

UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET
Institut za voćarstvo i vinogradarstvo

NAUČNO VOĆARSKO DRUŠTVO SRBIJE
ČAČAK

14.
KONGRES VOĆARA I VINOGRADARA SRBIJE
SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM

14th SERBIAN CONGRESS OF FRUIT AND GRAPEVINE PRODUCERS
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

ZBORNİK RADOVA I APSTRAKATA

PAPER AND ABSTRACT PROCEEDINGS

Vrnjačka Banja, Srbija
9-12.10.2012.

Izdavač:

Univerzitet u Beogradu
Poljoprivredni fakultet - Beograd

Za izdavača:

Prof. dr Milica Petrović, dekan

Urednik:

Prof. dr Dragan Nikolić

Tehnički urednik:

Mr Zorica Ranković - Vasić

Korice:

Bojan Spasojević
www.voodoofox.net

Štampa:

Jovšić Printing Centar
www.jpc-jovsic.com

Tiraž:

500 primeraka

CIP – Каталогизacija u publikaciji
Народна библиотека Србије, Београд

634.1/.8(082)

634.1/.8(048)

KONGRES voćara i vinogradara Srbije sa
međunarodnim učešćem (14; 2012 ; Vrnjačka Banja)

Zbornik radova i apstrakata - Paper and Abstract Proceedings /
14. kongres voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem –
14th Serbian congress of fruit and grapevine producers with international
participation, Vrnjačka Banja, Srbija, 9-12.10.2012. ; [organizatori]
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Institut za voćarstvo i
vinogradarstvo [i] Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak; [urednik
Dragan Nikolić]. - Beograd : Univerzitet, Poljoprivredni fakultet, 2012
(Beograd: Jovšić printing centar). - [6], 227 str. :
ilustr. ; 24 cm

Radovi na više jezika. - Tiraž 500. - Str.

[4]: Reč urednika / Dragan Nikolić. -
Abstracts. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-7834-163-2

1. Poljoprivredni fakultet (Beograd) 2. Naučno voćarsko društvo Srbije (Čačak)

a) Воћарство - Зборници b) Воћарство – Апстракти

c) Виноградарство - Зборници d) Виноградарство -Апстракти

COBISS.SR-ID 193807372

Programski odbor:

Predsednik: dr Dragan Nikolić, Poljoprivredni fakultet - Beograd
Podpredsednik: dr Slavica Todić, Poljoprivredni fakultet - Beograd
Sekretar: dr Milica Fotirić - Akšić, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Evica Mratinić, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Dragan Milatović, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Mihailo Nikolić, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Milovan Veličković, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Čedo Oparnica, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Dragoljub Žunić, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Branislava Sivčev, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Vladislav Ognjanov, Poljoprivredni fakultet - Novi Sad
dr Nada Korać, Poljoprivredni fakultet - Novi Sad
dr Đurđina Ružić, Institut za voćarstvo - Čačak
dr Slađana Marić, Institut za voćarstvo - Čačak
dr Marijana Pešaković, Institut za voćarstvo - Čačak
dr Toma Milošević, Agronomski fakultet - Čačak
dr Mlađan Garić, Poljoprivredni fakultet - Lešak
dr Novica Miletić, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Predrag Vukosavljević, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Zorica Vasiljević, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Vera Rakonjac, Poljoprivredni fakultet - Beograd

Organizacioni odbor:

Predsednik: dr Dejan Đurović, Poljoprivredni fakultet - Beograd
Podpredsednik: dr Nebojša Marković, Poljoprivredni fakultet - Beograd
Sekretar: mr Zorica Ranković - Vasić, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Jasminka Milivojević, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Boban Đorđević, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Dragan Radivojević, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Gordan Zec, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Saša Matijašević, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Zoran Bešlić, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Slobodan Jović, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Mića Mladenović, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dr Zoran Keserović, Poljoprivredni fakultet - Novi Sad
dr Slavica Čolić, Institut za primenu nauke u poljoprivredi - Beograd
mr Sanja Radičević, Institut za voćarstvo - Čačak
mr Milan Lukić, Institut za voćarstvo - Čačak
mr Vera Vukosavljević, Agronomski fakultet - Čačak
dipl. ing. Zoran Atanacković, Poljoprivredni fakultet - Beograd
dipl. ing. Darko Jakšić, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije

Organizaciju Kongresa pomoglo
Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

Reč urednika

14. Kongres voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem organizuje se u Vrnjačkoj Banji od 9. do 12. oktobra 2012. godine. Organizatori Kongresa su Institut za voćarstvo i vinogradarstvo Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu i Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak. Sagledavajući trenutno stanje u voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji Srbije, mišljenja smo da je održavanje ovakvog skupa od posebnog značaja za razmenu novostečenih naučnih i stručnih saznanja.

U radu Kongresa učestvuju naučnici iz zemlje i inostranstva sa ukupno 140 prijavljenih radova koji se predstavljaju po odgovarajućim tematskim oblastima u usmenoj formi ili u formi postera. Zastupljeni su prilozi iz 14 država: Srbija (101), Crna Gora (8), Hrvatska (6), Makedonija (5), Bosna i Hercegovina (4), Rumunija (4), Slovenija (3), Italija (2), Republika Srpska (2), Nemačka (1), Poljska (1), Rusija (1), Bugarska (1), Turska (1)

Programski odbor Kongresa opredelio se za dva uvodna predavanja, jedno iz oblasti voćarstva, a drugo iz oblasti vinogradarstva u kojima se obrađuju trenutno stanje i perspektive razvoja ove dve grane poljoprivrede i sedam radova po pozivu eminentnih naučnih radnika iz inostranstva. Ostali radovi izlažu se u okviru pet sekcija: 1) Genetika i oplemenjivanje voćaka i vinove loze (5 usmenih i 17 postera), 2) Sorte i podloge voćaka i vinove loze (5 usmenih i 19 postera), 3) Fiziologija i ekologija voćaka i vinove loze (6 usmenih i 20 postera), 4) Rasadničarstvo i tehnologija gajenja voćaka i vinove loze (5 usmenih i 21 poster) i 5) Zaštita, integralna i organska proizvodnja, berba, čuvanje, tehnologija prerade i ekonomika proizvodnje voća i grožđa (7 usmenih i 26 postera).

Uvodna predavanja i predavanja po pozivu štampana su u celini, a radovi po sekcijama u formi postera. Svi radovi u Zborniku su recenzirani od strane recenzenata i na odgovarajući način korigovani. Radovi sa Kongresa izloženi u formi apstrakta mogu se publikovati u časopisima „Voćarstvo“ i „Journal of Agricultural Sciences“.

Pored naučnih radnika na Kongresu prisustvuje veliki broj poljoprivrednih proizvođača, savetodavaca i svih onih koji učestvuju u proizvodnji voća i grožđa ili njihovih preradevina.

U okviru Kongresa organizuje se Skupština Naučnog voćarskog društva Srbije, Okrugli sto iz oblasti vinogradarstva i vinarstva, kao i stručna ekskurzija kod proizvođača voća na području opštine Gruža i proizvođača grožđa i vina na području opštine Aleksandrovac.

Zahvaljujemo svim autorima, recenzentima, moderatorima sekcija i kolegama na pomoći u uređivanju zbornika.

Beograd, 26. septembar, 2012.

Urednik

Prof. dr Dragan Nikolić

Sadržaj / Content

Uvodna predavanja / Introductory lectures

STANJE I PERSPEKTIVE RAZVOJA VOĆARSTVA U SRBIJI

Condition and development prospects of fruit growing in Serbia

Nikolić, D., Keserović, Z., Magazin, N., Paunović, S.,

Miletić, R., Nikolić, M., Milivojević, J.3

STANJE I USLOVI RAZVOJA VINOGRADARSTVA SRBIJE

Conditions and requirements for the development of viticulture in Serbia

Žunić, D., Korać, N., Todić, S., Paprić, Đ., Marković, N.,

Sivčev, B., Kuljančić, I., Bešlić, Z., Matijašević, S., Vujović, D.23

Predavanja po pozivu / Invited lectures

PLUM PRODUCTION AND RESEARCH IN POLAND

Istraživanje i proizvodnja šljive u Poljskoj

Rozpara, E.31

MODERN SWEET CHERRY PRODUCTION IN GERMANY

Savremena proizvodnja trešnje u Nemačkoj

Balmer, M.39

CIV'S BREEDING PROGRAM - NEW TRENDS AND CHALLENGES IN CREATING STRAWBERRY VARIETIES"

*CIV-ov program oplemenjivanja - novi trendovi i
izazovi za stvaranje sorti jagode*

Martinelli, A., Leis, M.47

PRIMARY AND SECONDARY METABOLITES IN FRUITS

Primarni i sekundarni metaboliti u voću

Veberič, R., Slatnar, A., Jakopič, J., Štampar, F.,

Mikulić Petkovšek, M.55

ANALIZA GERMLAZME I IDENTIFIKACIJA SORATA VINOVE LOZE MOLEKULARNIM MARKERIMA

*Grapevine germplasm analysis and cultivar identification
by using molecular markers*

