 2019.). Tom podatku izlišno je bilo što pridodavati. Na temelju površine tala pogodnih za navodnjavanje, raspoloživih voda i potreba izrađen je i prihvaćen Nacionalni plan navodnjavanja (xxx 2005). Prema tom planu, do ove (2020) godine trebalo je izvesti navodnjavanje na 65 000 ha, a sustavi za navodnjavanje izgrađeni su na samo oko 38% planirane površine. Provedba posustaje, pa je tom planu očito potreban zamah.

I na prostoru Istarske županije navodnjava se vrlo malo, oko 740 ha, što je samo oko 0,53 % ukupno raspoloživih površina za poljoprivredu, daleko manje od potreba, a iskustva u navodnjavanju potvrđuju vrijednost toga zahvata, čak i u starim, prilagođenim nasadima masline, u kojima se ti učinci manje očekuju (Perica i sur. 2009).

<sup>12</sup>...kojoj je najprije obesmišljen rad nedavanjem realnih, njihovoj stručnosti primjerenih ovlasti savjetodavcima, primjerice za ocjenu valjanosti i opravdanosti projekata investicija u poljoprivredi, ili (ne)opravdanosti davanja potpora PG koji se ne pridržavaju dobre prakse... a završni čin – utapanje stručnjaka obrazovanih za poljoprivredu u bezličnu administraciju.

Plan navodnjavanja Istarske županije osmišljen je, dopunjavao i revidiran u tri navrata. Posljednji županijski plan (xxx. 2007) u prvoj etapi predviđa navodnjavanje 10 252 ha, a u drugoj i trećoj ukupno 56 183 ha. Do sada su izvedeni sustavi navodnjavanja na oko 740 ha. Prije godinu dana završen je sustav Valtura na 440 ha, a naredne (2021.) godine očekuje se završetak sustava Červar-Porat i Bašarinka, na oko 550 ha. Prema planu, slijedi izgradnja sustava navodnjavanja Umag, Čepić polje i dr. U svakom slučaju, valja uznastojati postojeći, po našoj ocjeni nikako preambiciozni plan od 65 000 ha u Hrvatskoj, kao i 10 252 ha prve etape u Istri, što prije u cijelosti ispuniti. Nakon toga, zbog očiti klimatskih promjena bit će neophodno nastaviti sa širenjem navodnjavanja, jer držimo realnim predviđanja kako će uzgoj nekih kultura u budućnosti biti nezamisliv bez navodnjavanja.

#### 4.5. Melioracijski zahvati na poljoprivrednom zemljištu

Kako su u Hrvatskoj oborine nepovoljnog rasporeda, od iskona se borilo *protiv vode* i *za vodu*, odnosno primjenu melioracijskih zahvata: zaštite od poplava, odvodnje i navodnjavanja. I na području Istre postoji potreba za tim zahvatima (Husnjak 2007., Husnjak i sur. 2011., Husnjak 2014.).

Hidromorfna tla se javljaju na oko 1 090 000 ha (Husnjak 2014.), a ograničenje uzgoju poljoprivrednih kultura na njima je suvišna površinska voda, visoka razina podzemne vode, ili jedno i drugo. Ovisno o načinu vlaženja ili porijeklu suvišne vode, izvodi se odvodnja odgovarajućim sustavom (Petošić i sur. 2003., 2015., Šimunić i sur. 2008., Tomić i sur. 2013). U prošlom stoljeću izvedena je osnovna odvodnja otvorenim kanalima na površini oko 1 075 161 ha i detaljna odvodnja cijevnom drenažom na 167 000 ha (Petošić i Šimunić 2007., Tomić 2019.). Ove površine su se privatizacijom našle u vlasništvu nestručnih ljudi, sustavi nisu održavani 30-tak godina, onečišćeni su i zarasli bujnim raslinstvom (prispjelom za sječu) pa im je djelotvornost upitna. Zadnjih godina bilježimo obnovu otvorenih kanala. Do sada su obnovljeni na 411 565 ha površina, ali cijevna drenaža nije obnovljena na 117 000 ha. Prema rezultatima istraživanja Petošića (2015.) na ukupno 117 000 ha potrebno je obnoviti sustav cijevne drenaže, a sustave otvorenih kanala na 663 435 ha površine, koji se 30-tak godina ne koriste. Hrvatska bi tako sa sadašnjih 1 485 645 ha obradive površine povećala na respektabilnih 2 149 080 ha.

U pedosferi Istarske županije Husnjak (2020.) je utvrdio 3,9% hidromorfni tala: aluvijalno, semiglej, pseudoglej, pseudoglej-glej, močvarno glejna, te tresetna tla, od čega je i 1,7% hidromelioriranih tala, čiji je vodni režim uređen kanalskom mrežom ili cijevnom drenažom. Nalaze se u dolinama rijeka (uglavnom Mirne i Raše), gdje su u uvjetima različitih režima suvišnog vlaženja nastala hidromorfna tla. Na ušću Mirne kod Novigrada ta su tla i zaslanjena, a za plime slana voda prodire do Ponte-portona (Adam i Bašić 1977., Bašić i Adam 1977., Bašić i sur. 1979., Bogunović 1985., Škorić i sur. 1987.). Slično je na intenzivno korištenim tlima Vranskog bazena i Neretve.

#### 4.6. Povećanje stočnog fonda

Cijela Hrvatska, a napose njezin krš i Istra, od iskona je opstanak, razvoj i blagostanje temeljila na mlijeku i mesu, dakle proizvodima razvijenog stočarstva, posebno kozi i govedu, znamenitoj buši i boškarinu. Da bez stoke i stajskog gnoja nema napretka u poljoprivredi, napose u kršu, zna se od antičkih vremena!<sup>13</sup>.

Međutim, poslije iščeznuća koza, posljednjih dvadesetak godina slijedi nagli, drastični pad broja goveda, napose muznih krava, konja, svinja, ovaca, koza, peradi i drugih domaćih životinja. Kralik i sur. (2015.) navode kako nikada do sada nismo imali tako kritično nisku pokrivenost obradivih površina uvjetnim grlima stoke – UG/ha. Vrijednost proizvoda od uzgoja stoke manja je od vrijednosti proizvoda iz uzgoja bilja, što je upozoravajući, zapravo – alarmantni podatak koji potvrđuje neprihvatljivo stanje, dubok poremećaj i nesklad (2008, 2008<sup>d</sup>, 2008<sup>e</sup>, Bašić 2014.). Da i nema drugih, uvjerljivih razloga za promjenu stanja, potreba unosa organske tvari za

<sup>13</sup>...ali ne u ministarstvu, koje zagovara kontinuitet, uistinu „bogate „ostavštine“, ne računajući svako-malo promjene zakona o poljoprivrednom zemljištu: oduzimanjem ovlasti obesmišljavanje rada savjetodavaca i ukidanje Javne poljoprivredne i šumarske savjetodavne službe; Agencije za poljoprivredno zemljište; Vijeća za istraživanje u poljoprivredi..., ali povećanje potpora! Uvoz kao da je cilj i stalno mjesto „kontinuiteta“. Prešutno, kao sudbinu ga prihvaća radio i tisak, a da sve bude u istom ruhu i skladu, brine dnevni list s najvećim brojem čitatelja u zemlji, organizirajući savjetovanje o budućnosti hrvatske poljoprivrede (!!!) do 2030. – nije teško pogoditi - bez poljoprivrednih znanstvenika i stručnjaka!!! U na selu najslušanijoj emisiji Hrvatski radio ih (nas-sve autore ovog rada) još nazva jadicima! Istodobno, umjesto nevjerice, neopazice, bez glasa „kreatora budućnosti poljoprivrede“, prerada mlijeka iz Hrvatske seli u susjedne države, koje očito znaju o poljoprivredi, i do nje drže! Rezultat: ukupna vrijednost poljoprivredne proizvodnje 1990.=30, 2012.=20, a 2018.=17 milijardi HRK (Vučković i sur. 2019), dakle slobodni pad - samo mandat u kojemu je osmišljen „kontinuitet“ hrvatsku poljoprivredu košta 4 milijarde HRK, ne računajući poticaje – po oko 4 mld. HRK godišnje!.

održavanje u prihvatljivom stanju biogenosti, plodnosti tla i pedohigijenskih prilika bila bi dostatan razlog. Povećanje stočnog fonda - UG/ha više nije (samo) gospodarsko i socijalno, već pitanje održavanja već lošeg stanja.

#### 4.7. Sustavi uzgoja bilja i stoke na pašnjacima dinarskog krša i Bijele Istre

Održanje populacije ruralnog prostora u za život nepovoljnim područjima diljem Europe osmišljeno je ciljanim programom EU za Područja Ograničene Pogodnosti (POP) ili *Less Favoured Area (LFA)*. Prema Smjernici EU 75/268 (xxx. 1975.) poljoprivrednici koji žive i privređuju na takvim područjima ostvaruju pravo na potporu iz europskih fondova na temelju procjene kako je zbog nepovoljnijih uvjeta profit tih imanja umanjen za 10-12% u odnosu na „normalna“ nizinska područja, pa se najmanje taj dio kompenzira izravno iz posebnih fondova EU. U POP se mogu, i svakako trebaju, (ne znamo čijim „marom“ već nisu), razvrstati u POP, zbog čega su malo naseljena i izložena depopulaciji, kao otoci i krš kontinentalnog zaleđa. Na POP se koristi tzv. sustav gospodarenja u poljoprivredi niskog intenziteta (*low intensity farming system*) čija obilježja prikazuje tablica 3.

#### OBILJEŽJA SUSTAVA GOSPODARENJA U POLJOPRIVREDI NISKOG INTENZITETA

Tablica 3.

UNOS MALIH KOLIČINA BILJNIH HRANJIVA - NISKI PRINOSI (sve po ha površine)	
SUSTAVI UZGOJA STOKE	SUSTAVI UZGOJA BILJA
Manje krme s oranica iz "nižih" područja	Skroman unos biljnih hranjiva, pretežito organskog porijekla
Mala pokrivenost uvjetnim grlima stoke	Nizak prinos oraničnih usjeva i travnjaka (livada i pašnjaka)
Malo ili neznatno korištenje svih agrokemikalija	Skromno korištenje agrokemikalija, bez hormonalnih preparata,
Bez ulaganja ili nisko ulaganje u melioracije zemljišta	Bez navodnjavanja
Relativno visoka zastupljenost polu-prirodne vegetacije	Posebni, „stari“ kultivari i varijeteti prilagođeni tim prilikama
Visoka bioraznolikost botaničkog sastava travnjaka	Korištenje ugara – preloga i parloga u plodoredu
Nizak stupanj primjene strojeva i mehaniziranosti zahvata	Skromna primjena ili bez strojeva - mehanizacije
Naporan uzgoj stoke ispašom	Sužen izbor kultura u plodoredu - zbog suše/mraza/kraće vegetacije
Opstanak tradicionalnih načina pripreme sijena	Tradicionalne, otporne sorte i varijeteti domaćeg bilja
Oslonac na prirodno sisanje mladunčadi stoke	Voćke niskog rasta
Relativno ograničeno korištenje koncentrirane krme	Tradicionalni načini žetve usjeva

**Izvor:** Bašić (2013): Aktualni i poželjni sustavi gospodarenja u poljoprivredi Jadranske poljoprivredne regije u svijetlu pristupa EU.

Kriteriji za izdvajanje u kategoriju POP u državama članicama EU nisu ujednačeni (Bašić 2009.). Primjerice, Francuska u LFA-POP svrstava područja preko 80% površine iznad 600 m.n.v. ili imaju obradive poljoprivredne površine s razlikom u nadmorskoj visini od najniže do najviše točke 400 m. U Italiji su isti kriteriji za nadmorsku visinu, s tim da razlika između najniže i najviše parcele posjeda treba biti barem 600 m<sup>14</sup>. Prema svim kriterijima, u takvim uvjetima stočarstvo je okosnica sustava gospodarenja, u kojima je sve podređeno uzgoju stoke.

U nas su u tu kategoriju svrstana područja u kojima nadmorska visina i/ili nagib skraćuje trajanje vegetacije i reducira izbor vrsta koje se mogu uzgajati, kao što je područje na potezu; Učka - Čičarija - južne ekspozicije gorsko-kotarskog gorja – Velebit – Dinara – Biokovo, do Sniježnice ponad Konavala. Posebnost sredozemne poljoprivrede vidljiva i u Istri je tradicionalno gospodarenje s malim brojem stoke, i to one „sitnog zuba“ - ovce i koze, čiji se broj povećava s povećanjem nadmorske visine, a u istom smjeru opada zastupljenost oranica i vrtova.

#### 4.8. Klimatski neutralna poljoprivreda

Poželjni niskouglični ili klimatski/CO<sub>2</sub> – neutralni učinci, dakle gospodarenje u poljoprivredi uz emisiju CO<sub>2</sub> u količini manjoj ili jednakoj utrošku na fotosintezu usjeva/nasada, postižu se izborom plodoreda, s posebnom paskom na prihvatljivu zastupljenost u plodoredu „CO<sub>2</sub>-rizičnih“ kultura iz skupine okopavina - kukuruza, šećerne repe i krumpira, čiji uzgoj zahtjeva više obrade i prozračivanje tla, što uzrokuje veću mineralizaciju organske tvari i emisiju CO<sub>2</sub> iz tla. Na drugom je mjestu redoviti uzgoj postrnih kultura i/ili zeleni pokrov, usjev za zelenu gnojidbu - siderat, poželjno iz porodice *Fabacea* u međurednom prostoru nasada. Polazište je da je veća zelena masa

<sup>14</sup> Kako se štite slični prostori u USA, (državi koja s manje od 2% zaposlenih u poljoprivredi vlada svjetskim tržištem hrane) oslikava vijest njihova ureda za javnost, objavljena na internetu baš prilikom privođenja kraju ovoga rada: Ministarstvo poljoprivrede (USDA) ulaže 9 milijuna dolara za pružanje širokopojsnih usluga u neopsluženim i nedovoljno opsluženim ruralnim područjima Virginije, jer: „Pristup brzom internetskoj vezi kamen je temeljac prosperiteta“. Bespovratnih 9 milijuna dolara vezat će 7 496 ljudi, 416 farmi, 97 tvrtki, vatrogasni dom... širokopojsnim internetom velike brzine u okrugu Scott. Državi koja gospodari tržištem hrane na kojemu se godišnje vrti oko 2 000 mld. dolara važno je da ljudi tamo ostanu!



ujedno i veći potrošač CO<sub>2</sub>, a izvor emisije kisika - O<sub>2</sub>, nužnog za aerobiozu. Međutim, važno je naglasiti značajan potencijal biomase dobivene uzgojem višegodišnjih poljoprivrednih, energetskih kultura. Kako uzgoj energetskih kultura ne smije oduzeti površine namijenjene proizvodnji hrane, njihov uzgoj predviđa se samo na marginalnim zemljištima, koja nisu adekvatna za proizvodnju hrane za ljude i životinje (Krička i sur. 2017.). Sukladno tome, Zakon o drvenastim kulturama kratkih ophodnji Republike Hrvatske (xxx. 2018<sup>d</sup>), uvodi poljoprivredne energetske kulture (npr. *M. x giganteus*) kao put revitalizacije zapuštenih poljoprivrednih površina na načelima gospodarske održivosti, socijalne odgovornosti i ekološke prihvatljivosti (xxx. 2018<sup>e</sup>, 2019).

Uputna i djelotvorna mjera je pošumljavanje marginalnog zemljišta, ili namjenski uzgoj brzorastućih vrsta za proizvodnju biogoriva, kao niskougljični ili „klimatski/CO<sub>2</sub>-neutralni“ postupak, s višestruko pozitivnim učinkom: izvor biogoriva i emisije kisika; zaštita tla od erozije; pčelinja paša; krajobrazna vrijednost. Dodajmo k tomu kako bi „ušteda“ na smanjenoj emisiji CO<sub>2</sub> zbog korištenje biogoriva u njihovoj proizvodnji i poljoprivredi otvorilo prostor većoj slobodi izbora vrsta u plodoredu i poželjno uključivanje intenzivnog uzgoja povrća (Krička i sur. 2007., Krička i sur. 2015.).

#### 4.9. Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora u poljoprivredi

Korištenje obnovljivih izvora energije u poljoprivredi kao energetski zahtjevnoj gospodarskoj grani imaju ključnu ulogu u unapređivanju cjelokupne energetske samodostatnosti Europske unije, kao i ublažavanju učinka klimatskih promjena te utjecaja na ukupno biogospodarstvo Europske Unije. Nastojanju Europe za održivim, niskougljičnim, ekološki prihvatljivim „zelenim gospodarstvom“ temelji se na RED direktivi (2009/28/EZ), Okviru za klimatske i energetske politike do 2030. godine (COM (2014) 0015), 21. konferencije Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (Pariški klimatski sporazum - cop 21) te ILUC (*Biofuels and Indirect Land Use Change*) direktivi. Nadalje, Europska komisija dopunjava RED direktivu novom RED II direktivom (EU 2018/2001) koja daje smjernice za razdoblje od 2021. do 2030. godine u kojoj se smanjenje emisije stakleničkih plinova povećava s 20% na 40%, korištenja obnovljivih izvora energije s 20% na minimalno 27% i energetska učinkovitost s 20% na minimalno 27%. U njoj se definiraju kriteriji održivosti i kompatibilnosti između prehrambenog i neprehrambenog lanca te se uvodi obavezni način proizvodnje kružnog gospodarstva.

Prelazak na čiste, obnovljive izvore energije, ključan je provedbeni dio Zelenog plana, u kojemu će obnovljivi izvori energije imati središnje mjesto, kako bi do 2050. godine svoje danas čvrsto mjesto fosilna goriva ustupila izvorima lišenim emisije CO<sub>2</sub> u procesu postupne dekarbonizacije EU. Kao članicu EU taj nas pristup obvezuje a već prihvaćeni Zeleni plan (xxx 2018<sup>e</sup>) dobra je osnova za uključivanje u taj proces. S ciljem suzbijanja većih klimatskih promjena krajem 2019. Europska komisija donosi novu Strategiju tzv. „Europski zeleni plan“, kojemu je središnje mjesto i suština moderno, tržišno konkurentno biogospodarstvo, prema prikazu na sl. 2., čije se operacionalizacija i provedba planira do 2050. godine.



Posljednji podatci govore da je u primarnoj proizvodnji obnovljive energije u EU, sa 60% biomasa na prvome mjestu, ispred energije vode (16%) i vjetra (11%). Pri tome, od ukupno 60% energije proizvedene iz biomase, 80% se odnosi na

biomasu iz šuma, a preostalih 20% e iz ostalih izvora, među kojima i iz poljoprivrede (Krička i sur. 2014., xxx. 2018<sup>b</sup>). Taj odnos odgovara većini članica EU s razvijenim stočarstvom, za razliku od Hrvatske, koja ima tla već osiromašenim humusom, a zbog devastiranog stočnog fonda kronično je nedostatan korištenje stajskog gnoja.

U uzgoju bilja svake godine nastaju značajne količine ostataka biomase, s kojima se gospodari na energetski i ekološki neučinkovit i neprihvatljiv način (nadziranim i nadziranim spaljivanjem i požarima), što rezultira povećanjem emisije stakleničkih plinova i devastacijom prostora. Poljoprivredna biomasa koristi se za proizvodnju različitih biogoriva: krutih, tekućih i plinovitih. Najčešće korištena kruta goriva su sječka, peleti i briketi; tekuća su biodizel i bioetanol, a plinovito bioplina. Nadalje, ovisno o tipu korištene sirovine u proizvodnji, biogoriva se mogu podijeliti na konvencionalna i napredna. U odnosu na konvencionalna (dobivena iz sjemenke ili ploda), tijekom proizvodnje naprednih biogoriva se ne koriste sirovine koje su ujedno hrana za ljude i životinje, već se dobivaju isključivo iz ostataka poljoprivredne proizvodnje, odnosno iz lignoceluloze, a u posljednje vrijeme i iz algi (Demirbas 2001., Krička i sur., 2012.).

Među važnijim mogućnostima novijeg datuma u biogospodarstvu je i proizvodnja biogoriva druge generacije. Moguće sirovine za tu svrhu su biljni ostaci s marginalnog zemljišta, od košnje pojasa uz željezničke pruge, pokosa uz ceste kanale i vodotoke, ostaci biomase oraničnih usjeva (posliježetveni ostaci ratarskih, industrijskih i povrtnih kultura) kruti stajski i tekući stajski gnoj, biomasa od rezidbe i prerade voća (maslina) i vinove loze (rozgva, iskorišteni trop).

## 6. Promjena sustava uzgoja bilja

### Razlozi - Tla na kršu su „umorna“!

Kontrasti krškog područja ne iscrpljuju se na opisanim klimatskim, pedološkim i hidrološkim razlikama. Još je veći kontrast između broja ljudi koji se u jednoj godini koriste prostorom i resursima na njemu (prometnicama, infrastrukturom, opskrbom vodom), a kvaliteta boravka im ovisi o njima. To uključuje i tlo s posebnim, u nas malo proučavanim, a u nekim sredinama i nezapaženim posljedicama na koje želimo ukazati. Kako prikazuje tablica 2. Sjeverno-jadranska poljoprivredna podregija, na koju smo u radu usredotočeni (premda je problem, doduše s različitim intenzitetom, aktualan na cijelom području krša, uključujući i kontinentalni) raspolaže sa samo 0,74% tala I. razreda (klase) bez ograničenja u korištenju. Premda je dio zemljišta zapušten (ili baš zbog toga) pogodna tla su pod velikim, i stalno rastućim pritiskom. Pritisak je prouzročen posebnim zahtjevima nekih tržišno atraktivnih kultura (duhan, paprika, rajčica, u Istri rajčica i kupusnjače) koje traže ta tla. Zbog isplativosti te kulture dobivaju „prednost“ pa se uzgajaju u suženom plodoredu ili monokulturi, dakle više godina uzastopno na istoj parceli. Te kulture u pravilu zahtijevaju niz zahvate obrade koji stimuliraju ubranu mineralizaciju humusa. Posljedice po tlo su višestruke, a obuhvaćene su uobičajenim terminom „umornost“ tla (Butorac 1999. Butorac i sur. 1999., Turšić i sur. 2005., Bašić i sur. 2019.). Ta složena pojava dovodi do usporenog rasta usjeva pri ponovljenom ili trajnijem uzastopnom uzgoju na istom tlu, a u ekstremnim slučajevima i nemogućnosti uzgoja. Ovu pojavu pokušavalo se objasniti nakupljanjem toksičnih izlučina korijena ili inhibitornim tvarima nakupljenim pri razgradnji posliježetvenih ostataka u tlu. To je potvrđeno izostajanjem „umornosti“ potpunim uklanjanjem biljnih ostataka poslije žetve. Ima mišljenje da „umornost“ tla nastaje zbog nestanka korisnih skupina mikroorganizama i faune tla, poremećaja biološke ravnoteže u aktivnom sloju rizosfere (Butorac i sur. 1992., Butorac 1999., Turšić i sur., 2005., Bašić i sur. 2019.). Danas prevladava mišljenje kako su korijenove biljno-parazitske nematode kao fitopatogena pedofauna uzročnik „umornosti“ tla. One napadaju podzemne organe kulturne biljke i smanjuju količinu i kakvoću prinosa. U nas se javljaju ektoparazitske nematode rodova *Paratylenchus*, *Tylenchus*, *Tylenchorhynchus* i *Rotylenchus*, od kojih su važne: nematoda žitarica (*Tylenchus vastatrix*); zobi (*Heterodera avenae*); repe (*Heterodera schachtii*); djeteline (*H. trifolii*); a u Istri i uzorju duhana (*Meloidogyne incognita*); krumpira (*Heterodera rostochiensis*), kupusa (*Heterodera cruciferae*) i soje (*Heterodera glycines*).

Djelotvorne su mjere suzbijanja nematoda uzgoj otpornih kultivara i uvođenje biljaka koje potiskuju nematode, kao što su *Tagetes* i *Asparagus officinalis*, te rauola - križanac uljane repice koji ima antinematodno djelovanje. Svakako je na prvom mjestu uvrštavanje i izmjena u plodoredu biljnih vrsta koje smanjuju širenje populacija većine biljno-parazitskih nematoda (Butorac i sur. 1999). Primjerice, za suzbijanje nematode šećerne potreban je plodored u kojemu je ponovni uzgoj na istoj površini dopušten tek poslije najmanje pet godina. Naša 20-godišnja

istraživanja na umornim duhanskim tlima Podravine potvrdila su da prinos i kvaliteta duhana raste s povećanjem broja polja u plodoredu (Turšić i sur. 2005., Bašić i sur. 2019.).

Vrlo vrijedan doprinos zapažanju, motrenju, istraživanju i rješavanju problema umornosti tala na kršu u nas dao je iskusni stručnjak za poljoprivredu krša S. Markovina – autor monografskog priručnika izdanog 2007. godine, nakon vlastitih zapažanja i dugotrajnog istraživanja, potaknut pojavom nematoda u uzastopnom uzgoju paprike u selu Trebižat početkom sedamdesetih prošlog stoljeća.<sup>15</sup> Markovina (2007.) navodi kako su na ratarskim i povrtnim tlima priobalja Hrvatske, otoka, Dalmatinske zagore i donje Hercegovine, u prošlosti dugo uzgajane kulture uglavnom za ljudsku hranu - žitarice za kruh, kukuruz, mahunarke za zrno i brojne vrste povrća. Gnojdba stajskim gnojem je bila redovita i umjerena, ponegdje obilna, jer je bilo dosta stoke. Mogućnost popravka plodnosti tla uzgojem krmnog bilja u navedenim područjima, bila je vrlo ograničena. Uzgoj krmnog bilja po uzoru na norfolški plodored na oranicama u Dalmaciji i donjoj Hercegovini počeo je sredinom devetnaestog stoljeća, uz vrlo slabo napredovanje do sredine dvadesetog stoljeća, a u Istri i Hrvatskom primorju nešto ranije. Do velike promjene došlo je ubrzo poslije Drugog svjetskog rata, u donjoj Hercegovini. Zbog velikog smanjenja broja stoke u ratu i zabrane uzgoja koza odmah poslije rata, znatno se smanjila količina stajskog gnoja, a povećan uzgoj duhana (do 1939. godine uzgoj ove kulture bio je jako ograničen). Tako se na brdskim duhaništima ova kultura, na znatnom broju parcela uzgajala u monokulturi, s posljedicama po pedohigijenu i plodnost tala. Došlo je, naime, do pojave „izrođenosti“ – „umornosti“ takvih tala. Smatra da će se problem umornosti u tlima na kojima se uzgaja povrće, na području Hrvatskog primorja i Istre, uskoro javiti, ukoliko se već nije pojavio, i u vrlo malim gospodarstvima na kojima povrće zauzima veći dio površina.

Dodajmo na koncu kako pitanje „umornost“, kao posebnost tala na kršu treba do potankosti istražiti, i to na svim tipovima tala na kojima se javlja, u uvjetima navodnjavanja i u uzgoju u zatvorenim prostorima, gdje štete mogu biti i veće. Raščlamba naših rezultata ostavlja prostor zamisli da je zaraza biljno-parazitskim nematodama prije *posljedica i indikator* nego *uzročnik* „umornosti tla“. Naime, zbog izostanka gnojdb stajskim gnojem, pada sadržaja humusa, kvarenja strukture i zbijanja tla, smanjene biološke aktivnosti i ravnoteže mikrobne flore u rizosferi virulentnost nematoda se povećava, pa veći broj nematoda zamagljuje poremećaje pedohigijene i bioloških odnosa kao mogući uzrok toj pojavi. Za konačni zaključak to treba istraživanjem provjeriti.

### Zapuštene površine i krški pašnjaci

Pad proizvodnje u poljoprivredi prate sve veće površine zapuštenog i nekorištenog zemljišta. Prevladavaju mala OPG, s malo ili bez tržnih viškova, nedovoljno za dostatnu opskrbu tržišta, a opstaju zahvaljujući poticajima. Prema podacima (xxx. 2008<sup>d</sup>, xxx 2016.), na našim gospodarstvima prevladava nepovoljna struktura korištenja poljoprivrednog zemljišta: oranice su zastupljene na 803 902 ha ili 54,1 %; livade i travnjaci 607 555 ha ili 40,9 %; voćnjaci 32 436 ha ili 2,2 %; vinogradi 20 520 ha ili 1,4 %; maslinici 18 697 ha ili 1,3 %; vrtovi 1 848 ili 0,1 %; rasadnici 357 ha i košaračka vrba 338 ha površine. Dakle, ukupna je korištena površina 1 485 645 ha, a čak 95% tih površina su oranice, livade i pašnjaci.

Valja reći kako se pašnjaci, napose krški, jedva koriste, a svaki pokušaj nailazi na otpore. Na samo 5% korištenih površina nalaze na domaćem i stranom tržištu utržive, radno intenzivne kulture, kao što su voćnjaci, vinogradi, maslinici i povrtnjaci koji bi uz ostalo u uzgoju i preradi na imanju ili izvan njega, mogle zaposliti mlade ljude.

Povoljna je okolnost što i u tako nepovoljnom ukupnom stanju poljoprivrede, ili njemu usprkos, premda malobrojna, postoje poljoprivredna gospodarstva koja primjenjuju suvremene postupke u uzgoju bilja i stoke, vlasnici im imaju potrebnu stručnost i znanja, ostvaruju dobre rezultate, dokazujući da se može.

Osmišljeni cilj razvoja poljoprivrede i dugogodišnja nastojanja na njegovu ostvarenju, na prostoru Istarske županije pokazuju vidne rezultate i pokazuju primjer za put kojim valja poći u revitalizaciju gospodarskog gorostasa - hrvatske poljoprivrede. Postupno raste zastupljenost kultura veće utrživosti (voća, maslinika, povrća, vinograda) u odnosu na oranice (xxx. 2008). Ukupna površina obradivog poljoprivrednog zemljišta Istarske

<sup>15</sup>Stanko Markovina: Umornost tla – Smjernice održivog gospodarenja oraničnim i vrtnim tlima hrvatskog i herceg

vačkog krša, izdanje: Roko Markovina – Čiko, str 183. Lumbarda.

županije (xxx 2018<sup>3</sup>) iznosi 167 882 ha, prema drugim podatcima (xxx. 2016) ta površina je nešto manja i iznosi ukupno 140 200 ha. Način njihova korištenja je: pašnjaci 63 888 ha (45,6%) zapuštene površine 33 447 ha (23,9%) livade 16 067 ha (11,5%); oranice 14 740 ha ili 10,5 %; *maslinici 3 697 ha (2,6%); vinogradi 2 991 ha (2,1%); zatim vrtovi na 2 981 ha (2,1%), a s površinom od 2 389 ha ili 1,7 % najmanje su zastupljeni voćnjaci*. Brojke oslikavaju stanje i govore više od riječi - prevladavaju pašnjaci s livadama i zapuštene površine. Pretpostavimo li da se oko 80 000 ha pašnjaka i livada Istre koriste na ekstenzivan način – po 1 UG/10 ha, to bi značilo najmanje 8 000 mliječnih goveda. Dodamo li k tomu krške pašnjake i mogućnosti koje za uzgoj stoke pruža uzgoj krmnih kultura na oranicama – meso i mlijeko bi mogli izvoziti!

### 6.1. Održiva poljoprivreda

Na našem dijelu Sredozemlja, s različitim varijacijama pod drugačijim nazivima održiva poljoprivreda je u primjeni više stoljeća, jer je osim ostalih obilježja, konstanta čovjeka hrvatskog Sredozemlja „život s prostorom“, s njim ga veže bezbroj niti i korištenje na način koji osigurava opstanak, a ne narušava prirodnu ravnotežu. Život našeg čovjeka na škrtom prostoru uzobalja i jadranskog otočja od Savudrije do Konavala „od stoljeća sedmog“ je održao uzgoj masline, vinove loze i smokve, pažljivo gospodarjenje šumom, ovca, koza, magarac, redovita primjena stajskog gnoja. Uzgoj podrazumijeva domišljatost i „*prilagodbu svih i svemu*“. U srednjem vijeku na oranicama je ustaljen dvopoljni plodored; uzgoj pšenice (ili ječma) na jednom, a ugar na drugom polju, poznat kao Sredozemno dvopolje, u kojemu ugar predstavlja „odmor“ tla i prostor za ispašu stoke. To traje do povijesnog ulaska „američkih kultura“; kukuruza, krumpira i duhana u agrobiocenu europskog, najprije sredozemnog prostora, poslije čega više ništa nije isto. Ugar zamjenjuje kukuruz, pa od tada glavno obilježje poljoprivredi Europe daje dvopoljni plodored; pšenica – kukuruz. Plodnost tla se povećava, zahvaljujući uzgoju krmnih leguminoza, stajskom gnoju iz sve razvijenijeg stočarstva, krumpir se uzgaja izvan plodoreda, a duhan i povrće,



Foto 4 – Primjer sredozemne polikulture – Blato na Korčuli (foto Bašić)

kao kulture visoke tržišnosti u suženom plodoredu, ponovljenom uzgoju i monokulturi (Bašić 2013.). Zbog sporosti tvorbe tala na vapnencima kao dominantnom supstratu, djelotvorna zaštita tih tala nema alternativu – to je pitanje opstanka! Duboko u tradiciju usađena je tzv. „sredozemna polikultura“, u kojoj se između redova trajnih nasada (vinograda ili voća – masline) zasijavaju ratarske (i/ili povrtne) kulture (foto 4). Na taj način se s jedne strane udovoljava suvremenom zahtjevu za stalnim vegetacijskim pokrovom na tlu, kao

najpouzdanijom zaštitom od erozije vodom i vjetrom, a s druge strane u tlu održavaju povoljne pedohigijenske prilike i biološka aktivnost tla. Održiva poljoprivreda je suvremena, gospodarski, ekološki, socijalno i etički održiva ili opstojna (*sustainable*), nastala kao nekovrsna kritika prakse uzgoja u suženom plodoredu i monokulturi u intenzivnoj poljoprivredi. Polazište je koncept VOPT – MFCAL (Višenamjensko Obilježje Poljoprivrede i Tla – *MultiFunctional Character of Agriculture and Land*, xxx. 1999.), koji unosi radikalnu promjenu pristupa vrednovanju uspješnosti sustava gospodarjenja. Uz visinu prinosa i zaradu - profit, ocjena djelatnosti obuhvaća „neproizvodne učinke“, uključujući i za okoliš i štetne, poljoprivrede i tla, otvarajući vrata sustavu, koji će uz prihvatljiv prinos očuvati tlo, vodu, biološke (biljne i životinjske) genetske resurse i ruralni prostor, koristeći prikladna sredstva i postupke u uzgoju bilja i životinja, uz istodobno smanjenje emisije plinova staklenika, na prvom mjestu CO<sub>2</sub>! Taj sustav prakticira najveći dio obiteljskih gospodarstava i tradicionalne poljoprivrede u nas, koja mogu isporučivati hranu visoke kakvoće. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo - OPG je najbrojnija vlasnička kategorija hrvatske poljoprivrede, kao integralno gospodarstvo na kojemu se obavezno uzgaja stoka, održale su se stare sorte i birani hibridi kulturnog bilja s visokom zastupljenosti *Fabacea* (fiksacija dušika), primjenjuju okolišno prihvatljive – održive količine mineralnih gnojiva, a redovito stajski gnoj ili gnojovka. Uzgoj

bilja u čvrstom plodoredu, uvažavajući načela tolerantnosti usjeva podređen je potrebama stoke, s izvrsnim učinkom na pedohigijenu. U plodoredu su zastupljene krmne leguminoze, koristi se postrna sjetva i/ili zelena gnojidba - sideracija. Krma za stoku se osigurava krmnim biljem s oranica, a teži se uzgoju stoke na otvorenom prostoru, na intenzivnim pašnjacima, gdje bi pokrivenost stokom iznosila barem 1 UG/ha. Ili korištenjem agrošumarstva – uzgoj peradi u hladovini (istarskog) duba i plasiranje gastro- delicije istarski kopun. Razvitak ovog sustava gospodarstva kao ključnu zadaću pred znanost postavlja unapređenje sustava koji će u zadanim agroekološkim prilikama; održati plodnost tla; smanjiti zavisnost poljoprivrednog gospodarstva o vanjskim – izvanfarmskim sredstvima i inputima, napose energiji obnovljivim uzgojem energetskih kultura – nasada šumskog i/ili kulturnog bilja na marginalnom zemljištu za proizvodnju biogoriva; smanjiti oštećenja okoliša, a istodobno održati dostignutu razinu i osigurati trend rasta proizvodnje agroekosustava. Sustav ne poznaje krute, unaprijed zadane opće važeće obrasce, već elastičnost i prilagodbu postojećim, konkretnim uvjetima podregije, užeg agrobiotopa, odnosno konkretnog imanja, pa u konačnici i odgovarajućih parcela na njemu. Nema poželjnijeg spoja između tradicije, suvremene prakse i akutnih potreba društva. Pozivanje na tradiciju, stare sorte i postupke nekim krugovima služi kao argument da se radi o nekovrskom „koraku unatrag“. Ne radi se o tome! Naprotiv, održiva poljoprivreda traži još veće znanje i stručnost svih uključenih od OPG do ministarstva, i pokrivenost svakog hektara poljoprivrednog zemljišta djelovanjem stručnjaka Javne savjetodavne službe.