Pejić, I., Maletić, E.63

UNUTARSORTNA VARIJABILNOST I KLONSKA SELEKCIJA VINOVE LOZE

Intravarietal variability and clonal selection of grapevine

Maletić, E., Preiner, D., Pejić, I.71

CERTIFICATION OF THE PROPAGATING MATERIAL OF VINE IN ITALY

Sertifikovanje sadnog materijala vinove loze u Italiji

Bavaresco, L., Pecile, M.79

SEKCIJA I / Section I

Genetika i oplemenjivanje voćaka i vinove loze

Genetic and breeding of fruits and grapevine89

SEKCIJA II / Section II

Sorte i podloge voćaka i vinove loze

Cultivars and rootstocks of fruits and grapevine113

SEKCIJA III / Section III

Fiziologija i ekologija voćaka i vinove loze

Physiology and ecology of fruits and grapevine139

SEKCIJA IV / Section IV

Rasadničarstvo i tehnologija gajenja voćaka i vinove loze

Nursery production and technology of fruits and grapevine growing167

SEKCIJA V / Section V

Zaštita, integralna i organska proizvodnja, berba, čuvanje, tehnologija prerade i ekonomika proizvodnje voća i grožđa

Protection, integrated and organic production, harvest, conservation, processing technology and economics of fruit and grape195

Uvodna predavanja

Introductory lectures

STANJE I PERSPEKTIVE RAZVOJA VOĆARSTVA U SRBIJI

Nikolić Dragan¹, Keserović Zoran², Magazin Nenad², Paunović Svetlana³,
Miletić Rade³, Nikolić Mihailo¹, Milivojević Jasminka¹

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

³Institut za voćarstvo, Čačak

e-mail: nikolicd@agrif.bg.ac.rs

Rezime: Voćarstvo predstavlja jednu od najrentabilnijih grana poljoprivrede. U proteklom periodu proizvodnju voća u Srbiji karakterisali su zastareli sortiment i poluintenzivni i ekstenzivni zasadi podignuti sa neadekvatnim sadnim materijalom, nizak nivo agrotehničkih i pomotehničkih mera, loš i neujednačen kvalitet plodova, kao i nedostatak odgovarajućih skladišnih kapaciteta. Poslednjih godina podižu se intenzivni zasadi, sa savremenim sortimentom i visokim nivoom tehnologije proizvodnje. Kvalitetan sadni materijal se proizvodi i u domaćim rasadnicima, a sve je veći i broj savremenih hladnjača za čuvanje plodova, kao i novih pogona za preradu. U radu je analizirano stanje proizvodnje kontinentalnih vrsta voćaka sa predlogom mera za dalje i još veće unapređenje.

Ključne reči: voćarstvo, sorte, podloge, tehnologija gajenja, stanje, mere unapređenja.

CONDITION AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF FRUIT GROWING IN SERBIA

Abstract: Fruit growing is one of the most profitable branches of agriculture. In Serbia, fruit growing was characterized by old cultivars, semi-intensive and extensive orchards established on inadequate planting material, poor agrotechnical and pomotechnical measures, fruit of low and unequal quality and limited storage capacities. Over the last few years more intensive orchards with new cultivars have been established and high level of production technology has been applied. Also, high quality planting material is produced in domestic nurseries and the number of modern cold storages for fruit and new processing facilities is increasing. This paper presents an analysis of conditions in the production of continental fruits and measures for its further improvement.

Key words: fruit growing, cultivars, rootstocks, growing technology, condition, improvement measures.

Uvod

Srbija je jedna od retkih zemalja koja na relativno malom prostoru (88.407 km²), na oko 5,09 miliona ha poljoprivrednog zemljišta (Statistički godišnjak Republike Srbije 2011, 2012), ima povoljne agroekološke uslove za gajenje svih kontinentalnih vrsta voćaka. Zahvaljujući takvim uslovima postoji vekovima duga tradicija proizvodnje i prerade voća i zainteresovanost poljoprivrednika za bavljenje voćarstvom. U skladu sa tim voćarstvo je do sada imalo značajno mesto u ekonomiji zemlje, mada ne i jedno od vodećih koje bi moglo da ima, kao visoko profitabilna poljoprivredna grana, pri korišćenju svih prirodnih, ljudskih i naučnih potencijala koji su na raspolaganju kao obećavajuće mogućnosti, ali nažalost nedovoljno iskorišćene.

Značaj voćarstva u ishrani stanovništva i privrednom prosperitetu Srbije je veliki. Voće je pre svega hrana izrazite nutritivne vrednosti, jer sadrži mnoga jedinjenja neophodna za održavanje zdravlja ljudi. Ono je ujedno i značajna sirovina za dobijanje različitih prerađevina. Za preradu se često, pored plodova, koristi i drvo voćaka. Polen i nektar voćaka u znatnom obimu koriste i pčele u

svojoj ishrani, čime se neposredno utiče na bolje oprašivanje i dobijanje meda. Proizvodnja voća doprinosi i razvoju niza drugih industrijskih grana: prerađivačke, hemijske, farmaceutske itd., kao i uslužnih delatnosti: transporta, trgovine i turizma. Voćarstvo omogućava i racionalno korišćenje poljoprivrednih površina, jer je visokoakumulativna poljoprivredna delatnost. Veće površine pod voćkama pozitivno utiču na mikroklimu mesta, a na nagnutim terenima sprečavaju eroziju zemljišta. Gajenje voćaka iziskuje i angažovanje velikog broja radnika, što doprinosi zapošljavanju lokalnog stanovništva.

U radu je analizirano stanje proizvodnje kontinentalnih vrsta voćaka i mogućnosti unapređenja proizvodnje i prerade voća, imajući u vidu krupne promene sa kojima se suočava voćarstvo Srbije kao posledica socio-ekonomske tranzicije u kojoj se zemlja nalazi poslednjih decenija (Cerović i sar., 2005; Nacionalni program poljoprivrede Srbije 2009-2011, 2009). Uprkos postojanju velikog potencijala i šansi za izvoz voća u zemlje EU i Ruske federacije, posebno zbog ranijeg vremena zrenja određenih vrsta i sorti voćaka u odnosu na navedene zemlje, nije dovoljno oslanjati se na ove i druge komparativne prednosti, kao što su prirodni uslovi i jeftina radna snaga, već je za razvitak voćarstva, kao i drugih grana poljoprivrede i privrede uopšte, neophodno osloniti se na znanje, razvijenu infrastrukturu, savremene tehnologije gajenja i prerade, napredno konkurentno poslovno okruženje i inovacije. U skladu sa tim u ovom radu su dati trenutno stanje i predlozi neophodnih mera unapređenja voćarstva prema vrstama voćaka, ali i opštih mera unapređenja proizvodnje i prerade voća.

Jabučaste voćke

Jabuka, kruška i dunja su tehnološki zahtevne vrste voćaka, ali izuzetno akumulativne. U odnosu na ostale vrste voćaka, najveće promene uvode se u tehnologiju gajenja jabuke. Standard u proizvodnji jabuke je podizanje visokointenzivnih zasada u gustom sklopu sa protivgradnim mrežama i sistemima za navodnjavanje uz uvođenje standarda kvaliteta. Ovakve zasade prati i savremeni sortiment diktiran od strane tržišta. Prinosi po hektaru u ovim zasadima se kreću od 50 do 70 tona u proseku, uz visoka ulaganja po jedinici površine.

Prirodni uslovi Srbije, a pogotovu nekih rejona, izuzetno su povoljni za gajenje jabučastih vrsta voćaka. Nijedna vrsta voćaka ne može doneti toliku zaradu kao jabuka, ako se primeni savremena tehnologija proizvodnje.

Raspadom velikih agroindustrijskih sistema dominaciju preuzimaju individualna poljoprivredna domaćinstva, koja se sve češće udružuju u kooperative. Pored toga velike investicije u podizanje zasada jabuke dolaze i iz drugih grana privrede.

Obim proizvodnje

Jabuka je po obimu proizvodnje najznačajnija kontinentalna vrsta voćaka u svetu. Poslednjih godina svetska proizvodnja jabuke je u blagom porastu. Kina zauzima prvo mesto po proizvedenim količinama jabuke (33,3 miliona tona), što čini skoro polovinu ukupne svetske proizvodnje, zatim SAD (4,3 miliona tona) itd. Najveći evropski proizvođači su Poljska (2,6 miliona tona) i Italija (2,2 miliona tona). U Srbiji je u 2010. godini proizvedeno 239.945 tona, dok je prinos 2011. godine bio nešto viši, 265.676 tona. Međutim, pravi pokazatelj stanja je prinos po jedinici površine za koji zvanična FAO statistika kaže da je 6,8 t/ha u 2010. godini što je daleko od 70,9 t/ha u Austriji ili 42,5 t/ha u Sloveniji. Deo uzroka ovako loše slike je sigurno i neažurna statistika po kojoj je površina pod zasadima veća od stvarne. Podizanje gustih, visokointenzivnih zasada jabuke će dovesti do većeg obima proizvodnje po jedinici površine, dok će prinos po stablu biti normalno niži.

I kod kruške Kina zauzima prvo mesto po proizvedenim količinama (15,2 miliona tona), što čini skoro dve trećine ukupne svetske proizvodnje, zatim slede SAD (0,74 miliona tona). Najveći evropski proizvođači u 2010. godini (WAPA, 2012) su Italija (680 hiljada tona), Španija (456 hiljade tona) i Belgija (285 hiljada tona). U Srbiji je 2010. godine proizvedeno 47.501 tona što je daleko niže od 80.000 tona koje su se proizvele 80-tih godina prošlog veka. Usled napada kruškine buve, bakteriozne plamenjače, izbora pogrešnih podloga i sadnje kruške u neodgovarajućim uslovima došlo je do smanjenja površina pod ovom vrstom voćaka. U poslednjih

nekoliko godina podignuti su veći zasadi, pogotovu u Sremu, ali podizanje zasada ne prati i najnovija tehnologija kao što je to slučaj kod jabuke. Prosečan prinos je i dalje nizak, svega 4,75 t/ha u 2010. godini.

Najveći proizvođač dunje u svetu je Turska (121 hiljada tona), a sledi Kina sa 111 hiljada tona. U Evropi, ako izuzmemo Tursku, na prvom mestu je Španija sa 14.200 tona, a Srbija na drugom sa 10.953 tone po FAO podacima za 2010. godinu. U pojedinim godinama proizvodnja nadmašuje i 15.000 tona.

Izbor sorti i podloga

Poznavanje sortimenta u Svetu, Evropi i našoj zemlji, preduslov je za pravilan izbor sorti za podizanje zasada jabuke. U 2011. godini vodeće sorta jabuke u EU (WAPA, 2012) su bile Zlatni delišes sa udelom u proizvodnji od 24,53%, sledi grupa Gala (10,63%), grupa Jonagold (8,13%), Crveni delišes (6,37%), Ajdared (6,04%), a zatim slede Elstar (4,24%), Greni smit (3,85%), Šampion (3,07%), Breburn (3,04%) itd.

Proizvodnju jabuke u Srbiji karakteriše zastareli sortiment. U odsustvu zvanične statistike gruba procena je da su u zasadima najviše zastupljene sorte Ajdared (40%), grupa Zlatni delišes (20%), Greni smit (10%), grupa Jonagold (10%), grupa Crveni delišes (5%). Preostali udeo popunjavaju sorte koje polako izlaze iz proizvodnje (Mucu, Gloster, Čadel, Melroze i dr.) i one koje se uvode u nove zasade (Breburn, Gala, Fudži i dr.). Važno je napomenuti da se novi zasadi podižu i savremenim klonovima starih sorti (Reinders, Wilton's Red Jonaprince, Superchief, Gala Schniga itd). Prateći trendove u svetu i domaća istraživanja, za podizanje intenzivnih zasada jabuke u Srbiji predlaže se sledeći sortiment: Zlatni delišes - klon Reinders, Greni smit - klon Challenger, Crveni delišes - preporučeni spur tipovi su Superchief® Sandige, Redchief® Camspur, Scarlet Spur® Evasni, Red Cap Valtod®, a standardni tipovi Early Red One® Erovan i Hapke Delicious (LB)® 53, Fudži - klonovi Kiku 8® i Furbrax®, Jonagold - klonovi Red Jonaprince® ili Decosta®, Gala - klonovi Gala Schnitzer Schniga®, Brookfield® Baigent Gala, Buckeye Gala® Simmons, Fendeca i Galaxy Selecta®, Breburn sa klonovima Hillwell® Hidata i Mariri Red®. Podloga M9 je najzastupljenija slabobujna podloga za jabuku u svetu, ali se pre svega koriste njeni klonovi (Wertheim, 1998) koji su lakši za ožiljavanje, a imaju sličnu produktivnost. U rasadničkoj praksi najviše se koristi klon NAKB T 337. Ova podloga se koristi za gustu sadnju, gde se redovno primenjuju sve agro i pomotehničke mere. Na nju se kaleme srednje bujne ili bujne sorte jabuke. U Srbiji se najviše sorti jabuke kalemi na MM 106 (44,5%), zatim na M9 (40,8%) i M26 (12,2%), a u nešto manjoj meri na podloge MM 111, A 2 i sejanac divlje jabuke (Keserović i sar., 2004). Kada je u pitanju struktura proizvedenih podloga u Srbiji situacija je ista, mada se stanje menja sa formiranjem novih matičnjaka.

U EU dominiraju sledeće sorte kruške: Konferans, Vilijamovka, Fetelova, Roša i Društvenka (WAPA, 2012). Od ukupne proizvodnje kruške u Italiji dve trećine otpada na Vilijamovku, Fetelovu i Konferans, a pored ovih gaje se i Crvena vilijamovka, Santa Marija, Društvenka, Boskova bočica, Krasanka i dr. U zasadima u Srbiji dominantna je Vilijamovka, a pored nje gaje se i letnje sorte kao što su Junska lepotica, Karmen i Moretinijeva rana, zatim Santa Marija, Fetelova, Košija, a u starijim zasadima su zastupljene i Društvenka, General lekler i Kaluđerka. Jedno vreme je veoma popularna sorta bio Kiferov sejanac zbog otpornosti na erviniju i kruškinu buvu. Na bazi proizvodnih iskustava i stanja proizvodnje i našeg tržišta, za gajenje u narednom periodu možemo preporučiti sledeće sorte krušaka po vremenu sazrevanja: Junska lepotica, Turandot, Karmen, Moretinijeva rana, Santa Marija, Vilijamovka, Abate fetel, Boskova bočica, Pakams trijumf, Kaluđerka, Krasanka i Konferans. Podloge za krušku koje se koriste u Srbiji su sejanac divlje kruške (*Pyrus comunis* L.) i vegetativne podloge poreklom od dunje MA i Ba 29. U znatno manjoj meri se koristi dunja MC, a vegetativne podloge poreklom od kruške se sporadično sreću samo na uvoznom sadnom materijalu.

Sortiment dunje u svetu je dosta lokalnog karaktera. U Turskoj se gaje sorte domaćeg porekla, različite namene, pa čak i one za stonu potrošnju. Kod nas u sortimentu dominiraju Leskovačka, Vranjska i Šampion, tako da bi u narednom periodu trebalo više uraditi na introdukciji novih sorti. Za dunju se koriste iste vegetativne podloge kao i kod kruške.

Oplemenjivanje

Velikim brojem primera do sada pokazano je da visoka i kvalitetna proizvodnja voća zavisi prvenstveno od rezultata oplemenjivanja tj. potencijala gajene sorte (Nikolić i sar., 2009). Kao rezultat spontane i planske hibridizacije nastalo je do danas preko 10.000 sorti plemenite jabuke, a stalno se stvaraju nove i bolje sorte (Nikolić i Fotirić, 2009). Na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu nastavlja se rad na konvencionalnom i mutacionom oplemenjivanju sorti jabuke, sa ciljem stvaranja otpornih kvalitetnih sorti. Hibridizacijom gde je u ukrštanjima učestvovala autohtona sorta Bihorka izvojene su selekcije NS 25/83 i NS 25/140 izuzetnog kvaliteta i krupnoće ploda uz visoku otpornost prema prouzrokovateljima bolesti, te se mogu gajiti bez ikakve hemijske zaštite na sve ekonomski značajne gljivične bolesti (Ognjanov i sar., 2011). Pored već priznatih sorti stubastog tipa rasta nastavljen je rad na hibridizaciji i selekciji stubastih sorti potpuno crvenog, žutog ili zelenog ploda, različitog vremena sazrevanja, tolerantnih na prouzrokovatelj ekonomski najvažnijih bolesti i štetočina. Standardne sorte Ajdared, Elstar i Jonagold su i u našim uslovima pokazale izraženu sklonost prema prirodnim mutacijama. Izdvojeno je više pozitivnih mutacija prijavljenih Komisiji za priznavanje sorti. Dva mutanta sorte Jonagold izdvojila su se po izrazitoj atraktivnosti ploda, aromi i ukusu, dok mutanti sorti Ajdared i Elstar, u poređenju sa izvornim sortama imaju znatno izraženije difuzno crvenilo (Ognjanov i sar., 2009). U Institutu za voćarstvo u Čačku primena molekularnih markera omogućila je mapiranje genoma jabuke i formiranje nekoliko saturisanih genetičkih mapa na kojima je lociran veliki broj gena koji determinišu osobine esencijalno važne u daljem unapređenju sortimenta jabuke (Marić i sar., 2010). Rad na hibridizaciji jabuke započeo je i na Poljoprivrednom fakultetu u Beogradu. Glavni cilj oplemenjivanja je kombinovanje visokog kvaliteta ploda sa otpornošću na bolesti i štetočine. Pored autohtonih sorti, kao donori otpornosti na izazivače najvažnijih gljivičnih bolesti koriste se novije evropske i američke sorte. U određenim kombinacijama ukrštanja posebna pažnja se posvećuje ekstremnim klimatskim uslovima, vremenu sazrevanja, sposobnosti čuvanja i pogodnosti genotipova za preradu.

Standard za kvalitet ploda kruške je sorta Vilijamovka. Iako je ona nastala pre više od dvesta godina i dalje se smatra neprevaziđenom sortom u pogledu kvaliteta ploda. Poželjno je da nove sorte imaju sočno, topivo meso, skladan odnos između šećera i kiselina, prijatnu aromu i odsustvo kamenih ćelija. Selekcija RŠ1 (*P. communis* x *P. pyrifolia* Nijisseiki) stvorena na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, prijavljena Komisiji za priznavanje, poseduje sve navedene pozitivne karakteristike vezane za kvalitet ploda, uz visoku otpornost na bolesti. Izdvajanjem podloge Pyrodwarf u Nemačkoj ukazalo se na mogućnosti selekcionisanja slabije bujnih podloga iz populacije sejanaca kruške. Na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu u saradnji sa Poljoprivrednim fakultetom u Banja Luci vrše se istraživanja u ovom pravcu, budući da je veoma velika varijabilnost u bujnosti i drugim morfološkim pokazateljima utvrđena među matičnim stablima i sejancima kolekcionisanim na teritoriji BiH.