## 6.2. Ekološki uzgoj bilja i domaćih životinja

Uz održivu poljoprivredu jednako važnu ekološku i gospodarsko-socijalnu korist donosi i ekološka poljoprivreda, kao sustav u nas i EU u ekspanziji. Premda se bilježe značajni koraci njezina razvoja u nas (Kisić 2014.) ekološka proizvodnja neprekidno raste, ali su još uvijek neiskorištene mogućnosti njezina razvoja (Kisić i sur. 2015.).

Izješće nadležnog ministarstva (Vučković i sur. 2019.) pokazuje kako je u 2018. godini u nas bilo 4 742 gospodarskih subjekata koji su se bavili ekološkim uzgojem, od toga 368 koji prerađuju ekološke proizvode. Prema istom Izješću ekološka proizvodnja u nas bila je zastupljena na 103 166 ha, a struktura korištenja je: oranice 45,7 % površine; livade i pašnjaci 36,0 %; voćnjaci 9,4 %; ljekovito i aromatično bilje 4,8 %; maslinici 1,7 %; vinogradi 0,9 %; povrće i rasadnici 0,4 %; ugar 1,1 %.

U nas nije bilo ozbiljnih pokušaja korištenja mogućnosti proizvodnje tradicionalnog prirodnog insekticida pripremljenog od buhača - „dalmatinskog specijesa“ vrste *Chrysanthemum cinerariaefolium* - biljke porijeklom s krša. Buhač služi za proizvodnju „insekticidnog praha za organsku poljoprivredu“ i u Kaliforniji. Na internetu se oglašava prodaja pod nazivom *Dalmatian pellitory - Tanacetum cinerariaefolium*, poznat i kao *Chrysanthemum cinerariaefolium*. U Institutu-slavljeniku prepoznata je mogućnost i značaj uzgoja buhača, kao i činjenica da je pripravak od naše biljke kao prirodni insekticid odobren i certificiran za zaštitu od biljnih nametnika u organsko-biološkom uzgoju bilja, što eko-proizvodnja hrvatskog krša može i treba (is)koristiti za veću tržišnost naših krških/istarskih ekoloških proizvoda (Ban i sur. 2019.).

## 7. Tradicijski (autohtoni) proizvodi Hrvatske

Klimatsku, pedološku, topografsku i opću raznolikost agrosfere Hrvatske oslikava podjela na tri poljoprivredne regije i devet podregija (Bašić i sur., 2014.). Svaka je prepoznatljiva među ostalim po sortama/pasminama, uvjetima uzgoja, vještini prerade i uvjetima dozrijevanja (fermentacije), a tu prepoznatljivost oslikava poseban okus prerađevina - tradicijskih (autohtonih) proizvoda, koji ih izdvaja od standardnih, dobivenih konvencionalnim postupcima. Smišljeni pristup Zajedničke poljoprivredne politike (ZPPP) i politike ruralnog razvoja EU potiče te proizvode, kao posebnost dijelova europskog prostora. Do sada, je (Vučković i sur., 2019.) za dvanaest proizvoda priznata *zaštitna oznaka izvornosti*: Ogulinsko i Varaždinsko kiselo zelje, Ekstra djevičansko maslinovo ulje Cres, Krčko, Korčulansko i Šoltansko maslinovo ulje, Neretvanska mandarina, Istarski pršut (zajednička oznaka Republike Hrvatske i Republike Slovenije), Paška janjetina, Slavonski med, robna marka Istra, kao zajednička oznaka Republike Hrvatske i Republike Slovenije i Paška sol, od toga su s prostora Istarske županije Ekstra djevičansko maslinovo ulje Cres i Istarski pršut. Deset hrvatskih proizvoda već ima *zaštitnu oznaku zemljopisnog podrijetla*: Krčki, Drniški i Dalmatinski pršut, Slavonski i Baranjski kulen, Lički krumpir, Poljički soparnik (Poljički zeljanik - Poljički uljenjak), Zagorski puran, Međimursko meso 'z tiblice i Lička janjetina.

## 7.1. Zaštićeni istarski proizvodi

Zbog opisnih prirodnih i povijesnih posebnosti na malom zemljopisnom prostoru Istra ima nerazmjerno velik broj proizvoda sa zaštićenom oznakom izvornosti (ZOI); Istarski pršut/Istrski pršut; Istarski med/Istrski med; Istarski ovčji sir/istrski ovčji sir; Meso istarskog goveda-boškarina/meso istrskega goveda-boškarina,

## 8. Istarski vinogradi i vina

Bilježeći početke u antičkim vremenima, a nagli uspon sa širenjem kršćanstva u četvrtom stoljeću, nako n priznanja od rimske države, kada vino nalazi stalno mjesto, najprije u euharistiji, zatim i za svakodnevnim stolom onodobne elite, na poslijetku i plebsa, vinogradarstvo je ostavilo dubok trag u hrvatskom kršu, pružajući veličanstvena svjedočanstva ljudskog umijeća, znoja i truda u uređenju terasa od Bakra do Korčule. Nove metode identifikacije genske strukture pokazuju kako su se s naših obala, u svijet otputile i autohtone sorte vinove loze i utisnule dubok trag u vinogradarstvo i vinsku kulturu prekomorskih zemalja.

Istra ima bogatu prošlost i važno mjesto u uzgoju vinove loze, o čemu svjedoči podatak da je 1841. godine u Istri bilo 16 901 ha vinograda, od čega oko 6 029 ha s „čistim“ nasadom vinove loze. Ostalo su površine na kojima se prakticirala „sredozemna polikultura“ – uzgoj loze u jako širokim redovima, između kojih su uzgajani ratarski usjevi ili povrće, a kao posebnost bilježi se i korištenje stabla klena ili jasena za živi oslonac vinovoj lozi. Najveće površine, imponantnih 33 847 ha na području Istarske županije zabilježene su 1880. godine. Nakon povijesnog pustošenja naših vinograda koncem XIX st. od napada trsne uši - filoksere, katastrofe koja je raselila i osiromašila pučanstvo i zauvijek promijenila krajobraz hrvatskog krša, ta površina nije nikada dostignuta. Danas su vinogradi u Istri „ostatci ostataka“ nekodobne površine s 3 200 hektara u vlasništvu registriranih vinogradara i godišnjom proizvodnjom od oko 20 milijuna litara vina. Od toga se na 1 513 ha uzgaja autohtona sorta malvazija istarska, od drugih autohtonih sorata: teran, borjonja, hrvatica, muškati momjanski, muškati ruža porečki, te strane sorte: cabernet sauvignon, merlot, chardonnay, pinot bijeli, sivi i crni, a s manjom zastupljenosti i druge sorte. Što se površine nasada tiče, čak 2 670 vinogradara ima manje od 5 ha, 45 ih ima 5-10 ha, a samo 37 više od 10 ha. U planu je vrednovanje vinogradskih površina Istre u svrhu preporuka najboljih uzgojnih zahvata u vinogradu, od izbora podloge i sorte do gnojidbe i zaštite nasada u rodu.

Strategija razvoja vinarstva i vinogradarstva Istre do 2030. godine za cilj je zacrtala rad na prepoznatljivosti istarskih vina na svjetskoj vinskoj sceni, a do 2030. godine postići najmanje 50 posto istarskih vinograda u sustavu certificirane ekološke proizvodnje.<sup>16</sup> Računa se da posljednjih godina istarske vinarije posjeti oko 200 000 turista godišnje, a Strategija postavlja cilj da se do 2030. godine broj posjetitelja poveća na pola milijuna godišnje. Novim gostima treba ponuditi i nove vinske doživljaje, od vinskih hotela, kakvi se upravo grade (Brtonigla, Motovun), zatim iskustva doživljavanja vina i hrane, kao i neobične ponude vinskih doživljaja, kao što su primjerice spa i wellness sadržaji, a Vinistru se planira nastaviti s nizom događanja cijele godine na biranim mjestima izvan Istre. Opet za primjer svima, Istarska županija je prva u Hrvatskoj prihvatila takav dokument.

## Zaključci

Rezultati raščlambe agroekoloških obilježja Hrvatske povodom 145. obljetnice Instituta za poljoprivredu i turizam u Poreču poslužili su za razradu koncepta *održive intenzifikacije poljoprivrede (OIP)*. Izdvajamo zaključke:

- S površinom od 0,54 ha/gl. stanovnika Hrvatska posjeduje više površina od prosjeka Europe, (a uz ulaganja se ta površina može značajno povećati), pa bi imajući u vidu i dovoljne količine vode naša pedosfera da se

<sup>16</sup>Strategiju je izradila Udruga vinara i vinogradara Istre – Vinistra, koja okuplja 130 članova, a u četvrt stoljeća djelovanja postigla je spektakularni napredak. Zahvaljujući struci, znanju i ustrajnosti istarsko vino je od nekodobno jedva prepoznatljivog proizvoda promovirala u brend, istarski vinari stvorili su proizvod svjetskog glasa, a vinarije su danas atraktivna turistička odredišta. Tako je vino, uz vrhunsku gastronomiju postalo jedan od motiva izbora Istre za turističku destinaciju. Usprkos zavidnim uspjesima, u Udruzi drže kako za zadržavanje statusa lidera regije u vinarstvu i vinogradarstvu, povećanje izvoza i konkurentnosti, te za jačanje brenda i praćenje svjetskih trendova u marketingu potrebna još ozbiljnija stručna potpora, čiji su okviri definirani Strategijom. Vinska Istra i istarska vina ne bi u svijetu trebala biti percipirana kao trenutačni kuriozitet, već kao stabilna vrhunska vrijednost, vrijednost u usponu. Izvor: dokumentacija Udruge vinogradara i vinara Istre – Vinistra (XXI).

nalazi u Europi namirivalo potrebe 6,4 milijuna stanovnika, u Africi 8,2 milijuna, u Aziji bi se s naših poljoprivrednih površina hranilo 15,5 milijuna ljudi, a uzmu li se u obzir mogućnosti popravke tala i uzgoja u zatvorenim prostorima, i znatno više od 20 milijuna;

- Prvi preduvjet provedbe koncepta OIP je ažuriranje zemljišnih knjiga, kao osnove za imovinsko-pravne i odnose među dioničarima vlasnika gospodarskih subjekata i osmišljavanje sustava gospodarenja optimalnih sa stajališta mogućnosti i interesa države. Bez toga je izlišno očekivati investicije unatoč tome što investitorima nudimo sve uvjete za ulaganje u proizvodnju hranu vrhunske svjetske kakvoće;
- Preduvjet skladne, agroekološkim uvjetima prilagođene i prilagodljive, gospodarski, socijalno, okolišno pa i krajobrazno održive i djelotvorne strukture uzgoja bilja i stoke u svakoj regiji i podregiji na prostoru Hrvatske je regionalizacija hrvatske poljoprivrede. Izrađena regionalizacija je rezultat agroekološke valorizacije prirodnih, prvenstveno klimatskih, pedoloških i geomorfoloških posebnosti. Kako je u odnosu na vrijeme njezine izrade došlo do respektabilnih promjena klime i demografske slike, izvršen je popis PG, a nije isključena mogućnost preustroja teritorijalnih jedinica, preporučamo izrađenu regionalizaciju dopuniti aktualnim podacima, službeno prihvatiti i u praksi, uključujući legislativu, zemljišne knjige i katastar, dosljedno koristiti;
- Mala OPG s usitnjenim posjedom raspršenim na prosječno sedam lokacija i s veličinom parcele od 0,8 ha, inferiorna su većim, o čemu uvjerljivo govori službeni podatak iz 2019. god.: koristeći površinu od samo 179 403 ha (ili 12,1 %) trgovačka društva sudjeluju u opskrbi tržišta domaćim poljoprivrednim proizvodima sa 62,2%, dok koristeći čak 1 133 851 ha ili 76,1% površina obiteljska poljoprivredna gospodarstva - OPG opskrbljuju tržište s 37,8% poljoprivrednih proizvoda. To pokazuju kako hrvatski put k samodostatnosti opskrbe i izvozu hrane vodi okrupnjavanju zemljišta komasacijom, dakle povećanju površine dokazano gospodarski vitalnih PG svih oblika vlasništva (dioničarska društva, holdinzi, zadruge, OPG) s mladim, stručno obrazovanim vlasnicima, osposobljenim za održivu intenzifikaciju poljoprivrede. Svima bez izuzetka na raspolaganju treba biti vrhunski stručni servis putem (samostalne) Javne savjetodavne službe, i gospodarskom politikom, osmišljenim potporama sustavno usmjeravati k tom cilju;
- Nikada u povijesti Hrvatska i Istarska županija ne bilježe tako malu pokrivenost obradivih površina uvjetnim grlima stoke – UG/ha kao danas. Zbog toga je unos organske tvari (gnojiva i biljnih ostataka) u tlo tako malen da povećanje broja UG/ha više nije samo gospodarsko i socijalno, već i prvorazredno okolišno pitanje;
- Kako su u Hrvatske (pa i u Istarskoj županiji) oborine nepovoljnog rasporeda, kada su najpotrebnije, u vegetacijskom razdoblju nedostaju, a u izvanvegetacijskom uzrokuju poplavu i eroziju, povijesno pamćenje našega poljoprivrednika bilježi melioracijske zahvate: zaštitu od poplava, odvodnju i navodnjavanje. Uređenjem tala koja za to imaju uvjete, Hrvatska bi obradive površine sa 1 485 645 ha povećala na respektabilnih 2 149 080 ha;
- Umjesto uvoza hrane prijeka je potreba ubrzanje provedbe Nacionalnog plana navodnjavanja do razine predviđene planom. Apsurdno je da nordijske države navodnjavaju dvostruko više površina od Hrvatske, koja to čini na tek 1,5% obradivih površina, daleko ispod potreba, a još dalje od mogućnosti;
- Održanje populacije ruralnog prostora u za život nepovoljnim područjima posebno je osmišljen ciljanim programom EU za podršku sustavima gospodarenja na Područjima Ograničene Pogodnosti (POP) ili Less Favoured Area (LFA). Prema važećim kriterijima u nas se u tu kategoriju mogu svrstati sva područja u kojima nadmorska visina i/ili nagib skraćuje trajanje vegetacije i reducira izbor vrsta za mogući uzgoj, kao što je Gorska Hrvatska, e – Velebit – Dinara – Biokovo, do Sniježnice i ponad Konavala i gotovo svi naši otoci, kao područja depopulacije;
- Uz održivu poljoprivredu jednako važnu ekološku i gospodarsko-socijalnu korist donosi ekološki uzgoj bilja i domaćih životinja, u kojemu valja koristiti posebnosti našega krša kao ishodišta ekološki prihvaćenih pripravak za zaštitu bilja; Zajednička poljoprivredna politika (ZPPP) i politika ruralnog razvoja EU potiče originalne tradicijske proizvode, kao posebnost europskog prostora. Do sada, je za naših dvanaest proizvoda priznata *zaštitna oznaka izvornosti*, a deset proizvoda već ima *zaštitnu oznaku zemljopisnog podrijetla*. Visoka je potražnja za ovim proizvodima na domaćem i inozemnom tržištu te im je zaštitom cijena dodatno povećana u odnosu na konvencionalne;
- Vinogradarstvo i vino od iskona ostavlja dubok trag u gospodarstvu i krajobrazu hrvatskog krša, kao veličanstvena svjedočanstva ljudskog umijeća, znoja i truda uloženog u uređenje bakarskih, primoštenskih, konavoskih, peljeških, korčulanskih i istarskih terasa, suhozida, gromača, ograjica i kažuna, i spomenik krškom čovjeku;
- Strategija razvoja vinarstva i vinogradarstva Istre do 2030. godine za cilj je zacrtala prepoznatljivost istarskih vina na svjetskoj vinskoj sceni, a do 2030. najmanje 50% istarskih vinograda u sustavu certificiranog

ekološkog uzgoja. Opet za primjer drugima i opet „na krilima“ Instituta -slavljenika, Istarska županija je prva u Hrvatskoj samostalno pripremila i prihvatila takav dokument;

Neupitno središte znanstvenog rada, nositelj i opslužitelj razvoja poljoprivrede i turizma u Istri od osnutka do danas - već 145 godina je slavjenik - Institut za poljoprivredu i turizam. Od srca mu poželimo još brojne obljete na dobrobit poljoprivrede i turizma Lijepe Naše.

### Literatura

Adam, M., Bašić, F. (1977): **Tumač pedološke karte za list Rovinj-1**, rukopis pedokartografskog rada, Sveučilište J.J. Strossmayera Osijek - Poljoprivredni fakultet, Sveučilište u Zagrebu - Poljoprivredni institut Križevci, Pohrana stručnih spisa Projektnog savjeta OPK Hrvatske u Zavodu za pedologiju SZ-AFZ, 58 str., Osijek-Križevci.

Ban, D., Goreta, S., Borošić, J., Ilak-Peršurić, A., Žnidarčić, D.(2008): **Potential of hairy vetch and crimson clover as cover crops**, Cereal Research Communications, 36, S Part 2; 919-922.

Ban, D., Goreta Ban, S., Oplanić, M., Horvat, J., Novak, B., Žanić, K., Žnidarčić, D. (2011): **Growth and yield response of watermelon in row plant spacings and mycorrhiza**, Chilean Journal of Agricultural Research, 71, 4; 497-502.

Ban, D., Sladonja, B., Dudaš, S., Oplanić, M., Perković, J., Goreta Ban, S., (2019): **Production potential and economic viability of Croatian pyrethrum ecotypes**, Journal of Central European Agriculture 20, 2, 598-608.

Bašić, F., Adam, M. (1977): **Tumač pedološke karte za list Rovinj-2**, rukopis kartografskog rada, Sveučilište u Zagrebu - Poljoprivredni institut Križevci, Sveučilišta J.J. Strossmayera Osijek - Poljoprivredni fakultet, Pohrana stručnih spisa Projektnog savjeta OPK Hrvatske u Zavodu za pedologiju SZ-AFZ, Zagreb, 127 str., Križevci-Osijek.

Bašić, F., Adam, M., Stepančić, D. (1979): **Pedološka karta lista Rovinj-2, 1:50 000**, Narodna obrana, službena tajna, interno, Izdavač; Projektni savjet za izradu OPK Hrvatske, istraživanja izvršili: Viša poljoprivredna škola Križevci, Poljoprivredni fakultet Osijek, Biotehnička fakulteta Ljubljana, ur. J. Martinović i D. Stepančić. Kartografsko-reprodukcijaska obrada, priprema i tisak VGI, Beograd, Pohrana Proj. Savj. OPK Hrvatske, Zavod za pedologiju Sveučilišta, Agronomski fakultet, Zagreb.

Bašić, F., Bogunović, M., Božić, M., Husnjak, S., Jurić, I., Kisić, I., Mesić, M., Mirošević, N., Romić, D., Žugec, I. (2001): **Regionalizacija hrvatske poljoprivrede**, rukopis Agronomski fakultet Zagreb, str. 274, Zagreb.

Bašić, F. (2009): **Sustavi uzgoja bilja – plodored**, poglavlje u studiji: Agroekološko vrednovanje prostora s programima razvitka biljne i stočarske proizvodnje na području Hercegbosanske županije, knjiga 1: Agroekološka valorizacija prostora Hercegbosanske županije, rukopis, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, 273-295.

Bašić, F. (2009): **Oštećenja i tehnologije zaštite tala Hrvatske – otvorena pitanja**, Zbornik radova znanstvenog skupa Tehnologije zaštite tla i odlaganja otpada, Akademija tehničkih znanosti Hrvatske, Zadar, str. 179–203.

Bašić, F. (2013): **Aktualni i poželjni sustavi gospodarenja u poljoprivredi Jadranske poljoprivredne regije u svijetlu pristupa EU**, Zbornik znanstvenog skupa HAZU Šumarstvo i poljoprivreda hrvatskog Sredozemlja na pragu EU, str. 297-241, Zagreb.

Bašić, F., Tomić, F. (2014): **Poljoprivreda kao razvojni potencijal Hrvatskog gospodarstva**, Zbornik radova znanstvenog skupa Razvojni potencijali hrvatskog gospodarstva, HAZU – Odsjek za ekonomska istraživanja, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zbornik radova, str. 121 - 152, Zagreb.

Bašić, F. (2018): **Zaštita tla i voda – ključno pitanje opskrbe hrvatskog uzobalja hranom i vodom** (povodom međunarodnog desetljeća tla 2015 – 2024. i Svjetskog dana voda), Monografija S vjetrom u prsima - 15. Međunarodni sajam zdrave hrane, ljekovitog bilja i zelenog poduzetništva, (urednik: V. Kraljević), str. 161-163, Dubrovnik.

Bašić, F., Kisić, I., Mesić, M., Turšić, I., Zgorelec, Ž., Perčin, A., Šestak, I., Bilandžija, D., Bogunović, I., **Stanje i posebnosti gospodarenja pjeskovitim tlima središnje Podravine**, Zbornik znanstvenog skupa „Đurđevački pijesci: geneza, stanje i perspektive“, 29. i 30. lipnja 2017., Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; Zavod za znanstvenoistraživački i umjetnički rad Koprivničko-križevačke županije u Križevcima, Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo, Znanstveno vijeće za zaštitu prirode (ur. F. Tomić, D. Feletar, F. Bašić, I. Peklić, A. Zrnić), str. 311-368, Zagreb – Križevci, 2019.,

Borošić, J., Goreta Ban, S., Ban, D. (2011): **Hrvatska istraživanja iz povrčarstva i primjena rezultata u proizvodnji povrća Jadranske regije**, Zbornik radova znanstvenog skupa HAZU Šumarstvo i poljoprivreda hrvatskog Sredozemlja na pragu EU (Tomić F, Matić S, Anić I,-ur.), 36 str., Zagreb

Bogunović, M. (1985): **The soil in Istria according to FAO nomenclature**, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet,Zagreb.



Butorac, A., Turšić, I., Bašić, F., Vuletić, N., Berdin, M., Redžepović, S., Mesić, M., Danon, V. (1992): **Optimalni plodored u proizvodnji duhana tipa virginia u agroekološkim uvjetima Podravine**, Izvješće o znanstvenom i stručnom radu Duhanskog instituta u UDK 663. 71 (058), str. 59-70. Zagreb,

Butorac, A. (1999): **Opća agronomija**, "Manualia Universitatis studiorum Zagrabienensis", Školska knjiga, str. 648. Zagreb.

Butorac, A., Turšić, I., Butorac, J., Mesić, M., Bašić, F., Vuletić, N., Berdin, M., Kisić, I. **Results of long-term experiment with growing flue-cured tobacco in monoculture and different types of crop rotations** Journal of Agriculture and Crop Sciences 183, 4: p.271-285. 1999.,

Čustović, H., Bukalo, E. (2007): **Land and hydrological potential of Bosnia and Herzegovina**, Status and prospect of Soil Information in South-Eastern Europe, Soil database projects and application, EU JRC, EUR 22646 EN, Sarajevo.

Demirbas, A. (2001): **Biomass resource facilities and biomass conversion processing for fuels and chemical**, *Energy Conversion and Management*, 42, 1357-1378.

Durn, G., (2003): **Terra Rossa in the Mediterranean Region: Parent Materials, Composition and Origin** *Geologia Croatica*, 56/1 str. 83-100, Zagreb,

Goldewijk K.K., Beusen A., Doelman J., Stehfest E. (2016): **New anthropogenic land use estimates for the Holocene**; manuscript under review for journal *Earth Syst. Sci. Data Discuss.*, doi:10.5194/essd-2016-58,

Goreta, S., (1997): **Biljni genetski izvori porodice Brassicaceae u Dalmaciji**, *Sjemenarstvo: genetika, oplemenjivanje bilja, cvjećarstvo i rasadničarstvo*, 97, str.5-6; 387-393.

Goreta Ban, S., Žanić, K., Dumičić, G., Raspudić, E., Ban, D., Urlić, B. (2012): **Utjecaj podloge na rast i prinos krastavca uzgojenog u tlu zaraženom nematodama korijenovih guka**, Zbornik radova 47. hrvatskog i 7. međunarodnog simpozija agronoma (Pospišil, M. ur.), Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, str. 410-413 Zagreb.

Goreta Ban, S., Miloš, B., Batelja-Lodeta, K., Gugić, J. (2010): **Neretvanska lubenica - kakvoća kao prepoznatljivost**, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša - Split, (monografija).

Goreta Ban, S., Žanić, K., Franić, M., Ban, D., (2019): **Mulching in vegetable production**: Proceedings & abstracts 12<sup>th</sup> international scientific/professional conference Agriculture in nature and environment protection (Jug, D., Brozović, B., ur.), *Agroglas - Glas Slavonije, Osijek*, str. 27-35.

Grgić Z., Šakić-Bobić, B., Očić, V. (2013): **Ekonomski održiva veličina poljoprivrednih gospodarstava ovisno o strukturi proizvodnje**, Radovi znanstvenog skupa HAZU; Proizvodnja hrane i šumarstvo – temelj razvoja istočne Hrvatske, Osijek.

Halamić, J., Miko, S. (2009): **Geokemijski atlas Republike Hrvatske**. – Hrvatski geološki institut, Zagreb str. 87.

Husnjak, S. (2007): **Poljoprivredna tla Hrvatske i potreba za melioracijskim mjerama**, Melioracijske mjere u svrhu unapređenja ruralnog prostora, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zbornik radova, str. 21-37, Zagreb.

Husnjak, S., Romić, D., Poljak, M., Pernar, N. (2011): **Recommendations for soil management in Croatia**, *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 76, 1:1-7, Zagreb.

Husnjak, S. (2014): **Sistematika tala Hrvatske**, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, str. 373, Zagreb.

Husnjak, S., Bensa, A. (2018): Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje u agrotegijama Hrvatske, *Hrvatske vode* 26 (2018) 105 157-180, Zagreb,

Kisić, I., Bašić, F., Butorac, A., Nestroy, O., Marušić, J., Mesić, M., Sabolić, M., Petraš, J. (1999): **Zaštita tla od erozije s motrišta održivog gospodarenja tlom**, *Hrvatske vode*, br. 26. Zagreb, str. 15-26.

Kisić, I. (2014): **Ekološka poljoprivreda**, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, str. 312, Zagreb.

Kisić, I. (2002): **Procjena onečišćenja voda erozijskim procesima na vodnim slivovima RH**, rukopis u studiji Mesić M.: Procjena stanja, uzroka u veličine pritiska poljodjelstva na vodne resurse i more na području Republike Hrvatske, str. 166 - 196

Kisić, I. (2008): **Nacionalni program ublažavanja posljedica suše i suzbijanja degradacije zemljišta (NAP)**, rukopis Agronomskog fakulteta Zagreb, za Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Zagreb, str. 93-112.

Kisić, I., Parađiković, N., Stipešević, B. (2015): **Neiskorištene mogućnosti ekološke poljoprivrede**, Znanstveni skup HAZU; Proizvodnja hrane i šumarstvo, Osijek.

Kisić, I. (2016): **Antropogena erozija tla**, udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, str. 275.

Kisić, I., Bogunović I. (2016): **Wildfire induced changes in forest soils in Southern Croatia**. Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo, Special edition, 21/1: p.88-94.

Kralik, G., Margeta, V., Luković, Z. Kralik, I. (2015): **Stanje u svinjogojstvu i smjernice njegova razvoja**, Radovi znanstvenog skupa HAZU, Proizvodnja hrane i šumarstvo – temelj razvoja istočne Hrvatske, Osijek.

Krička, T., Bilandžija, N., Jurišić, V., Voća, N., Matin, A. (2012). **Energy analysis of main residual biomass in Croatia**. African Journal of Agricultural Research, 7(48), 6383-6388.

Krička, T., Kiš, D., Jurišić, V., Bilandžija, N., Matin, A., Voća, N. (2014) **Ostaci poljoprivredne proizvodnje kao visokovrijedni "zeleni" energent u istočnoj Hrvatskoj**. Hrvatska Akademija znanosti i umjetnosti - Zagreb. Zbornik radova Poljoprivreda i šumarstvo kao proizvođači obnovljivih izvora energije, 143 – 152.

Krička, T., Matin, A., Bilandžija, N., Jurišić, V., Antonović, A., Voća, N., Grubor, M. (2017). **Biomass valorization of *Arundo donax* L., *Miscanthus × giganteus* and *Sida hermaphrodita* for biofuel production**. International Agrophysics. 31; 575-581. Krička, T.,

Mayer, D. (2004): **Voda, od nastanka do upotrebe**, monografija, izdanje Prosvjeta d.o.o. 207 str. Zagreb.

Mayer, D. (2016): **Hrvatske podzemne vode**, Hrvatska prirodna bogatstva – zaštita i odgovorni razvoj, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, str.105 – 116, Zagreb.

Markovina, S. (2007): **Umornost tla – Smjernice održivog gospodarenja oraničnim i vrtnim tlima hrvatskog i hercegovačkog krša**, izdanje: Roko Markovina – Čiko, str 183. Lumbarda.

Mirković Mijo – **Hommage uz 100. Obljetnicu rođenja**, monografija, izdanje Prometej (ur. B. Rudež), Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 365 str., Zagreb 2001.,

Ondrašek, G., Petošić, D., Tomić, F., Mustać, I., Filipović, V., Petek, M., Lazarević. B., Bubalo, M. (2015): **Voda u agroekosustavima**, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, str. 343, Zagreb.

Perica, S. Goreta Ban, S., Vuletin-Selak, G., Miloš, B., Romić, D. (2011): **Transition to irrigation of an old rain-fed olive orchard in Croatia**, Acta Horticulturae 888, 41-45

Petošić, D. (2003): **Funkcionalnost sustava detaljne odvodnje**, Hrvatske vode, br.45, str.515 – 523, Zagreb.

Petošić, D., Šimunić, I. (2007): **Revitalizacija postojećih i koncepcija rješavanja novih sustava detaljne odvodnje**, Melioracijske mjere u svrhu unapr. rur. prostora, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zbornik radova, str.99–115, Zagreb.

Petošić, D. (2015): **Drenaža**, Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, ISBN 978-953-7878-48-1, str.218, Zagreb.

Petošić, D., Husnjak, S., Mustać, I., Bakić, H., Filipović, V. (2015): **Inventarizacija sustava podzemne na poljoprivrednim površinama u R. H., ocjena stanja i preporuke za obnovu i održavanje**, Studija, Sveučilište u Zagrebu Agr.fakultet, Zagreb.

Romić, D., Njavro, M. (2019): **Korištenje zemljišnih resursa i poljoprivredna proizvodnja u Republici Hrvatskoj, Akademija poljoprivrednih znanosti, Zbornik radova Znanstveno-stručnog skupa Razvoj hrvatske poljoprivrede u skladu sa Zajedničkom poljoprivrednom politikom Europske unije za razdoblje 2021-2027**, Svezak 1, str.21- 42, Zagreb.

Šimunić, I., Sraka, M., Husnjak, S., Tomić, F., Barić, K. (2008): **Influence of drainpipe specings on atrazine leaching**, Cereal Research Communications, 36, 1143 – 1146.

Šimunić, I. (2013): **Uređenje voda**, Sveučilišni udžbenik, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb.

Škorić, A., Mayer, B., Vranković, A., Bašić, F. Adam, M., Bogunović, M., Martinović, J. (1983): **Pedološka karta Istre**, Narodna obrana, službena tajna, Izdavač; Projektni savjet za izradu OPK SR Hrvatske, Urednik: B. Mayer, Kartografsko-reprodukcijaska obrada, priprema i tisak VGI, Beograd.

Škorić, A., Adam, M., Bašić, F., Bogunović, M., Cestar, D., Martinović, J., Mayer, B., Miloš, B., Vidaček, Ž. (1987): **Pedosfera Istre, s pedološkom kartom Istre**, izdanje; monografija Projektnog savjeta Pedološke karte Hrvatske, posebna izdanja, knjiga 2, (urednici: Malez M., Škorić A.) Tisak Mladost, 192 str., Zagreb.

Šoštarić, J., Dadić, M., Josipović, M., Marković, M. (2019): **Use water in agriculture**, Water for all, 8<sup>th</sup> Int.Conf., p.12, Osijek.

Tomić, F. (2003): Razvojne mogućnosti melioracijskih sustava u Hrvatskoj, Hrv. vode, br.45, str. 375-380, Zagreb.

Tomić, F., Bašić, F. (2011): **Zemljišna politika u službi razvoja Hrvatske** - uređenje zemljišta – preduvjet napretka i konkurentnosti hrvatske poljoprivrede na europskom gospodarskom prostoru, knjiga Društvo i država blagostanja, posebno izdanje Hrvatske gospodarske komore, str. 165-194, Zagreb.

Tomić, F., Krička, T., Guberac, V. (2013): **Hrvatska poljoprivreda na pragu ulaska u Europsku uniju**, Uvodni referat - Tradicijsko savjetovanje agronoma, Poljoprivredni fakultet Sveučilište Josip Juraj Strossmayer, str. 18, Dubrovnik.

Tomić, F. (2014): **Stanje i mjere unapređenja hrvatske poljoprivrede u svjetlu pristupa Europskoj uniji**, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Civitas Crisiensis – Radovi Zavoda za znanstvenoistraživački i umjetnički rad Koprivničko-križevačke županije u Križevcima, Vol.1, St. 129 – 141, Zagreb – Križevci.

Tomić, F., Šimunić, I. (2015): **Unapređenje poljoprivrede na prostoru Šibensko – kninske županije primjenom navodnjavanja**, Baština i razvoj, Godišnjak Titius, Filozofski. fakultet Split – Odsjek za sociologiju, Zbornik, str.467-484, Split.

Tomić, F., Kralik, G., Krička, T., Guberac, V., Bašić, Kovačević, J., Mijić, P., Mioč, B., Kovačević, V., Franić, R. (2015): **Aktualno stanje u hrvatskoj poljoprivredi i smjernice njezina razvoja**, s naglaskom na poljoprivredu istočne Hrvatske, Radovi znanst. skupa HAZU, Proizvodnja hrane i šumarstvo – temelj razvoja istočne Hrvatske, str. 3-24, Zagreb.