U Srbiji posle priznavanja sorte dunje Morava 1987. godine nije priznata ni jedna nova sorta.

Tehnologija proizvodnje

Sadni materijal. Uspešna proizvodnja voća ne može se ostvariti bez kvalitetnog sadnog materijala. Proizvodnja sadnog materijala za visokointenzivne zasade jabuka podrazumeva visoko kalemljene dvogodišnje sadnice, dobro obrasle umereno bujnim letorastima ili prevremenim grančicama, takozvane „KNIP“ sadnice. Unazad nekoliko godina i pojedini rasadnici u Srbiji su počeli proizvodnju ovakvog sadnog materijala. Ova proizvodnja je omogućena pre svega formiranjem novih matičnjaka podloga i sorti Osnovne kategorije.

I pored toga što su podignuti novi matičnjaci sorti i podloga, proizvodnja sadnica kruške i dunje je i dalje ispod potreba tržišta pre svega po ponudi sorti, izboru podloga i kvalitetu sadnog materijala.

Podizanje zasada. U prethodnom periodu u Srbiji se prilikom podizanja zasada jabuke najčešće išlo sa kombinacijama sorti u parnim redovima u kojima je osnovna sorta zastupljena sa 6 ili 4 reda, a sorte oprašivači sa 2 do 4 reda. Da bi se olakšala zaštita, hemijsko proređivanje plodova i berba, u svetu se u poslednje vreme podižu monosortni zasadi jabuke, gde se kao oprašivači koriste pojedine divlje vrste jabuke ili druge sorte jabuke kao svako 10 ili 20 stablo u redu sa

osnovnom sortom. Ova praksa je delimično zaživela i kod nas. Proizvodnju jabuke u razvijenim zemljama karakteriše intenzifikacija uz zadržavanje ili porast obima proizvodnje na manjim površinama, što je postignuto kod jabuke povećanjem broja stabala po jedinici površine i smanjenjem dimenzija krune. Rastojanje između redova na Zapadu iznosi 2,8 - 3,2 m, a kod nas najčešće u novim zasadima 3,2 - 3,6 m, imajući u vidu da su naša zemljišta sa većim sadržajem humusa i da nisu zamorena. U novim zasadima u Srbiji rastojanje između stabala u redu iznosi za spur tipove 0,6 - 0,65 m, a za standardne sorte 0,75 - 0,8 m, sa 3900 do 5200 biljaka po ha. Zasad se podiže u ovako gustom sklopu kako bi se što pre vratila uložena sredstva, jer je pri velikoj gustini sadnje moguće već u trećoj godini ostvariti početak pune rodnosti. Ovakvi zasadi traže i potporu koja ima dodatnu funkciju i kao nosač protivgradnih mreža. Sve više zasada se podiže na način da se prvo postavi potpora, a onda vrši sadnja. Važan element novih zasada je i zatravljivanje međurednog prostora gajenom travom ili prirodnim pokrivačem. Ovo je moguće samo u zasadima gde postoji sistem za navodnjavanje, uglavnom „kap po kap“. Postojanje ovakvog sistema navodnjavanja opredeljuje proizvođače da najveći deo prihrane voćaka vrše fertirigacijom, a da se korektivno koriste i folijarna đubriva.

Kod kruške i dunje, glavni ograničavajući faktor intenzifikacije proizvodnje predstavlja izbor podloga. Sejanac kruške, kao i sve generativne podloge, daje bujna stabla, ali mora da se koristi na zemljištima sa visokim sadržajem Ca karbonata i tamo gde nema navodnjavanja. Srednje bujne podloge MA i Ba29 omogućavaju nešto gušću sadnju, odnosno intenzivnije zasade. Novi zasadi kruške i dunje se podižu tzv. prut sadnicama, bez protivgradne mreže, a navodnjavanje je retkost. Odsustvo većih ulaganja u intenzivnije zasade kruške i dunje je verovatno posledica straha od bakterijske plamenjače i kruškine buve.

Izbor oblika krune. Od savremenih uzgojnih oblika koji se danas koriste za intenzivne i visokointenzivne sisteme gajenja najčešće se koristi vitko vreteno, a u zasadima na bujnijim podlogama vretenasti žbun. Kod kruške kalemljene na sejancu koriste se i vodoravna i kosa palmeta.

Rezidba. Jedan od najvažnijih poslova u voćnjaku je zimska rezidba. Kratka rezidba kod jabuke se zamenjuje „dugom rezidbom“ gde se dvogodišnje grane ne prekraćuju. Dugom rezidbom se smanjuje bujnost voćaka, bolje je formiranje cvetnih začetaka, lakše je hemijsko proređivanje plodova, bolja obojenost i smanjeno otpadanje plodova. Često se rezidbom ostavljaju čepovi dužine prsta koji kasnije stvaraju velike probleme, stvaranje guka i velikih rana koje su osnova za napad stakrokilca i krvavave vaši. Zelena rezidba se posebno preporučuje za bujne sorte jabuka, poput Glostera, Fudžija, Elstara, Greni smita, Dekoste, Red jonaprinsa i sličnih. Na žalost, ova pomotehnička mera nije redovna u Srbiji. Preporuka je da se mladari orezuju po završetku aktivnog vegetativnog rasta. Prema nekim domaćim još neobjavljenim istraživanjima to je bolje uraditi u drugoj ili trećoj dekadi avgusta, jer tada izvedena rezidba depresivno deluje na porast, a diferenciranje cvetnih začetaka je bolje za narednu godinu. Veliki problem u Srbiji predstavlja neodstatak kvalitetne obučene radne snage za obavljanje rezidbe koja se još uvek odvija ručnim makazama i testerama, bez primene pneumatike.

Proređivanje cvetova i plodića. Efikasan metod za kontrolu rodnosti voćaka i poboljšanje kvaliteta plodova je proređivanje cvetova ili mladih plodova. Obimna domaća istraživanja (Keserović i sar., 2009) su omogućila uvođenje u redovnu praksu ove mere kod jabuke, mada je svega jedan preparat zvanično registrovan u Srbiji za ovu namenu, a stara tehnologija podizanja zasada je često prepreka za pravilno izvođenje proređivanja. Za proređivanje cvetova koriste se različiti preparati, a najčešće na bazi amonijum tiosulfata (ATS). ATS je našao primenu u proređivanju cvetova jer se smatra bezbednim za korisnike, okolinu i potrošače (Milić i sar., 2011). Za proređivanje plodova koriste se preparati na bazi naftalenacetamida (NAD), α -naftilsirćetne kiseline (NAA) i 6-benziladenina (BA). NAD se primenjuje najkasnije 7 dana nakon punog cvetanja. NAA se primenjuje u fazi kada prečnik centralnih plodića iznosi u proseku 6 - 12 mm. BA se primenjuje u periodu kada je prosečan prečnik primarnog ploda između 7 - 12 mm, odnosno 14 - 21 dana nakon punog cvetanja (Milić i sar., 2012). Ručno, korektivno proređivanje jabuke nije uobičajeno kod nas, ali ako se želi dobiti preko 90% plodova prve klase, onda je to ekonomski opravdano. Proređivanje uz pomoć mašina još nije zaživelo.

Proređivanje cvetova i plodova kruške i dunje nije uobičajeno ni u razvijenim zemljama. Mnogo važniji tretmani kod kruške su tretmani giberelinima u cilju formiranja partenokarpnih plodova.

Sprečavanje opadanja plodova u zasadu jabuke. Danas su proizvođačima za kontrolu opadanja plodova dostupni (neregistrovani) preparati na bazi α -naftilsirćetne kiseline (NAA). NAA se koristi u koncentracijama između 5 i 20 ppm aktivne materije i treba se primeniti pre nego što plodovi počnu značajno da opadaju.

Uvođenje modela integralne proizvodnje voća. U najrazvijenijim voćarskim zemljama je koncept Integralne proizvodnje voća primenjen u praksi na 90% i više površina. Oslanjajući se na „AGRIOS“ model iz Južnog Tirola, u pojedinim zasadima jabuke na Fruškoj gori započet je razvoj modela Integralne proizvodnje u Srbiji (Keserović i sar., 2007). U skladu sa osnovnim konceptom IPV propisane su sve agrotehničke mere: zaštita, đubrenje, navodnjavanje, proređivanje, održavanje zemljišta, berba, čuvanje itd. Uvođenje integralnog koncepta proizvodnje u Srbiji je i veoma važan faktor ukoliko se želi izvoziti voće.

Berba i čuvanje plodova. Veliki deo proizvedene jabuke i kruške u Srbiji propadne tokom čuvanja zbog neodgovarajućeg momenta berbe ili zbog loših uslova čuvanja. Mali broj proizvođača pravilno određuje momenat berbe koristeći metode kao što su jedno-skrobni test, čvrstina ploda i promena osnovne boje pokožice, već se uglavnom oslanjaju na subjektivne ocene poput obojenosti plodova ili jednostavno beru kada misle da treba na osnovu prethodnog iskustva. Ohrabrujuće je da se broj i kapacitet savremenih hladnjača povećava. Uglavnom su to hladnjače sa mogućnošću spuštavanja nivoa kiseonika ispod 1% (eng. ULO), dok se u pojedinim hladnjačama koristi i DCA (eng. Dynamic Controlled Atmosphere) tehnologija koja omogućava čuvanje plodova na veoma niskim koncentracijama kiseonika. Od 2011. godine u Srbiji je registrovan i preparat SmartFresh® za primenu na jabuci koji će u mnogome pomoći domaćim proizvođačima da očuvaju kvalitet plodova tokom skladištenja i da izbegnu pojavu skalda (Magazin i sar., 2010).