Tomić, F., Bašić, F. (2016): **Raspoloživost površinskih voda i njihov značaj u Republici Hrvatskoj**, Hrvatska prirodna bogatstva – zaštita i odgovorni razvoj, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, str.117 – 126, Zagreb.

Tomić, F., Guberac, V., Kralik G., Krička, T., Bašić, F., Šatović, Z., (2019): **Zbornik Akademije poljoprivrednih znanosti**, izdavač: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet (Urednik: Franjo Tomić – predsjednik Akademije poljoprivrednih znanosti, uredništvo, tehnički urednik Samir Hadžiađić, Svezak 1, str. 72 Zagreb. Dostupno na web str. APZ.

Turšić, I., Butorac, A., Bašić, F., Čavlek, M., Mesić, M., Đaković, Z., Kisić, I., Tratnik, M., Svitlica, B. **Effect of 15 years of tobacco production in monoculture and crop rotation upon yield and quality of flue-cured tobacco in agroecological condition of Croatia**, Die Bodenkultur, 56, 3 p.17-120. 2005.,

Užila, Z., Palčić, I., Černe, M., Pasković, I., Major, N., Perković, J., Lukić, M., Goreta Ban, S., Perčin, A., Igrc, M. (2018): **Potencijal komine maslina kao poboljšivača tla**, 13<sup>th</sup> Congress of the Croatian Society of Soil Science - Utilizing potential of soil and land resources: Key roles of science and effective policy, Vukovar, Zbornik (Romić, M., Rastija, D., Popović, B., ur.), Hrvatsko tloznanstveno društvo, Zagreb str. 61-62.

Vučković, M., Marin Fak, M., Putar, J., Jakuš, K., Vazdar, M., Rebić, M., Bajkovac-Čurić, M., Krnić-Bastać, S., Lipavić, G., Brlek-Greco, R., Čačić, M., Kolarić-Kravar, S., Željčić- Ramqaj, A., Ramqaj, G., Ščepanović, I., Balaško, K., Marić, Đ., Orenda, J., Matejčić, D., Kraml, S., Mulc, D., Živoder, D., Berak, Z., Car, M., Čirko, N., Erman, V., Nikolić, E., Marko, M., Zadravec-Vrabec, A., Kojić-Jurinić, M., Sever-Koren, A. (2019): **Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2018. godini**, Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za poljoprivrednu politiku, EU i međunarodnu suradnju, za izdavača Mr.sc. Marija Vučković - ministrica (glavni urednik Tkalec Nikša - pomoćnik ministrice), prosinac 2019., Zagreb,

xxx (1975): 75/268/EEC, Coun. Direc. 28 April; **On mountain and hill farming and farming in certain less-favoured areas.**, Preuzeto sa stranica <https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute-teme/hrana-111/oznake-kvalitete/zoi-zozp-zts-poljoprivrednih-i-prehrambenih-proizvoda/228>

xxx (2005): **Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenje poljoprivrednim zemljištem i vodama u RH**, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

xxx (2007): **Plan navodnjavanja Istarske županije** – novelacija, Institut građevinarstva Hrvatske d.d. PC Rijeka, Rijeka.

xxx (2008): **Program podizanja dugogodišnjih nasada u Istarskoj županiji**, MIH d.o.o., Poreč i Upravni odjel za poljoprivredu, šumarstvo, lovstvo, ribarstvo i vodoprivredu, Poreč – Pazin.

xxx (2008<sup>a</sup>): **Analiza ekonomske efikasnosti proizvođača mlijeka i pretpostavke održivog razvoja proizvodnje mlijeka u Istarskoj županiji**, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

xxx (2008<sup>b</sup>): **Strateški projekt ruralnog razvoja Istarske županije**, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za upravu poljoprivrednog gospodarstva, Zagreb.

xxx (2009). **Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009**. Official Journal of the European Union, L 140/16.

xxx (2016): **Prostorno uređenje teritorija – unutrašnjost i priobalje Istre**, Zavod za prost. uređenje Istarske županije, Pula.

xxx (2018<sup>a</sup>): **Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources**; Bruxelles, 21.12.2018. L 328/82.

xxx (2018<sup>b</sup>): **EEA Renewable Energy in Europe 2018**, EEA Report No 20/2018.

xxx (2018<sup>c</sup>): **Zakon o drvenastim kulturama kratkih ophodnji Republike Hrvatske**, Narodne Novine - NN 15/2018.

xxx (2018<sup>d</sup>): **Statistički ljetopis**, Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Zagreb.

xxx (2018<sup>e</sup>): **Zeleni plan**, Izvješće Ministarstva poljoprivrede za 2018. godinu, Zagreb.

xxx (2019): **EC 'The European Green Deal', Communication from the Commission to the European Parliament and the European Council**, COM(2019) 640 final, Brussels.

xxx (2010-2020): **Spisi Udruge vinara i vinogradara Istre - Vinistra**,

## Optimalna razina upravljanja hrvatskim turizmom

Dragan Magaš<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, p.p. 97, 51410 Opatija, Hrvatska

### Sažetak

Rad problematizira optimalan način upravljanja hrvatskim turizmom. U radu se posebno ističu stari i novi Zakon o turističkim zajednicama i promicanju hrvatskog turizma. Starim zakonom dominira tzv. administrativan pristup koji u mnogočemu ograničava jačanje konkurentnosti hrvatskog turizma. Naime, u njegovoj primjeni sagledava se isključivo odnos nositelja ponude prema tržištu, tj. destinacijski marketinški menadžment koji pomalo ograničava sređivanje stvari na strani ponude, a koje postaje ključno u jačanju konkurentnosti našeg proizvoda. Novim Zakonom o turističkim zajednicama i promicanju hrvatskog turizma po prvi puta se uvode novi odgovarajući termini: turistička destinacija, destinacijska menadžment organizacija kao i načela destinacijskog menadžmenta. Novi Zakon je u mnogome osuvremenio pristup daljnjem razvoju našeg turizma, međutim i dalje ostaje otvoreno pitanje optimalne razine upravljanja na nacionalnoj razini. U radu se podsjeća na činjenicu da turizam nije gospodarska grana nego je turizam metoda razvoja i tržište što znači, a obzirom na njegovu polivalentnost, da je međuresorna suradnja nezaobilazna. Turizam danas u Hrvatskoj mora postati odgovoran za razvoj poljoprivrede, prometa, prostornog planiranja..... Ta međuresorna suradnja ne može biti uspješna spajanjem nekih dijelova integralnog turističkog proizvoda s resorom turizma, nego o cjelokupnom integralnom proizvodu mora se brinuti onaj koji po funkciji može biti nadređen toj međuresornoj suradnji. U prilog istomu govori i činjenica da smo donesli Strategiju razvoja turizma Republike Hrvatske do 2020. za čiju su provedbu bili zaduženi Državni tajnici. Nijedna od 26 mjera nije realizirana, iako je Strategija jednoglasno donešena u Saboru.

### Ključne riječi:

Turistička destinacija, destinacijski menadžment, načelo destinacijskog menadžmenta

## Optimal Level of Croatian Tourism Management

Dragan Magaš<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51410 Opatija, Croatia

### Abstract

The paper discusses the optimal way of Croatian tourism management. The paper especially emphasizes the old and new Law about Tourist Boards and the Promotion of Croatian Tourism. The old Law is dominated by the so-called an administrative approach that in many ways limits the strengthening of the competitiveness of Croatian tourism. Namely, its application considers only the relationship of the bidder to the market, ie. destination marketing management, which somewhat limits the ordering of things on the supply side, but what becomes crucial in strengthening the competitiveness of our product. The new Law on Tourist Boards and the Promotion of Croatian Tourism introduces for the first time new appropriate terms: tourism destination, destination management organizations as well as the principles of destination management. The new Law has largely modernized the approach to the further development of our tourism, but the question of the optimal level of management at the national level remains open. In this paper, we recall the fact that tourism is not an economic branch, but tourism is a method of development and a market, which means, given its versatility, that interdepartmental cooperation is unavoidable. This inter-ministerial cooperation cannot be successful by merging some parts of the integrated tourism product with the tourism department, but the entire integrated product must be taken care by the one who can be superior to that inter-ministerial cooperation. The above is confirmed by the fact that we adopted the Croatian Tourism Development Strategy until 2020, for the implementation of which the State Secretaries were in charge. None of the 26 measures have been implemented, although the Strategy was adopted unanimously in Parliament.

### Keywords:

Tourism Destination, Destination Management, Destination Management Principle

## Znanstveno-stručna djelatnost Instituta za poljoprivredu i turizam

Smiljana Goreta Ban<sup>1</sup>, Igor Lukić<sup>1</sup>, Kristina Brščić<sup>1</sup>, Milan Oplanić<sup>1</sup>, Dean Ban<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska

### Sažetak

Institut za poljoprivredu i turizam, u skladu sa svojom misijom, povodi kompetitivna znanstvena istraživanja te obavlja stručnu i obrazovnu djelatnost u području biotehničkih i društvenih znanosti razvijajući znanja koja doprinose očuvanju bioraznolikosti, prirodnih i tradicijskih vrijednosti te razvoju gospodarstva i ruralnog prostora. U Institutu se provode temeljna, razvojna i primijenjena istraživanja i to kroz aktivnosti u okviru niza znanstveno-istraživačkih, razvojnih i stručnih projekata. Ulogu u razvoju poljoprivrede i turizma svog okruženja Institut ostvaruje kroz provođenje istraživanja s ciljem rješavanja problema bliže zajednice kao i izradom razvojnih i strateških dokumenata za jedinice lokalne i područne samouprave. Slične aktivnosti odvijaju se i na nacionalnoj razini kroz suradnju s državnim tijelima u sektorima poljoprivrede, hrane, turizma, zaštite okoliša itd. s ciljem doprinosa gospodarskom i društvenom razvoju RH. Znanstvena aktivnost Instituta na međunarodnom planu prepoznatljiva je kroz brojne suradnje na znanstveno-istraživačkim projektima, ali i sudjelovanje djelatnika Instituta u radu međunarodnih znanstvenih i stručnih tijela. Progresivnost ideja znanstvenika Instituta potvrđena je provođenjem projekata financiranih od strane HRZZ-a, europskih fondova (INTERREG MED i sl.) kao i iz programa EU Obzor 2020. Uspješno provođenje projekta potvrđuje se i objavljivanjem radova u prestižnim svjetskim znanstvenim časopisima s najvišim čimbenikom učinka (Q1) i to s progresivnim rastom broja objavljenih radova svake godine. Sve navedeno doprinosi ostvarenju vizije koja Institut definira kao znanstvenu, stručnu i obrazovnu instituciju prepoznatljivu u nacionalnim i međunarodnim okvirima koja doprinosi razvoju poljoprivrede i turizma i stvara nove znanstvene, gospodarske i društvene vrijednosti.

### Ključne riječi:

projekti, razvoj, znanost

## Scientific and professional activity of the Institute of Agriculture and Tourism

Smiljana Goreta Ban<sup>1</sup>, Igor Lukić<sup>1</sup>, Kristina Brščić<sup>1</sup>, Milan Oplanić<sup>1</sup>, Dean Ban<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

### Abstract

Institute of Agriculture and Tourism, in accordance with its mission, conducts competitive scientific research and performs professional and educational activities in the areas of biotechnical and social sciences, developing knowledge that contributes to the preservation of biodiversity, natural and traditional values, and economic and rural development. The Institute conducts basic, development and applied research through activities within numerous research, development and expert professional projects. The role of the Institute in the development of agriculture and tourism of its environment is realized through conducting research with the aim of solving the problems of the closer community as well as by creating development and strategic documents for local and regional self-government units. Similar activities take place at the national level through cooperation with state bodies in the sectors of agriculture, food, tourism, environmental protection, etc. intending to contribute to the economic and social development of the Republic of Croatia. The scientific activity of the Institute at the international level is recognizable through numerous collaborations on scientific research projects, but also the participation of Institute's employees in the work of international scientific and professional organizations. The progressiveness of the Institute's scientists' ideas has been confirmed by the implementation of projects funded by the Croatian Science Foundation, European funds (INTERREG MED, etc.) and the EU Horizon 2020 program. The successful implementation of projects is also confirmed by the publication of papers in prestigious world scientific journals with the highest impact factor (Q1), with a progressive growth in the number of published papers each year. All of the above contributes to the realization of the vision that defines the Institute as a scientific, professional and educational institution recognizable at national and international levels that contributes to the development of agriculture and tourism and creates new scientific, economic and social values.

### Keywords:

development, projects, science



# Sažeci radova / Abstracts

## BILINOGOJSTVO / PLANT PRODUCTION



## Raznolikost biokemijskog profila ekotipova češnjaka u Istri

Iva Bažon<sup>1,2</sup>, Igor Lukić<sup>1,2</sup>, Nikola Major<sup>1</sup>, Dean Ban<sup>1,2</sup>, Mario Franić<sup>1,2</sup>, Bernard Prekalj<sup>1,2</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska

<sup>2</sup> Znanstveni centar izvrsnosti za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Češnjak (*Allium sativum* L.) je jedna od najvažnijih povrćarskih kultura, a u prehrani se koristi zbog svojih senzorskih osobina i pozitivnih učinaka na zdravlje. Lokalni proizvođači u Istri (Hrvatska) sačuvali su stare ekotipove češnjaka prvenstveno radi vlastite potrošnje. Takvi češnjaci prilagođeni su posebnim agroekološkim uvjetima Istre te je vjerojatno da ih karakteriziraju vrijedna svojstva koja nisu istražena. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi raznolikost ekotipova češnjaka uzgajanih u Istri temeljem njihovog biokemijskog sastava te odabrati one bolje biološke vrijednosti.

Lukovice češnjaka prikupljene su s devet lokacija Istarskog poluotoka i analizirane dva mjeseca nakon berbe uporabom plinske kromatografije te UV/Vis spektrofotometrije. Hlapljivi spojevi dialil-sulfid, metil-alil-disulfid, dialil-disulfid, metil-alil-trisulfid i dialil-trisulfid su u odnosu na ostale ispitivane parametre pokazali manju varijabilnost među ekotipovima, za razliku od ukupnih fenola koji su pronađeni u relativno širokom rasponu koncentracija od 28,5 do 69,5 mg ekvivalenata galne kiseline/100 g svježe mase. Tri ekotipa koja su obilovala fenolima pokazala su i najviše vrijednosti antioksidacijske aktivnosti FRAP i DPPH testovima. Nekoliko ekotipova istaknulo se većim sadržajem suhe tvari što je upućivalo na njihov potencijal za duže skladištenje. Pretpostavljeno je da se utvrđena varijabilnost u sastavu analiziranih parametara može djelomice pripisati različitim genotipovima, ali i različitim uvjetima uzgoja.

Ovo istraživanje doprinijet će očuvanju bioraznolikosti češnjaka na istarskom poluotoku kao i uspostavljanju oplemenjivačkog programa za češnjak. Pretpostavljeno je da bi pojedini istraživani sastojci ili svojstva mogli poslužiti kao biološki markeri autentičnosti određenih ekotipova češnjaka što bi se moglo iskoristiti za njihovu dodatnu valorizaciju i izradu programa zaštite.

### Ključne riječi:

Antioksidacijska aktivnost, bioaktivni spojevi, oplemenjivanje, DPPH, FRAP, fenoli, češnjak (*Allium sativum* L.)

## Diversity of biochemical profile of Istrian garlic ecotypes

Iva Bažon<sup>1,2</sup>, Igor Lukić<sup>1,2</sup>, Nikola Major<sup>1</sup>, Dean Ban<sup>1,2</sup>, Mario Franić<sup>1,2</sup>, Bernard Prekalj<sup>1,2</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

<sup>2</sup>Centre of Excellence for Biodiversity and Molecular Plant Breeding, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

Garlic (*Allium sativum* L.) is among the most important vegetable crops, used in diet because of its sensory properties and positive health effects. Local producers in Istria (Croatia) have preserved old garlic ecotypes primarily for domestic consumption. Such ecotypes are adapted to the specific agro-ecological conditions of Istria and probably have valuable properties that have not been investigated yet. The aim of this study was to determine the diversity of Istrian garlic ecotypes based on their biochemical profile and to select those of higher biological value.

Garlic bulbs were collected from nine locations in Istria and analyzed after two months by chromatographic and spectrometric techniques. Volatiles diallyl sulfide, methyl allyl disulfide, diallyl disulfide, methyl allyl trisulfide, and diallyl trisulfide showed less variability among ecotypes, while, conversely, total phenols ranged significantly from 28.5 to 69.5 mg gallic acid equivalents/100 g fresh weight. The three ecotypes most abundant in phenols also showed the highest antioxidant activity by FRAP and DPPH assays. Several ecotypes stood out with higher dry matter content indicating their potential for longer storage. It was assumed that the determined variability in composition could be partly attributed to different genotypes and growing conditions.

This research will contribute to the preservation of garlic biodiversity in Istria as well as to the establishment of a garlic breeding program. It was assumed that some of the investigated constituents could serve as biological markers of the authenticity of particular garlic ecotypes, useful for their additional valorization and development of protection programs.

### Keywords:

Antioxidative activity, bioactive compounds, breeding, DPPH, FRAP, phenolics, garlic (*Allium sativum* L.)

## Odabir voćnih podloga za agroekološke prilike mediteranske Hrvatske

Ante Biško<sup>1</sup>, Krunoslav Brus<sup>2</sup>, Višnjica Vučetić<sup>3</sup>, Milan Poljak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za ishranu bilja, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Hrvatska agencija za poljoprivredu, hranu i selo, Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo, Brijest, Usorska 19, 31000 Osijek, Hrvatska

<sup>3</sup>Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), Grič 3, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Voćne vrste su višegodišnje kulture koje dugi niz godina, često više desetljeća, ostaju na mjestu sadnje. Uz odabir odgovarajućeg položaja i kvalitetnu pripremu tla, odabir voćne vrste, sorte i podloge često imaju presudan utjecaj na uspjeh budućeg nasada i održivu proizvodnju. Ekološke i/ili pedološke prilike često uvjetuju cijepljenje točno određenih kombinacija podloge i plemke pojedinih voćnih vrsta ili cijepljenje pojedinih vrsta, koje se uobičajeno ne cijepi, a sve da bi se premostile određene nepovoljne prilike i uspostavio održivi voćnjak. U radu se daje pregled stanja voćarske rasadničarske proizvodnje Republike Hrvatske, te ograničenja kad su u pitanju proizvodnja reprodukcijskog i sadnog materijala. Također, analiziraju se pedološke i ekološke prilike i ograničenja koja uzrokuju abiotički stres (suše, poplave, pozebe, visoke temperature, pH vrijednost i neravnoteža u sadržaju i pristupačnosti mineralnih hraniva, te problem soli i posolice) i traže poseban pristup u odabiru podloga i proizvodnje sadnica kojima se podiže višegodišnji nasad. Od podloge se očekuje da u što većoj mjeri ispoštuje pedološke, ekološke, biološke i tehnološke zahtjeve u rasadničarskoj proizvodnji ali i budućem proizvodnom nasadu. Za dvadeseto stoljeće, posebice njegov drugi dio se kaže da je stoljeće podloga jer su selekcionirane, priznate i u praksi potvrđene mnoge generativne i posebice vegetativne podloge. U radu se daje pregled najznačajnijih svjetskih podloga, njihove značajke, te mogućnost i uvjeti nabavke istih za predintrodukcijska i introdukcijska istraživanja, te rasadničarsku i voćarsku proizvodnju; sve s posebnim naglaskom na agroekološke prilike mediteranske Hrvatske.

### Ključne riječi:

Voćne podloge, voćne sadnice, agroekološke prilike, abiotički stres

## Choice of fruit tree rootstocks for the agro-ecological conditions of Croatian Adriatic region

Ante Biško<sup>1</sup>, Krunoslav Brus<sup>2</sup>, Višnjica Vučetić<sup>3</sup>, Milan Poljak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb Faculty of Agriculture, Department of Plant Nutrition, Svetošimunska 25, HR-10000 Zagreb, Croatia

<sup>2</sup>Croatian Agency for Agriculture and Food, Center for Seed and Seedlings, Brijest, Usorska 19, HR-31000 Osijek, Croatia

<sup>3</sup>Croatian Meteorological and Hydrological Service, Grič 3, HR-10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

Fruit tree species are perennial crops that remain at the planting site for many years, often decades. In addition to the choice of the right location and adequate soil preparation, the choice of fruit species, varieties and rootstocks often have a crucial impact on the success of future plantation and sustainable production. Ecological and/or pedological conditions often call for a specific rootstock-scion combination of particular fruit species, or for grafting of certain fruit species, which are in general not grafted, in order to overcome adverse conditions and to establish a sustainable orchard. The paper gives an overview of the state of fruit tree nursery production in the Republic of Croatia, and the limitations in the production of plant reproductive material and planting material. Furthermore, pedological and ecological constraints that cause abiotic stress (droughts, floods, frosts, high temperatures, pH value and imbalance in the content and availability of mineral nutrients, and the problem of salt and salt sediment) are analysed, and a special approach is sought in the selection of rootstocks and production of fruit planting material. The rootstock is expected to meet as much as possible the pedological, ecological, biological and technological requirements in the nursery production, but also in the future fruit growing plantation. The twentieth century, especially its second part, is said to be a century of rootstocks since many generative and especially vegetative rootstocks were selected, certified and confirmed in practice. The paper provides an overview of the most important rootstocks, their characteristics, and the possibility and conditions of their procurement for the pre - introduction and introduction research, as well as the nursery production and fruit growing production, all with special emphasis on the agro-ecological conditions of Croatian Adriatic region.

### Keywords:

Fruit rootstocks, fruit planting material, agro-ecological conditions, abiotic stress

## Utjecaj sorte na fenolni profil lista masline (*Olea europea* L.)

Marin Cukrov<sup>1</sup>, Paula Žurga<sup>2</sup>, Valerija Majetić Germek<sup>3</sup>, Mia Brkljača<sup>4</sup>, Jana Klanjac<sup>1</sup>, Dean Ban<sup>1,5</sup>, Kristina Grozić<sup>1</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1,5</sup>, Igor Pasković<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Zavod za poljoprivredu i prehranu, K. Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska ([paskovic@iptpo.hr](mailto:paskovic@iptpo.hr))

<sup>2</sup>Hrvatski Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Krešimirova 52a, 51000 Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup>Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za tehnologiju i kontrolu namirnica, Brace Branchetta 20, 51000 Rijeka, Hrvatska

<sup>4</sup>Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>5</sup>Znanstveni centar izvrsnosti za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

List masline bogat je vrijednim fenolnim spojevima koje karakterizira visoka antioksidativna aktivnost, antimikrobni učinak te pozitivan utjecaj na ljudsko zdravlje. Fenolni spojevi lista neizostavni su čimbenici prilagodbe metabolizma masline na različite abiotičke i biotičke stresne uvjete te održavanje homeostaze. Stoga, cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj sorte ('Buža ženska', 'Karbonaca' i 'Oblica') na koncentracije pojedinih fenolnih spojeva u listu masline. Pokus je postavljen kao potpuno slučajni raspored u 3 ponavljanja. Listovi su uzorkovani neposredno nakon berbe 2017 godine. Sorta 'Buža ženska' s najvećim sadržajem oleuropeina (5239.88 mg/100 g suhe tvari (ST)) i ukupnih fenola (5943.25 mg/100 g ST) značajno se razlikovala od ostale dvije sorte. Značajno najveće vrijednosti luteolina (48.17 mg/100 g ST) i apigenina (7.55 mg/100 g ST) zabilježene su u lišću sorte 'Karbonaca'. Značajno veće vrijednosti verbaskozida zabilježene su u lišću 'Oblice' (88.16 mg/100 g ST) i 'Buže ženske' (90.36 mg/100 g ST) u odnosu na lišće sorte 'Karbonaca'. Koncentracije tirosola se nisu značajno razlikovale između sorti 'Buža ženska' (9.35 mg/100 g ST) i 'Oblica' (8.46 mg/100 g ST), no obje su zabilježile značajno veće vrijednosti od sorte 'Karbonaca'. Također, uzorci sorte 'Karbonaca' su pokazali značajno najmanje vrijednosti katehina (3.97 mg/100 g ST) u odnosu na ostale sorte ali i značajno najveću koncentraciju 4-hidroksibenzojeve kiseline (3.92 mg/100 g ST). Rezultati pokazuju značajne razlike u koncentracijama najvažnijih fenolnih spojeva između odabranih sorata. Pri tom, sorta 'Buža ženska' izdvaja se s najvećom koncentracijom oleuropeina, najznačajnijeg sekoiridoida u listu masline, koji uvelike određuje metabolički odgovor sorte na razne stresore.

### Ključne riječi:

Buža ženska, Karbonaca, Oblica, oleuropein, verbaskozid

## Effect of olive (*Olea europaea* L.) variety on leaf phenolic profile

Marin Cukrov<sup>1</sup>, Paula Žurga<sup>2</sup>, Valerija Majetić Germek<sup>3</sup>, Mia Brkljača<sup>4</sup>, Jana Klanjac<sup>1</sup>, Dean Ban<sup>1,5</sup>, Kristina Grozić<sup>1</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1,5</sup>, Igor Pasković<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Institute for Agriculture and Tourism, Department of Agriculture and Nutrition, K. Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia ([paskovic@iptpo.hr](mailto:paskovic@iptpo.hr))

<sup>2</sup>Teaching Institute of Public Health Primorsko-goranska County, Krešimirova 52a, 51000 Rijeka, Croatia

<sup>3</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Food Technology and Control, Brace Branchetta 20, 51000 Rijeka

<sup>4</sup>University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology, Pierottijeva 6, Zagreb, 10000, Croatia

<sup>5</sup>Centre of Excellence for Biodiversity and Molecular Plant Breeding, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

Olive leaves are rich in valuable phenolic compounds, characterised by high antioxidant activity, antimicrobial properties and positive effects on human health. Leaf phenolic compounds are indispensable for olive metabolic adaptation to different abiotic or biotic stress conditions and sustainment of homeostasis. Thereby, the aim of this trial was to determine the effect of olive variety ('Buža ženska', 'Karbonaca' and 'Oblica') on concentrations of specific leaf phenolic compounds. Experiment was conducted as a completely randomised design in three repetitions. Olive leaves were sampled promptly after harvest in 2017. 'Buža ženska' variety, with its highest oleuropein (5239.88 mg/100 g DW) and total phenolic (5943.25 mg/100 g DW) content, significantly differed from other varieties. Significantly highest values of luteolin (48.17 mg/100 g DW) and apigenin (7.55 mg/100 g DW) were recorded in 'Karbonaca' samples. Significantly higher values of verbascoside were recorded in 'Oblica' (88.16 mg/100 g DW) and 'Buža ženska' (90.36 mg/100 g DW) varieties than in 'Karbonaca' samples. Tyrosol concentrations did not differ significantly between 'Buža ženska' (9.35 mg/100 g DW) and 'Oblica' (8.46 mg/100 g DW) varieties, however both differed from 'Karbonaca' samples. 'Karbonaca' leaves recorded significantly lowest values of catechin (3.97 mg/100 g DW), but had significantly highest concentrations of 4-hydroxybenzoic acid (3.92 mg/100 g DW). Results show significant differences in concentrations of important phenolic compounds between selected olive varieties. Accordingly, 'Buža ženska' variety differentiated from other varieties with its highest concentration of oleuropein, the most important secoiridoid in olive leaves, which greatly determines varietal metabolic response to different stressors.

### Keywords:

Buža ženska, Karbonaca, Oblica, oleuropein, verbascoside



## Cijepljenje borovnice *Vaccinium corymbosum* na podlogu *Vaccinium arboreum* radi prevladavanja nepovoljnih edafskih prilika

Krunoslav Brus<sup>1</sup> i Ante Biško<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hrvatska agencija za poljoprivredu, hranu i selo, Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo, Brijest, Usorska 19, 31000 Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za ishranu bilja, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Održivi uzgoj visokogrmolike američke borovnice (*Vaccinium corymbosum*) postavlja izrazito visoke zahtjeve u pogledu edafskih prilika radi postizanja optimalnog rasta i rodosti. Stoga su mjesta za uzgoj iste veoma ograničena, a korekcija zone rizosfere prije podizanja nasada i održavanja tijekom godina uzgoja veoma zahtjevna i skupa. Borovnica zahtijeva kisela tla/supstrate (pH 4,0-5,5) sa visokim udjelom organske tvari, dobru drenažu, stalnu umjerenu količinu vlage, te stalnu nazočnost mineralnih tvari u niskim koncentracijama. Radi prevladavanja navedenih ograničenja pojedini autori za cijepljenje koriste podlogu vrste *Vaccinium arboreum* koja je značajno otpornija na nepovoljne edafske prilike. Cilj rada je pregled dosadašnjih iskustva upotrebe vrste *Vaccinium arboreum* kao podloge za cijepljenje, ograničenja u pogledu proizvodnje repromaterijala potrebnog za cijepljenje, uspjeh cijepljenja, te dosadašnji rezultata uzgoja cijepljene borovnice u praksi.

### Ključne riječi:

Borovnica, *V. arboreum*, cijepljenje, edafske prilike, abiotski stres

## Grafting of *Vaccinium corymbosum* blueberry onto *Vaccinium arboreum* rootstock in order to overcome adverse edaphic conditions

Krunoslav Brus<sup>1</sup> i Ante Biško<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Croatian Agency for Agriculture and Food, Center for Seed and Seedlings, Brijest, Usorska 19, HR-31000 Osijek, Croatia

<sup>2</sup>University of Zagreb Faculty of Agriculture, Department of Plant Nutrition, Svetošimunska 25, HR-10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

Sustainable cultivation of the northern highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*) places particularly high demands on edaphic conditions in order to achieve optimal growth and yield. For that reason, growing locations are limited and both the improvement of the rhizosphere zone before planting as well as later cultivation practices are very demanding and costly. Blueberry requires acidic soil/substrate (pH 4.0-5.5) with a high content of organic matter, good drainage, a constant moderate amount of moisture, and a constant presence of nutrients in low concentrations. In order to overcome these limitations, some authors use the *Vaccinium arboreum* species as a rootstock, given that it is significantly more resistant to adverse edaphic conditions. The aim of this paper is to review the existing experience of the use of *Vaccinium arboreum* as a rootstock for the northern highbush blueberry, limitations in terms of production of breeding material needed for grafting, the success of grafting, and current results of the cultivation of grafted blueberry plants.

### Key words:

Blueberry, *V. arboreum*, grafting, edaphic conditions, abiotic stress

## Utjecaj folijarne primjene cinka na fenolni profil lista masline (*Olea europaea* L.)

Kristina Grozić<sup>1</sup>, Ines Dajčić<sup>1</sup>, Barbara Soldo<sup>2</sup>, Mia Brkljača<sup>3</sup>, Branimir Urlić<sup>4</sup>, Igor Palčić<sup>1</sup>, Valerija Majetić Germek<sup>5</sup>, Paula Žurga<sup>6</sup>, Joško Kaliterna<sup>7</sup>, Dean Ban<sup>1,8</sup>, Marin Cukrov<sup>1</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1,8</sup>, Igor Pasković<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Zavod za poljoprivredu i prehranu, K. Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska (\*[paskovic@iptpo.hr](mailto:paskovic@iptpo.hr))

<sup>2</sup>Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Odjel za kemiju, R. Boškovića 33, 21000 Split, Hrvatska

<sup>3</sup>Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>4</sup>Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Put Duiłova 11, 21000 Split, Hrvatska

<sup>5</sup>Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za tehnologiju i kontrolu namirnica, Braće Branchetta 20, 51000 Rijeka, Hrvatska

<sup>6</sup>Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Krešimirova 52a, 51000 Rijeka, Hrvatska

<sup>7</sup>Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za fitopatologiju, Svetočimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>8</sup>Znanstveni centar izvrsnosti za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Paunovo oko je bolest masline koja značajno utječe na maslinarsku proizvodnju na području Mediterana, a uzročnik ove bolesti je gljiva *Venturia oleaginea* (= *Spilocaea oleaginea*). Osjetljivost na *V. oleaginea* razlikuje se između mladog i starog lista masline, a klijanje konidija uspješnije je na mladom listu. Fenolni spojevi lista masline, poput oleuropeina, njegovih aglikona i tirosola, povezani su sa sortnom tolerantnošću na *V. oleaginea*. Primjena cinka (Zn) ima značajnu ulogu u povećanju tolerantnosti biljaka na patogene. Ipak, dostupni su tek ograničeni podaci o utjecaju folijarne gnojidbe Zn na sastav specifičnih fenolnih spojeva lista masline ključnih u obrambenom odgovoru masline na patogena *V. oleaginea*. Stoga, cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj folijarne primjene Zn na distribuciju fenolnih spojeva u starom i mladom listu masline. Istraživanje je provedeno na sorti masline 'Leccio del Corno', tijekom 90 dana po shemi slučajnog bloknoog rasporeda u tri ponavljanja. Tretman Zn značajno je povećao koncentraciju aglikona oleuropeina u starom listu masline, dok je značajno veća koncentracija oleuropeina, aglikona oleuropeina i tirosola utvrđena u mladom listu masline. Zaključno, rezultati provedenog istraživanja ukazuju na mogućnost primjene Zn u održivoj zaštiti masline gdje bi fenolni spojevi, modificirani folijarnim tretmanima, mogli potaknuti inducirani imunološki odgovor masline na gljivične patogene.

### Ključne riječi:

Leccio del Corno, aglikon oleuropeina, oleuropein, tirosol, *Venturia oleaginea*

## The effect of foliar fertilization with zinc on olive leaf phenolic profile (*Olea europaea* L.)

Kristina Grozić<sup>1</sup>, Ines Dajčić<sup>1</sup>, Barbara Soldo<sup>2</sup>, Mia Brkljača<sup>3</sup>, Branimir Urličić<sup>4</sup>, Igor Palčić<sup>1</sup>, Valerija Majetić Germek<sup>5</sup>, Paula Žurga<sup>6</sup>, Joško Kaliterna<sup>7</sup>, Dean Ban<sup>1,8</sup>, Marin Cukrov<sup>1</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1,8</sup>, Igor Pasković<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Institute of Agriculture and Tourism, Department of Agriculture and Nutrition, K. Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia (\*[paskovic@iptpo.hr](mailto:paskovic@iptpo.hr))

<sup>2</sup>University of Split, Faculty of Science, Department of Chemistry, R. Boškovića 33, 21000 Split, Croatia

<sup>3</sup>University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology, Pierottijeva 6, Zagreb, 10000, Croatia

<sup>4</sup>Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation, Put Duilova 11, 21000 Split, Croatia

<sup>5</sup>University of Rijeka, Faculty of Medicine, Department of Food Technology and Control, Braće Branchetta 20, 51000 Rijeka, Croatia

<sup>6</sup>Teaching Institute of Public Health Primorsko-goranska County, Krešimirova 52a, 51000 Rijeka, Croatia

<sup>7</sup>University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department of Plant Pathology, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

<sup>8</sup>Centre of Excellence for Biodiversity and Molecular Plant Breeding, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

Olive leaf spot disease, caused by the fungal pathogen *Venturia oleaginea* (= *Spilocaea oleaginea*), significantly affects olive production in the Mediterranean area. Susceptibility to *V. oleaginea* differs between old and young olive leaves, as increased conidium germination in younger leaves was observed. Olive leaf phenolic compounds, such as oleuropein, oleuropein aglycon, and tyrosol are associated with varietal tolerance to *V. oleaginea*. Zinc application plays a significant role in plant tolerance to pathogens. However, there is limited data available on the effect of foliar fertilization with Zn on the specific olive leaf phenolic compounds critical for the immune response of to the leaf pathogen *V. oleaginea*. Therefore, the objective of this study was to evaluate the impact of Zn foliar application on the distribution of phenolic compounds in old and young olive leaves. The experiment was conducted on the olive variety 'Leccio del Corno' during a 90-day period in a randomized block design arranged in three repetitions. The Zn treatment has significantly increased oleuropein aglycon concentration in old olive leaves, whereas oleuropein, oleuropein aglycon, and tyrosol were significantly higher in young olive leaves. Finally, herewith presented results indicate the possibility of Zn application in the sustainable management of olive diseases where phenolic compounds, modified with foliar treatments, could serve as triggers in the immune response of olive against fungal pathogens.