Košticeve voćke

U ukupnoj voćarskoj proizvodnji u Srbiji, košticeve vrste voćaka apsolutno dominiraju po broju stabala i proizvodnji plodova. Na ovako veliku rasprostranjenosti košticevih voćaka, između ostalog, doprineli su i izuzetno povoljni prirodni uslovi za njihovo gajenje. Posle šljive, višnja je najvažnija voćka ove grupe. Ona predstavlja jedan od značajnih izvoznih artikala. U određenim rejonima naše zemlje podižu se i novi zasadi breskve, kajsije i trešnje, čija je proizvodnja, kao najranijeg stonog voća, vrlo deficitarna.

Šljiva

U strukturi voćarstva Srbije, prema ukupnom broju stabala kao i prosečnoj godišnjoj proizvodnji plodova, šljiva već duži niz godina zauzima vodeće mesto. Ukupan broj stabala se u poslednjih 10 godina neznatno smanjuje, ali se ukupna proizvodnja na godišnjem nivou povećava (Tabela 1), što ukazuje na činjenicu da se ekstenzivna proizvodnja sve više zamenjuje poluintenzivnim i intenzivnim načinima gajenja. Posledica intenziviranja gajenja šljive je održavanje ukupne godišnje proizvodnje u poslednjih pet godina na veoma visokom nivou od preko 500.000 tona, što našu zemlju svrstava u sam vrh svetske proizvodnje šljive (4. mesto u 2010. godini, FAO, 2012). Evidentne su i promene u sortimentu ove vrste voćaka. Dominacija autohtonih rakijskih sorti je sve manja, a sve se više gaje i polako zauzimaju vodeće mesto u strukturi šljivarstva sorte kao što su Čačanska lepotica, Stanley i Čačanska rodna. U manjoj meri prisutne su i Čačanska rana i Čačanska najbolja. Ono što se u šljivarstvu naše zemlje godinama ne menja je dominacija, a slobodno se može reći i isključivo korišćenje, sejanca džanarike (*Prunus cerasifera* Ehrh.) kao podloge, sa velikom raznolikošću njenih tipova (Nikolić i Rakonjac, 2007). Iskustva sa vegetativnim podlogama i podlogama manje bujnosti su mala i nedovoljna da bi se doneli odgovarajući zaključci i ove podloge masovnije uvele u proizvodnu praksu (Paunović i sar., 2011a). I pored apsolutne dominacije bujne, generativne podloge u poslednjih petnaestak godina se dešavaju promene u pogledu unapređenja tehnologije gajenja: smanjuje se razmak sadnje i povećava broj biljaka po jedinici površine, sve češće se slobodno formiranje krune zamenjuje savremenim

uzgojnim oblicima, kao što je vretenasti žbun (Milošević i sar., 2008b), u zasade se uvode i sistemi za navodnjavanje. Navedene promene su u velikoj meri uzrokovane i ubrzanim rastom tražnje na tržištu svežih plodova i suve šljive. Iz godine u godinu sve je značajniji izvoz svežih plodova šljive prvenstveno na tržište Ruske Federacije, Ukrajine, Belorusije i Moldavije. Izvoz suve šljive je još uvek ispod mogućnosti i kapaciteta koje posedujemo i iz godine u godinu je veoma varijabilan i neorganizovan. Slična situacija je i sa preradom šljive u rakiju, ovo tržište se još uvek odlikuje stihijskim delovanjem i neorganizovanošću.

Tabela 1. Broj rodni stabala, proizvodnja i prosečan prinos šljive u Srbiji, 2000–2011. godina.

Table 1. Number of productive trees, production and average yield per tree of plum, in Serbia, 2000–2011.

Godina <i>Year</i>	Šljiva/Plum		
	Broj rodni stabala <i>Number of productive trees</i> (000)	Proizvodnja <i>Production</i> (t)	Prinos po stablu <i>Yield per tree</i> (kg)
2000.	43.104	351.307	8
2001.	42.597	333.106	7
2002.	42.383	197.486	4
2003.	42.454	570.913	13
2004.	42.514	561.199	13
2005.	42.582	304.351	7
2006.	41.796	556.227	13
2007.	41.885	680.566	16
2008.	41.885	606.767	14
2009.	41.601	662.631	16
2010.	41.171	426.846	10
2011.	40.822	581.874	14

Izvor: Republički zavod za statistiku Srbije, 2012

Source: Statistical Office of the Republic of Serbia, 2012

U cilju zadržavanja postojeće pozicije i postizanja još boljih rezultata neophodan je stalni rad na intenziviranju šljivarstva i proizvodnji sveže šljive i prerađevina od šljive kontrolisanog kvaliteta, kroz naučnoistraživački rad na stvaranju i uvođenju novih sorti šljive otpornih ili tolerantnih prema virusu šarke šljive i abiotskim faktorima stresa, sa posebnim osvrtom na stvaranje stonih sorti šljive ranog i veoma poznog vremena zrenja (Paunović i sar., 2011b), kao i permanentno rešavanje problema sortne i zdravstvene ispravnosti sadnog materijala (Jevremović i Paunović, 2010). Sisteme gajenja bi trebalo uskladiti sa specifičnostima kombinacija sorta-podloga, planiranom namenom korišćenja plodova i zahtevima tržišta u pogledu kvaliteta i zdravstvene bezbednosti. Ogromnu energiju i rad potrebno je usmeriti u pravcu rejonizacije šljivarske proizvodnje, državne i regionalne podrške robnim proizvođačima u odgovarajućim regionim gajenja, stvaranja tržišnih lanaca proizvodnje, prerade i prodaje šljive i proizvoda od šljive, razvoju novih proizvoda od šljive, razvijanje robnih marki i proizvoda sa zaštićenim geografskim poreklom, udruživanje i zajednički nastup na tržištu, što bi obezbedilo odgovarajuće količine kvalitetnih proizvoda praćene kontinuitetom isporuke, jer je neorganizovanost glavna karakteristika u šljivarstvu Srbije.

Breskva

U strukturi voćarstva Srbije, po broju stabala, breskva se nalazi na petom mestu, iza šljive, jabuke, kruške i višnje. Tokom poslednjih deset godina broj stabala, prinos po stablu i ukupan prinos su u stalnom porastu (Tabela 2), što je dobar pokazatelj. Sa druge strane, negativni pokazatelji su proizvodnja na malim privatnim površinama, razjedinjenost, heterogenost i zastareo

sortiment koji nije pratio dinamične promene u svetskom sortimentu breskve. Danas se u našim plantažnim zasadima gaje sorte srednjeg i srednjekasnog vremena sazrevanja kao što su Redhaven, Glohaven, Suncrest, Cresthaven i Fayette, dok je najzastupljenija podloga sejanac vinogradske breskve (Nikolić i sar., 2010). Imajući u vidu činjenicu da je u 2006. godini deficit plodova breskve i nektarine na evropskim prostorima iznosio 1.000.000 tona (Ognjanov i sar., 2007), a uzimajući u obzir preradne kapacitete, blizinu evropskog tržišta, kao i jeftiniju radnu snagu u odnosu na razvijene evropske zemlje, kojima raspoložemo, proizvodnja i izvoz ove vrste voćaka su naše prednosti i šansa koju treba iskoristiti. Obzirom na rano stupanje u rod, a zatim redovne i visoke prinose koji se u dobrim agroekološkim uslovima kreću oko 30–40 t/ha smatra se da uvođenje breskve u proizvodni sastav gazdinstva obezbeđuje bolje i logičnije raspoređivanje ekonomskog rizika. U cilju postizanja dobrih rezultata zone gajenja bi trebalo ograničiti na lokalitete za koje se zna da su povoljni za gajenje ove kulture, kao što je oblast Podunavlja, okolina Bele Crkve, Sremske Mitrovice, Novog Sada, Subotice, Niša, Leskovca i Čačka. Promene u sortimentu breskve bi trebalo da idu u pravcu izbora sorti koje poseduju adekvatne biološke osobine i koje bi trebalo da u kombinaciji sa intenzivnijom tehnologijom gajenja unaprede ukupnu proizvodnju i kvalitet plodova breskve.

Tabela 2. Broj rodni stabala, proizvodnja i prosečan prinos breskve i kajsije u Srbiji, 2000–2011. godina.

Table 2. Number of productive trees, production and average yield per tree of peach and apricot in Serbia, 2000–2011.