### Keywords:

Leccio del Corno, oleuropein aglycon, oleuropein, tyrosol, *Venturia oleaginea*

## Učinkovitost vodenog ekstrakta kave u suzbijanju introduciranih fitofagnih stjenica

Slaven Jurić<sup>1</sup>, Marko Vinceković<sup>1</sup>, Marijan Marijan<sup>1</sup>, Kristina Vlahoviček-Kahlina<sup>1</sup>, Darija Lemić<sup>2</sup>, Bastian Gödel<sup>2</sup>, Ivana Pajač Živković<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za kemiju, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska (sjuric@agr.hr; mvincekovic@agr.hr)

<sup>2</sup> Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska (ipajac@agr.hr; dlemic@agr.hr)

### Sažetak

Strane fitofagne vrste stjenica sve su veći problem u uzgoju poljoprivrednih i ukrasnih kultura, a njihovo suzbijanje predstavlja izazov. Intenzivna kemijska zaštita bilja nije ekološki održiva, pa se na tržištu, kao dio održive zaštite biljaka, razvijaju novi toksikološki prihvatljiviji prirodni spojevi. Potencijal vodenih ekstrakata kave (*Coffea arabica* L.) i kofeina istraživani su u suzbijanju dva poljoprivredna štetnika (*Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) i *Halyomorpha halys* Stål, 1855) i jednog štetnika ukrasnog bilja (*Corythuca ciliata* (Say, 1832)). Za pripremu optimalnih vodenih ekstrakata kave korištena je Soxhlet metoda ekstrakcije. Standard kofeina korišten je kao dodatna kontrola, a pripremljen je u istoj količini koja je bila prisutna u dobivenom prirodnom ekstraktu kave. Štetnici su prskani ekstraktom kave, standardom kofeina i destiliranom vodom za kontrolu. Iako je primijećen statistički značajan utjecaj kave i kofeina na vrste *H. halys* (60-87 %) i *C. ciliate* (48-70 %), isti utjecaj nije bio prisutan kod vrste *N. viridula* (15-33 %) što pokazuje njezinu otpornost. Nije bilo statistički značajne razlike između ekstrakta kave i standarda kofeina, što pokazuje da su ove količine kofeina dovoljne za suzbijanje štetnika, dok utjecaj drugih različitih spojeva u ekstraktu kave (npr. polifenola) nije primijećen. Ovo istraživanje otvara perspektivu u pripremi prirodnih biljnih ekstrakata koji koriste samo vodu kao ekstrakcijski medij za suzbijanje različitih štetnika. Za potvrdu hipoteze potrebna su dodatna istraživanja temeljena na odabiru odgovarajućih metoda ekstrakcije, a uključuju niske troškove pripreme bez negativnog utjecaja na okoliš.

### Ključne riječi:

Heteropetra, kava, kofein, fitokemikalije, vodeni ekstrakti, održivost

## Efficacy of Aqueous Coffee Extract in Control of Introduced Phytophagous Hereropteran Species

Slaven Jurić<sup>1</sup>, Marko Vinceković<sup>1</sup>, Marijan Marijan<sup>1</sup>, Kristina Vlahoviček-Kahlina<sup>1</sup>, Darija Lemić<sup>2</sup>, Bastian Gödel<sup>2</sup>, Ivana Pajač Živković<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department of Chemistry, Svetosimunska 25, Zagreb, Croatia (sjuric@agr.hr; mvincekovic@agr.hr)

<sup>2</sup> University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department for Agricultural Zoology, Svetosimunska 25, Zagreb, Croatia (ipajac@agr.hr; dlemic@agr.hr)

### Abstract

Alien phytophagous hereropteran species are a growing problem in the cultivation of agricultural crops and ornamentals and their control poses a challenge. The intensive chemical plant protection is not ecologically sustainable, so as part of sustainable plant protection new more toxicologically acceptable natural compounds are being developed on the market. We investigated the potential of aqueous extracts of coffee (*Coffea arabica* L.) and caffeine in control of two agricultural pests (*Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) and *Halyomorpha halys* Stål, 1855) and one pest of ornamentals (*Corythuca ciliata* (Say, 1832)). To prepare optimal aqueous extracts of coffee Soxhlet extraction method was used. Caffeine standard was used as a side control in the same amount which was present in the obtained natural coffee extract. Pests were sprayed with coffee extract, caffeine standard, and distilled water for control. While significant influence of coffee and caffeine standard on species *H. halys* (60-87%) and *C. ciliata* (48-70%) was observed, the same influence was not present in species *N. viridula* (15-33%) indicating its resistance. There was no statistically significant difference between coffee extract and caffeine standard, indicating these amounts of caffeine are enough to control pests, while the influence of other various compounds in coffee extract (e.g. polyphenols) was not noticed. This investigation opens perspective in preparation of natural plant-based extracts using only water as an extraction medium in control of various pests. To confirm hypothesis further research is needed based on the selection of proper extraction methods, concerning the low cost and zero negative environmental impact.

### Keywords:

Heteroptera, coffee, caffeine, phytochemicals, aqueous extract, sustainability

## Promjena energetske svojstava novih genotipova *Miscanthus* u fazi uspostave nasada

Mislav Kontek<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>1</sup>, Ana Matin<sup>1</sup>, Mateja Grubor<sup>1</sup>, Nikola Bilandžija<sup>1</sup>, Magdalena Milinković<sup>1</sup>, Sara Strojini<sup>1</sup>, Helena Krpan<sup>1</sup>, Ana-Marij Hegolj<sup>1</sup>, Katarina Jakšić<sup>1</sup>, Petra Borovec<sup>1</sup>, Marija Fiolić<sup>1</sup>, Klara Hodak<sup>1</sup>, Marija Kovar<sup>1</sup>, Dora Maričić<sup>1</sup>, Antonija Mutak<sup>1</sup>, Vanja Jurišić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

*Miscanthus × giganteus* (*M. giganteus*) jedna je od najvažnijih energetske kultura. Međutim, ograničavanje proizvodnje biomase na samo jedan sterilni triploidni hibrid može rezultirati nedovoljnom energetske iskoristivošću u različitim agroekološkim uvjetima. Slijedom navedenog, trenutna istraživanja usmjerena su na razvoj novih genotipova s većom tolerantnošću na abiotički stres, npr. zaslanjenost ili sušu. Povećanje iskoristivosti energetske kultura, odnosno potencijala, postiže se povećanjem prinosa biomase te poboljšanjem njenih energetske svojstava u određenim uvjetima. U radu je istraživana biomasa pet novih genotipova roda *Miscanthus* (*M. sacchariflorus* × *M. sinensis*) te genotipa *M. giganteus* kao kontrolnog. Spomenuta svojstva istraživana su tokom prve dvije godine faze uspostave nasada. Nakon utvrđivanja prinosa svježe biomase, standardnim metodama određen je sadržaj suhe tvari, kao i najvažnija energetske svojstva. Statističkom obradom dobivenih rezultata uspoređen je energetske potencijal novih genotipova međusobno, kao i s kontrolnim. Rezultati rada potvrđuju da kroz fazu uspostave nasada dolazi do određenih promjena u energetske svojstvima biomase novih i kontrolnog genotipa, koji usporedno s povećanjem prinosa pozitivno utječu na njenu energetske iskoristivost, a rezultat su različitih genetske izvora i prilagodbe okolišnim uvjetima.

### Ključne riječi:

*Miscanthus × giganteus*, novi genotipovi, energetske svojstva

## Energy properties variation of new miscanthus genotypes in the plantation establishment phase

Mislav Kontek<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>1</sup>, Ana Matin<sup>1</sup>, Mateja Grubor<sup>1</sup>, Nikola Bilandžija<sup>1</sup>, Magdalena Milinković<sup>1</sup>, Sara Strojin<sup>1</sup>, Helena Krpan<sup>1</sup>, Ana-Marij Hegolj<sup>1</sup>, Katarina Jakšić<sup>1</sup>, Petra Borovec<sup>1</sup>, Marija Fiolić<sup>1</sup>, Klara Hodak<sup>1</sup>, Marija Kovar<sup>1</sup>, Dora Maričić<sup>1</sup>, Antonija Mutak<sup>1</sup>, Vanja Jurišić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

*Miscanthus × giganteus* (*M. giganteus*) is one of the most significant energy crops. However, limiting biomass production on one sterile triploid hybrid may result in insufficient energy efficiency under different agroecological conditions. Consequently, current researches are focused on the development of new genotypes with higher tolerance to abiotic stress, e.g., salinity or drought. Increasing the utilization of energy crops, i.e., the potential is achieved by increasing the yield of biomass and improving its energy properties in certain conditions. In this research, biomass of five new *Miscanthus* genotypes (*M. sacchariflorus* × *M. sinensis*) and *M. giganteus* as control was used. Mentioned properties were investigated during the first two years of the plantation establishment phase. Following fresh weight biomass yield determination, dry matter content was also determined by standard methods, as well as the most important energy properties. Statistical data processing compared the energy potential of new genotypes with each other, as well as with the control genotype. The results confirmed that there are specific changes in the energy properties of new biomass and control genotype during the establishment phase. Parallel with the increase in yield, it positively affects its energy efficiency and results from different genetic sources and adaptation to environmental conditions.

### Keywords:

*Miscanthus × giganteus*, new genotypes, energy properties



## Značaj obrade vizualnih podataka u ranoj prognozi pojave štetnih organizama u maslinarstvu kroz razvoj modela umjetne inteligencije – projekt SAN (Smart Agriculture Network)

Tomislav Kos<sup>1</sup>, Zoran Šikić<sup>1</sup>, Šime Marcelić<sup>1</sup>, Ana Gašparović Pinto<sup>1</sup>, Marko Zorica<sup>1</sup>, Šimun Kolega<sup>1</sup>, Kristijan Franin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu Sveučilišta u Zadru, Trg Krneza Višeslava 7, Hrvatska

### Sažetak

Maslina (*Olea europaea* L.) je mediteranska voćna vrsta koja je radi svojih uzgojnih karakteristika pogodna za uzgoj u intenzivnim i ekstenzivnim nasadima kao i u ekološkim i integriranim sustavima proizvodnje. Bez obzira na odabir proizvodnog sustava, da bi se ostvarili visoki rezultati u kvaliteti ulja nužno je rano predvidjeti pojavu štetnih organizama radi odabira i pokretanja mjera zaštite. Cilj rada je donijeti i prikazati preliminarna istraživanja obrade vizualnih podataka u svrhu rane prognoze pojave štetnih organizama na maslini i to maslinine muhe (*Bactrocera oleae* (Rossi)) i paunovog oka (*Spilocaea oleaginea* (Castagne) Hughes). Istraživanja se provode u sklopu projekta „SAN – Smart Agriculture Network“ (SAN - KK.01.2.1.01.0100) u Zadarskoj županiji na slobodno odabranim sortama masline. Za potrebe učenja i klasifikacije primjenom RGB (Red Green Blue) i HSI (Hyperspectral imaging) slika prikupljeno je 1.500, odnosno 500 slika listova kao podatkovna podloga za razvoj modela neuronske mreže. Sustav analize je uspostavljen korištenjem strojnog učenja odnosno umjetnih neuronskih mreža (Faster R-CNN), čijom primjenom je omogućena detekcija i klasifikacija pojedinačnog lista. Za potrebe razvoja modela korišteni su programski jezici Python i C++, te različiti oblici programske podrške (TensorFlow, Scikit, itd.). Radom će biti predstavljeni i raspravljani do sad poznati rezultati u obradi vizualnih podataka u ranoj prognozi pojave maslinine muhe i paunovog oka u drugim istraživanjima i preliminarni rezultati projekta SAN. Razvoj modela umjetne inteligencije bit će ugrađen u aplikaciju SAN koja će biti proizvod namijenjen maslinarima, a istraživanje je doprinos razvoja precizne poljoprivrede u maslinarstvu.

### Ključne riječi:

Maslina, maslinova muha, obrada vizualnih podataka, pametna poljoprivreda, paunovo oko

## The importance of visual data processing in the early forecast of the occurrence of harmful organisms in olive growing through the development of artificial intelligence models - SAN project (Smart Agriculture Network)

Tomislav Kos<sup>1</sup>, Zoran Šikić<sup>1</sup>, Šime Marčelić<sup>1</sup>, Ana Gašparović Pinto<sup>1</sup>, Marko Zorica<sup>1</sup>, Šimun Kolega<sup>1</sup>, Kristijan Franin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ecology, Agronomy and Aquaculture, University of Zadar, Square of prince Višeslava 7, Croatia

### Abstract

Olive (*Olea europaea* L.) is a Mediterranean fruit species which, due to its cultivation characteristics, is suitable for cultivation in intensive and extensive plantations as well as in ecological and integrated production systems. Regardless of the choice of production system, in order to achieve high results in oil quality, it is necessary to predict the occurrence of harmful organisms early in order to select and initiate protection measures. The aim of this paper is to present and present preliminary research on the processing of visual data for the purpose of early prognosis of harmful organisms on olives, namely olive flies (*Bactrocera oleae* (Rossi)) and peacock eye (*Spilocaea oleaginea* (Castagne) Hughes). The research is carried out within the project "SAN - Smart Agriculture Network" (SAN - KK.01.2.1.01.0100) in Zadar County on freely selected olive varieties. For the purposes of learning and classification using RGB (Red Green Blue) and HSI (Hyperspectral imaging) images, 1,500 and 500 sheet images, respectively, were collected as a data base for the development of neural network models. The analysis system was established using machine learning or artificial neural networks (Faster R-CNN), the application of which enabled the detection and classification of a single sheet. For the needs of model development, Python and C++ programming languages were used, as well as various forms of software support (TensorFlow, Scikit, etc.). The paper will present and discuss the hitherto known results in the processing of visual data in the early prognosis of the occurrence of the olive fly and the peacock eye in other research and the preliminary results of the SAN project. The development of an artificial intelligence model will be built into the SAN application which will be a product intended for olive growers, and the research is a contribution to the development of precision agriculture in olive growing.

### Keywords:

Olive, Olive fly, Peacock eye, smart agriculture, visual data processing

## Korovna flora u masliniku s konvencionalnim uzgojem i u konsocijaciji s buhačem (*Tanacetum cinerariifolium* - (Trevir.) Sch.Bip.)

Vesna Kovačević<sup>1</sup>, Lea Jakovljević (student)<sup>1</sup>, Urška Kosić<sup>1</sup>, Dinko Zima<sup>2</sup>, Alka Turalija<sup>3</sup>, Edita Štefanić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni odjel u Poreču, Carla Huguesa 6, 52440 Poreč, Hrvatska

<sup>2</sup>Veleučilište u Požegi, Vukovarska ul. 17, 34000, Požega, Hrvatska

<sup>3</sup>Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Sezonska dinamika korovne flore istraživana je u masliniku s konvencionalnim uzgojem i u konsocijaciji s buhačem. U konvencionalnom je utvrđeno 27 korova svrstanih u 21 porodicu, a u konsocijaciji 42 vrste iz 22 porodice. U proljetnom i ljetnom aspektu konvencionalnog uzgoja zabilježeno je manje vrsta (9 i 6) nego u jesenskom (23). Konsocijacija s buhačem imala je najviše korova u ljetnom (24), a manje u proljetnom (16) i jesenskom (19) aspektu. Najveće pokrovne vrijednosti utvrđene su za vrste *Mercurialis annua* L. (187,9) i *Medicago arabica* (L.) Huds. (87,9) u konvencionalnom masliniku, i za vrste *Securigera securidaca* (L.) Degen&Dörf. (35,3) i *Convolvulus arvensis* L. (28,2) u konsocijaciji sa buhačem.

### Ključne riječi:

Korovi, maslinik, konsocijacija, buhač, sezonska dinamika

## Weed flora in conventionally grown olive orchard and in consociation with Pyrethrum (*Tanacetum cinerariifolium* - (Trevir.) Sch.Bip.)

Vesna Kovačević<sup>1</sup>, Lea Jakovljević<sup>1</sup>, Urška Kosić<sup>1</sup>, Dinko Zima<sup>2</sup>, Alka Turalija<sup>3</sup>, Edita Štefanić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Polytechnic of Rijeka, Agricultural Department in Poreč, Carla Huguesa 6, Poreč, Croatia

<sup>2</sup>Polytechnic in Požega, Vukovarska ul. 17, 34000, Požega, Croatia

<sup>3</sup>Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Croatia

### Abstract

Seasonal dynamics of weed flora were investigated in conventionally grown olive orchards, and in consociation with pyrethrum. In conventionally, 27 weeds classified into 21 families were identified, while the consociation with pyrethrum were found 42 species from 22 families. Spring and summer aspects in conventionally orchard had less species (9 and 6, respectively) than in the autumn (23). In the consociation, the most species were recorded in summer aspect (24) and less in spring (16) and autumn (19). Species *Mercurialis annua* L. (187,9) and *Medicago arabica* (L.) Huds. (87,9) had the highest cover values in conventionally olive orchard and *Securigera securidaca* (L.) Degen & Dörf. (35,3) and *Convolvulus arvensis* L. (28,2) in consociation with the pyrethrum.

### Keywords:

Weeds, olive orchard, consociation, pyrethrum, seasonal dynamics

## Utjecaj različitih termina defolijacije na neke parametre kvalitete i antibakterijska svojstva vina sorte Babica (*Vitis vinifera* L.) u vinogorju Kaštela-Trogir

Toni Kujundžić<sup>1</sup>, Vladimir Jukić<sup>1</sup>, Mato Drenjančević<sup>1</sup>, Valentina Pavić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup> Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju, Ulica cara Hadrijana 8/A, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Crno se vino, u odnosu na bijelo, izdvaja svojim brojnim pozitivnim učincima na zdravlje ljudi, uključujući antibakterijsko i antioksidativno djelovanje, zahvaljujući bogatom sadržaju sekundarnih biljnih metabolita. Babica je gotovo ugrožena crna hrvatska autohtona sorta vinove loze, a uglavnom se uzgaja na području Kaštelanskog zaljeva. Istraživanje je provedeno tijekom 2017. i 2018. godine u Kaštel Novom, vinogorje Kaštela-Trogir, podregija Srednja i Južna Dalmacija, vinogradarska regija Dalmacija. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih termina defolijacije na neke parametre kvalitete mošta i antibakterijska svojstva vina sorte Babica. Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu s tri tretmana u četiri ponavljanja (kontrolni tretman – bez defolijacije, defolijacija neposredno pred početak cvatnje - E-L faze 16-17 i defolijacija pred početak faze šare – E-L faza 34), te je za svaki tretman i ponavljanje provedena vinifikacija. Nisu utvrđene značajne razlike u sadržaju šećera i ukupnoj kiselosti mošta između kontrolnog tretmana i tretmana defolijacije. Antibakterijska svojstva vina određena su mikrodilucijskom metodom određivanja minimalne inhibitorne koncentracije. Nisu utvrđene značajne razlike u antibakterijskim svojstvima vina sorte Babica nakon tretmana defolijacije, no značajne razlike su utvrđene između 2017. i 2018. godine istraživanja, iz čega je moguće zaključiti da vremenski uvjeti imaju signifikantan utjecaj na količine antibakterijskih sastojaka kožice bobica. Raspodjela sekundarnih metabolita također se može mijenjati tijekom rasta biljaka ili biti povezana s promjenama klimatskih uvjeta, pa je od izuzetne važnosti utvrditi uvjete za poboljšanje antibakterijskih svojstava vina.

Ključne riječi:

Babica, defolijacija, antibakterijska aktivnost

## Influence of different leaf removal terms on some quality parameters and antibacterial properties of cv. Babica (*Vitis vinifera* L.) in vinegrowing district Kaštela-Trogir

Toni Kujundžić<sup>1</sup>, Vladimir Jukić<sup>1</sup>, Mato Drenjančević<sup>1</sup>, Valentina Pavić<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture, University of J.J. Strossmayer in Osijek, Petra Svačića 1d, Osijek, Croatia

<sup>2</sup> University of J.J. Strossmayer in Osijek, Department of Biology, Ulica cara Hadrijana 8 / A, Osijek, Croatia

### Abstract

Red wine, in regard to white, has been highlighted by its many positive effects on human health, including antibacterial and antioxidant activity due to its rich secondary plant metabolite content. Babica is an almost endangered red Croatian autochthonous grape variety, and it is mainly grown in the area of Kaštela Bay. The research was carried out during the year 2017 and 2018 in Kaštel Novi, vineyards Kaštela-Trogir, subregion Central and Southern Dalmatia, wine-growing region Dalmatia. The aim of this study was to determine the influence of different defoliation terms on some quality parameters of must and antibacterial properties of Babica wine. The experiment was set up according to a random block design with three treatments in four replications (control treatment – without leaf removal, pre-bloom leaf removal -EL stages 16-17 and pre-veraison leaf removal - EL stage 34), and for each treatment and repetition vinification was carried out. No significant differences in sugar content and total acidity in must were found between control treatment and defoliation treatments. Wine antibacterial properties were determined by the microdilution method to determine the minimum inhibitory concentrations. No significant differences were found in the antibacterial properties of Babica wine after defoliation treatment, but significant differences were found between 2017 and 2018 research years, from which it can be concluded that weather conditions have a significant impact on the amounts of antibacterial components. The distribution of secondary metabolites may also change during plant growth or be associated with changes in climatic conditions, so it is extremely important to determine the conditions for improving the antibacterial properties of wine.

### Keywords:

Leaf removal; Babica wine; antibacterial activity

## Morfološka karakterizacija sjemenki ekotipova raštike iz Hrvatske

Bernard Prekalj<sup>1,2</sup>, Sandro Bogdanović<sup>2,3</sup>, Dean Ban<sup>1,2</sup>, Mario Franić<sup>1,2</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska

<sup>2</sup>Znanstveni centar izvrsnosti za bioraznolikost i molekularno oplemenjivanje bilja, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (smilja@iptpo.hr)

<sup>3</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Raštika (*Brassica oleracea* L. *acephala*) je tradicionalna biljka koja se uzgaja u priobalnom djelu Hrvatske i Hercegovine. Premda je uzgoj raštike široko rasprostranjen, zasad ne postoje registrirane sorte na hrvatskom tržištu već se sjeme uglavnom proizvodi za vlastite potrebe. S obzirom na to da je raštika stranooplodna vrsta, kao posljedica nekontroliranog oprašivanja prisutna je velika morfološka varijabilnost kod lokanih ekotipova. Cilj ovog rada bio je utvrditi varijabilnost generativnih svojstava te karakteristika sjemena ekotipova raštike održanih u kolekciji Instituta za poljoprivredu i turizam u Poreču. Biljke su uzgojene iz domaćeg sjemena prikupljenog tijekom 2018. godine iz Istre, središnje i južne Dalmacije i Hercegovine. U istraživanju je analizirano sjeme dobiveno od biljaka uzgojenih u istim agroekološkim uvjetima tijekom 2018.-2019. godine. Tijekom cvatnje biljke su izolirane radi sprječavanja nekontroliranog oprašivanja. Sjeme opisano i ispitano pomoću WinSEEDLE TM sustava, i prema ISTA (International Seed Testing Association) pravilima. Cvatnja je počela 210 dana i trajala je do 240 dana nakon sadnje (DNS). Berba sjemena je počela 1. srpnja 2019. (320 DNS) i trajala je do 10. srpnja 2019. Utvrđene su razlike u dužini i promjeru komuški te broju sjemenki u komušci između pojedinih ekotipova raštike. Utvrđeno je da nema značajne razlike u obliku i boji sjemena, ali da postoji razlika u dimenzijama i masi 1000 sjemenka između pojedinih ekotipova. Kljavost sjemena je bila zadovoljavajuća kod svih ekotipova.

### Ključne riječi:

Raštika, *Brassica oleracea* L. *acephala*, sjeme, morfološka svojstva

## Morphological characterization of seeds of kale ecotypes from Croatia

Bernard Prekalj<sup>1,2</sup>, Sandro Bogdanović<sup>2,3</sup>, Dean Ban<sup>1,2</sup>, Mario Franić<sup>1,2</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Institute for Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, Poreč, Hrvatska

<sup>2</sup>Centre of Excellence for Biodiversity and Molecular Plant Breeding, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia (smilja@iptpo.hr)

<sup>3</sup>Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Svetošimunska 25, Zagreb, Hrvatska

### Abstract

Kale (*Brassica oleracea* L. *acephala*) is a traditional plant grown in the coastal part of Croatia and Herzegovina. Although the kale cultivation is very popular, there are no registered varieties in Croatia, but seeds are mainly produced for own needs. Due to the fact that kale is self-incompatible species in conditions of open pollination a large morphological variability is found in local ecotypes. The aim of this study was to determine the variability of generative traits and seed characteristics of kale ecotypes maintained in collection plantation of the Institute of Agriculture and Tourism in Poreč. The plants were obtained by collecting farmer's seeds during 2018 from Istria, central and southern Dalmatia and Herzegovina. The seed obtained from plants grown in same agroecological conditions during 2018-2019 was analyzed. During flowering the plants were isolated to prevent uncontrolled pollination. Seeds was described and tested using the WinSEEDLETM system, and according to ISTA (International Seed Testing Association) rules. Flowering began 210 days and lasted up to 240 days after planting (DAP). Seed harvest began on July 1, 2019 (320 DAP), and lasted until July 10, 2019. Differences were found in length and diameter of the husk and number of seeds per husk between individual ecotypes. There was no significant difference in shape and color of the seeds, but a difference in dimensions and weight of 1000 seeds between individual ecotypes was observed. Seed germination was satisfactory in all ecotypes.

### Keywords:

Kale, *Brassica oleracea* L. *acephala*, seeds, morphological properties



## Raznolikost beskralješnjaka u ekološkom i integriranom upravljanju maslinicima i vinogradima

Lucija Šerić Jelaska<sup>1</sup>, Mišel Jelić<sup>2</sup>, Lara Ivanković<sup>1</sup>, Barbara Andelić<sup>1</sup>, Domagoj Gajski<sup>3</sup>,  
Tomislav Kos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska,

<sup>2</sup>Gradski muzej Varaždin, Šetalište Josipa Jurja Strossmayera 3, 42000 Varaždin, Hrvatska

<sup>3</sup>Sveučilište Masaryk, Fakultet prirodoslovnih znanosti, Odsjek za botniku i zoologiju, Kotlářská 267/2, Brno, Češka

<sup>4</sup>Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu, Trg kneza Višeslava 9, 23000 Zadar, Hrvatska

### Sažetak

Sustavi gospodarenja na poljoprivrednim površinama utječu na biološku raznolikost. Promjenom sastava vrsta mijenjaju se i hranidbeni odnosi važni za funkcioniranje ekosustava. Istraživanjem raznolikosti vrsta i trofičkih interakcija mogu se utvrditi uloge organizama u biološkoj zaštiti bilja te održivosti ekosustava. U sklopu Mediteratri projekta (HRZZ-UIP-05-2017-1046) provedena su istraživanja raznolikosti predatorskih člankonožaca trčaka, (Coleoptera: Carabidae) i paukova (Arachnida: Aranea), i njihovog plijena u kulturama maslina i vinove loze, s ekološkom i integriranom zaštitom bilja, te na kontrolnoj plohi. Morfološkim analizama i metodom DNA barkodiranja utvrđen je faunistički sastav beskralješnjaka dok su trofički odnosi analizirani iz sadržaja probavila korištenjem e-DNA metodologije. Koncentracije pesticida (kemijski sintetizirane aktivne tvari i bakar) u uzorcima tla i tkivu životinja na različitim trofičkim razinama izmjerene su pomoću LC-MS/MS i ICP-MS uređaja. Metoda DNA barkodiranja primijenjena je na 13 skupina beskralješnjaka s istraživanog područja. Dobivene sekvence gena za podjedinicu I *citokrom oksidaze* (COI) uspoređene su sa sekvencama iz baza podataka *National Center for Biotechnology Information-NCBI* i *Barcode of Life - BOLD*, korištenjem lokalnih programa za sravnjenje, *Basic Local Alignment Tool - BLAST* i *BOLD Identification System - IDS*. Najveća podudarnost sekvenci zabilježena je kod polukrilaša (Insecta: Hemiptera), a najmanja kod gujavica (Clitellata: Oligochaeta). S obzirom na veliku biološku raznolikost, ali i slabu istraženost mediteranske faune, mnoge vrste su po prvi puta sekvencirane i dodane u međunarodne baze. Akumulacija pesticida praćena je u dvogodišnjem razdoblju tijekom 2018. i 2019. godine. Zabilježene su razlike u koncentracijama bakra, te nekih sintetskih fungicida i neonikotinoida između beskralješnjaka. Upotreba suvremenih metoda u istraživanjima biološke raznolikosti i trofičkih odnosa doprinosi razvoju održive poljoprivrede i podizanju ekoloških standarda čime se povećava kvaliteta proizvoda i konkurentnost hrvatskih proizvođača na zahtjevnom globalnom tržištu.

### Ključne riječi:

*Barcode* alati, bioraznolikost, pesticidi, trofičke interakcije, Zadarska županija

## Invertebrate biodiversity in olive orchards and vineyards with ecological and integrated pest management types

Lucija Šerić Jelaska<sup>1</sup>, Mišel Jelić<sup>2</sup>, Lara Ivanković<sup>1</sup>, Barbara Andelić<sup>1</sup>, Domagoj Gajski<sup>3</sup>, Tomislav Kos<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

<sup>2</sup> Varaždin City Museum, Šetalište Josipa Jurja Strossmayera 3, 42000 Varaždin, Croatia

<sup>3</sup> Department of Botany and Zoology, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 267/2, Brno, Czech Republic

<sup>4</sup> Department for ecology, agronomy and aquaculture, University of Zadar, Trg kneza Višeslava 9, 23000 Zadar, Croatia

### Abstract

Agricultural practices may impact biodiversity and thus species trophic interactions important for the functioning of the ecosystem. By analysing diversity and trophic interactions, the roles that organisms may have in biological pest control and to sustain ecosystems can be determined. Diversity of predatory arthropods, ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Arachnida: Aranea), and their preys communities in olive orchards and vineyards were studied within Mediteratri project (HRZZ-UIP-05-2017-1046) aiming to reveal the differences in species composition between Integrated and Ecological Pest Managements, and in unmanaged habitat. Morphological analyses and DNA barcode method were used to establish the faunistic composition of invertebrates. Trophic interactions within the community were analysed from the gut content using e-DNA methodology. Pesticide concentrations (chemically synthesized active ingredient and copper) in soil and animal tissue samples were measured using LC-MS/MS and ICP-MS. The extensive DNA Barcoding was done within 13 invertebrate groups. By comparing obtained Cytochrome c Oxidase Subunit I (COI) nucleotide sequences with those from the databases National Center for Biotechnology Information - NCBI and Barcode of Life - BOLD using Basic Local Alignment Tool - BLAST and the BOLD Identification System - IDS, the lowest matching were observed for earthworms (Clitellata: Oligochaeta) in contrast to bugs (Insecta: Hemiptera). Pesticide accumulation was monitored during the two years period in 2018 and 2019, where concentration of copper, and some synthetic fungicides and neonicotinoids differed between invertebrates. Given the high biodiversity, but poor research on Mediterranean fauna, numerous species were sequenced for the first time and deposited to the BOLD and NCBI. Application of modern methods in biodiversity studies contributes to the development of sustainable agriculture by increasing ecological standards and thus product quality and competitiveness of Croatian producers on the ever-demanding global market

### Key words:

Barcode tools, species diversity, pesticides, trophic interactions, Zadar County

# PREHRAMBENA TEHNOLOGIJA / FOOD TECHNOLOGY



## Niža temperatura skladištenja plodova maslina nakon berbe pomaže u očuvanju kvalitete djevičanskog maslinovog ulja sorte Rosinjola

Karolina Brkić Bubola<sup>1</sup>, Anja Novoselić<sup>1</sup>, Marina Lukić<sup>1</sup>, Dora Klisović<sup>1</sup>, Marin Krapac<sup>1</sup> and Igor Lukić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, 52440, Poreč, Hrvatska

### Sažetak

Kako bi se proizvelo ekstra djevičansko maslinovo ulje visoke kvalitete preporuča se preraditi plodove masline neposredno nakon berbe. Zbog relativno kratkog razdoblja berbe maslina u Hrvatskoj i ograničenog kapaciteta uljara, ponekad je prije proizvodnje ulja masline potrebno kratkotrajno uskladištiti. Klimatske promjene utječu na više prosječne temperature tijekom berbe i skladištenja plodova maslina, što ubrzava kvarenje maslina i smanjuje kvalitetu dobivenog maslinovog ulja. Stoga je cilj ovog istraživanja bio ispitati mogućnosti produljenja razdoblja skladištenja plodova maslina primjenom niskih temperatura skladištenja bez ugrožavanja kvalitete maslinovog ulja. Kako bi se istražio utjecaj niskih temperatura skladištenja maslina na fenolni sastav i senzorske karakteristike djevičanskog maslinovog ulja sorte Rosinjola, plodovi maslina pobrani su i prije proizvodnje čuvani 7 dana na tri različite temperature: sobna temperatura (RT), +4 °C i -20 °C. Koncentracija ukupnih fenola snizila se samo u uzorcima skladištenim na -20 °C, dok se koncentracija sekoiridoida snizila nakon skladištenja na RT i -20 °C. Senzorna kvaliteta ulja očuvana je samo nakon skladištenja na +4 °C, dok su se u ostala dva tretmana u ulju pojavile mane: vinski-octikavo (na sobnoj temperaturi) i smrznute masline (na -20 °C). Dobiveni rezultati ukazuju na mogućnost proizvodnje visokokvalitetnog maslinovog ulja nakon dužeg skladištenja na temperaturi od +4 °C, što može biti korisno za pravilno upravljanje skladištenjem plodova nakon berbe, posebno u sezonama kada su kapaciteti berbe veći od kapaciteta prerade. Ovaj je rad djelomično financiran od strane Hrvatske zaklade za znanost u okviru projekata UIP-2014-09-1194, DOK-2018-09-2293 te projekta DOK-2018-01-4693, koji je sufinancirala i EU iz Europskog socijalnog fonda.

### Ključne riječi:

Djevičansko maslinovo ulje, skladištenje ploda maslina, fenolne tvari, senzorska svojstva

## Post-harvest cold storage temperature of olive fruits preserved the quality of Rosinjola cv. virgin olive oil

Karolina Brkić Bubola<sup>1</sup>, Anja Novoselić<sup>1</sup>, Marina Lukić<sup>1</sup>, Dora Klisović<sup>1</sup>, Marin Krapac<sup>1</sup> and Igor Lukić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, 52440, Poreč, Croatia

### Abstract

In order to produce extra virgin olive oil of high quality it is generally recommended to process olive fruits immediately after harvesting. Due to short harvesting period of olive fruits in Croatia and limited capacity of olive mills, sometimes olives need to be stored before production. Climate changes generally cause higher temperatures during olive harvest season and olive fruit storage, which accelerates the deterioration of olives and reduces the olive oil quality obtained therefrom. This study aimed to investigate the possibilities to prolong olive fruit storage period by applying low storage temperatures without compromising the olive oil quality. To investigate the influence of low post-harvest olive fruit storage temperatures on phenolic composition and sensorial characteristics of Rosinjola cv. virgin olive oil, olive fruits were collected and stored 7 days at three different temperatures before processing: room temperature (RT), +4° C, and -20°C. Total phenolic compounds decreased only in samples stored at -20°C, while secoiridoids decreased after storage at RT and -20°C. Sensory quality of oil was preserved only after storage at +4°C, while in the other two treatments sensory defects occurred: winy/vinegary (at RT) and frostbitten olives (at -20°C). Obtained results pointed out the possibility of obtaining high quality olive oil after prolonged fruit storage at +4°C, which could be useful for correctly managing post-harvest storage practice, especially in seasons in which harvesting capacity exceeds processing capacity. This work has been supported in part by Croatian Science Foundation under the projects UIP-2014-09-1194, DOK-2018-09-2293, and DOK-2018-01-4693, co-financed also by the EU from the European Social Fund.

### Keywords:

Virgin olive oil, olive fruit storage, phenolic compounds, sensory characteristics

## Utjecaj uparavanja na sastav oljuštenog i neoljuštenog zrna ječma

Mateja Grubor<sup>1</sup>, Ana Matin<sup>1</sup>, Nikola Bilandžija<sup>1</sup>, Vanja Jurišić<sup>1</sup>, Mislav Kontek<sup>1</sup>, Ivana Škrilin Batina<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Ječam je jedna od najstarijih uzgajanih kultura na svijetu te je u prošlosti bila značajna žitarica u prehrani ljudi. Osnovna svrha uzgoja ječma danas je za potrebe stočarstva i pivarsku industriju, gdje se koristi u obliku slada, a i sve više se koristi u ljudskoj prehrani kao ječmena kaša. Prilikom prerade zrna ječma za potrebe prehrane ljudi zbog bolje probavljivosti, ječmu se skida ljuska te takvo zrno ima smanjenu nutritivnu vrijednost. Kako bi se poboljšala nutritivna svojstva ječma nakon ljuštenja, zrno ječma podvrgava se termičkom tretmanu uparavanja zbog želatinizacije škroba. U istraživanju su obuhvaćene dvije sorte oljuštenog i neoljuštenog ječma Vedran i Titan. Svim uzorcima određen je nutritivni sastav prema standardnim metodama i to udio vlage, pepela, masti, proteina i škroba. Nakon metode uparavanja (prilagođene „cooking“ metode), pod tlakom od 0,5 bara i vremena 10 i 15 minuta te konvekcijskog sušenja uzoraka na temperaturama zraka 50°C, 60°C i 70°C, također je određen nutritivni sastav svih uzoraka. Istraživanje je pokazalo da metoda uparavanja i sušenja utječe na promjenu nutritivnog sastava oljuštenog i neoljuštenog ječma, te je kod svih stavki nutritivnog sastava došlo do promjena u odnosu na početne uzorke. Ovo istraživanje financirano je iz Europskog fonda za regionalni razvoj, unutar programa Konkurentnost i Kohezija 2014. - 2020., u okviru projekta br. KK.05.1.1.02.0016, „Proizvodnja hrane, biokompozita i biogoriva iz žitarica u kružnom biogospodarstvu“.

### Ključne riječi:

Oljušteni ječam, neoljušteni ječam, sušenje, uparavanje, nutritivni sastav

## Effect of „cooking“ method on the hulled and unhulled barley grain composition

Mateja Grubor<sup>1</sup>, Ana Matin<sup>1</sup>, Nikola Bilandžija<sup>1</sup>, Vanja Jurišić<sup>1</sup>, Mislav Kontek<sup>1</sup>, Ivana Škrilin Batina<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

Barley is one of the oldest cultivated crops in the world and in the past represents a significant grain in human nutrition. The main purpose of barley cultivation today is for the livestock needs and the brewing industry, where it is used in the form of malt, but also is increasingly used in human nutrition as barley porridge. During the barley grain processing for human consumption, to provide better digestibility, barley is peeled and such grain has a reduced nutritional value. To improve the nutritional properties of barley after peeling, the barley grain is subjected to a thermal cooking treatment due to the starch gelatinization. The investigation includes two varieties of hulled and unhulled barley Vedran and Titan. In all samples, the nutritional composition according to standard methods was investigated, namely the content of moisture, ash, fat, protein, and starch were determined. After the cooking method (adapted "cooking" method), at a pressure of 0.5 bar and a time of 10 and 15 minutes and convection drying of samples with air temperatures of 50 °C, 60 °C and 70 °C, the nutritional composition of all samples was also determined. The research showed that the cooking method and drying affect the change in the nutritional composition of hulled and unhulled barley, and in all investigated nutritional composition parameters there were changes compared to the initial samples. This research was funded by the European Regional Development Fund, under the Operational programme competitiveness and cohesion 2014-2020, project no. KK.05.1.1.02.0016, "Production of food, biocomposites and biofuels from cereals in a circular bioeconomy".

### Keywords:

Hulled barley, unhulled barley, drying, cooking method, nutritional composition

## Mogućnosti upotrebe biokompozita kao ambalažnog materijala za pakiranje voća

Nives Jovičić<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>2</sup>, Sanja Kalambura<sup>1</sup>, Tomislav Jemrić<sup>2</sup>, Ana Matin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Veleučilište Velika Gorica, Zagrebačka cesta 4, 10410 Velika Gorica, Hrvatska

<sup>2</sup>Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Voće se često pakira u ambalažu od polimernih materijala kako bi se produljilo vrijeme skladištenja, a prije nego se proizvod potroši, ambalaža koja prati proizvod postaje otpad. Upotreba nerazgradivih polimera kao ambalažnih materijala u svijetu neprekidno raste, a velike količine ambalažnog otpada predstavljaju sve veće opterećenje za okoliš. Zbog sve većih problema sa zbrinjavanjem plastičnog otpada nastoje se pronaći učinkovita rješenja. Jedna od mogućnosti smanjenja utjecaja na okoliš leži u zamjeni polimernih ambalažnih materijala biokompozitima. Biokompoziti su materijali dobiveni umjetnim spajanjem dva ili više materijala različitih svojstava s ciljem dobivanja materijala takvih svojstava kakve ne posjeduje niti jedna komponenta sama za sebe, a ekološki su prihvatljivi u usporedbi s tradicionalnim polimernim materijalima. Iako su prirodni polimeri i biokompoziti poznati od davnina, njihova upotreba u potpunosti je zanemarena u drugoj polovici 20. stoljeća razvojem polimerne kemije i ekspanzijom upotrebe sintetičkih polimera. U radu će biti prikazane mogućnosti korištenja biokompozita kao alternativnog ambalažnog materijala te će biti opisane prednosti proizvodnje biokompozita iz lignocelulozne biomase u skladu s principima održivog razvoja.

### Ključne riječi:

biokompoziti, ambalaža, okoliš



## Possibilities of using biocomposites as packaging material for fruit packaging

Nives Jovičić<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>2</sup>, Sanja Kalambura<sup>1</sup>, Tomislav Jemrić<sup>2</sup>, Ana Matin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Applied Sciences Velika Gorica, Zagrebačka cesta 4, 10410 Velika Gorica, Croatia

<sup>2</sup>University of Zagreb Faculty of Agriculture, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

The fruit is often packaged in plastic packaging to extend storage time and before the product is consumed the packaging that accompanies the product becomes waste. The use of non-degradable polymers as packaging material is constantly growing and large amounts of packaging waste represents a growing problem for the environment. Due to the growing problems with the disposal of plastic waste it is necessary to find effective solutions. One of the possibilities to reduce the impact on the environment lies in the replacement of polymeric packaging materials with biocomposites. Biocomposites are materials obtained by artificially combining two or more materials of different properties in order to obtain material of such properties that no component has in itself. Biocomposites are environmentally friendly compared to traditional polymeric materials. Although natural polymers and biocomposites have been known since ancient times their use was completely neglected in the second half of the 20th century with the development of polymer chemistry and the expansion of synthetic polymers. The paper will present the possibilities of using biocomposites as an alternative packaging material and will describe the advantages of biocomposite production from lignocellulosic biomass in accordance with the principles of sustainable development.

### Keywords:

biocomposites, packaging, environment

## Nove strategije u održivoj proizvodnji djevičanskog maslinovog ulja

Dora Klisović<sup>1</sup>, Anja Novoselić<sup>1</sup>, Anet Režek Jambrak<sup>2</sup>, Karolina Brkić-Bubola<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, Poreč, Hrvatska

<sup>2</sup>Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Pierottijeva 6, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Djevičansko maslinovo ulje proizvod je od velike ekonomske važnosti za zemlje Mediterana, ali i za Hrvatsku. U zadnjem je desetljeću prisutan pozitivan globalni trend širenja proizvodnje i potrošnje maslinovog ulja u svijetu. Međutim, povećanje proizvodnje dovelo je do sve većeg nakupljana sekundarnih produkata proizvodnje (lišća masline, otpadnih voda i komine masline) koji ako se ne zbrinu na pouzdan način mogu dovesti do negativnog utjecaja na okoliš. Način zbrinjavanja određuje se prema količini i vrsti nastalih ostataka te nerijetko može predstavljati značajan financijski trošak za proizvođača. Proteklih godina učinjen je veliki napor znanstvene zajednice kako bi se pronašli održivi načini za učinkovito zbrinjavanje otpada nastalog proizvodnjom maslinovog ulja s pozitivnim komercijalnim ishodom. LCA metodologija (eng. *Life Cycle Assessment* – procjena životnog ciklusa) najčešće je korištena metoda za procjenu učinka proizvodnje djevičanskog maslinovog ulja na okoliš. Ponovno iskorištenje sekundarnih produkata proizvodnje maslinovog ulja u skladu je s globalnim ciljevima održivog razvoja i očuvanja okoliša. Kako bi maslinarstvo doprinijelo borbi protiv klimatskih promjena potrebno je da svi segmenti proizvodnje budu potpuno održivi, s minimalnom razinom otpada, radi stvaranja zatvorenog kruga proizvodnje. U ovom preglednom radu prikazane su nove strategije zbrinjavanja sekundarnih produkata proizvodnje maslinovog ulja s naglaskom na one koje uključuju izdvajanje ili biokonverziju biološki aktivnih spojeva. Ovaj je rad podržan od Hrvatske zaklade za znanost kao dio projekta „Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti” (DOK-2018-09-2293) te sufinanciranog od Hrvatske zaklade za znanost i Europske unije iz Europskog socijalnog fonda (DOK-2018-01-4693).

### Ključne riječi:

Djevičansko maslinovo ulje, LCA metodologija, lišće masline, otpadne vode prerade maslina, komina masline

## Emerging strategies in sustainable virgin olive oil production

Dora Klisović<sup>1</sup>, Anja Novoselić<sup>1</sup>, Anet Režek Jambrak<sup>2</sup>, Karolina Brkić-Bubola<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute for agriculture and tourism, Karla Huguesa 8, Poreč, Croatia

<sup>2</sup>Faculty of Food Technology and Biotechnology, Pierottijeva 6, Zagreb, Croatia

### Abstract

Virgin olive oil is for the Mediterranean countries, as well as for Croatia, a product of extensive economic importance. Over the last decade, there is a positive global growth trend of both the production and consumption of olive oil. However, increased production leads to an increasing accumulation of by-products (olive leaves, wastewater, and olive pomace), which, if not managed reliably, can leave a negative impact on the environment. The method of disposal depends on the quantity and type of by-products, frequently representing a financial cost for the producer. Therefore, considerable efforts have been made by the scientific community to find a sustainable method for effective waste disposal generated by the production of olive oil with a positive commercial outcome. LCA (life cycle assessment) method is the most commonly used method for the evaluation of the olive oil production environmental impact. The reuse of olive oil production by-products is in line with the global goals for sustainable development and environmental preservation. For olive growing to become a sustainable strategy in the fight against climate change, all aspects need to be fully sustainable and with a minimum level of waste production. This review paper presents an overview of emerging strategies for the disposal of olive oil production by-products emphasizing the isolation or bioconversion of biologically active compounds. This work has been supported in part by the Croatian Science Foundation under the projects DOK-2018-09-2293 and by the project DOK-2018-01-4693, co-financed by the Croatian Science Foundation and the EU from the European Social Fund.

### Keywords:

Virgin olive oil, LCA method, olive leaves, olive oil mill wastewater, olive mill solid waste

## Utjecaj hidrotermičke dorade na poboljšanje svojstava zrna pšenice i tritikalea

Ana Matin<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>1</sup>, Natalija Ostroški<sup>1</sup>, Vanja Jurišić<sup>1</sup>, Nikola Bilandžija<sup>1</sup>, Mislav Kontek<sup>1</sup>, Zvonimir Zdunić<sup>2</sup>, Mateja Grubor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Pojoprivredni institut Osijek, Južno predgrađe 17, 31000 Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Žitarice se koriste za prehranu ljudi i hranidbu životinja još od davnina. U ukupnoj biljnoj proizvodnji u RH udio proizvodnje žitarica zauzima najvažnije mjesto te se od ukupnih obradivih površina čak 70 % nalazi pod žitaricama. Pšenica (*Triticum aestivum* L.) se smatra jednom od najstarijih kulturnih biljaka, dok je tritikale (*Triticosecale* ssp.) nastala u 19. stoljeću križanjem pšenice i raži, iz čega je izveden njen drugi naziv „pšenoraž“. U poslijehetvenoj tehnologiji žitarica važno je dobro doraditi i uskladištiti zrno, kako bi zadržalo kvalitetu do uporabe. U postupku dorade zrna najznačajnija je termička dorada sušenjem, koja snižava vlažnost zrna i time mu produljuje upotrebnu vrijednost. Prilikom dorade zrna u svrhu prehrane ljudi i hranidbe životinja koristi se hidrotermički postupak uparavanja tzv. „cooking“. Uparavanje je tehnološki postupak tretiranja zrna s ciljem želatinizacije škroba, odnosno za poboljšanje nutritivnih svojstava i bolju probavljivost zrna. Postupak hidrotermičke dorade zrna pšenice dviju sorti, Kraljica i Srpanjka, te zrna dvije sorti tritikalea, Goran i Ranko obuhvaćao je konvekcijsko sušenje na tri temperature (50°C, 60°C i 70°C), kao i postupak uparavanja u periodu od 10 i 15 minuta pri tlaku od 0,5 bara nakon čega je slijedilo ponovno sušenje na tri već spomenute temperature. Stoga je cilj ovog rada utvrditi promjene nutritivnih svojstva zrna nakon hidrotermičke dorade.

Prilikom sušenja pšenica sorte Srpanjka je brže otpuštala vodu od sorte Kraljice, dok tritikale sorte Ranko brže otpuštala vlagu od sorte Goran. Iz svih dobivenih rezultata može se zaključiti da metoda uparavanja dovodi do promjene nutritivnih svojstava pšenice i tritikale, odnosno do promjena u sadržaju pepela, masti i škroba u zrnu.

### Ključne riječi:

Pšenica, tritikale, sušenje, uparavanje, nutritivna svojstva

Ovo istraživanje financirano je iz Europskog fonda za regionalni razvoj, unutar programa Konkurentnost i Kohezija 2014. - 2020., u okviru projekta br. KK.05.1.1.02.0016, „Proizvodnja hrane, biokompozita i biogoriva iz žitarica u kružnom biogospodarstvu“.

## Effect of hydrothermal treatment on the improvement of wheat and triticale grain properties

Ana Matin<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>1</sup>, Natalija Ostroški<sup>1</sup>, Vanja Jurišić<sup>1</sup>, Nikola Bilandžija<sup>1</sup>, Mislav Kontek<sup>1</sup>, Zvonimir Zdunić<sup>2</sup>, Mateja Grubor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

<sup>2</sup>Agricultural Institute Osijek, Južno predgrađe 17, 31000 Osijek, Croatia

### Abstract

Since ancient times, grain has been used for human consumption and feeding of animals. In the total plant production in the Croatia, the share of cereal production occupies the most important place and as much as 70% of the total arable land is under cereals. Wheat (*Triticum aestivum* L.) is considered one of the oldest cultivated plants, while triticale (*Triticosecale* ssp.) was formed in the 19th century by crossing wheat and rye, from which its second name "wheat-rye" is derived. In post-harvest cereal technology, it is important to process and store the grain well, in order to maintain quality until use. In the process of grain processing, the most important is hydrothermal processing by drying. When processing grain for human consumption and animal nutrition, a hydrothermal evaporation process is used, the so-called "cooking". Evaporation is a technological process of grain treatment with the aim of gelatinizing starch, i.e. to improve the nutritional properties and better digestibility of grain. This paper presents the results of changes in the nutritional properties of wheat grains of two cultivars, Kraljica and Srpanjka, and on two cultivars of triticale, Goran and Ranko. Thermal finishing by convection drying was performed at (50°C, 60°C and 70°C), as well as the evaporation process in a period of 10 and 15 minutes at a pressure of 0.5 bar, followed by re-drying at the three temperatures already mentioned. Therefore, the aim of this paper is to determine the changes in the nutritional properties of grain after hydrothermal treatment. During the wheat drying, the Srpanjka variety releases water faster than the Kraljice variety, while the Ranko triticale releases water faster than the Goran variety. From all the obtained results it can be concluded that the evaporation method leads to a change in the nutritional properties of wheat and triticale, or to a change in the content of ash, fat and starch in the grain.

### Keywords:

Wheat, triticale, drying, steaming, nutritional values

This research was funded by the European Regional Development Fund, under the Operational programme competitiveness and cohesion 2014-2020, project no. KK.05.1.1.02.0016, "Production of food, biocomposites and biofuels from cereals in a circular bioeconomy".

## Utjecaj dodatka vode u procesu ekstrakcije na prinos i fenolni sastav djevičanskog maslinovog ulja sorte Leccino

Anja Novoselić<sup>1</sup>, Dora Klisović<sup>1</sup>, Marina Lukić<sup>1</sup>, Ivana Horvat<sup>1</sup>, Igor Lukić<sup>1</sup>, Karolina Brkić Bubola<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, 52440, Poreč, Hrvatska

### Sažetak

Klimatske promjene imaju značajan utjecaj na količinu oborina što utječe na gubitak vlažnosti tla, a samim time i na gubitak udjela vode u plodu masline. Gubitak vode u plodu može dovesti do pojave suhog tijesta masline tijekom proizvodnje ulja, što otežava ekstrakciju ulja i može dovesti do gubitka u prinosu maslinovog ulja. Stoga je cilj ovog istraživanja bio ispitati utjecaj dodatka vode (40 mL) u tijesto maslina (800 g) tijekom proizvodnje ulja sorte Leccino u laboratorijskim uvjetima na proizvodne parametre (prinos ulja i indeks ekstraktabilnosti) i na sastav fenolnih spojeva određenih HPLC-DAD analizom. Dodatak vode u tijesto maslina tijekom procesa malaksacije nije imao značajan utjecaj na prinos i indeks ekstraktabilnosti ulja. Međutim, dodatak vode imao je utjecaj na povišenje koncentracije najzastupljenijeg sekoiridoida 3,4-DHPEA-EDA što je utjecalo na povišenje koncentracije ukupnih sekoiridoida, iako se koncentracija pojedinih sekoiridoida (oleuropein i ligstrozid aglikoni (izomeri I i II), oleuropein aglikon (izomer II)) snizila. Dodatak vode tijekom malaksacije uzrokovao je i porast koncentracije ukupnih flavonoida, dok se koncentracija ukupnih jednostavnih fenola snizila. Dobiveni rezultati pokazali su da, iako dodatak vode tijekom malaksacije nije imao značajan utjecaj na prinos ulja i indeks ekstraktabilnosti ulja sorte Leccino, nastale promjene fenolnog profila ulja ukazuju na mogućnost povećanja oksidativne stabilnosti ulja, što bi kao posljedicu moglo imati produljenje njegovog roka trajnosti. Ovaj rad dijelom financira Hrvatska zaklada za znanost u sklopu realizacije projekata DOK-2018-09-2293 i projekta DOK-2018-01-4693, koji je sufinanciran i od strane Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

### Ključne riječi:

Maslinovo ulje, dodatak vode, malaksacija, prinos ulja, fenolni spojevi

## Influence of water addition in the extraction process on oil yield and phenolic composition of Leccino cultivar virgin olive oil

Anja Novoselić, Dora Klisović, Marina Lukić, Ivana Horvat, Igor Lukić, Karolina Brkić Bubola

Institute of Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, 52440, Poreč, Croatia

### Abstract

Climate changes have significant influence on rainfall quantity, affect loss of soil humidity and consequently loss of humidity in the olive fruit. Loss of fruit moisture could lead to the formation of dry olive paste during oil production, which makes extraction of olive oil difficult and could cause a loss in oil yield. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of water addition (40 mL) in olive paste (800 g) during the Leccino cv. oil laboratory scale production on the production parameters (oil yield and extractability index) and the profile of phenolic compounds determined by HPLC-DAD analysis. The addition of water in olive paste during malaxation had no influence on oil yield and extractability index. On the other hand, water addition caused an increase in the concentration of the most abundant secoiridoid 3,4-DHPEA-EDA, which caused an increase of total secoiridoids, although the concentration of several secoiridoids (oleuropein + ligstroside aglycones (isomers I & II) and oleuropein aglycone (isomer II)) decreased. The addition of water caused an increase in the concentration of total flavonoids, while that of total simple phenols decreased. Obtained results point out that even if water addition during malaxation had no significant influence on oil yield and extractability index, the resulting changes in the phenolic profile of oils indicate the possibility of positive influence on their oxidative stability, and consequently extension of shelf life. This work was supported by the Croatian Science Foundation project DOK-2018-09-2293 and by the project DOK-2018-01-4693, co-financed also by the EU from the European Social Fund.

### Keywords:

Olive oil, water addition, malaxation, oil yield, phenolic compounds

## Utjecaj temperature i duljine trajanja maceracije na koncentraciju antocijana te parametre boje vina sorte 'Teran'

Sara Rossi<sup>1</sup>, Marijan Bubola<sup>1</sup>, Tomislav Plavša<sup>1</sup>, Anita Silvana Ilak Peršurić<sup>1</sup>, Ana-Marija Jagatić Korenika<sup>2</sup>, Sanja Radeka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska ([sarar@iptpo.hr](mailto:sarar@iptpo.hr))

<sup>2</sup> Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj duljine trajanja i temperature maceracije na koncentraciju slobodnih i ukupnih antocijana te parametre boje u vinima sorte 'Teran'. Provedena su četiri različita vinifikacijska tretmana: 7 dana maceracije (TM7, kontrolni tretman), 10 dana (TM10) i 21 dan maceracije (TM21) pri temperaturi od 24°C, te 10 dana maceracije uz zagrijavanje masulja na 45°C prvih 48 sati (termovinifikacija, TTV). Koncentracija ukupnih i slobodnih antocijana, te intenzitet, nijansa i kompozicija boje određeni su spektrofotometrijski. Koncentracija ukupnih antocijana kretala se od 334,53 mg/L do 444,73 mg/L (TTV, TM21), a slobodnih antocijana od 76,73 mg/L do 113,57 mg/L (TM10, TM21), tretman produljene maceracije (TM21) imao je značajan utjecaj na povećanje koncentracije ukupnih i slobodnih antocijana. Intenzitet boje kretao se u rasponu od 1,59 do 1,69 (TM10, TTV), a nijansa boje od 0,52 do 0,54, pri čemu je kontrolni tretman imao signifikantno najnižu izmjerenu vrijednost nijanse boje. Unatoč nižoj koncentraciji slobodnih i ukupnih antocijana, kod tretmana termovinifikacije zabilježen je signifikantno najveći intenzitet boje, što je vjerojatno posljedica procesa kopigmentacije, odnosno tvorbe polimernih pigmenata. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da duljina trajanja i temperatura maceracije značajno utječu na sastav vina. Poduljena maceracija vodi ka povećanju koncentracije slobodnih i ukupnih antocijana, dok termovinifikacija utječe na povećanje intenziteta i stabilnosti boje, stoga oba tretmana mogu imati praktičnu primjenu u proizvodnji crnih vina. Ovaj je rad sufinanciran sredstvima Hrvatske Zaklade za Znanost u sklopu projekta "Utjecaj različitih vinifikacijskih tehnologija na kvalitativna svojstva vina od autohtonih hrvatskih sorti: uloga vina u ljudskoj prehrani – VINUM SANUM" (IP-2018-01-5049); 2018-2022.

### Ključne riječi:

Teran, maceracija, termovinifikacija, antocijani, parametri boje



## Effect of Temperature and Duration of Maceration on Anthocyanin Concentration and Colour Properties of Teran wines

Sara Rossi<sup>1</sup>, Marijan Bubola<sup>1</sup>, Tomislav Plavša<sup>1</sup>, Anita Silvana Ilak Peršurić<sup>1</sup>, Ana-Marija Jagatić Korenika<sup>2</sup>, Sanja Radeka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

<sup>2</sup> University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department of Viticulture and Enology, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

The aim of this study was to investigate the influence of maceration temperature and duration on the anthocyanin concentration and colour properties in Teran wines. Four different vinification treatments were performed: 7 days maceration (TM7, control treatment), 10 days maceration (TM10), and 21 days maceration (TM21) at the temperature of 24°C and 10 days maceration with heating at 45°C for the first 48 hours (thermovinification, TTV). The concentration of total and free anthocyanins, colour intensity, hue, and composition were determined spectrophotometrically. The total anthocyanins concentration in Teran wines varied from 334.53 mg/L to 444.73 mg/L (TTV, TM21 respectively), and the free anthocyanins from 76.73 mg/L to 113.57 mg/L (TM10, TM21 respectively). The treatment of prolonged maceration (TM21) had a significant impact on the increase of total and free anthocyanin concentration. The colour intensity varied from 1.59 to 1.69 (TM10, TTV, respectively) and colour hue from 0.52 to 0.54 where control treatment had significantly the lowest measured color hue value. Despite lower concentrations of free and total anthocyanins, significantly the highest color intensity was recorded in the thermovinification treatment, which is probably due to a copigmentation process, resulting in polymeric pigments formation. These results suggest that prolonged maceration, as well as maceration temperature significantly affect the wine composition. Application of prolonged maceration leads to an increase of free and total anthocyanin concentration, while thermovinification treatment increases the red wine colour intensity and stability, which indicates the practical use of both treatments in red wine production. This work has been supported by the Croatian Science Foundation under the project „Influence of different vinification technologies on the qualitative characteristics of wines from Croatian autochthonous varieties: the role of wine in human diet“- VINUM SANUM (IP-2018-01-5049); 2018-2022.

### Keywords:

Teran, maceration, thermovinification, anthocyanin, colour properties

## Prehrambena sigurnost i obrana hrane u kontekstu klimatskih promjena i pandemija

Siniša Srećec<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, 48260 Križevci, M. Demerca 1, Hrvatska

### Sažetak

Pojmovi kao što su prehrambena sigurnost i obrana hrane (engl. *Food Defence*) odnose se uglavnom na sprječavanje prehrambenih incidenata uzrokovanih djelovanjem fizikalnih, kemijskih i bioloških agensa s štetnim posljedicama na zdravlje ljudi. Međutim, u kontekstu globalnih klimatskih promjena i svjetskih pandemija, kao što je aktualna pandemija virusa COVID-19, ti termini dobivaju i svoje novo značenje, a to je zaštita fizičkih količina, ili preciznije, zaliha hrane potrebnih za podmirenje prehrambenih potreba stanovništva neke zemlje kroz određeno vrijeme. Naime, iz trenutačnih upozorenja Europske Komisije i Organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO) o posljedicama pandemije virusa COVID-19 na globalne prehrambene lance, u kontekstu globalnih klimatskih promjena, može se naslutiti i svojevrсна prijetnja nestašice hrane ili barem poremećaji u proizvodnji i distribuciji određenih kategorija poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda. Nakon Urugvajске runde pregovora o poljoprivredi i osnivanja Svjetske trgovinske organizacije, obistinila su se loša predviđanja nekih analitičara o negativnim posljedicama globalizacije na poljoprivrednu proizvodnju u nekim zemljama. Ta predviđanja se postupno ostvaruju kroz globalne klimatske promjene, čije posljedice su najuočljivije upravo u poljoprivrednoj proizvodnji, a u drugu ruku, globalne klimatske promjene u kombinaciji sa svjetskim pandemijama, kao što je i aktualna pandemija virusa COVID-19, mogu imati snažan utjecaj i na svjetsku trgovinu hrane. Stoga, neminovne su određene promjene i u Zajedničkoj poljoprivrednoj politici Europske Unije (CAP) i u Poljoprivrednim politikama pojedinih zemalja, koje će dovesti do povećanja prehrambene sigurnosti nacija, budući da su obrana hrane ili obrana poljoprivredno-prehrambenih resursa jedna od glavnih sastavnice ukupne nacionalne sigurnosti svake zemlje.

### Ključne riječi:

Klimatske promjene, pandemije, prehrambena sigurnost, obrana hrane, nacionalna sigurnost

## Food Security and Food Defence in Context of Global Climatic Changes and Pandemics

Siniša Srečec<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Križevci College of Agriculture, Križevci, M. Demerca 1, Croatia

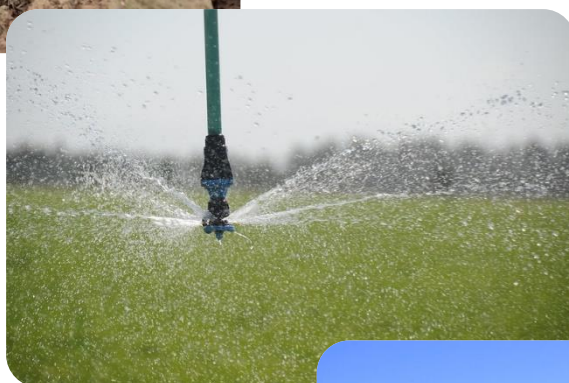
### Abstract

The terms such as *food security* and *food defence* mainly refer to prevention of food incidents caused by physical, chemical and biological agents or hazards. However, in context of global climatic changes and world pandemics, such as actual pandemic of covid-19 virus, these terms take on a new meaning like protection of physical quantities or, precisely, food supplies needed to meet the food needs of a country's population during the certain period. Namely, the actual warnings of EC and FAO about actual consequences of covid-19 pandemic on global food supply chains, in context of global climatic changes it is easy to predict a certain threat of food shortages or even disturbance in production and distribution of certain categories of food and agricultural products. After the Uruguay Round Agreement on Agriculture and the establishment of the World Trade Organization, unfortunately the bad predictions of some analysts about the negative influence of globalization on agricultural production in some countries, have come true. Such predictions are gradually realized through the global climatic changes, whose consequences are visible directly in agricultural production, and on the other hand, global climatic changes combined with world pandemics, like actual pandemic of covid-19, might have a strong influence on world food trade. Nevertheless, a certain change in Common Agricultural Policy of EU as well as in agricultural policies of some countries, are necessary in order to increase the food security of the nations. That's because the food defence or defence of agricultural and food resources is one of the main components of national security of every country.

### Keywords:

Climatic changes, pandemics, food security, food defence, national security

## AGROEKOLOGIJA / AGROECOLOGY



## Rijetki zemni elementi i aktinidi u tlu kao geokemijski alat za geografsku sljedivost lokalnih prehrambenih proizvoda

Marko Černe<sup>1</sup>, Igor Palčić<sup>1</sup>, Igor Pasković<sup>1</sup>, Nikola Major<sup>1</sup>, Josipa Perković<sup>1</sup>, Zoran Užila<sup>1</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1</sup>, Ljudmila Benedik<sup>2</sup>, Radojko Jaćimović<sup>2</sup>, Dean Ban<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska

<sup>2</sup>Institut "Jožef Stefan", Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana, Slovenija

### Sažetak

Sadržaj elemenata rijetke zemlje (ERZ) i aktinida (U, Th) u tlima značajno ovisi o matičnim stijenama lokalnih i regionalnih geoloških formacija. Budući da njihove koncentracije u biljkama odražavaju geokemijske karakteristike određenog područja, uspješno se koriste za zemljopisnu sljedivost različitih poljoprivrednih proizvoda. Stoga je cilj ovog istraživanja utvrditi koncentracije ERZ-a i aktinida u crvenici i rendzini s područja Istre, kako bi se procijenio njihov potencijal za određivanje zemljopisnog podrijetla poljoprivredno-prehrambenih proizvoda. U tu svrhu primijenjena je *k0*-metoda instrumentalne neutronske aktivacijske analize za određivanje ERZ-a i aktinida u različitim uzorcima tla. Rezultati pokazuju da su prosječne koncentracije istraživanih ERZ-a iznosile - Ce: 150, Eu: 2.02, La: 59.5, Nd: 52.7, Sc: 19.3, Sm: 9.4, Tb: 1.17 i Yb: 4 mg kg<sup>-1</sup> suhe tvari za crvenicu; te Ce: 37, Eu: 0.75, La: 18.84, Nd: 18.6, Sc: 9.69, Sm: 3.32, Tb: 0.46 i Yb: 1.7 mg kg<sup>-1</sup> suhe tvari za rendzinu. U rendzini je koncentracija U iznosila 4 mg kg<sup>-1</sup> suhe tvari, dok je koncentracija Th iznosila 27 mg kg<sup>-1</sup> suhe tvari. U crvenici je koncentracija U iznosila 1.5 mg kg<sup>-1</sup> suhe tvari, dok koncentracija Th iznosila je 6 mg kg<sup>-1</sup> suhe tvari. Dobiveni podaci pokazali su da je sadržaj ERZ-a i aktinida u crvenici značajno veći od istog u rendzini. Izrazito veći sadržaj Th u crvenici geokemijski je pokazatelj njene drevne formacije. Može se zaključiti da se ERZ i aktinidi u tlima mogu primijeniti za diskriminaciju zemljopisnog podrijetla hrane budući da slijede geokemiju tla na određenom području.

### Ključne riječi:

Aktinidi, elementi rijetke zemlje, geografsko podrijetlo hrane, Istra, tlo

## Rare earth elements and actinides in soils as the geochemical tool for geographical traceability of local foodstuffs

Marko Černe<sup>1</sup>, Igor Palčić<sup>1</sup>, Igor Pasković<sup>1</sup>, Nikola Major<sup>1</sup>, Josipa Perković<sup>1</sup>, Zoran Užila<sup>1</sup>, Smiljana Ćoreta Ban<sup>1</sup>, Ljudmila Benedik<sup>2</sup>, Radojko Jaćimović<sup>2</sup>, Dean Ban<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

<sup>2</sup>Jožef Stefan Institute, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana, Slovenia

### Abstract

The amounts of rare earth elements (REEs) and actinides (U, Th) in the soils strongly depend on the parent rock of the local and regional geological formations. Since their concentrations in plants reflect the geochemical characteristics of a particular area, they have been used successfully for the geographical traceability of various agricultural food products. Therefore, this study was aimed to investigate the concentrations of REEs and actinides for terra rossa and rendzina soils from Istria, Croatia to evaluate their potential in food forensic applications. For this purpose, the *k0*-method of instrumental neutron activation analysis was applied for the determination of REEs and actinides in various soil samples. The results revealed that mean concentrations of Ce, Eu, La, Nd, Sc, Sm, Tb and Yb were 150, 2.02, 59.5, 52.7, 19.3, 9.4, 1.17 and 4 mg/kg d. w., respectively, for terra rossa, and 37, 0.75, 18.84, 18.6, 9.69, 3.32, 0.46 and 1.7, mg/kg d. w., respectively, for rendzina. The average contents of U and Th were 4 and 27 mg/kg d. w., respectively, for terra rossa, and 1.5 and 6 mg/kg d. w., respectively for, rendzina. The data obtained showed that the amounts of REEs and actinides in terra rossa were significantly higher than found for rendzina. In particular, higher content of Th in terra rossa is a geochemical indication of its ancient formation. In conclusion, it seems that REEs and actinides in soils may be applied for discrimination between the geographical areas since they follow the site-specific geochemistry of soils.