Godina <i>Year</i>	Breskva/ <i>Peach</i>			Kajsija/ <i>Apricot</i>		
	Broj rodni stabala <i>Number of productive trees (000)</i>	Proizvodnja <i>Production (t)</i>	Prinos po stablu <i>Yield per tree (kg)</i>	Broj rodni stabala <i>Number of productive trees (000)</i>	Proizvodnja <i>Production (t)</i>	Prinos po stablu <i>Yield per tree (kg)</i>
2000.	3.563	38.700	10	1.545	12.747	8
2001.	3.569	41.700	11	1.549	15.642	10
2002.	3.946	42.300	10	1.609	13.409	8
2003.	3.853	55.700	14	1.612	27.365	16
2004.	3.948	58.020	14	1.600	40.754	25
2005.	3.992	51.618	13	1.583	13.633	9
2006.	4.035	59.127	15	1.566	21.863	14
2007.	4.064	65.624	16	1.572	22.952	15
2008.	4.093	62.666	15	1.637	22.301	14
2009.	4.685	77.230	16	1.694	31.157	18
2010.	4.516	68.636	15	1.696	22.936	14
2011.	4.800	75.233	16	1.781	32.656	18

Izvor: Republički zavod za statistiku Srbije, 2012

Source: Statistical Office of the Republic of Serbia, 2012

Kajsija

Glavne odlike gajenja kajsije u Srbiji su regionalna ograničenost i variranje proizvodnje iz godine u godinu. Visina godišnje proizvodnje tokom poslednjih godina varira od 27.000–41.000 tona (Veljković i sar., 2009), mada u pojedinim godinama rod u potpunosti izostaje (Milatović i sar., 2006). Variranje proizvodnje kajsije u našoj zemlji je uslovljeno uticajem većeg broja faktora kao što su uticaj poznih prolećnih mrazeva, pojava iznenadnog sušenja kajsije (Keserović i sar., 2010), kao i izmrzavanje cvetnih pupoljaka kajsije pre cvetanja i nizak nivo tehnologije gajenja (Milošević i sar., 2008a). U pogledu sortimenta do skoro je bila prisutna dominacija sorte Mađarska najbolja,

čiji su plodovi prvenstveno bili namenjeni preradi. Porast tražnje za plodovima za svežu potrošnju je uslovio uvođenje novih sorti, kao što je Roxana i domaćih sorti NS-4, NS-6 i NS-rodna. Kao podloga se najčešće koristi sejanac džanarike (*Prunus cerasifera* Ehrh.) ili izdanci autohtonih sorti šljive, među kojima dominira belošljiva. Kontroverze u vezi podloga za kajsiju ukazuju na veoma složenu prirodu ovog problema i potrebu intenzivnog proučavanja sa ciljem uvođenja najpogodnije podloge za grupu ili svaku od sorti kajsije posebno.

Unapređenje proizvodnje kajsije bi trebalo tražiti u ograničavanju proizvodnje kajsije na odgovarajuće agroekološke uslove, korišćenje bezvirusnog sadnog materijala, kombinovanje sorti u zasadima, kao i intenzivniju tehnologiju gajenja koja podrazumeva obaveznu primenu navodnjavanja, zelene rezidbe i zaštite od izmrzavanja.

Trešnja

Proizvodnja trešnje je najvećim delom locirana u centralnoj Srbiji (>80%), pri čemu vodeće mesto pripada okrugu Beograda (Grocka, Ritopek), zatim smederevskom Podunavlju, dolini Zapadne Morave, južnoj Srbiji i Timočkoj krajini. U odnosu na proizvodnju do 2005. godine, prinos po stablu se poslednjih godina povećava (Tabela 3), što se može objasniti krčenjem starih zasada i podizanjem novih, u kojima dominiraju produktivnije sorte i u kojima se primenjuje savremenija tehnologija gajenja. Odnos između cene koštanja i otkupne cene veći je kod trešnje nego kod višnje (Sredojević, 2011), pa je trešnja znatno profitabilnija. Pozitivan bilans u spoljnotrgovinskoj razmeni poslednjih godina potvrđuju da je Srbija u proizvodnji trešnje konkurentna na inostranom tržištu. To je, zajedno sa povećanom tražnjom, razlog zbog koga trešnja poslednjih godina doživljava ekspanziju.

Tabela 3. Broj rodnih stabala, proizvodnja i prosečan prinos trešnje i višnje u Srbiji, 2000–2011. godina.

Table 3. Number of productive trees, production and average yield per tree of sweet and sour cherry in Serbia, 2000–2011.

Godina <i>Year</i>	Trešnja/Sweet cherry			Višnja/Sour cherry		
	Broj rodnih stabala <i>Number of productive trees (000)</i>	Proizvodnja <i>Production (t)</i>	Prinos po stablu <i>Yield per tree (kg)</i>	Broj rodnih stabala <i>Number of productive trees (000)</i>	Proizvodnja <i>Production (t)</i>	Prinos po stablu <i>Yield per tree (kg)</i>
2000.	1.900	20.973	11	8.337	58.013	6
2001.	1.863	19.900	10	8.429	63.335	7
2002.	1.851	15.726	8	8.397	48.919	5
2003.	1.840	25.655	13	8.813	86.174	9
2004.	1.830	30.823	16	8.890	112.326	12
2005.	1.832	19.767	11	8.938	63.870	7
2006.	1.804	23.302	13	8.562	80.510	9
2007.	1.823	28.546	16	8.651	99.893	12
2008.	1.842	29.551	16	8.637	89.746	10
2009.	1.849	29.228	16	8.683	105.353	12
2010.	1.856	22.201	12	8.377	66.224	8
2011.	1.864	28.557	15	8.377	90.596	11

Izvor: Republički zavod za statistiku Srbije, 2012

Source: Statistical Office of the Republic of Serbia, 2012

Među najznačajnijim ograničavajućim činiocima proizvodnje trešnje u Srbiji su neadekvatna struktura sortimenta, korišćenje bujnih generativnih podloga (divlja trešnja i magriva), bujna stabla i veliki razmaci sadnje koji otežavaju primenu agro- i pomotehničkih mera, kao i berbu

plodova. Ovome u velikoj meri doprinose i specifične reproduktivne karakteristike i odnosi oplodjenja sorti trešnje, kao i njihovo nedovoljno poznavanje u praksi. Da bi se proizvodnja plodova trešnje u Srbiji povećala, potrebno je u proizvodnju uvesti novije sorte, koje se u odnosu na postojeći sortiment odlikuju boljom rodnošću, atraktivnijim izgledom ploda (pre svega većom krupnoćom), čvršćim mezokarpom i boljim kvalitetom (Milatović i Đurović, 2010).

Poslednjih godina, tendencija ka podizanju novih zasada, naročito na slabije bujnim vegetativnim podlogama, donosi u Srbiju i novije sorte, aktuelne u zasadima trešnje Evrope i sveta. Kao sorte pogodne za komercijalno gajenje, pored standardnih sorti sa kojima proizvođači imaju pozitivna iskustva (Souvenir, Burlat, Stark Hardy Giant, Van, Stella, Germersdorfer; Milatović i sar., 2011b), treba preporučiti i novije sorte koje su na osnovu ispitivanja u oglednim i proizvodnim zasadima pokazale dobre biološko-proizvodne osobine (Early Lori, Kristalina, Summit, Kordia, Lapins, Regina; Milatović i sar., 2011a; Radičević i sar., 2011). Ovakve trendove u poboljšanju strukture sortimenta treba da prate i pozitivni pomaci u pogledu tehnologije gajenja, od izbora sistema gajenja, preko primene adekvatnih agro- i pomotehničkih mera. U tom smislu, može se reći da se u proizvodnji trešnje u Srbiji uočava nagli prelaz od ekstenzivnih, do veoma intenzivnih sistema gajenja, čiji su početni rezultati ohrabrujući, ali kod kojih i dalje postoji čitav niz otvorenih pitanja za primenu u širokoj proizvodnoj praksi.

Višnja

Više od 70% ukupne proizvodnje višnje odnosi se na područje centralne Srbije, i to prvenstveno područje Beograda, a zatim Nišavski i Jablanički okrug. Za razliku od trešnje, u proizvodnji višnje se postižu slabiji ekonomski rezultati. Niski prinosi, praćeni lošim kvalitetom plodova, niske ili po godinama promenljive otkupne cene i često neadekvatni odnosi između proizvođača i otkupljivača, uticali su na nerentabilnost gajenja, pa čak i krčenje zasada pojedinih godina. Uprkos nesigurnom plasmanu, uočava se i trend podizanja novih zasada Oblačinske višnje na području jugoistočne Srbije, gde gotovo 90% porodica ima svoje višnjike (Sredojević, 2011). Pošto se zasadi podižu uglavnom od neselekcionisanog materijala trebalo bi obratiti pažnju na korišćenje selekcionisanih klonova (Nikolić i sar., 2005a, b). Najveći deo proizvodnje višnje se koristi prvenstveno kao zamrznuta (sa ili bez koštice), konzervisana, a dosta se odnosi i na proizvodnju sokova. U spoljnotrgovinskoj razmeni višnjom, Srbija ostvaruje pozitivan bilans.

Klonovi Oblačinske višnje i Cigančice čine gotovo 85% ukupne proizvodnje višnje u Srbiji, dok preostali deo čine sorte krupnog ploda (Cerović i Radičević, 2008), od kojih su najzastupljenije Rexelle, Heimanns Konservenweichsel, Kelleris 14 i Šumadinka (Milatović i sar., 2011b). Isti autori navode da se u grupu sorti koje se preporučuju za komercijalno gajenje u Srbiji, mogu svrstati i Érdi Bötermö, Lara i Újfehértói Fürtös.

Proizvodnja višnje u Srbiji ima izvanrednu perspektivu, naročito u pogledu izvoza. Poboljšanje strukture sortimenta, tehnologije gajenja i prerade višnje (uz obavezno uvođenje standarda), uz istovremeno kreiranje podsticajnog ambijenta (investiciona podrška, bolje pozicioniranje srpske višnje na tržištu, promovisanje udruživanja sitnih proizvođača i sl.), mogu voditi višnjarstvo od ekstenzivne i poluintenzivne ka intenzivnoj proizvodnji.