### Keywords:

Actinides, food geographical origin, istria, rare earth elements, soil

## Uloga održivog gospodarenja ostacima proizvodnje maslinovog ulja u kružnom biogospodarstvu

Vanja Jurišić<sup>1</sup>, Ana Matin<sup>1</sup>, Mateja Grubor<sup>1</sup>, Nikola Bilandžija<sup>1</sup>, Mislav Kontek<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska c. 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Kružno biogospodarstvo je obnovljivi segment kružnog gospodarstva, koji ima za cilj osigurati pretvorbu otpada i ostataka biološkog podrijetla u visokovrijedne resurse. S aspekta trenutnog povećanog pritiska poljoprivrede i povezanih industrija na okoliš, potrebno je ostvariti održivo upravljanje biološkim resursima. Sirovine sa sve većim značajem su biološki ostaci iz sektora agroindustrije, kao što je proizvodnja maslinovog ulja.

Kako se potražnja za maslinovim uljem u svijetu povećava, zagađenje okoliša kojeg uzrokuju ostaci nakon proizvodnje maslinovog ulja sve je veći problem, posebno na Mediteranu. Ekstrakcija maslinovog ulja rezultira proizvodnjom velike količine nusproizvoda, približno 35 kg čvrstog otpada (komina masline) i 100 L tekućeg otpada (otpadne vode) od 100 kg obrađenih maslina. Upravo ekološki aspekt uzrokovan ovim otpadom poticaj je za razvoj novih tehnika i tehnologija za održivo gospodarenje njime. Čvrsti i tekući ostaci iz proizvodnje maslinovog ulja sadrže veliku količinu organskih tvari i hranjivih sastojaka, koje su zbog svoje kompleksne strukture teško razgradive. Međutim, ovi ostaci se mogu koristiti kao biognojivo i biopesticidi u poljoprivredi, u proizvodnji industrijskih metabolita, u hrani za životinje, za proizvodnju aktivnog ugljena, dok se orezani ostaci mogu koristiti kao čvrsto gorivo, odnosno za proizvodnju energije.

### Ključne riječi:

Održivost, zbrinjavanje ostataka, proizvodnja maslinovog ulja, biogospodarstvo

## Role of sustainable waste management solutions for olive oil production in circular bioeconomy

Vanja Jurišić<sup>1</sup>, Ana Matin<sup>1</sup>, Mateja Grubor<sup>1</sup>, Nikola Bilandžija<sup>1</sup>, Mislav Kontek<sup>1</sup>, Tajana Krička<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb Faculty of Agriculture, Svetošimunska c. 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

Circular bioeconomy is the renewable segment of the circular economy, which can enable turning waste and residues of biological origin into valuable resources. From the aspect of current increase of environmental pressures and biodiversity loss, sustainable management of natural resources is a necessity. Raw materials with increasing importance are biological residues coming from agro-industry, such as olive oil production.

As the demand of olive oil is rapidly increasing worldwide, environmental pollution posed by olive mill wastes is a growing problem, especially in the Mediterranean region. The extraction of olive oil results in the production of huge quantity of by-products, approx. 35 kg of solid waste (olive oil cake) and 100 L of liquid waste (olive mill wastewaters) from 100 kg of treated olives. Environmental problems caused by these wastes are stimuli for the development of new techniques for its sustainable management. Solid and liquid olive mill wastes contain high amounts of organic matter and considerable quantities of nutrients, and are composed of many complex substances that are not easily degradable. They can be used as fertilizers and biopesticides in agriculture, in production of industrial metabolites, animal feed, activated carbon, whereas pruning residues can be used as solid fuel and energy generation.

### Keywords:

Sustainability, waste management, olive oil production, bioeconomy



## Utjecaj bure na kvalitetu tla u okruženju grada Paga

Ivica Kisić<sup>1</sup>, Aleksandra Perčin<sup>1</sup>, Željka Zgorelec<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

O utjecaju bure na tlo i biljke može se govoriti dvojako. S jedne strane je utjecaj na vanjski izgled biljke (*anemomorfizam*), dok s druge strane govorimo o utjecaju nataložene soli koje pod utjecajem kiša i erozijskih procesa dospijevaju u tlo. Nakupljene soli će uzrokovati direktne promjene u kemijskom, a indirektno u fizikalnom i mikrobiološkom kompleksu tla. Primarno, promjene se manifestiraju u povećanju reakcije tla, elektrovodljivosti (EC), te u kationskom izmjenjivačkom kompleksu tla. Temeljem navedenoga postavljena je hipoteza o utjecaju soli koje donosi vjetar (bura) na promjene u kemijskom kompleksu tla. Tijekom mjeseca lipnja 2015. godine u cilju provjere navedene hipoteze na pomno odabranim lokalitetima (ovisno o dubini tla, od 0 do 35 cm) u okruženju grada Paga gdje su utvrđeni najjači udari vjetra provedeno je vertikalno i horizontalno uzorkovanje tla na pet lokacija. Po istoj metodologiji uzeto je deset kontrolnih uzoraka sa sličnih tipova tala sa „osojne“ (*ličke*) strane Velebita. Dobiveni rezultati za reakciju i elektrovodljivost tla ukazuju da su prosječne vrijednosti redovito više u tlima otoka Paga usporedno sa kontrolnim uzorcima iz Like. Povećana reakcija tla i elektrovodljivost u tlima otoka Paga ukazuju na intenzivan proces eolske salinizacije. Najveće vrijednosti pronađene su na tzv. tlu kamenjara na vapnencu, ujedno najplićem uzorkovanom tlu (5 cm). Elektrovodljivost se smanjivala sa dubinom tla. Na kontrolnim mjestima izvan utjecaja zaslanjenih vjetrova (Lika) obje vrijednosti su redovito izrazito niže. Utvrđene promjene u reakciji i elektrovodljivosti u tlima otoka Paga pokazuju da do sada nemaju štetnog utjecaja na rast prirodne vegetacije. Za točniju analizu trebalo bi provesti dodatna i preciznija uzorkovanja tla sa više lokacija kao i botaničku analizu flore otoka Paga.

### Ključne riječi:

Pag, bura, kemijske promjene u tlu

## The effect of bora on the quality of the soil in the vicinity of the town Pag

Ivica Kisić<sup>1</sup>, Aleksandra Perčin<sup>1</sup>, Željka Zgorelec<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

The influence of the bora on the soil and plants can be observed in two ways. On one side there is the influence on the external appearance of the plant (*anemomorphism*), while on the other side we are talking about the influence of deposited salts that reach the soil under the influence of rain and erosion processes. These salts will cause direct changes in the chemical and indirect in the physical and microbiological complex. Primarily, the changes are manifested through an increase in soil reaction, electrical conductivity (EC), and in the soil cation exchange capacity. As stated, a hypothesis was set about the influence of salt brought by the wind (bora) on changes in the chemical complex of the soil. During June 2015, in order to test said hypothesis, vertical and horizontal soil sampling was carried out at five locations in carefully selected localities (depending on soil depth, from 0 to 35 cm) in the vicinity of the town of Pag, where the strongest wind gusts were determined. According to the same methodology, ten control samples were taken from similar soil types from the other side (Lika) of Velebit. The obtained results for soil reaction and electrical conductivity indicate that average values are regularly higher in the soils of the island of Pag compared to the control samples from Lika. Increased soil reaction and electrical conductivity in the soils of the island of Pag indicate an intensive process of aeolian salinization. The highest values were found in the so-called rocky soil on limestone, also the shallowest sampled soil (5 cm). Electrical conductivity decreased with soil depth. At control points outside the influence of salty winds (Lika), values of both observed soil parameters were regularly significantly lower. The determined changes in the reaction and electrical conductivity in the soils of the island of Pag show that so far they have no harmful effect on the growth of natural vegetation. For a more accurate analysis, additional and more precise soil sampling from several locations should be performed, as well as a botanical analysis of the flora of the island of Pag.

### Keywords:

Pag, bora, chemical changes in the soil

## Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za navodnjavanje na području Istarske županije

Stjepan Husnjak<sup>1</sup>, Vladimir Kušan<sup>2</sup>, Mario Sraka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska

<sup>2</sup>Oikon d.o.o. – Institut za primjenjenu ekologiju, Trg Senjskih uskoka 1-2, 10020 Zagreb, Republika Hrvatska

### Sažetak

Istarska županija s površinom 2.813.km<sup>2</sup> obuhvaća oko 90% poluotoka Istre. U njoj se nalazi 145.350 ha poljoprivrednog zemljišta, što čini 51,7% površine županije. Od toga veći dio ili 56,4 % je nekorišteno, odnosno zapušteno poljoprivredno zemljište, a preostali dio odnosno 43.6 %, koristi se za različite namjene. Od ukupne površine poljoprivrednog zemljišta na pojedinim geomorfološkim cjelinama, na području Bijele Istre zapušteno je 87 %, Sive Istre 60 %, te Crvene Istre 45 %.

Cilj rada je prikazati pogodnost tala za navodnjavanje na poljoprivrednom zemljištu Istarske županije. Značajke tla prikazuju se na temelju Namjenske pedološke karte RH mjerila 1:300.000. Pogodnost pedosistematskih jedinica procijenjena je prema FAO metodi procjene zemljišta.

Ukupno je na području županije utvrđeno javljanje 19 pedosistematskih jedinica, koje su na karti prikazane u 22 kartirane jedinice tla. Ukupni fond tala pogodnih za navodnjavanje na području Istarske županije iznosi 78.584,8 ha (68,4% od ukupnih poljoprivrednih površina), od čega na klasu P-1 dobre pogodnosti 2.900,7 ha (2,5%), na klasu P-2 umjerene pogodnosti 53.916,1 ha (46,9%), dok na klasu P-3 ograničene pogodnosti 21.768,0 ha (19,0%). Nepogodnih tala za obradu ima 36.362,0 ha (31,6% od ukupnih poljoprivrednih površina), od čega na klasu N-1 privremeno nepogodnih tala otpada 4.906,5 ha (4,3%), a na klasu N-2 trajno nepogodnih tala otpada 31.455,5 ha (27,3%).

Od ukupne površine pojedinih klasa pogodnosti, na nekorištenom poljoprivrednom zemljištu nalazi se 23 % P-1 klase, 47 % P-2 klase, 62 % P-3 klase, 49 % N-1 klase te 60 % N-2 klase pogodnosti.

Uvažavajući površinu P-1 i P-2 klasa pogodnosti za navodnjavanje, te činjenicu da se 46 % tih tala nalazi na nekorištenom poljoprivrednom zemljištu, može se utvrditi da na području Istarske županije postoje vrlo vrijedni zemljišni resursi pogodni za planiranje intenzivnog i održivog razvoja poljoprivrede u uvjetima navodnjavanja.

### Ključne riječi:

Istarska županija, poljoprivredno zemljište, procjena, tlo, navodnjavanje

## Suitability of Agricultural Land for Irrigation on the Territory of Istria County

Stjepan Husnjak<sup>1</sup>, Vladimir Kušan<sup>2</sup>, Mario Sraka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republic of Croatia

<sup>2</sup>Oikon Ltd. – Institute of Applied Ecology, Trg Senjskih uskoka 1-2, 10002 Zagreb, Republic of Croatia

### Abstract

The County of Istria, with an area of 2.813 km<sup>2</sup>, covers about 90 % of the Istrian peninsula. It contains 145.350 ha of agricultural land, which is 51.7 % of the county's area. Most of it, or 56.4 %, is unused or neglected agricultural land, and the remaining part, or 43.6 %, is used for various purposes. Of the total area of agricultural land in certain geomorphological units, 87 % area of White Istria, 60 % of Gray Istria, and 45 % of Red Istria is unused.

The aim of this paper is to show the suitability of soil for irrigation on agricultural land of Istria County. Soil characteristics are presented on the basis of a Soil suitability map of the Republic of Croatia at a scale of 1:300.000. The suitability of pedosystematic units for irrigation, was assessed according to the FAO land valuation method.

A total of 19 pedosystematic units were found in the county, which are shown on the map in 22 soil mapping units. The total area of soils suitable for irrigation in the Istrian County is 78.584,8 ha (68.4 % of the total agricultural area), of which 2.900,7 ha (2.5 %) belongs to the P-1 good suitability class, 53.916,1 ha (46.9 %) belongs to the P-2 moderate suitability class, while 21.768,0 ha (19.0 %) belongs to the P-3 limited suitability class. There are 36.362,0 ha of unsuitable soils for cultivation (31.6 % of the total agricultural area), of which 4.906,5 ha (4.3 %) belongs to the class N-1 temporarily unsuitable soils, while 31.455.5 ha (27.3 %) belongs to the class N-2 permanently unsuitable soils.

Of the total area of individual suitability classes on unused agricultural land, 23 % belongs to P-1 class, 47 % to P-2 class, 62 % to P-3 class, 49 % to N-1 class and 60 % to N-2 suitability class.

Considering the area of P-1 and P-2 suitability classes for irrigation, and the fact that 46 % of these soils are located on unused agricultural land, it can be stated that in Istria there are very valuable land resources suitable for planning of intensive and sustainable agricultural development in conditions of irrigation.

### Keywords:

Istria County, agricultural land, soil, assessment, irrigation

## Napredna i prediktivna poljoprivreda za otpornost klimatskim promjenama (AgroSPARC)

Darija Lemić<sup>1</sup>, Sandra Skendžić<sup>1,2</sup>, Vinko Lešić<sup>3,4</sup>, Matko Orsag<sup>5</sup>, Ivana Pajač Živković<sup>1</sup>, Monika Zovko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (dlemic@agr.hr; sskendzic1901@gmail.com )

<sup>2</sup> Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za melioracije, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska (mzovko@agr.hr)

<sup>3</sup> Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zavod za automatiku i računalno inženjerstvo, Unska 3, 10000 Zagreb, Hrvatska (vinko.lesic@fer.hr)

<sup>4</sup> ICENT - Inovacijski centar Nikola Tesla, Unska, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>5</sup> Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zavod za automatiku i računalno inženjerstvo, Unska 3, 10000 Zagreb, Hrvatska (matko.orsag@fer.hr)

### Sažetak

Aktualne i nadolazeće klimatske promjene izgledno će se najznačajnije odraziti na uzgoj poljoprivrednih kultura u obliku smanjenog prinosa, povećanih troškova te nužnog odstupanja od tradicijskog uzgoja. Cilj projekta je izraditi matematičke modele različitih stadija razvoja pšenice primjenom umjetne inteligencije te ih koristiti za predviđanje prinosa i stadija razvoja. Analiza velikog skupa podataka provest će se s obzirom na različite klimatske uvjete, umjetno stvorene i permutirane u prototipnim komorama te korelirane s identificiranim pokazateljima razvoja biljke u različitim stadijima, te različitim intenzitetom napada štetnika. Razvit će se sustav zasnovan na umjetnim neuronskim mrežama koji klasificira i odabire podatke o klimatskim uvjetima, vremenskoj prognozi i pokazateljima razvoja biljke te uči i potvrđuje matematičke modele za različite stadije razvoja biljaka na temelju velikih skupova podataka načinjenih kroz provedene eksperimente. Aktivnost pokriva određivanje strukture neuronske mreže: ulaze, izlaze, broj različitih slojeva, broj neurona po sloju, aktivacijske funkcije i sl. Prilikom određivanja strukture vodit će se računa o dostupnoj interdisciplinarnosti i domenskom znanju iz agronomije čime se očekuje značajno povećanje efikasnost u provedbi aktivnosti te konačno preciznost rezultata i smanjenje vremenskog roka za rezultate. Algoritmi neuronskih mreža ciljaju se konačno izvoditi u stvarnom vremenu s rezolucijom dostupne kratkoročne vremenske prognoze. Modeli će se javno i interaktivno koristiti kroz internetsku aplikaciju za predikciju različitih stadija razvoja pšenice u stvarnim i hipotetskim klimatskim uvjetima. Od 2020. Europski fond za regionalni razvoj financira projekt "AgroSPARC- Napredna i prediktivna poljoprivreda za otpornost klimatskim promjenama". Projekt provode Inovacijski centar Nikola Tesla, Fakultet elektrotehnike i računarstva i Agronomski fakultet.

### Ključne riječi:

Klimatske promjene, matematički modeli, umjetna inteligencija, predikcija

## Advanced and predictive agriculture for resilience to climate change (AgroSPARC)

Darija Lemić<sup>1</sup>, Sandra Skendžić<sup>1,2</sup>, Vinko Lešić<sup>3,4</sup>, Matko Orsag<sup>5</sup>, Ivana Pajač Živković<sup>1</sup>, Monika Zovko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department for Agricultural Zoology, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia (dlemic@agr.hr; sskendzic1901@gmail.com)

<sup>2</sup> University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Department of Soil Amelioration, Svetosimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia (mzovko@agr.hr)

<sup>3</sup> University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing, Laboratory for Renewable Energy Systems, Unska 3, 10000 Zagreb, Croatia (vinko.lesic@fer.hr)

<sup>4</sup> ICENT - Innovation Centre Nikola Tesla, Unska 3, 10000 Zagreb, Croatia

<sup>5</sup> University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing, Laboratory for Robotics and Intelligent Control Systems, Unska 3, 10000 Zagreb, Croatia (matko.orsag@fer.hr)

### Abstract

Current and future climate change is likely to have a significant impact on the cultivation of agricultural crops resulting in lower yields, higher costs and the necessary deviation from traditional cultivation. The aim of this project is to use artificial intelligence to develop mathematical models for different developmental stages of wheat and use these models to predict yields and plant growth. The analysis of a large datasets will be carried out in relation to different climatic conditions, which will be artificially generated and permuted in prototype chambers. These will then be correlated with identified indicators of plant development at different stages and different intensities of pest infestation. Artificial neural networks will then be developed that classify and select data on climatic conditions, weather forecasts and indicators of plant development. These neural networks will then learn and validate numerical models of different stages of plant development based on large experimental data sets. This activity involves determining the structure of the neural network and will take into account the available interdisciplinary and domain knowledge in agronomy. Neural network algorithms aim to run in real time using available short-term weather forecasting. The models will be used publicly and interactively via internet application to predict different stages of wheat development under real and hypothetical climatic conditions. In 2020, the European Regional Development Fund has supported the project "AgroSPARC- Advanced and predictive agriculture for resilience to climate change" is carried out by the Innovation Centre Nikola Tesla, the Faculty of Electrical Engineering and Computing and the Faculty of Agriculture at the University of Zagreb Croatia.

### Keywords:

Climate changes, mathematical models, artificial intelligence, prediction

## Utjecaj primjene komunalnog mulja i komine masline na sadržaj potencijalno toksičnih elemenata i enzimske aktivnosti tla

Nikola Major<sup>1</sup>, Mia Brkljača<sup>2</sup>, Igor Palčić<sup>1</sup>, Marko Černe<sup>1</sup>, Igor Pasković<sup>1</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1</sup>, Zoran Užila<sup>1</sup>, Josipa Perković<sup>1</sup>, Dean Ban<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, Poreč, Croatia

<sup>2</sup>Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Croatia

### Sažetak

Ugljični otisak proizvodnje mineralnih gnojiva mogao bi se značajno umanjiti primjenom organskog otpada u poljoprivrednoj proizvodnji. Organski otpad koji nastaje prilikom obrade otpadnih voda ili tijekom poljoprivredne proizvodnje može se pretvoriti u vrijedno gnojivo ukoliko se adekvatno obradi. Enzimi u tlu imaju važnu ulogu u očuvanju ekologije tla, fizikalnih i kemijskih parametara te plodnosti. U našem smo istraživanju primijenili komunalni mulj i kominu masline u obliku komposta i biougljena na dva tipa tla (crvenica i rendzina) u dvije koncentracije. Nastale promjene u koncentraciji potencijalno toksičnih elementata u tlu (Al, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb i Zn) te enzimske aktivnosti tla (dehidrogenaza – DHA, kiselna fosfataza – ACP, alkalna fosfataza – ALP) određene su nakon 60 dana vegetacije kineskog kupusa. Koncentracije potencijalno toksičnih elemenata, kao i enzimska aktivnost tla značajno se razlikovala između dva tipa tla. Porijeklo organskog otpada nije utjecalo na koncentraciju potencijalno toksičnih elemenata u tlu, kao ni na enzimsku aktivnost tla. S druge strane, veća razina dodatka organskog otpada rezultiralo je povećanom enzimskom aktivnošću u crvenici u usporedbi s rendzinom. Metoda obrade organskog otpada nije utjecala na koncentraciju potencijalno toksičnih elemenata u tlu. Ipak, enzimsku aktivnost tla bila je povećana pri primjeni kompostiranog otpada u usporedbi s primjenom biougljena. Značajne korelacije potvrđene su između enzima DHA i ACP s elementima Al, ZN, Cr, Pb, Mn.

### Ključne riječi:

Potencijalno toksični elementi, enzimsku aktivnost tla, komunalni mulj, komina masline, organski otpad

## Impact of sewage sludge and olive pomace application on potentially toxic elements and enzymatic activity in soil

Nikola Major<sup>1</sup>, Mia Brkljača<sup>2</sup>, Igor Palčić<sup>1</sup>, Marko Černe<sup>1</sup>, Igor Pasković<sup>1</sup>, Smiljana Goreta Ban<sup>1</sup>, Zoran Užila<sup>1</sup>, Josipa Perković<sup>1</sup>, Dean Ban<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, Poreč, Croatia

<sup>2</sup>Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

The carbon footprint generated by the production of mineral fertilizers could be reduced by utilization of organic waste in agricultural production. The waste generated either from waste water treatment plants (WWTPs) or agricultural production in its original form may pose a threat to the environment but if suitably processed can become a valuable fertilizer. Soil enzymes have an important role in maintaining soil ecology, physical and chemical properties and fertility. In our study compost or biochar was produced from sewage sludge or olive pomace and added to two different soil types at two rates in order to track occurring changes. In particular, soil potentially toxic elements concentration (Al, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb and Zn) and enzymatic activity (dehydrogenase – DHA; acid phosphatase – ACP; and alkaline phosphatase - ALP) were evaluated after 60 days of Chinese cabbage vegetation. Trace elements concentration and enzymatic activity varied between soil types. The source of organic waste had little to no effect on minor or trace elements and enzymatic activity in soils. On the other hand, the addition of the larger rate of processed wastes in Terra Rossa increased enzymatic activity compared to the levels observed on Rendzina. The effect of waste processing was not evident on soil potentially toxic elements concentration. However, soil enzymatic activity was increased when composted wastes were applied in comparison to ones converted to biochar, especially at larger waste rate. Significant positive correlations were observed between DHA and ACP with Al, Zn, Cr, Fe, Pb and Mn.

### Keywords:

Potentially toxic elements, soil enzymatic activity, sewage sludge, olive pomace, organic waste



## Analiza klimatskih elemenata na području srednje i zapadne Istre u svrhu određivanja potrebe navodnjavanja poljoprivrednih kultura

Ivan Šimunić<sup>1</sup>, Tanja Likso<sup>2</sup>, Stjepan Husnjak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Državni hidrometeorološki zavod, Grič 3, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Posljedica klimatskih promjena je sve češća pojava suše, koja se u Hrvatskoj pojavljuje svake treće do pete godine, a ovisno o intenzitetu i duljini trajanja tijekom vegetacijskog razdoblja može smanjiti prinos poljoprivrednih kultura i do 90 %. Cilj istraživanja je odrediti potrebe poljoprivrednih kultura za vodom u prosječnim i sušnim godinama te smanjenje prinosa u prosječnim i sušnim godinama. Za područje srednje Istre koristio se klimatološki niz podataka za 30-godišnje razdoblje od 1981. do 2010. s glavne meteorološke postaje Pazin, a za područje zapadne Istre niz jednake duljine ali za razdoblje od 1986. do 2015. s klimatološke postaje Poreč. Na temelju klimatoloških podataka izračunata je referentna evapotranspiracija za prosječnu i sušnu godinu (vjerojatnost pojave u 25 % slučajeva). Referentna evapotranspiracija izračunata je prema metodi Penman–Monteith, koristeći računalni program "Cropwat". Bilanca vode u tlu izračunata je prema metodi Palmera, a korigirana prema Vidačeku, koristeći računalni program „Hidrokal“. Pri izračunu bilance vode korištene su efektivne oborine za prosječnu godinu i efektivne oborine u sušnoj godini, a vrijednosti vodnih konstanti tla za svako područje uzete su kao prosjek vrijednosti najzastupljenije vrste tla. Potrebe poljoprivrednih kultura za vodom i smanjenje prinosa odnosilo se na pet kultura: rajčicu, kupus, lucernu, vinovu lozu i maslinu. Reakcija poljoprivrednih kultura na manjak vode u tlu i redukcija prinosa određena je prema metodi Doorenbos i Kassam. Na području srednje Istre nedostatak vode u tlu u prosječnoj godini kretao se od 3,4 mm (maslina) do 110,7 mm (lucerna), dok se u sušnoj godini nedostatak vode kretao od 43,2 mm (maslina) do 229,5 mm (lucerna). Na području zapadne Istre nedostatak vode u prosječnoj godini kretao se od 35,5 mm (maslina) do 239,7 mm (lucerna), a u sušnoj godini od 74,4 mm (maslina) do 288,9 mm (lucerna). Na području srednje Istre redukcija prinosa u prosječnoj godini kretala se od 1,1 % (maslina) do 18,6 % (lucerna), dok se u sušnoj godini smanjenje prinosa kretalo od 10,3 % (maslina) do 37,7 % (lucerna). Na području zapadne Istre u prosječnoj godini redukcija se kretala od 7 % (maslina) do 40,2 % (rajčica), a u sušnoj smanjenje se kretalo od 14,4 % (maslina) do 40,7 % (lucerna). Utvrđeni manjak vode i smanjenje prinosa dovoljan su pokazatelj za potrebu navodnjavanja na području Istre.

### Ključne riječi:

Potreba navodnjavanja, poljoprivredne kulture, srednja i zapadna Istra

## Analysis of climate elements in central and western Istria for the purpose of determining the irrigation needs of agricultural crops

Ivan Šimunić<sup>1</sup>, Tanja Likso<sup>2</sup>, Stjepan Husnjak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

<sup>2</sup>Meteorological and hydrological service of Croatia, Grič 3, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

A consequence of climate changes is an increasing frequency of drought, which occurs in Croatia every third to fifth year and depending on its intensity and duration, during the vegetation period it can reduce crop yields by up to 90%. The aim of the research is to determine crop water needs in the average and dry year and to determine the reduction in crop yields in the average and dry year. For the central part of Istria, the multi-annual climate data series for the 30-year period (1981-2010) from the main meteorological station Pazin and for the western part of Istria, the data series of the same length but for the period (1986-2015) from climatological station Poreč was used. Based on the previously mentioned data, a reference evapotranspiration was calculated for the average and dry year (probability of occurrence in 25% cases). The reference evapotranspiration was calculated using the Penman-Monteith method through "Cropwat" software. The soil water balance was determined using the Palmer method, corrected according to Vidaček, using "Hidrokalk" computer program. For water balance calculation, the corresponding values of effective precipitation for average and dry year were used and the values of soil water constants for each area were taken into account as the average of the values of the most represented soil type. Agricultural crop water needs and yield reduction were related to five crops: tomatoes, cabbage, alfalfa, vineyards and olives. Crop response to the lack of soil water and the yield reduction were determined according to the Doorenbos and Kassam method. In the area of central Istria, the lack of soil water in the average year ranged from 3.4 mm (olive) to 110.7 mm (alfalfa), while in the dry year the lack of water ranged from 43.2 mm (olive) to 229.5 mm (alfalfa). In the area of western Istria, water shortage in the average year ranged from 35.5 mm (olive) to 239.7 mm (alfalfa), and in the dry year from 74.4 mm (olive) to 288.9 mm (alfalfa). In the area of central Istria, yield reduction in the average year ranged from 1.1% (olive) to 18.6% (alfalfa), while in the dry year, yield decrease ranged from 10.3% (olive) to 37.7% (alfalfa). In the area of western Istria in the average year, yield reduction ranged from 7% (olives) to 40.2% (tomatoes) and in the dry year, yield reduction ranged from 14.4% (olives) to 40.7% (alfalfa). The determined water shortage and reduced yields are a sufficient indicator of the need for irrigation in Istria.

### Keywords:

Irrigation needs, agricultural crops, central and western Istria

## Raznolikost korisnih biljaka na području Ćićarije (Hrvatska)

Ivana Vitasović Kosić<sup>1</sup>, Mihaela Britvec<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska 25, Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Istraživano je područje poluprirodnih travnjaka reda *Scorzonero-Chrysopogonetalia* H-ić et Ht. (1956) 1958 te područja šumskih rubova na području Ćićarije. To su zaštićena staništa koja pripadaju području Natura 2000 (habitat 62A0) te bitno obogaćuju biljnu i krajobraznu raznolikost, a također su i osnovni izvor hrane ovaca i koza. U svrhu povećanja mogućnosti proizvodnje hrane te raznolikosti i kvalitete poljoprivredno-prehrambenih proizvoda u Istri, cilj ovog rada je ukazati na potencijalnu korisnost inventariziranih svojti travnjaka i šumskih rubova Ćićarije.

Na istraživanom području koje obuhvaća 27 lokaliteta inventarizirane su 624 svojte vaskularnih biljaka razvrstane u 275 rodova i 62 porodice. Korisne biljke izdvojene su i analizirane na temelju djela Word Economic Plants (Wiersema i León, 2013). Od ustanovljene 624 svojte, 319 (51,1 %) vrsta i podvrsta pripada potencijalno korisnim biljkama. Ukupno 129 svojti može se upotrebljavati kao lijek, 61 svojta kao hrana ili dodatak hrani, dok je za 46 svojti utvrđeno da se mogu koristiti kao hrana za životinje. Medonosnih biljaka ima 24 vrste, a kao izvor gena mogu se koristiti 22 vrste i podvrste. Zanimljivo je da se 186 svojti smatra korovima, no i one se mogu koristiti na više načina i nemaju nužno negativan predznak.

Zaključno smatramo da je zbog prirodnih datosti okruženja u Istri moguće povećanje proizvodnje hrane od samoniklih biljaka koje nas okružuju, kao i povećanje prerade u određene proizvode (npr. začina i dodataka hrani), pri tome imajući u vidu potrebu zaštite okoliša i aktualne klimatske promjene.

### Ključne riječi:

Ljekovite biljke, jestive biljke, otrovne biljke, Ćićarija

## Diversity of useful plants of the Ćićarija area (Croatia)

Ivana Vitasović Kosić<sup>1</sup>, Mihaela Britvec<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Zagreb Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, Zagreb, Croatia

### Abstract

The subject of this research were the areas of semi-natural grasslands of *Scorzonero-Chrysopogonetalia* H-ić et Ht. (1956) 1958 order and the forest edge area in Ćićarija region. These protected habitats belonging to the Natura 2000 area (habitat 62A0) greatly contribute to the plant and landscape diversity and are the main food sources for sheep and goats. Aiming to increase the possibilities of food production and diversity and quality of agricultural and food products in Istria the focus of this study was to indicate the potential usefulness of grassland and forest edge area plant taxa of Ćićarija.

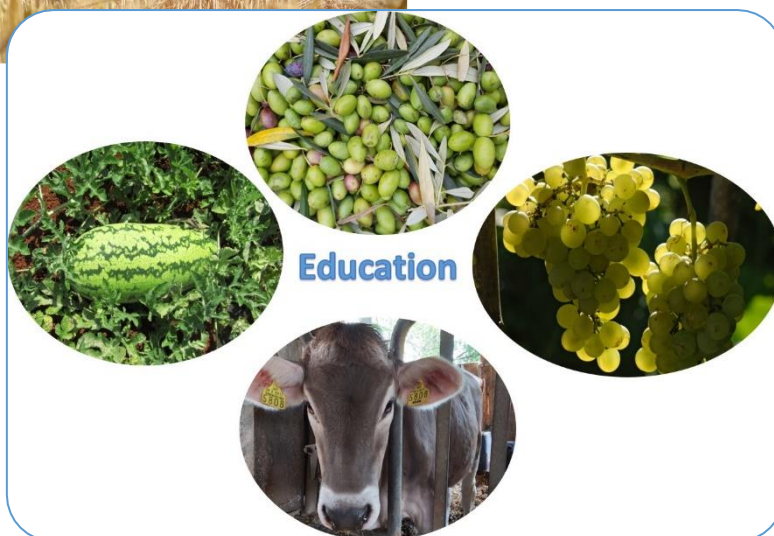
Upon conducting plant inventory, the research area comprising 27 localities revealed 624 species of vascular plants which were then classified into 275 genera and 62 families. The useful plants were selected and analysed following the Word Economic Plants (Wiersema and León, 2013). Out of 624 determined taxa, 319 (51,1 %) species and subspecies were the potentially useful plants. Altogether 129 taxa could be used as medicine, 61 taxa as food or food additives, while it was established that 46 taxa could be used as food for animals. There were 24 species of honey plants, and 22 species and subspecies could be used as a source of genes. Interestingly, 186 taxa were weeds, although they could be used in several ways and did not necessarily have any negative connotations.

To conclude, due to the given natural environment in Istria we think that it is possible to increase the production of food from wild plants that surround us, and to increase the processing thereof into specific products (such as spices and nutritional supplements), but by simultaneously paying due care to environmental issues and the ongoing climate change.

Key words:

Medicinal plants, edible plants, poisonous plants, Ćićarija

## AGRARNA EKONOMIKA / AGRO-ECONOMY



## Važnost upravljanja troškovima u proizvodnji žitarica – komparativna analiza Republike Hrvatske i Europske unije

Dragan Dokić<sup>1</sup>, Mirna Gavran<sup>2</sup>, Vesna Gantner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Općina Erdut, Bana Josipa Jelačića 4, Dalj, Hrvatska

<sup>2</sup> Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Danas poljoprivreda nije više „samo“ djelatnost koja proizvodi hranu nego treba uzeti u obzir i doprinos širim interesima zajednice u smislu očuvanja proizvodnje, poticanja zapošljavanja, povećanja dohotka i poticanja izvoza. Zbog sve većih troškova poljoprivredni proizvođači nalaze se u ozbiljnim iskušenjima. Implementacija održivog koncepta mora u sebi sadržavati i politiku upravljanja troškovima. Cilj ovog rada bio je, putem koeficijenta reagibilnosti i koeficijenta ekonomičnosti, prikazati kretanje troškova s obzirom na trenutne gospodarske okolnosti, te na osnovu tih pokazatelja analizirati poziciju konkurentnosti u odnosu na Europsku uniju. Mjere gospodarske politike treba usmjeriti na povećanje ekonomske učinkovitosti i unaprjeđenje konkurentnosti proizvodnje te prerade poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda.

### Ključne riječi:

Poljoprivredna politika, proizvodnja žitarica, troškovi, koeficijent reagibilnosti, koeficijent ekonomičnosti

## The importance of cost management in cereal production - a comparative analysis of the Republic of Croatia and the European Union

Dragan Dokić<sup>1</sup>, Mirna Gavran<sup>2</sup>, Vesna Gantner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Erdut Municipality, Bana Josipa Jelačića 4, Dalj, Croatia

<sup>2</sup> Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Croatia

### Abstract

Today, agriculture is no longer "only" a food-producing activity, but should also take into account the contribution to the wider interests of the community in terms of preserving production, stimulating employment, increasing income and encouraging exports. Due to rising costs, farmers are in serious temptation. The implementation of a sustainable production concept must also include a cost management policy. The aim of this paper was, through the coefficient of reactivity and the coefficient of economy, to show the movement of costs in relation to the current economic circumstances, and on the basis of these indicators to analyze the position of competitiveness in relation to the European Union. The economic policy should focus on increasing economic efficiency and improving the competitiveness of production and processing of agricultural and food products.

### Keywords:

agricultural policy, cereal production, costs, reactivity coefficient, economy coefficient

## Obrazovanje za održivi razvoj poljoprivrede: Studija slučaja srednje poljoprivredne škole u Poreču

Milan Oplanić<sup>1</sup>, Ana Čehić<sup>1</sup>, Martina Begić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, Zavod za ekonomiku i razvoj poljoprivrede, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska

### Sažetak

Održivost razvoja poljoprivrede moguća je isključivo uz obrazovane ljudske potencijale koji posjeduju potrebna znanja i vještine za upravljanje poljoprivrednom proizvodnjom. Strukovno obrazovanje u području poljoprivrede ključno je zbog educiranja nositelja poljoprivrednih gospodarstava i dobivanja temeljnih znanja za daljnje usavršavanje u području poljoprivrednih znanosti. Cilj istraživanja je analizirati stanje i perspektive srednjoškolskog obrazovanja u poljoprivredi na primjeru srednje poljoprivredne škole u Poreču putem prikupljenih primarnih i sekundarnih podataka. Sekundarni podaci preuzeti su iz školske arhive za razdoblje od 1984. – 2020. godine unutar kojeg je analizirano 8 generacija upisanih učenika. U tom se razdoblju broj upisanih učenika smanjio s 87 na svega 11 po generaciji. Istovremeno se udio upisanih učenika koji su uspješno završili srednjoškolsko obrazovanje povećao s 66 % na 88 %. Također, porastao je opći uspjeh svih učenika s prosječne ocjene 3,19 na 3,34. Primarni podaci prikupljeni su na uzorku (N=71) učenika srednje poljoprivredne škole tijekom svibnja 2016. godine metodom ankete. Hi kvadrat testom utvrđeno je da učenici koji su srednju poljoprivrednu školu upisali zbog rada na poljoprivrednom gospodarstvu roditelja imaju veću namjeru nastavka obrazovanja u području poljoprivrede u odnosu na učenike kojima to nije bio motiv upisa ( $p < 0,050$ ). Zaključno je primjetan značajan pad broja upisanih učenika, dok se istovremeno povećava motiviranost učenika za uspješan završetak školovanja. Također, ohrabruje činjenica da učenici koji srednju poljoprivrednu školu upisuju zbog rada na gospodarstvu roditelja namjeravaju nastaviti s obrazovanjem u području poljoprivrede.

### Ključne riječi:

Obrazovanje, mladi, poljoprivredna srednja škola, održivost poljoprivrede



## Education for sustainable agricultural development: Case study of agricultural high school in Poreč

Milan Oplanić<sup>1</sup>, Ana Čehić<sup>1</sup>, Martina Begić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Agriculture and Tourism, Department of Economics and Rural Development, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

### Abstract

Sustainability of agricultural development is possible only with educated human resources who have the necessary knowledge and skills to manage agricultural production. Vocational education in the field of agriculture is crucial for educating farmers and gaining basic knowledge for further training in the field of agricultural sciences. The aim of this research is to analyse the state and perspectives of high school education in agriculture on the example of agricultural high school in Poreč through the collected primary and secondary data. Secondary data were taken from the school archives for the period 1984-2020, within which 8 generations of enrolled students were analysed. In that period, the number of enrolled students decreased from 87 to only 11 per generation. At the same time, the share of enrolled students who successfully completed high school education increased from 66% to 88%. Also, the overall success of all students increased from an average grade of 3.19 to 3.34. Primary data were collected on a sample (N = 71) of agricultural high school students during May 2016 using a survey method. With Chi-square test is found that students who enrolled in agricultural high school due to work on their parents' farm have a greater intention to continue their education in agriculture compared to students for whom this was not a motive for enrollment ( $p < 0.050$ ).

In conclusion, a significant decline in the number of enrolled students is noticeable, while at the same time the motivation of students to successfully complete the high school is increasing. It is also encouraging that students who enroll in agricultural high school due to work on their parents' farm intend to continue their education in the field of agriculture.

### Keywords:

Education, youth, agricultural high school, agricultural sustainability

## Definiranje „pravog“ poljoprivrednika u okviru zajedničke poljoprivredne politike nakon 2020.

Tajana Radić<sup>1</sup>, Ornella Mikuš<sup>2</sup>, Ana Matin<sup>2</sup>, Ramona Franić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hrvatska poljoprivredna komora, Ulica grada Vukovara 78, 10 000 Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Prema Prijedlogu Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju pravila o potpori za strateške planove koje izrađuju države članice u okviru Zajedničke poljoprivredne politike (strateški planovi u okviru ZPP-a) potrebno je utvrditi definiciju „pravog“ poljoprivrednika. Prema prijedlogu Komisije „pravi“ poljoprivrednici definiraju se na način da se ne osigura potpora onima čija poljoprivredna djelatnost čini tek neznatan dio njihovih ukupnih gospodarskih aktivnosti ili čija glavna poslovna djelatnost nije poljoprivredna, ali da se iz potpore ne isključe poljoprivrednici koji se bave i drugim djelatnostima. Prijedlog Komisije izazvao je raspravu između država članica s obzirom da je definiranje „pravog“ poljoprivrednika temelj za ostvarivanje potpora. Cilj istraživanja bio je utvrditi mišljenje predstavnika poljoprivrednika o definiciji „pravog“ poljoprivrednika. Istraživanje je provedeno u dvije faze i ispitano je 70 poljoprivrednih predstavnika različitih poljoprivrednih udruga Republike Hrvatske. U prvoj fazi poljoprivredni predstavnici ispitani su u fokus grupi. Fokus grupa provedena je u okviru projekta „CAP for You“ koji je financirala Europska komisija. U drugoj fazi, od predstavnika poljoprivrednika zatraženo je da napišu definiciju tko je "pravi" poljoprivrednik. Rezultat je pokazao da većina poljoprivrednih predstavnika "pravog" poljoprivrednika smatra onim kojemu je poljoprivreda primarna djelatnost, plaća porez, mirovinsko i zdravstveno osiguranje. Trenutno, samo 20% poljoprivrednika od 110.000 korisnika potpora u okviru ZPP-a ispunjava uvjete prema rezultatima poljoprivrednih predstavnika.

### Ključne riječi:

Pravi poljoprivrednik, aktivni poljoprivrednik, zajednička poljoprivredna politika

## Defining “genuine” farmer under the common agricultural policy after 2020.

Tajana Radić<sup>1</sup>, Ornella Mikuš<sup>2</sup>, Ana Matin<sup>2</sup>, Ramona Franić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agricultural Policy, Innovation and International Cooperation, Ulica grada Vukovara 78, 10 000 Zagreb, Croatia

<sup>2</sup>University of Zagreb Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb, Croatia

### Abstract

According to the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down rules on support for strategic plans drawn up by Member States under the Common Agricultural Policy (CAP strategic plans), it is necessary to define a "genuine" farmer. According to the Commission proposal, 'genuine farmers' shall be defined in a way to ensure that no support is granted to those whose agricultural activity forms only an insignificant part of their overall economic activities or whose principal business activity is not agricultural, while not precluding from support pluri-active farmers. The Commission proposal has sparked debate between Member States, since defining the "genuine" farmer is the basis for receiving support. The aim of the research was to determine the opinion of agricultural representatives on definition of “genuine farmer”. Consequently, 70 agricultural representatives of various agricultural associations of the Republic of Croatia were questioned in two phases. In the first phase, agricultural representatives were examined in focus group. Focus group was developed under the project “CAP for You” that was funded by European Commission. In the second phase, agricultural representatives were asked to write a definition of who is the "genuine" farmer. The result showed that the majority of agricultural representatives considered a “genuine” farmer as the one to whom agriculture is the primary activity, pays taxes, pension and health insurance. Currently, only 20% of farmers from 110.000 beneficiaries of CAP payments qualify according to the results of agricultural representatives.

### Keywords:

Genuine farmer, active farmer, Common agricultural policy

## Analiza strukture proizvodnje voća i povrća u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u kontekstu samodostatnosti prosječne potrošnje u razdoblju od 2016. do 2018. godine

Domagoj Ivan Žeravica<sup>1</sup>, Mara Marić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Dubrovniku, Zavod za mediteranske kulture, Marka Marojica 4, 20 000 Dubrovnik, Republika Hrvatska

### Sažetak

Zbog povoljnih agrometeoroloških i pedoloških uvjeta Dubrovačko-neretvanska županija ima sve preduvjete za diverzificiranu poljoprivrednu proizvodnju usklađenu sa zahtjevima tržišta. Na temelju dostupnih statističkih podataka utvrđena je postojeća razina diverzifikacije poljoprivredne proizvodnje, tj. razina samodostatnosti u smislu zadovoljavanja prosječne potrošnje u županiji. Prikupljeni su dostupni podatci o proizvodnji u okviru Dubrovačko-neretvanske županije za razdoblje 2015. – 2019. godine i analizirani u kontekstu prosjeka potrošnje voća i povrća u Republici Hrvatskoj za 2017. Statistički pokazatelji o poljoprivrednoj proizvodnji u promatranome razdoblju pogrešno bi ukazali na proizvodnju dostatne količine voća i povrća. Naime, struktura te proizvodnje ukazuje na nedovoljnu diverzifikaciju proizvoda, tj. da se prosječno 75 % proizvodnje odnosi na mandarine i lubenice. Statistički gledano, u proizvodnji je agruma Dubrovačko-neretvanska županija samodostatna. Taj se podatak odnosi isključivo na mandarine, iako postoje klimatske predispozicije za uzgoj i ostalih vrsta agruma. Najveći nedostatak zabilježen je kod jabuka i koštuničavoga voća. Kategorije plodovito povrće (uključujući podatke o lubenicama i dinjama) te lisnato povrće zadovoljavajuće su kad je riječ o povrću, dok je najveći nedostatak krumpira i korjenastoga povrća. Potražnja Dubrovačko-neretvanske županije višestruko se povećava tijekom turističke sezone. U tom kontekstu na lokalnome tržištu ponude i potražnje poljoprivrednih proizvoda velik je nesrazmjer, što se može shvatiti kao neiskorišteni potencijal. Pandemija koronavirusa i zatvaranje međudržavnih, međuregionalnih i županijskih granica ukazala je na nedostatnost i važnost lokalne poljoprivredne proizvodnje, tj. uspostavu kratkih lanaca opskrbe. Dodatno se bilježi povećana potražnja za ekološki proizvedenim, autohtonim sortimentom voća i povrća. Novi načini trženja, tj. snažnija digitalizacija poslovanja uzrokovana pandemijom, u budućnosti bi mogla biti korisna za pravodobno planiranje proizvodnje usklađene sa zahtjevima tržišta.

Ključne riječi:

Poljoprivredna proizvodnja, samoodrživost, potražnja, Dubrovačko-neretvanska županija

## Analysis of production structure of fruits and vegetables in Dubrovnik-Neretva County in the context of self-sufficiency of average consumption from 2016. to 2018.

Domagoj Ivan Žeravica<sup>1</sup>, Mara Marić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Dubrovnik, Institute for Mediterranean Plants, Marka Marojica 4, 20 000 Dubrovnik, Croatia

### Abstract

Due to favorable agro-meteorological and pedological conditions, Dubrovnik – Neretva County has all the prerequisites for diversified agricultural production that complies with the market requirements. Based on available statistical data it has been identified the current level of diversification of agricultural production, that is, the self-sufficiency level in terms of average market satisfaction for DNC. The available data was collected for the production in DNC from 2015 and 2019, and it was analyzed in the context of the average consumption of fruits and vegetables in Republic of Croatia for 2017. The statistical data of agricultural production over a chosen time period would incorrectly indicate that DNC produces sufficient amount of fruits and vegetables because the production structure shows insufficient diversification of products, that is, approximately 75 % of the DNC production belongs to tangerine and watermelon. Statistically speaking, DNC is self-sufficient in citrus production. However, that data concerns exclusively tangerines although there are climatic predispositions for other types of citrus fruits as well. The most deficient fruits are apples and stone fruits. As far as vegetables concern, the only satisfying categories are the one of fruitful vegetables (including data about watermelon and melon) and leafy vegetable, whileas the most deficient vegetables are potato and root vegetables. The demand of DNC increases multifold during tourist season. Therefore, there is a large discrepancy between a supply and demand on a local market of agricultural products, which could be a sign of an unexploited potential. The Covid-19 pandemic and the closing not only of international, but regional and county borders, indicated a shortage and importance of local agricultural production, that is, of establishment of short supply chains. Additionally, it is noted increased demand for ecologically produced and autochthonic sorts of fruits and vegetables. Both new ways of merchandising and more vigorous digitalization in business in future could be useful for production in due course, tuned with market requirements.

### Keywords:

Agricultural production, self-sufficiency, demand, Dubrovnik–Neretva County

## ANIMALNE ZNANOSTI / ANIMAL SCIENCES



## Utvrđivanje pojavnosti metaboličkih poremećaja mliječnih goveda primjenom tehnologija preciznog mliječnog govedarstva

Franjo Poljak<sup>1</sup>, Pero Mijić<sup>2</sup>, Zdenko Lončarić<sup>2</sup>, Zvonimir Steiner<sup>2</sup>, Vesna Gantner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Vinkovačka cesta 63c, Osijek, Croatia

<sup>2</sup> Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Metabolički poremećaji mliječnih krava, prije svega ketoza te acidoza, predstavljaju jedan od značajnijih problema u upravljanju mliječnim stadom. Brojna su istraživanja pokazala da metabolički poremećaji induciraju ekonomske gubitke za proizvođače mlijeka uslijed troškova liječenja, smanjene proizvodnje mlijeka, oslabljene reprodukcije te u konačnici povećane frekvencije izlučivanja životinja. Obzirom na navedeno, a u svrhu održivog managementa mliječnim stadom, izuzetno je bitno što ranije detektirati grla koja su u riziku od pojavnosti subkliničkih metaboličkih poremećaja te na vrijeme prevenirati razvoj kliničkog oblika. Na farmama mliječnih krava svaki se mjesec provodi kontrola mliječnosti koja podrazumijeva prikupljanje podataka o proizvodnosti mliječnih grla koja su u sustavu uzgojno – selekcijskog rada. Rezultati kontrole mliječnosti, izuzev što zajedno s podacima o porijeklu predstavljaju temelj za izračun uzgojne vrijednosti grla, te za provedbu selekcije u skladu s uzgojnim programom pojedine pasmine, također omogućuju uzgajivaču poboljšavanje managementa mliječnim stadom odnosno pravovremenu detekciju metaboličkih poremećaja u subkliničkoj fazi primjenom tehnologija preciznog mliječnog govedarstva. Dnevni sadržaj mliječne masti i bjelančevina predstavlja osnovicu za procjenu pojavnosti, pri čemu optimalne vrijednosti odnosa mliječne masti i bjelančevina iznose 1,1 – 1,5 dok odstupanje od istih indicira pojavnost acidoze odnosno ketoze. Cilj ovoga rada bio je utvrditi pojavnost subkliničkih poremećaja krava simentalke i holstein pasmine u ovisnosti o sezoni primjenom tehnologija preciznog mliječnog govedarstva odnosno rezultata kontrole mliječnosti.

### Ključne riječi:

Metabolički poremećaji, mliječne krave, precizno mliječno govedarstvo, kontrola mliječnosti

## Determining the prevalence of metabolic disorders in dairy cattle using precision dairy farming technologies

Franjo Poljak<sup>1</sup>, Pero Mijić<sup>2</sup>, Zdenko Lončarić<sup>2</sup>, Zvonimir Steiner<sup>2</sup>, Vesna Gantner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Croatian Agency for Agriculture and Food, Vinkovačka cesta 63c, Osijek, Croatia

<sup>2</sup> Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Croatia

### Abstract

Metabolic disorders of dairy cows, primarily ketosis and acidosis, are one of the most significant problems in dairy herd management. Numerous studies have shown that metabolic disorders induce economic losses for milk producers due to treatment costs, reduced milk production, impaired reproduction, and ultimately increased animal excretion rates. Given the above, and for the purpose of sustainable management of the dairy herd, it is extremely important to detect as early as possible the cows that are at risk of subclinical metabolic disorders and to prevent the development of the clinical form in time. On dairy farms, milk recording is performed every month, which includes the collection of data on the productivity of dairy cattle that are in the system of breeding and selection work. The results of milk recording, in addition to being, together with the pedigree data, the basis for calculating the breeding value of cattle, and for the implementation of selection in accordance with the breeding program of each breed, also allow the breeder to improve dairy herd management and timely detection of metabolic disorders in the subclinical phase using precision dairy farming technologies. The daily content of milk fat and protein represents the basis for estimating the prevalence, with the optimal values of the ratio of milk fat and protein being 1.1 - 1.5, while the deviation from the same indicates the prevalence of acidosis or ketosis. The aim of this study was to determine the prevalence of subclinical disorders of Simmental and Holstein cows depending on the season by applying precision dairy farming technologies that is the results of milk recording.

### Keywords:

Metabolic disorders, dairy cows, precision dairy farming, milk recording



## Problem moguće hranidbe stoke na krškim pašnjacima – usporedba proizvodnih mogućnosti

Zoran Grgić<sup>1</sup>, Josip Leto<sup>1</sup>, Ivan Vnućec<sup>1</sup>, Ante Ivanković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Sažetak

Osnovni problemi kod izrade stručne podloge o kapacitetima hranidbe pojedinih krških pašnjaka u Hrvatskoj povezani su s prirodnim mogućnostima, stupnjem njihovog kultiviranja odnosno zapuštenosti, načinom održavanja pašnjaka, tehnološkim znanjima i mogućnostima uzgajivača. Naša istraživanja u pravilu su usmjerena na popravljivanje proizvodnih kapaciteta i veće priraste, a u našim uvjetima se često radi o zapuštenim pašnjacima na šumskom kršu pa je punu pozornost potrebno dati najnižem opterećenju uvjetnog grla (UG) po hektaru krškog pašnjaka i mogućnostima povećanja prirodnog prirasta suhe tvari po hektaru. Računajući koeficijente prihvatljivosti za krške pašnjake ukupne potrebe ha/UG za mliječne i mesne pasmine krava su od 3,03 do 10,0 ha (prosjeak 5,1 ha), za izvornu pasminu (buša) od 1,0 do 4,0 (prosjeak 2,04), dok je za ovce i koze prosječno potrebno 3,06 ha površine.

### Ključne riječi:

Krški pašnjaci, pašni koeficijent, uvjetno grlo

## The problem of possible feeding of livestock on karst pastures - comparison of production opportunities

Zoran Grgić<sup>1</sup>, Josip Leto<sup>1</sup>, Ivan Vnučec<sup>1</sup>, Ante Ivanković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Croatia

### Abstract

The main problems in preparing an expert basis on the feeding capacity of individual karst pastures in Croatia are related to natural opportunities, the degree of their cultivation or neglect, the way pastures are maintained, technological knowledge and opportunities of breeders. Our research is generally focused on improving production capacity and higher increments, and in our conditions it is often neglected pastures on forest karst, so pay full attention to the lowest load of livestock units (LU) per hectare of karst pasture and the possibility of increasing natural dry matter per hectare. Calculating the acceptability coefficients for karst pastures total ha / LU needs for dairy and meat breeds of cows are from 3.03 to 10.0 ha (average 5.1 ha), for the original breed (bush) from 1.0 to 4.0 (average 2.04), while sheep and goats need an average of 3.06 ha.

### Keywords:

Karst pastures, grazing coefficient, livestock unit

## Kandidatni geni povezani s ekonomski važnim svojstvima ovaca - pregledni rad

Mirna Gavran<sup>1</sup>, Zvonko Antunović<sup>1</sup>, Vesna Gantner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Ovčarstvo je važna poljoprivredna grana u mnogim zemljama, osobito u područjima gdje su zbog specifičnih geografskih, pedoloških i klimatskih uvjeta reducirane mogućnosti uzgoja drugih vrsta domaćih životinja. Ovce su otporne, prilagodljive, skromne, izdržljive i vrlo korisne životinje, zbog toga su jako rasprostranjene te se uzgajaju u gotovo svim dijelovima svijeta. U mnogim su zemljama najvažniji izvor bjelančevina životinjskog podrijetla (meso, mlijeko, sir). Prednost ovce je činjenica da je preživač te je u mogućnosti određene količine voluminozne krme, različitog podrijetla i oblika, pretvoriti u visokovrijedne proizvode: meso, mlijeko, vunu, krzno, kožu. U svijetu ih najviše uzgajaju zbog proizvodnje mesa, a ponajviše zbog janjetine. Mlijeko je vrlo važan proizvod ovaca, ponajviše u zemljama Sredozemlja. Ovčje mlijeko se rijetko konzumira u svježem stanju, najviše se prerađuje u sir, manje u jogurt. Uz proizvodnju mesa i mlijeka postoji još čitav niz razloga za jačanje i širenje ovčarske proizvodnje. Unatoč velikoj konkurenciji sintetskih vlakana, vuna i danas ima vrlo važnu ulogu u tekstilnoj industriji gdje je neizostavna sirovina te je mogućnost njene uporabe vrlo široka. Za poznavanje genetske pozadine različitih životinjskih osobina, važnu ulogu imaju dostupnost genomskih podataka, razvoj tehnika molekularnog uzgoja i tehnologija genoma. Cilj ovog pregleda je pružiti cjelovite informacije o utvrđenim genomskim regijama i kandidatnim genima povezanim s važnim proizvodnim svojstvima ovaca.

### Ključne riječi:

Ovce, meso, mlijeko, kandidatni geni

## Candidate genes correlated to economically important traits in sheep - review

Mirna Gavran<sup>1</sup>, Zvonko Antunović<sup>1</sup>, Vesna Gantner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Croatia

### Abstract

Sheep farming is an important agricultural branch in numerous countries, particularly in areas where due to specific geographical, pedological, and climatic conditions, the possibilities of breeding other species of domestic animals are reduced. Sheep are resistant, adaptable, modest, durable, and very useful animals, which is why they are so widespread and bred in almost all parts of the world. In many countries, they are the most important source of animal protein (meat, milk, cheese). The advantage of sheep is the fact that it is a ruminant and can turn a certain amount of voluminous feed, of different origin and shape, into high-value products: meat, milk, wool, fur, skin. They are mostly grown in the world for meat production, mainly for lamb. Milk is an extremely valuable product of sheep, especially in Mediterranean countries. Sheep's milk is rarely consumed fresh, it is mostly processed into cheese, less into yogurt. In addition to meat and milk production, there are many other reasons for strengthening and expanding sheep production. Despite the great competition of synthetic fibres, wool still has a very important role in the textile industry where it is an indispensable raw material and the possibility of its use is very wide. For knowing the genetic background of different animal traits, an important role plays the availability of genomic data, development of molecular breeding techniques, and genome technologies. This review aims to provide complete information on the identified genomic regions and candidate genes related to important production traits in sheep.

### Keywords:

Sheep, meat, milk, candidate genes

## Precizne tehnologije kao alat pri realizaciji održivog mliječnog govedarstva

Mirna Gavran<sup>1</sup>, Drago Bešlo<sup>1</sup>, Dragan Dokić<sup>2</sup>, Zvonimir Steiner<sup>1</sup>, Vesna Gantner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup> Općina Erdut, Bana Josipa Jelačića 4, Dalj, Hrvatska

### Sažetak

Jedna od glavnih tema koja utječe na proizvodnju mlijeka u svijetu je precizno mliječno govedarstvo. Pod pojmom precizno mljekarstvo podrazumijeva se primjena tehnologija za mjerenje fizioloških, bihevioralnih i proizvodnih pokazatelja na pojedinim životinjama. Precizno mljekarstvo ima nekoliko glavnih ciljeva, poput: 1) maksimiziranja performansi životinja, 2) ranog otkrivanja bolesti kod pojedinih krava, 3) ranog otkrivanja zdravstvenih i proizvodnih problema na razini stada, te 4) minimiziranja uporabe lijekova preventivnim zdravstvenim mjerama. Sustavi kontrole mlijeka, monitori mliječnih komponenti, indikatori provodljivosti mlijeka, monitori aktivnosti, monitori ležanja te preživljanja i monitori detekcije estrusa predstavljaju neke od primjera tehnologija preciznog mliječnog govedarstva. Svojstva proizvodnje mlijeka zabilježena tijekom kontrole proizvodnosti predstavljaju značajne informacije za upravljanje te uzgoj mliječnog stada. Kontrola mliječnosti omogućava farmeru praćenje najgorih te najboljih životinja u stadu odnosno donošenje odluka o izlučenju pojedinog grla ili odabiru kao odgovarajućeg sa aspekta uzgoja rasplodnog materijala. Nadalje, podaci kontrole mliječnosti omogućuju procjenu utjecaja mliječne farme na onečišćenje okoliša. Cilj ovoga rada bio je utvrditi varijabilnost uree u mlijeku, uree dušika u mlijeku te emisiju amonijaka mliječnih krava simentalke i holstein pasmine u ovisnosti o mjesecu kontrole mliječnosti uporabom metodologija precizne poljoprivrede. Priprema baze podataka, logička kontrola podataka, kao i statistička analiza provedena je pomoću SAS / STAT.

### Ključne riječi:

Precizna poljoprivreda, emisija amonijaka, mliječna goveda, kontrola mliječnosti

## Precision technologies as tool for enabling sustainable dairy farming

Mirna Gavran<sup>1</sup>, Drago Bešlo<sup>1</sup>, Dragan Dokić<sup>2</sup>, Zvonimir Steiner<sup>1</sup>, Vesna Gantner<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Croatia

<sup>2</sup> Erdut Municipality, Dalj, Croatia

### Abstract

One of the main themes which influence on dairy farming worldwide is precision dairy farming. By the term precision dairy farming is implied the application of technologies for measuring physiological, behavioural, and production indicators on individual animals. Precision dairy farming has few principal aims, like 1) maximizing animal performance, 2) early detecting diseases in individual cows, 3) early detecting herd level health and production problems, as well as 4) minimizing the use of medication through preventive health measures. Milk yield recording systems, milk component monitors, milk conductivity indicators, activity monitors, lying and rumination behaviour monitors, and heat detection monitors are examples of precision dairy farming technologies. Milk production traits recorded during the milk recording represents significant information for managing and breeding of dairy herds. Milk recording enables farmers to track their best and worst animals. Consequently, farmers can make management choices like; which cows don't produce enough amount of milk and might be suitable to cull or which cows are more proper for breeding replacements. Furthermore, milk recording data enables estimation of impact of dairy farm on the environmental pollution. The aim of this paper was to determine the variability of milk urea, milk urea nitrogen and ammonium emission from dairy Simmental and Holstein cows in regard to months of milk recording using precision farming methodology. The preparation of database, logical control of data, as well as statistical analysis was performed using SAS/STAT.

### Keywords:

Precision farming, ammonia emission, dairy cattle, milk recording

## Indirektna procjena pojavnosti mastitisa mliječnih krava primjenom tehnologija preciznog mliječnog govedarstva

Ivana Jožef<sup>1</sup>, Dragan Solić<sup>2</sup>, Zdenko Lončarić<sup>3</sup>, Zvonimir Steiner<sup>3</sup>, Vesna Gantner<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 8, 21 000, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup> Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Vinkovačka cesta 63c, Osijek, Croatia

<sup>3</sup> Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Pojava mastitisa (upale vimena) na mliječnoj farmi rezultira značajnim gubitcima u poslovanju uslijed smanjene proizvodnje mlijeka, propadanja pojedinih četvrti ili cijelog vimena zbog čega se životinje prijevremeno isključuju iz proizvodnje, zatim uginuća te visokih troškova liječenja. Mogućnost rane detekcije pojavnosti mastitisa omogućila bi poboljšanje managementa na farmi te prevenciju razvoja kliničkog oblika mastitisa i posljedičnih troškova u proizvodnji mlijeka. Rezultati kontrole mliječnosti, koja se mjesečno provodi na mliječnim farmama, omogućuju primjenu tehnologija preciznog mliječnog govedarstva odnosno ranu detekciju temeljem nekih parametara analize uzoraka mlijeka. Sukladno brojnim istraživanjima sadržaj laktoze koreliran je s brojem somatskih stanica u mlijeku, pri čemu je sadržaj laktoze <4,5% indikator pojave mastitisa. Pojavom upale u žljezdanom tkivu, odnosno sekretornim epitelnim stanicama alveola smanjuje se sinteza, a time i količina laktoze u mlijeku. S jedne strane dolazi do smanjenja sinteze laktoze, a upalom uzrokovana propusnost slojeva tkiva između šupljina alveola i lumena kapilara dopušta prelazak laktoze iz mlijeka u kapilarni splet oko alveola. Cilj ovoga rada bio je utvrditi pojavnost mastitisa krava simentalke i holstein pasmine u ovisnosti o sezoni indirektnom procjenom temeljem rezultata kontrole mliječnosti odnosno primjenom tehnologija preciznog mliječnog govedarstva.

### Ključne riječi:

Mastitis, indirektna procjena, laktoza, mliječna goveda, kontrola mliječnosti

## Indirect assessment of the prevalence of mastitis in dairy cows using precision dairy cattle technologies

Ivana Jožef<sup>1</sup>, Dragan Solić<sup>2</sup>, Zdenko Lončarić<sup>3</sup>, Zvonimir Steiner<sup>3</sup>, Vesna Gantner<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Agriculture, University in Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, 21 000, Novi Sad, Serbia

<sup>2</sup> Croatian Agency for Agriculture and Food, Vinkovačka cesta 63c, Osijek, Croatia

<sup>3</sup> Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Croatia

### Abstract

The occurrence of mastitis (inflammation of the udder) on a dairy farm results in significant business losses due to reduced milk production, deterioration of individual quarters or the entire udder, which precludes animals from premature production, death and high treatment costs. The possibility of early detection of mastitis would enable the improvement of farm management and the prevention of the development of the clinical form of mastitis and the consequent costs in milk production. The results of milk recording, which is carried out monthly on dairy farms, enable the application of precision dairy cattle technologies, i.e. early detection based on some parameters of the analysis of milk samples. According to numerous studies, the lactose content is correlated with the number of somatic cells in milk, where the lactose content <4.5% is an indicator of the occurrence of mastitis. The appearance of inflammation in the glandular tissue, i.e. the secretory epithelial cells of the alveoli, reduces the synthesis, and thus the amount of lactose in milk. On the one hand, there is a decrease in lactose synthesis, and inflammation-induced permeability of tissue layers between the cavities of the alveoli and the lumen of the capillaries allows the passage of lactose from the milk into the capillary web around the alveoli. The aim of this study was to determine the prevalence of mastitis in Simmental and Holstein cows depending on the season by indirect assessment based on the results of milk recording or the use of precision dairy cattle technologies.

### Keywords:

Precision farming, ammonia emission, dairy cattle, milk recording



## Zaštićena i nezaštićena urea u hranidbi mliječnih goveda

Stipo Benak<sup>1</sup>, Ivan Babić<sup>1</sup>, Vesna Gantner<sup>2</sup>, Mario Ronta<sup>2</sup>, Vladan Malbaša<sup>2</sup>, Zvonimir Steiner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Belje plus d.o.o., Sv. Ivana Krstitelja 1, 31326 Darda, Croatia

<sup>2</sup>Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Istraživanje je provedeno na mliječnoj govedarskoj farmi. Svrha istraživanja bila je utvrditi utjecaj zaštićenih i nezaštićenih nedušičnih proteinskih spojeva (NPN) spojeva na razinu glukoze i uree, kod mliječnih goveda u različitom vremenskom periodu, te utvrditi kako će dodavanje uree u različitim oblicima, utjecati na kvalitetu mlijeka. Krv je uzimana 1 sat prije hranjenja te 1, 2 i 4 sata nakon hranjenja jer su se tada najbolje vidjele promjene u tijelu, te moguće promjene kvalitete mlijeka. Pokus se sastoji od dvije skupine; prva (K) skupina je hranjena s obrokom u koji je dodan nezaštićeni NPN spoj, te druga (P) skupina je hranjena s obrokom u koji je dodan zaštićeni NPN spoj. Na osnovu dobivenih rezultata može zaključiti da dodavanje zaštićene i nezaštićene uree u hranidbi mliječnih goveda ne utječe na udio glukoze ili uree u tijelu životinje, odnosno nema promjene u sastavu mlijeka. Priprema baze podataka, logička kontrola podataka, kao i statistička analiza provedena je pomoću SAS / STAT.

### Ključne riječi:

urea, NPN, glukoza, mliječna goveda

## Protected and unprotected urea in dairy cattle feed

Stipo Benak<sup>1</sup>, Babić Ivan<sup>1</sup>, Vesna Gantner<sup>2</sup>, Mario Ronta<sup>2</sup>, Vladan Malbaša<sup>2</sup>, Zvonimir Steiner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Belje plus d.o.o., Sv. Ivana Krstitelja 1, 31326 Darda, Croatia

<sup>2</sup>Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000, Osijek, Croatia

### Abstract

The research was conducted on a dairy cattle farm. The purpose of the study was to determine the effect of protected and unprotected non protein nitrogen (NPN) compounds on glucose and urea levels in dairy cattle at different times, and to determine how the addition of urea in different forms will effect on milk quality. Blood was taken 1 hour before feeding and 1, 2 and 4 hours after feeding because then the changes in the body and possible changes in milk quality were best seen. The experiment consists of two groups; The first (K) group was fed a meal to which an unprotected NPN compound was added, the second (P) group was fed a meal to which a protected NPN compound was added. Based on the obtained results, it can be concluded that the addition of protected and unprotected urea in the diet of dairy cattle does not affect the proportion of glucose or urea in the body of the animal, there is no change in the composition of milk. Database preparation, logical control of data, as well as statistical analysis was performed using SAS / STAT.

### Keywords:

urea, NPN, glucose, dairy cattle

## DRUŠTVENE ZNANOSTI / SOCIAL SCIENCES



## Agroturistička gospodarstva kao nositelji originalnih gastroturističkih doživljaja

Rikard Bakan<sup>1</sup>, Dejan Tubić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Visoka škola za menadžment u turizmu i informatici u Virovitici, M. Gupca 78, 33000 Virovitica, Hrvatska

### Sažetak

Rast interesa za gastroturizmom zamijećen je posljednjih godina kako na globalnoj razini tako i u Hrvatskoj. Cilj ovoga rada je proučiti poziciju agroturističkih gospodarstva u Slavoniji, Baranji i Srijemu kao nositelja originalnih gastroturističkih doživljaja te uvidjeti u kojoj mjeri se gastronomija i s njome povezana turistička iskustva koriste kao sredstvo za pozicioniranje, odnosno je li gastronomija faktor za povezivanje agroturističkih gospodarstava međusobno i destinacije u cjelini s ciljem stvaranja originalnih gastroturističkih doživljaja. U prvome dijelu ovoga rada dan je teoretski osvrt na fenomen agroturizma i gastroturizma u kontekstu kreativnog turističkog iskustva te potrebe stvaranja okruženja koje bi goste potaklo na sukreaciju vlastitoga turističkog doživljaja temeljenog na gastronomskome naslijeđu i lokalnoj kulturi života i rada. Empirijski dio rada s obzirom na rezultate intervjua s vlasnicima deset agroturističkih gospodarstava na promatranome području, zasnovan je na tezi kako postojeća agroturistička gospodarstva gastronomsku ponudu ne koriste kao istaknuto sredstvo za diferencijaciju i pozicioniranje u smislu stvaranja zaokruženog gastroturističkog doživljaja. Dobiveni podaci ukazuju na nedovoljnu povezanost nositelja agroturističke ponude na destinacijskoj razini isto kao i na nepostojanje turističkog lanca vrijednosti što je imperativ za stvaranje originalnog, održivog i konkurentnog turističkog proizvoda.