Jezgraste vočke

Najznačajnije vrste jezgrastih voćaka orah i leska su, uprkos povoljnim agroekološkim uslovima za njihovo intenzivno gajenje u većini regiona u Srbiji, velikoj hranljivoj vrednosti plodova, odličnoj transportabilnosti, lakom čuvanju plodova posle berbe i izraženoj tražnji na tržištu, relativno zapostavljene vrste voćaka (Korać i sar., 1996). Izborom najpovoljnijih sorti i podloga uz primenu savremenih tehnologija gajenja i odgovarajuće državne podsticajne mere, ostvarivala bi se daleko veća i ekonomičnija proizvodnja i poboljšalo trenutno 12. mesto koje Srbija zauzima u svetskim razmerama i po proizvedenoj količini oraha i po vrednosti te proizvodnje (podaci za 2010 god., FAO, 2012).

Na području Republike Srbije orah se gaji na relativno skromnim površinama od oko 13.000 ha. Prema statističkim podacima, broj rodnih stabala u protekloj deceniji je opao sa 1.757.000 na 1.686.000. Ukupna proizvodnja se kretala od 10.238 tona do 25.172 tona, sa

prosečnim prinosima između 12 i 15 kg/stablu, izuzimajući 2001. i 2002. godinu sa izuzetno niskim prosečnim prinosima od 8 i 5 kg/stablu (Tabela 4).

U Srbiji ne postoje statistički podaci o površinama, broju stabala, prinosima i proizvodnji leske. Procenjuje se da proizvodnja iznosi od 800 do 1000 tona, što ne podmiruje ni 5-10% godišnjih potreba konditorske industrije, zbog čega i raste interesovanje proizvođača za gajenjem leske. Procenjavano na osnovu realizacije sadnog materijala, u Srbiji se godišnje zasadi od 100 do 120 ha, uglavnom na manjim površinama.

Proizvodnja oraha i leske je dugi niz godina bila krajnje ekstenzivna, bez primene odgovarajućih mera nege. Proizvodnja oraha se bazirala prevashodno na stablima generativnog porekla (sejanci) koja rastu spontano, ili su u manjem obimu planski zasađena. Leska je gajena na okućnici, a deficit proizvodnje je delom nadoknađivan plodovima šumske i mečje leske iz spontanih populacija. Sejanci oraha i leske naravno ne mogu obezbediti redovnu, visoku i kvalitetnu proizvodnju, jer su prinosi neujednačeni i nesigurni, plodovi sitni do srednje krupni sa debelom ljuskom, jezgrom osrednjeg kvaliteta sa malim ili srednjim randmanom od 20-40%. Period investicionih ulaganja kod oraha i leske (podizanje i nega) je duži, a puna rodnost nastupa relativno kasno od 5 - 10. godine, što je još jedan razlog zaostajanja ove proizvodnje u odnosu na druge gajene kontinentalne vrste voćaka (Korać, 1998; Korać i sar., 2000).

Tabela 4. Broj rodni stabala, proizvodnja i prosečan prinos oraha po stablu u Srbiji, 2000–2011. godina.

Table 4. Number of productive trees, production and average yield per tree of walnut in Serbia, 2000–2011.

Godina Year	Orah/Walnut		
	Broj rodni stabala Number of productive trees (000)	Proizvodnja Production (t)	Prinos po stablu Yield per tree (kg)
2000.	1.757	22.546	12
2001.	1.749	15.230	8
2002.	1.740	10.238	5
2003.	1.748	24.998	14
2004.	1.736	22.208	12
2005.	1.713	20.649	12
2006.	1.703	23.751	14
2007.	1.730	24.823	14
2008.	1.735	24.405	14
2009.	1.721	25.172	15
2010.	1.735	21.419	12
2011.	1.686	23.938	14

Izvor: Republički zavod za statistiku Srbije, 2012

Source: Statistical Office of the Republic of Serbia, 2012

Uvođenjem tehnologije proizvodnje sadnica kalemljenjem oraha domaćim i inostranim sortama i selekcijama i kalemljenjem sorti leske na sejancima mečje leske stvoreni su osnovni uslovi za intenzivnu, obimniju i kvalitetniju proizvodnju. Kalemljenim sadnicama oraha, godišnje se zameni oko 1,5% rodni stabala, što je nedovoljno za intenzivnije unapređenje proizvodnje. Slične relacije su i u proizvodnji leske.

Sortiment oraha i leske je relativno star, sporo se menja i nije dinamičan kao kod drugih vrsta voćaka. Postojeće sorte liste se ne poštuju, a strukturu sortimenta uglavnom diriguju rasadničari, koji uglavnom nisu u mogućnosti da ponude proizvođačima dovoljne količine kvalitetnog sadnog materijala sorti koje su tražene na svetskom tržištu (Mitrović i sar., 2007).

Gajene sorte i selekcije oraha treba da omoguće ujednačenu, visoku i kvalitetnu proizvodnju. Vodeće sorte i selekcije u proizvodnji trebalo bi da budu: Rasna, Srem, Šampion, Kasni rodni, Tisa, Ovčar i Šejnovo, oprašivači Gajzenhajmski 139, Gajzenhajmski 251 i Jupiter, a perspektivne Fenor, Fernete i Tiszacsecsi 72 (Cerović i sar., 2003).

Vodeće sorte leske u novim zasadima su Ennis, Tonda gentile delle Langhe, Tonda Gentile Romana, Tonda di Gifoni i Istarski dugi, a oprašivači Rimski, Nocchione i Halski džin (Cerović i sar., 2003).

Intenzivna proizvodnja oraha i leske zahteva primenu odgovarajućih agro- i pomotehničkih mera što važi i za druge kontinentalne vrste voćaka. Među ovim merama, pored izbora nadmorske visine, mikrolokaliteta i položaja, ključne su i odgovarajuća priprema i održavanje zemljišta, meliorativno i đubrenje tokom nege i eksploatacije bazirano na analizi plodnosti zemljišta i folijarnim analizama, uzgojna i rezidba u periodu eksploatacije, odgovarajuća zaštita od prouzrokovaca bolesti i štetočina, obavezno navodnjavanje zasada itd. Navodnjavanje sistemom kap po kap omogućava i primenu mere fertirigacije, čime ishrana postaje daleko efikasnija i isplativija, a prinosi veći i kvalitetniji (Korać i sar., 1996). Sve zahtevnije domaće i svetsko tržište, nameće i usklađivanje standarda kvaliteta plodova, a posebno jezgre, sa međunarodnim standardima.

Potencijalne mogućnosti gajenja oraha i leske u Srbiji se mogu iskoristiti daljim intenzivnim radom na izboru kvalitetnih sorti za gajenje, povećanjem obima proizvodnje sadnog materijala, primenom odgovarajućih mera tehnologije gajenja, primenom mehanizacije i mašina za berbu, sakupljanjem i lomljenjem plodova, klasiranjem i pakovanjem jezgre u savremena pakovanja.

Jagodaste voćke

Jagodasto voće je već duži niz godina za Srbiju u vrhu najvažnijih poljoprivrednih izvoznih artikala, odmah iza žitarica. Sa obimom izvoza od oko 100.000 tona (uglavnom zamrznutih plodova) i prihodima od preko 200 miliona US \$ očekuje se da će tu poziciju i zadržati, imajući u vidu stanje naše poljoprivrede. Primarno mesto zauzima malina, a zatim slede jagoda i kupina (Tabela 5).

Tabela 5. Proizvodnja jagodastog voća (t) u Srbiji, 2007-2012. godina.
Table 5. Production of berry fruits (t) in Serbia, 2007-2012.

Vrsta <i>Species</i>	Godina/Year					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012*
Jagoda <i>Strawberry</i>	33.129	37.924	35.799	32.973	31.161**	20.000
Malina <i>Raspberry</i>	76.991	84.299	86.961	83.870	89.602**	50.000
Kupina* <i>Blackberry*</i>	30.000	10.000	14.000	15.000	17.000	15.000
Ribizla* <i>Currant*</i>	100	120	130	150	180	250
Borovnica* <i>Blueberry*</i>	-	-	20	50	100	150
Aronija* <i>Aronia*</i>	-	-	100	100	100	100

* procena prinosa (Izvori: FAOstat/crops/2007-2010/ i Republički zavod za statistiku Srbije)

* *yield estimates (Sources: FAOstat/crops/2007-2010/ and Statistical Office of the Republic of Serbia)*

** Republički zavod za statistiku Srbije

** *Statistical Office of the Republic of Serbia*

Malina

Proizvodnja maline u Srbiji je preko dve decenije najznačajnija u grupi jagodastih voćaka uzimajući u obzir obim proizvodnje (Tabela 5), ukupne površine i ostvareni izvoz. Tako će ostati najmanje još toliki period. Agroekološki uslovi optimalni za uspevanje ove vrste skoncentrisali su malinu na relativno mali prostor Zapadne i Centralne Srbije, ali u poslednjoj deceniji, a naročito u poslednjih nekoliko godina, malina se sve više širi i izvan ovih područja uglavnom zbog relativno dobrih cena i njenog lakog plasmana. Procenjuje se da su površine od 14.000 ha u 2007. godini u poslednjih 3-4 godine uvećane za više od 20% i sada prelaze 17.000 ha. Količine ubranih plodova se značajno ne uvećavaju jer prosečan prinos po hektaru opada i tako se održava balans. Izuzetak je 2012. godina kada je zbog jake suše rod prepolovljen i procenjuje se da je ubrano oko 50.000 tona. Remontantne maline, čija berba traje sve do jeseni, malo su zastupljene i neće značajno promeniti stanje.