### Ključne riječi:

Agroturizam, gastroturizam, kreativni turizam, ekonomija doživljaja

## Agritourism farms as stakeholders of gastronomy tourism experience

Rikard Bakan, <sup>1</sup>, Dejan Tubić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Virovitica College, M. Gupca 78, 33000 Virovitica, Croatia

### Abstract

The growth of interest for gastronomy tourism was noticed over the last few years on a global scale, as well as in Croatia. The purpose of this work is to examine the state of agritourism farms in Slavonia, Baranja and Srijem as stakeholders of original gastronomy tourism experiences and to understand to which extent gastronomy and the tourist experiences associated with it are being used as the means for positioning the tourist destination. The first part of this paper offers a theoretical approach to the phenomenon of agritourism and gastronomy tourism in the context of creative tourist experience and the need of creating a surrounding that would encourage the tourists to co-create their own tourist experiences based on the gastronomy heritage and local culture of life and work. The empirical part of this work according to interview results of ten examined agritourism farms in mentioned area is based on the theory that the existing agritourism farms do not use the gastronomy offer as a prominent means of differentiating and positioning in the sense of creating a wholesome gastronomy tourism experience. The empirical research data suggest that the examined area lacks an integral association of the overall destination offer in the sense of creating a gastronomy tourism experience, as well as that it lacks the establishment of a tourism value chain which is imperative for creating an original, sustainable and competent tourism product.

### Keywords:

Agrotourism, gastrotourism; creative tourism; experience economy

## Uloga inovativnih alata u planiranju razvoja turističkih destinacija u vrijeme i nakon pandemije COVID-19

Kristina Brščić<sup>1</sup>, Tina Šugar<sup>1</sup>, Katarina Lovrečić<sup>1</sup>, Ana Čehić<sup>2</sup>, Danijela Poljuha<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut za poljoprivredu i turizam, Zavod za turizam, Karla Huguesa 8, Poreč 52440, Hrvatska

<sup>2</sup> Institut za poljoprivredu i turizam, Zavod za ekonomiku i razvoj poljoprivrede, Karla Huguesa 8, Poreč 52440, Hrvatska

<sup>3</sup> Institut za poljoprivredu i turizam, Zavod za poljoprivredu i prehranu, Karla Huguesa 8, Poreč 52440, Hrvatska

### Sažetak

Turizam ima važnu ulogu u razvoju gospodarstva Hrvatske, ali i velikog broja ekonomija u svijetu. Gospodarski sektor putovanja i turizma obuhvaća mnoge industrije koje su izravno ili neizravno povezane s turističkim sektorom, a u 2019. godini ovaj sektor ostvario je udio od 10,4 % globalnog BDP-a (WTTC, 2019). Važno je napomenuti da su obalni i pomorski turizam najstariji oblici turizma, osim toga najvažniji su dio tzv. turističke industrije. Rastući trend obalnog i pomorskog turizma u turističkom sektoru posljednjih godina naglasio je potrebu planiranja turističke aktivnosti kako bi se izbjegle negativne posljedice njezinog rasta koje su neizbježne ako nedostaje svijest o važnosti planiranja. Budući da je poznata važnost planiranja turističke aktivnosti u destinaciji, posljednjih nekoliko godina putem različitih fondova Europske unije financirani su projekti koji su ponudili inovativna rješenja i alate u cilju planiranja održivog razvoja turističkih destinacija. Problemi uzrokovani pandemijom COVID-19 najviše su negativno utjecali na turistički sektor, odnosno, brojne dionike koji pružaju usluge u turizmu; od prijevoznika, ugostitelja, privatnih iznajmljivača do hotelskih poduzeća, što je lančanom reakcijom negativno utjecalo na turističke destinacije u cjelini. U radu su predstavljeni alati koji su izabrani kao primjeri dobre prakse u okviru projekta Interreg Med WINTER MED, a koji se mogu koristiti kao pomoć u planiranju aktivnosti u vrijeme i nakon pandemije COVID-19.

### Ključne riječi:

Održivi turizam, obalni i pomorski turizam, planiranje, turistička destinacija, COVID-19

## The role of innovative tools in planning the development of tourist destinations during and after the COVID-19 pandemic

Kristina Brščić<sup>1</sup>, Tina Šugar<sup>1</sup>, Katarina Lovrečić<sup>1</sup>, Ana Čehić<sup>2</sup>, Danijela Poljuha<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institute of Agriculture and Tourism, Department of Tourism, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

<sup>2</sup> Institute of Agriculture and Tourism, Department of Economics and Agricultural Development, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

<sup>3</sup> Institute of Agriculture and Tourism, Department of Food and Agriculture, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

### Abstract

Tourism has an important role in the development of the Croatian economy, but also a large number of economies in the world. The economic sector of travel and tourism includes many industries that are directly or indirectly related to the tourism sector, and in 2019 this sector achieved a share of 10.4% of global GDP (WTTC, 2019). It is important to note that coastal and maritime tourism are the oldest forms of tourism, also, the most important part of the tourism industry. The growing trend of coastal and maritime tourism in the tourism sector in recent years has highlighted the need to plan tourism activity to avoid the negative consequences of its growth that are inevitable if there is a lack of awareness of the importance of planning. Since the importance of planning tourist activities in the destination is known, in recent years through various European Union funds funded projects that offer innovative solutions and tools to design the sustainable development of tourist destinations. The problems caused by the COVID-19 pandemic have most negatively affected the tourism sector, that is, the numerous stakeholders providing services in tourism; from carriers, caterers, private renters to hotel companies, which by chain reaction negatively affected tourist destinations as a whole. The paper presents tools selected as examples of good practice within the Interreg Med WINTER MED project, which can be used to help plan activities during and after the COVID-19 pandemic.

### Keywords:

Sustainable tourism, coastal and maritime tourism, planning, tourist destination, COVID-19

## Održivo gospodarenje otpadom i utjecaj turističkog sektora na onečišćenje okoliša

Nives Jovičić<sup>1</sup>, Darko Kiš<sup>2</sup>, Sanja Kalambura<sup>1</sup>, Vlado Guberac<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Veleučilište Velika Gorica, Zagrebačka cesta 4, 10410 Velika Gorica, Hrvatska

<sup>2</sup> Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ulica Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Turizam predstavlja jednu od najvažnijih ekonomskih aktivnosti u Republici Hrvatskoj dok istovremeno turistički sektor ima velik utjecaj na okoliš što je posebice izraženo kroz povećanje količina otpada koje nastaju za vrijeme turističke sezone. Onečišćenje okoliša u turističkim područjima je uobičajen problem zbog velikog broja ljudi te zbog različitih aktivnosti koje se odvijaju. Neprikladno zbrinjavanje otpada iz hotela i odmorišta dovodi ne samo do onečišćenja okoliša već i do zdravstvenih problema povezanih s nametnicima i zaraznim bolestima. Problem održivog gospodarenja otpadom predstavlja i lagani otpor te nerazumijevanje od strane poduzetnika u turizmu, zbog čestog opće uvriježenog mišljenja da je najvažnije imati veliku dobit, a zaštita okoliša dolazi na zadnjem mjestu iako postoje brojni primjeri društveno odgovornog poslovanja i ulaganja u zaštitu okoliša u turističkom sektoru. Takav primjer predstavlja i tvrtka Ilirija d.d. U studiji slučaja istražena su četiri hotela, marina i kamp „Park Soline“ koji su u vlasništvu spomenute tvrtke, njihovo poslovanje i njihove aktivnosti vezane uz gospodarenje otpadom. U radu su analizirane količine proizvedenog otpada te je istraženo u kojoj je mjeri njihovo poslovanje ekološki odgovorno. Cilj rada je istražiti koliki utjecaj turistički sektor ima na onečišćenje okoliša te koja je uloga otpada koji nastaje u turističkom sektoru u ekološkoj krizi, a zaključno će biti dane smjernice i prijedlog mjera za smanjenje otpada.

### Ključne riječi:

otpad, utjecaj na okoliš, turistički sektor



## Sustainable waste management and the impact of the tourism sector on environmental pollution

Nives Jovičić<sup>1</sup>, Darko Kiš<sup>2</sup>, Sanja Kalambura<sup>1</sup>, Vlado Guberac<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Applied Sciences Velika Gorica, Zagrebačka cesta 4, 10410 Velika Gorica, Croatia

<sup>2</sup> Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, The Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Ulica Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek, Hrvatska

### Abstract

Tourism is one of the most important industries in Croatia. At the same time tourism sector has a major impact on the environment which is especially expressed through an increase in the amount of waste generated during the tourist season. Environmental pollution in tourist areas is a common problem due to the large number of people and due to the various activities. Inadequate disposal of waste from hotels and rest areas leads not only to environmental pollution but also to health problems related to pests and infectious diseases. The problem of sustainable waste management is a slight resistance and misunderstanding by entrepreneurs in tourism, due to the common popular opinion that the most important thing is to make a big profit. Environmental protection comes last, although there are many examples of corporate social responsibility and environmental investment in tourism. Such an example is the company Ilirija d.d. In the case study their business and their activities related to waste management were investigated. The paper analyses the amount of waste produced and explores the extent to which their business is environmentally responsible. The aim of this paper is to investigate the impact of the tourism sector on environmental pollution and the role of waste generated in the tourism sector in the ecological crisis. In conclusion, guidelines and proposed measures for waste reduction will be given.

### Keywords:

environmental pollution, waste, tourism sector

## Stavovi lokalnih dionika o utjecaju razvoja cikloturizma na destinaciju – primjer Istarske županije

Katarina Lovrečić<sup>1</sup>, Tina Šugar<sup>1</sup>, Kristina Brščić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Hrvatska

### Sažetak

Upravljanje turističkom destinacijom na održivi način pretpostavlja međusobnu suradnju lokalnih dionika turizma te uključivanje lokalnog stanovništva u kreiranje budućih strategija razvoja. S ciljem razvoja održivog turizma u destinaciji, lokalni dionici u turizmu sve više pažnje pridaju razvoju posebnih oblika turizma. Istarska županija, kao najrazvijenija turistička županija u Republici Hrvatskoj ima dobre preduvjete za razvoj cikloturizma, kao sve važnijeg turističkog proizvoda na razini Europe. Osim blizine emitivnih tržišta, Istarska županija ima odgovarajuću klimu, pogodna geografska obilježja i bogato kulturno-povijesno nasljeđe koje je bitno u kontekstu razvoja cikloturizma. Kako bi se prikupila mišljenja i stavovi lokalnih dionika cikloturizma u Istarskoj županiji provedeno je istraživanje, koje je započelo u travnju, a završilo početkom srpnja 2020. godine. Online istraživanjem prikupljena je ukupno 201 anketa. Dobiveni podaci potvrđuju da je percepcija lokalnih dionika o utjecaju cikloturizma u destinaciji pozitivna. Većina ispitanika, njih 82 %, smatra da cikloturizam pomaže u poboljšanju destinacije i pozitivno utječe na lokalni identitet, kulturu i tradiciju u destinaciji. Ukupno 70 % ispitanika smatra da cikloturizam pomaže poboljšanju kvalitete života u Istarskoj županiji. Obzirom na navedeno, cikloturizam kao turistički proizvod i kao posebni oblik turizma u Istarskoj županiji ima dobar potencijal za daljnji razvoj.

### Ključne riječi:

Cikloturizam, održivi turizam, lokalni dionici cikloturizma, Istarska županija

## Attitudes of local stakeholders about the impact of cycle tourism development on the destination - the example of Istria County

Katarina Lovrečić<sup>1</sup>, Tina Šugar<sup>1</sup>, Kristina Brščić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Agriculture and Tourism, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

### Abstract

Managing a tourism destination in a sustainable way presupposes cooperation of local tourism stakeholders and the involvement of the local population in creating future development strategies. To develop sustainable tourism in destination, local tourism stakeholders pay more and more attention to developing selective forms of tourism. Istria County, as the most developed tourism county in the Republic of Croatia, has excellent preconditions for the cycle tourism development, as an increasingly important tourist product at the European level. In addition to the proximity of emitting markets, Istria County has a corresponding climate, favourable geographical features and a rich cultural and historical heritage, which is important in the context of the cycle tourism development. Between April and early July 2020 was conducted a research, in order to gather the opinions and views of local cycle tourism stakeholders in Istria County. A total of 201 surveys were collected online. The obtained data confirm the positive perception of local stakeholders about the impact of cycle tourism in the destination. The majority of respondents, 82% of them, considered that cycle tourism helps to improve the destination and positively affects the local identity, culture and tradition in the destination. A total of 70% of respondents considered that cycle tourism helps to improve the quality of life in Istria County. Given the above, cycle tourism as a tourist product and as a selective form of tourism has good potential for further development in Istria County.

### Keywords:

Cycle tourism, sustainable tourism, local cycle tourism stakeholders, Istrian County

## Lovni turizam u funkciji održivog razvoja

Tihana Sudarić<sup>1</sup>, Tihomir Florijančić<sup>1</sup>, Krunoslav Zmaić<sup>1</sup>, Maja Petrač<sup>1</sup>, Neška Vukšić<sup>2</sup>, Ivica Bošković<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

<sup>2</sup> Hrvatski lovački savez, Vladimira Nazora 63, 10000 Zagreb

### Sažetak

Promišljanje na temu lovnog turizma i turističkog privređivanja postaje sve kompleksnija tema u okvirima održivog ruralnog razvoja. Ovaj oblik selektivne turističke ponude stvara sinergiju između postulata ekologije, gastronomije i doživljaja. Lovni turizam se do sada razvijao isključivo zahvaljujući strasti lovaca za lovom za koje su izdvojena značajna financijska sredstva, uživajući u prirodnim ljepotama lovišta, šetnji prirodom, uzgojem i hranjenjem životinja, gledanjem lova te lovom na divljač. U radu je provedeno istraživanje sociodemografskih osobina i stavova ispitanih lovaca (N:196) o zadovoljstvu s organizacijom, legislativom i potencijalima lova u Republici Hrvatskoj. Ispitanici su bili iz Republike Hrvatske, Austrije, Češke, Italije i Slovačke, a u trenutku ispitivanja nalazili su se u lovištima Republike Hrvatske. Prikupljeni podaci su analizirani jednovarijantnim i dvovarijantnim statističkim analizama (hi-kvadrat). Za analizu podataka korišten je računalni program (SPSS 18.0). U radu su prikazane razlike koje su statistički značajne na razini značajnosti od 5 %. Nepar metrijskim testom (hi-kvadrat) se pokušalo ustanoviti postoji li razlika između promatranih frekvencija i očekivanih frekvencija ispitanika u odnosu na razloge lova (vrstu lova) i dobi, odnosno obrazovanja i lovačkog staža. Od parametrijskih testova koristila se jednostavna analiza varijance. Održivi turistički razvoj temelji se na tri integrirana elementa (ekonomskoj, sociokulturnoj i ekološkoj dimenziji), a upravo je lovac osoba snažne ekološke svijesti, zaljubljenik u prirodu, sport i divljinu, koji je visoko motiviran turist, obično s većom kupovnom moći koji je spreman izdvojiti značajnija financijska sredstva. Rad naglašava važnost informiranja, promocije, kao i društvene odgovornosti u funkciji lovnog turizma u Republici Hrvatskoj.

### Ključne riječi:

Lovni turizam, održivi razvoj, lovci, ruralni razvoj

## Hunting tourism in the function of sustainable development

Tihana Sudarić<sup>1</sup>, Tihomir Florijančić<sup>1</sup>, Krunoslav Zmaić<sup>1</sup>, Maja Petrač<sup>1</sup>, Neška Vukšić<sup>2</sup>, Ivica Bošković<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek, University of Josip Juraj Strossmayer Osijek, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek

<sup>2</sup> Croatian Hunting Association, Vladimira Nazora 63, 10000 Zagreb

### Abstract

Reflection on the theme of hunting tourism and the tourist economy becomes more complex topic in the framework of sustainable rural development. This form of selective tourist offer creates a synergy between the postulates of ecology, gastronomy and experience. Hunting tourism has so far developed exclusively thanks to the passion of hunters for hunting where significant financial resources have been allocated, enjoying the natural beauty of the hunting ground, nature walks, breeding and feeding animals, watching hunting and hunting game. The paper conducts a survey of sociodemographic characteristics and attitudes of surveyed hunters (N: 196) on satisfaction with the organization, legislation and potential of hunting in the Republic of Croatia. The respondents were from the Republic of Croatia, Austria, the Czech Republic, Italy and Slovakia, and at the time of the examination they were in the hunting grounds of the Republic of Croatia. The collected data were analyzed by one-variant and two-variant statistical analyzes (chi-square). A computer program (SPSS 18.0) was used for data analysis. The paper presents differences that are statistically significant at the significance level of 5%. A non-parametric test (chi-square) tried to determine whether there is a difference between the observed frequencies and the expected frequencies of the respondents in relation to the reasons for hunting (type of hunting) and age, ie education and hunting experience. From the parametric tests, a simple analysis of variance was used. Sustainable tourism development is based on three integrated elements (economic, socio-cultural and ecological dimensions), and it is the hunter who is a person of strong ecological awareness, a lover of nature, sports and wildlife, who is a highly motivated tourist, usually with greater purchasing power and with significant financial resources. The paper emphasizes the importance of information, promotion, as well as social responsibility in the function of hunting tourism in the Republic of Croatia.

### Keywords:

Hunting tourism, sustainable development, hunters, rural development

## Utjecaj turističkih noćenja na tržišnu snagu hrvatskog ekstra djevičanskog maslinovog ulja: empirijska studija

Šergo Zdravko <sup>1</sup>, Gržinić Jasmina, <sup>2</sup> Ilak Peršurić Anita Silvana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, K. Hugues 8, 52440 Poreč, Republika Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Puli, Ekonomski fakultet, 52100 Pula, Republika Hrvatska

### Sažetak

Cilj ove studije je analizirati utjecaj pozitivnih vanjskih utjecaja turizma na povećanje tržišne snage veletrgovca maslinovim uljem u Hrvatskoj. Tržišnu snagu u kontekstu ovog rada anticipira veletrgovac kad postavlja stvarnu cijenu maslinovog ulja do maksimuma koji trgovina na malo želi platiti. Naša hipoteza temelji se na činjenici da svaki veletrgovac maslinovim uljem ima određenu tržišnu snagu, ali ona varira u skladu s željama i mogućnostima drugih natjecateljskih subjekata da nude slične proizvode s ekstra djevičanskim maslinovim uljem prikladno pakiranim u bocu određenog volumena. Nadalje, naša hipoteza objašnjava kako dodatna potražnja turističkih potrošača za maslinovim uljem, predstavljena zamjenskom varijablom - broj noćenja može potaknuti i povećati tržišnu snagu veletrgovca. S obzirom na to da tržište maslinovog ulja signalizira relativno asimetrične informacije o kvaliteti proizvoda, koja varira u određenim rasponima. Mjerio se utjecaj noćenja na rast jaza u cijeni, tj. razlike između maksimalnih i najnižih cijena ekstra djevičanskog maslinovog ulja na veleprodajnom tržištu Hrvatske, koristeći najmoderniji ekonometrijski model. Odabrana vremenska serija obuhvaća tjedno razdoblje od 2017 do 2019. Koristili smo metodu Granger uzročno-posljedične veze u odnosu između razlike u cijeni maslinovog ulja i turističkih noćenja i autoregresivnog modela raspodijeljenog zaostajanja (ARDL), zajedno s testom granične kointegracije, vektorskim modelom korekcije pogreški (VECM) s ciljem da ustanovimo dugoročnu i kratkoročnu (kao i zajedničku) uzročno-posljedičnu povezanost.

### Ključne riječi:

Ekstra djevičansko maslinovo ulje, tržišna snaga, ARDL model, Granger uzročnost, Hrvatska

## Effect of Tourism Overnight Stays on Croatia's Extra Virgin Olive Oil Market Power: An Empirical Study

Šergo Zdravko <sup>1</sup>, Gržinić Jasmina, <sup>2</sup> Ilak Peršurić Anita Silvana <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za poljoprivredu i turizam, K. Hugues 8, 52440 Poreč, Republika Hrvatska

<sup>2</sup>Sveučilište u Puli, Ekonomski fakultet, 52100 Pula, Republika Hrvatska

### Abstract

The objective of this study was to analyze, the impact of positive externalities of tourism on increasing the market power of a wholesaler of olive oil in Croatia. The market power in the context of this paper measured how close the wholesaler can set the actual price of olive oil to the maximum the retailer wants to pay. Our hypothesis was based upon the fact that every olive oil wholesaler has some market power, but it varies according to preferences and the ability of other competitive subjects to offer similar extra virgin olive oil products suitably packaged in a bottle of a certain volume. Further, our hypothesis explained how the additional demand of tourist consumers for olive oil, proxies by the number of overnight stays could stimulate and increase the market power of the wholesalers. Regarding that olive oil market signals relatively asymmetric quality information about products that varies in certain ranges. We measured the effects of overnight tourism stay on price gap i.e., differential among maximum and minimum prices for extra virgin olive oil at Croatia's wholesale market, using the state of the art econometrics model. Selected time-series span the weekly period from 2017 to 2019. We used the method of Granger causality in the relationship between olive oil price gap and tourism overnights and the autoregressive distributed lag model (ARDL), the bounds test for co-integration, the vector error correction model (VECM), and long- and short-term (as well as joint) causality.

### Keywords:

Extra virgin olive oil, market power, ARDL model, Granger causality, Croatia

## Održivi turizam u Istarskoj županiji

Tina Šugar<sup>1</sup>, Kristina Brščić<sup>1</sup>, Katarina Lovrečić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut za poljoprivredu i turizam, Zavod za turizam, Karla Huguesa 8, Poreč 52440, Hrvatska

### Sažetak

Turizam je jedna od ključnih aktivnosti u Istarskoj županiji koji uvelike pridonosi ekonomiji lokalnog stanovništva. Posljednjih godina zabilježen je stalni porast broja dolazaka i noćenja turista stoga je potreban daljnji održivi razvoj turizma. Nepredvidive situacije poput pojave pandemije COVID-19 potvrđuju nužnu primjenu načela održivosti radi osiguravanja dugoročnog održivog razvoja, ali i za buduće očuvanje vrijednih resursa kojima destinacija raspolaže u cilju buduće konkurentne pozicije destinacije na turističkom tržištu. Održivi razvoj turizma dugotrajni je proces koji zahtjeva aktivno uključivanje relevantnih dionika u destinaciji u proces implementacije načela održivosti koji se odnose na okolišne, gospodarske i socio-kulturne aspekte razvoja turizma. Suradnja, komunikacija i međusobna interakcija te sudjelovanje lokalnih dionika u kreiranju strateških planova ključna je za učinkoviti održivi razvoj destinacije. Cilj istraživanja bio je prikupiti mišljenja dionika odgovornih za poticanje održivog razvoja turizma te utvrditi prednosti i nedostatke, ali i prikupiti sugestije za mogućnost daljnjeg kvalitetnog razvoja destinacije. Za potrebe istraživanja kreirana je anketa, a istraživanje je provedeno sa predstavnicima svih gradova, općina i turističkih zajednica u Istarskoj županiji u periodu od travnja do lipnja 2020. godine. Ukupno je prikupljeno 59 anketa. Ispitanici smatraju da su glavne prednosti održivog razvoja turizma očuvanje i valorizacija kulturne i prirodne baštine te optimalno korištenje prirodnih resursa dok kao glavni nedostatak ističu nedovoljnu osviještenost i educiranost lokalnih dionika o konceptu održivog razvoja i zaštiti okoliša. Dobiveni rezultati mogu pružiti uvid u stanje o održivom razvoju turizma na području Istarske županije prema mišljenju dionika odgovornih za upravljanje destinacijom, i prijedlog mjera za budući održivi razvoj turizma.

Ključne riječi:

Održivi turizam, Istarska županija, dugoročni razvoj, općine, gradovi, turističke zajednice



## Sustainable tourism in Istria County

Tina Šugar<sup>1</sup>, Kristina Brščić<sup>1</sup>, Katarina Lovrečić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Agriculture and Tourism, Department of Tourism, Karla Huguesa 8, 52440 Poreč, Croatia

### Abstract

Tourism is one of the key activities in Istria County that significantly contributes to the economy of the local population. In recent years, there has been a steady increase in the number of tourist arrivals and overnight stays, so further sustainable development of tourism is needed. Unpredictable situations such as the COVID-19 pandemic confirm the necessary application of principles of sustainable development to ensure long-term sustainable development, but also for the future preservation of valuable resources available in the destination to assure the future competitive position of the destination on the tourism market. Sustainable tourism development is a long-term process that requires the active involvement of relevant stakeholders in the destination in the process of implementing the principles of sustainable development related to environmental, economic, and socio-cultural aspects of tourism development. Cooperation, communication, and mutual interaction, as well as the participation of local stakeholders in the creation of strategic plans, is the crucial element for the effective, sustainable development of the destination. The research aimed to collect the opinions of stakeholders responsible for encouraging the sustainable tourism development and for identifying advantages and disadvantages, but also to obtain suggestions for the possibility of the further quality development of the destination. For the research purpose, a survey was created, and the research was conducted with representatives of all cities, municipalities and tourist boards in the Istria County from April to June 2020. A total of 59 surveys were collected. Respondents believe that the main advantages of sustainable tourism development are the preservation and valorization of cultural and natural heritage and optimal use of natural resources, while the main drawback is the lack of awareness and education of local stakeholders on the concept of sustainable development and environmental protection. The obtained results can provide insight into the state of sustainable tourism development in the Istria County according to the opinion of stakeholders responsible for destination management, and a proposal of measures for the future development of sustainable tourism.

### Keywords:

Sustainable tourism, Istria County, long-term development, municipalities, cities, tourist boards

## Gospodarstvo Istre prema austrijskim statističkim edicijama u 19. stoljeću

Filip Tomić<sup>1</sup>, Vlatka Tomić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hrvatski državni arhiv, Trg Marka Marulića 21, 10000 Zagreb, Hrvatska ([filip.tomic108@gmail.com](mailto:filip.tomic108@gmail.com))

<sup>2</sup>III. gimnazija, Dragojla Kušlana 52, 10000 Zagreb, Hrvatska ([vleskove@inet.hr](mailto:vleskove@inet.hr))

### Sažetak

U 18. i 19. stoljeću mnogi autori u Europi pokazuju interes za prikupljanje statističkih podataka kojima opisuju svakodnevni život ljudi te su i u Habsburškoj Monarhiji brojni autori prihvatili taj način rada. Njihova djela obuhvaćaju i hrvatske krajeve. Jedna grupa autora je stvarala radove s ciljem prikaza statistike cijele zemlje ili čitavih carstava, poput Christiana Carla Andrea, Josepha C. Bisingerera, Karla Czörniga, Johanna A. Demiana, Johanna Christiana von Engela, Carla Bernharda von Hietzingerera, Josepha Marxa Liechtensterna, Pàla Magde, Josepha Rohrera itd. Drugi smjer je bio „povratak“ geografskom pristupu, što je rezultiralo topografskim leksikonima, koji su donosili opise naselja abecednim redom, poput *Allgemeines geographisch – statistisches Lexikon aller Österreichischen Staaten* Franza Raffelspergera (Beč, 1846.), *Österreichische National – Encyklopädie* (Beč, 1835. – 1837.), *Ritter's geographisch – statistisches Lexikon* (Leipzig, 1864. – 1865.), *Allgemeine Weltkunde oder geographisch-statistisch-historische Übersicht aller Länder* (Pešta, 1835., 1840. i 1847.) Geoga Augusta Gallettia itd. U tim se radovima piše i o istarskim krajevima. U radu ćemo iznijeti na koji se način u tim djelima prikazivalo i analiziralo istarsko područje i stanovništvo, posebice njegova gospodarska struktura i djelatnosti.

### Ključne riječi:

Gospodarstvo Istre, austrijske statističke edicije

## The economy of Istria based on Austrian statistical editions in 19<sup>th</sup> century

Filip Tomić<sup>1</sup>, Vlatka Tomić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Croatian State Archives, Trg Marka Marulića 21, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>III. Gymnasium, Dragojla Kušlana 52, 10000 Zagreb, Hrvatska

### Abstract

In 18th and 19th century many authors from Europe show interest in collecting statistical datas for describing everyday life of inhabitants of specified area. That kind of scholars also come from Habsburg Monarchy and their works include description of Croatian lands. One group of authors makes books whose aim is to show statistics of a whole county or even entire empire (Christian Carl Andre, Joseph C. Bisinger, Karl Czörnig, Johann A. Demian, Johann Christian von Engel, Carl Bernhard von Hietzinger, Joseph Marx Liechtenstern, Pål Magda, Joseph Rohrer and so on). The other access is geographical approach, whose results are topographic lexicons with alphabetical order of settlements (*Allgemeines geographisch – statistisches Lexikon aller Österreichischen Staaten*, *Österreichische National – Encyklopädie*, *Ritter's geographisch – statistisches Lexikon* and *Allgemeine Weltkunde oder geographisch-statistisch-historische Übersicht aller Länder*). They all include Istrian ares. In this work we will present how were shown and analyzed Istrian land and people, especially their economic structure and activities.

### Keywords:

The economy of Istria, Austrian statistical editions

## Popis autora

- Andelić, B., 54  
 Antunović, Z., 100  
 Babić, I., 106  
 Bakan, R., 108  
 Ban, D., 1, 30, 32, 36, 40, 52, 72, 82  
 Bašić, F., 1  
 Bažon, I., 32  
 Begić, M., 90  
 Benak, S., 106  
 Benedik, Lj., 72  
 Bešlo, D., 102  
 Bilandžija, N., 44, 58, 64, 74  
 Biško, A., 34, 38  
 Bogdanović, S., 52  
 Borovec, P., 44  
 Bošković, I., 116  
 Britvec, M., 86  
 Brkić Bubola, K., 56, 66  
 Brkić-Bubola, K., 62  
 Brkljača, M., 36, 40, 82  
 Brščić, K., 30, 110, 114, 120  
 Brus, K., 34, 38  
 Bubola, M., 68  
 Cukrov, M., 36, 40  
 Čehić, A., 90, 110  
 Černe, M., 72, 82  
 Dajčić, I., 40  
 Dokić, D., 88, 102  
 Drenjančević, M., 50  
 Fiolić, M., 44  
 Florijančić, T., 116  
 Franić, M., 32, 52  
 Franić, R., 92  
 Franin, K., 46  
 Gajski, D., 54  
 Gantner, V., 88, 96, 100, 102, 104, 106  
 Gašparović Pinto, A., 46  
 Gavran, M., 88, 100, 102  
 Göldel, B., 42  
 Goreta Ban, S., 1, 30, 32, 36, 40, 52, 72, 82  
 Grgić, Z., 98  
 Grozić, K., 36, 40  
 Grubor, M., 44, 58, 64, 74  
 Gržinić, J., 118  
 Guberac, V., 112  
 Hegolj, A.-M., 44  
 Hodak, K., 44  
 Horvat, I., 66  
 Husnjak, S., 78, 84  
 Ilak Peršurić A. S., 68  
 Ilak Peršurić, A. S., 118  
 Ivanković, A., 98  
 Ivanković, L., 54  
 Jaćimović, R., 72  
 Jagatić Korenika, A.-M., 68  
 Jakovljević, L., 48  
 Jakšić, K., 44  
 Jelić, M., 54  
 Jemrić, T., 60  
 Jovičić, N., 60, 112  
 Jožef, I., 104  
 Jukić, V., 50  
 Jurić, S., 42  
 Jurišić, V., 44, 58, 64, 74  
 Kalambura, S., 60, 112  
 Kaliterna, J., 40  
 Kisić, I., 76  
 Kiš, D., 112  
 Klanjac, J., 36  
 Klisović, D., 56, 62, 66  
 Kolega, Š., 46  
 Kontek, M., 44, 58, 64, 74  
 Kos, T., 46, 54  
 Kosić, U., 48  
 Kovačević, V., 48  
 Kovar, M., 44  
 Krapac, M., 56  
 Krička, T., 1, 44, 58, 60, 64, 74  
 Krpan, H., 44  
 Kujundžić, T., 50  
 Kušan, V., 78  
 Lemić, D., 42, 80  
 Lešić, V., 80  
 Leto, J., 98  
 Likso, T., 84  
 Lončarić, Z., 96, 104  
 Lovrečić, K., 110, 114, 120  
 Lukić, I., 30, 32, 56, 66  
 Lukić, M., 56, 66  
 Magaš, D., 28  
 Majetić Germek, V., 36, 40  
 Major, N., 32, 72, 82  
 Malbaša, V., 106  
 Marčelić, Š., 46  
 Maričić, D., 44  
 Marić, M., 94  
 Marijan, M., 42  
 Matin, A., 44, 58, 60, 64, 74, 92  
 Mijić, P., 96  
 Mikuš, O., 92  
 Milinković, M., 44  
 Mutak, A., 44  
 Novoselić, A., 56, 62, 66  
 Oplanić, M., 1, 30, 98  
 Orsag, M., 80  
 Ostroški, N., 64  
 Pajač Živković, I., 42, 80  
 Palčić, I., 40, 72, 82  
 Pasković, I., 36, 40, 72, 82  
 Pavić, V., 50  
 Perčin, A., 76  
 Perković, J., 72, 82  
 Petrač, M., 116  
 Pinzan, E., 1  
 Plavša, T., 68  
 Poljak, F., 96  
 Poljak, M., 34  
 Poljuha, D., 110  
 Prekalj, B., 32, 52  
 Radeka, S., 68  
 Radić, T., 92  
 Režek Jambrak, A., 62  
 Ronta, M., 106  
 Rossi, S., 68  
 Skendžić, S., 80  
 Soldo, B., 40  
 Solić, D., 104  
 Sraka, M., 78  
 Srećec, S., 70  
 Steiner, Z., 96, 102, 104, 106  
 Strojcin, S., 44  
 Sudarić, T., 116  
 Šatović, Z., 1  
 Šergo, Z., 118  
 Šerić Jelaska, L., 54  
 Šikić, Z., 46  
 Šimunić, I., 84  
 Škrilin Batina, I., 58  
 Štefanić, E., 48  
 Šugar, T., 110, 114, 120  
 Tomić, F., 122  
 Tomić, Fr., 1  
 Tomić, V., 122  
 Tubić, D., 108  
 Turalija, A., 48  
 Urlić, B., 40  
 Užila, Z., 72, 82  
 Vinceković, M., 42  
 Vitasović Kosić, I., 86  
 Vlahoviček-Kahlina, K., 42  
 Vnućec, I., 98  
 Vučetić, V., 34  
 Vukšić, N., 116  
 Zdunić, Z., 64  
 Zgorelec, Ž., 76  
 Zima, D., 48  
 Zmaić, K., 116  
 Zorica, M., 46  
 Zovko, M., 80  
 Žeravica, D. I., 94  
 Žurga, P., 36, 40

*Nakladnik*

Institut za poljoprivredu i turizam

*Za nakladnika ravnatelj*

Dr. sc. Dean Ban

*Urednici*

Dr. sc. Marin Krapac

Dr. sc. Smiljana Goreta Ban

*Tisak*

Nelograf - Knjigovežnica

*Naklada*

150 primjeraka