Sortiment maline u Srbiji je odavno utvrđen i ne menja se lako. Nastao je kao rezultat prilagođavanja tržištu ili obrnuto. Dominira Vilamet sa oko 95%, sledi Miker sa 3-4% i sve ostale sorte sa 1-2% među kojima su Tjulamin, Glen Empl, i remontantne sorte Polana, Polka, Heritidž, Otem Blis i dr. (Nikolić i sar., 2007a). Uvođenje ovih sorti je teško i sporo iz više razloga među kojima se posebno ističu navike proizvođača, neizgrađeno tržište za svežu malinu gde bi ove sorte bile više zastupljene, kao i dug raspon sazrevanja remontantnih sorti koji dovodi i do izvesnih sezonskih promena u kvalitetu njihovih plodova (Milivojević i sar., 2011b).

Tehnologija gajenja maline u Srbiji je uglavnom standardna, zadovoljavajuće dobra i kreće se u dva pravca. Na jednoj strani su proizvođači koji ovu proizvodnju unapređuju kroz ukрупnjavanje površina, pravilnu primenu svih agrotehničkih mera (ishrana, zaštita, berba), uvođenje sistema za navodnjavanje što doprinosi postizanju sve većih prinosa i boljeg kvaliteta ploda. Na drugoj strani su proizvođači koji zbog svojih godina i slabog ekonomskog stanja ne ulažu dovoljno u negu ionako već ostarelih zasada, pa tako dobijaju sve manje prinose i slabiji kvalitet ploda. U ovu grupu spadaju i amateri iz gradova kojima je ova proizvodnja dopunska delatnost, a zbog dislociranosti ne uspevaju da adekvatno neguju zasad. Trenutni odnos ove dve grupe je skoro podjednak, čime se održava nivo proizvodnje, ali nažalost kvalitet opada. Dok se kod prvih prinosi kreću i preko 20 t/ha, kod drugih su oni dosta niski i iznose oko 5 t/ha.

Jagoda

Prema zvaničnim statističkim podacima za poslednjih pet godina Srbija ima preko 7.500 ha zasada jagode i prinose preko 30.000 tona (Tabela 5), odnosno preračunato po jedinici površine oko 4,2 t/ha (FAOSTAT/crops/, 2010). Uzimajući u obzir stanje na terenu, navedeni podaci izgledaju realno. U 2012. godini, situacija je još nepovoljnija jer je dugotrajni kišni period značajno umanjio komercijalne prinose jagode. Razlozi za ovako ukupno stanje u jagodarstvu Srbije su dominantna zastupljenost gajenja jagode na otvorenom polju bez zastiranja zemljišta PE folijom, primene navodnjavanja i instaliranja bilo kojih tunela, zatim starost zasada i njihova iscrpljenost, velika zastupljenost slabije prinodne sorte Zenga zengana i korišćenje nekategorisanih živića pri podizanju novih zasada. Novi savremeniji zasadi jagode na gredicama prekriveni crnom PE folijom obezbeđuju značajno veće prinose, ali su malo zastupljeni (oko 15-20%) i preovlađuju u okolini Beograda, Smedereva, Novog Sada, kao i u Mačvi, Pocerini i drugim regionima. Zasadi pod niskim ili poluisokim tunelima su prisutni u manjem obimu (svega oko 5-10%) sa tendencijom njihovog povećanja (Nikolić i Milivojević, 2008).

Sortiment jagode u Srbiji je heterogen. U starijim zasadima Pomoravlja i južne Srbije dominira sorta Zenga zengana, dok u ostalim delovima Srbije pored ove sorte zastupljena je i Faveta. U poslednjoj deceniji značajno se povećava udeo relativno novijih sorti Marmolada, Madlen, Elsanta i dr., a zadnjih 4-5 godina dominiraju Kleri, Alba, Antea, Arosa, Azija i veliki broj svih novijih sorti koje u svojoj ponudi imaju uvoznici živića uglavnom iz Italije. U zasadima bližim velikim potrošačkim centrima gotovo bez izuzetka su najzastupljenije novije sorte visokog kvaliteta ploda predvođene sortom Kleri, dok se u tradicionalnim područjima gajenja industrijske jagode (Južna Srbija) pored ovih dosta širi i Zenga zengana, koja uz minimalna ulaganja u proizvodnju ostvaruje odličan kvalitet ploda namenjen preradi.

Tehnologija gajenja jagode je raznolika. Od vrhunске tehnologije u visokim tunelima i hidroponima čiji su plodovi namenjeni izvozu i plasmanu u velikim trgovinskim lancima do ekstenzivnih malih zasada na otvorenom polju bez PE folije i navodnjavanja čiji su plodovi namenjeni preradi. Prinosi u hidroponskom uzgoju dostižu 30 t/ha i više, zavisno od primenjenog sistema gajenja i gustine sklopa biljaka, dok se u ekstenzivnim zasadima ostvaruju znatno niži prinosi od 7-8 t/ha.

Kupina

Po proizvodnji kupine Srbija je visoko pozicionarana u svetu i nalazi se na 4. mestu iza SAD-a, Kine i Meksika (Strik i sar., 2008). Proizvodnja se lagano povećava posle pada u periodu 2008-2010. godina (Tabela 5). Nažalost zbog ekstremno jakog mraza tokom zime 2012. godine i velikog izmrzavanja zasada naročito u dolinama reka, a zatim izražene suše tokom leta prinos će biti ponovo na nivou oko 15.000 tona, ali ovog puta dobrog kvaliteta. Površine su smanjene sa 5.000 ha u 2008. godini na oko 4.000 ha u 2011. godini zbog niskih otkupnih cena naročito u 2008. i 2009. godini. Pored tradicionalnih područja Centralne Srbije, Pomoravlja, Podrinja, Mačve i Knjaževca proizvodnja kupine je znatno proširena i u Severozapadnoj Srbiji (Valjevo, Osečina, Krupanj, Pecka), Župi, kao i delovima Dragačeva. U godinama visokih otkupnih cena (npr. 2007. godini), širena je i van područja mogućeg uspevanja što je dodatno umanjivalo kvalitet ploda. U sortimentu dominiraju dve sorte: Čačanska bestna i Torn Fri sa preko 95% učešća, a zatim dolaze sorte Blek Saten, Dirksen Tornles i novije sorte Loh Nes, Čester Tornles, Tripl Kraun (Nikolić i Milivojević, 2010). Dve vodeće sorte opterećene su i nekim slabostima: Čačanska bestna uglavnom zbog nepravilne agrotehnike i prevelikog opterećenja rodod daje slabiji kvalitet ploda, a zbog svoje krupnoće nešto je slabije i transportabilnosti, dok sorta Torn Fri često ne dozreva naročito na visinama preko 600 m i kada su hladnija i kišnija leta i početak jeseni. U obnovi zasada kupine (2011. i 2012. godine) najviše se šire novije sorte Loch Nes i Čester Tornles.

Tehnologija gajenja kupine je relativno pravilno primenjena (rezidba, ishrana, zaštita), a navodnjavanje je ovde mnogo više zastupljeno nego kod maline, mada još uvek nedovoljno (oko 20% zasada). Jedan broj proizvođača pri rezidbi preopterećuje izdanak, što se odražava na slabiji kvalitet ploda. Česte greške se prave i pri odabiru lokacija za podizanje zasada, što nepovoljno utiče na uspevanje ove vrste.

Ribizla

Ova neopravdano zapostavljena vrsta u Srbiji u poslednjih nekoliko godina se sve intenzivnije širi. Od proizvodnje od oko 10.000 tona krajem sedamdesetih svedena je na svega oko 100 tona krajem devedesetih u preživelim zasadima uglavnom crvene ribizle na području Zapadne Srbije (Nikolić i Tanović, 2012). Sada se intenzivira podizanje zasada i crne i crvene ribizle i procenjuje se da su površine pod ovom kulturom između 70 i 80 ha, najviše u Zapadnoj i Južnoj Srbiji. U starim zasadima uglavnom crvene ribizle dominira stara rodna sorta Industrija, dok su u novijim zasadima zastupljene sorte Junifer, Jonker van Tets, Rovada i Rondon, a u zasadima crne ribizle sorte Titanija, Ben Sarek, Ben Lomond, Bona i dr. (Nikolić i sar., 2007b).

Zasadi se zasnivaju po principima savremene tehnologije gajenja uz kompletnu primenu agrotehničkih i pomotehničkih mera, što se odražava i na ostvarivanje zadovoljavajućih prinosa.

Borovnica

U poslednjih 5-6 godina zasađeno je oko 100 ha visokožbunaste borovnice (*Vaccinium corymbosum* L.), najviše u Zapadnoj Srbiji. Prinosi su dostigli tek oko 100 tona jer se radi o novim zasadima, a starih gotovo da i nema. Sortiment je savremen i preovlađuje sorta Djuk, zatim tu su Erliblu, Blukrop, Nui, Ozark Blu, Brigit Blu i dr.

Obzirom na visoku cenu investicije, a i činjenicu da je ovo potpuno nova proizvodnja kod nas, svemu se posvećuje velika pažnja - od izbora lokacije do pravovremene primene svih mera. Navodnjavanje je obavezno, a sve veći broj proizvođača se opredeljuje i za postavljanje protivgradnih mreža.

Ostale vrste /Aronija/

Zahvaljujući pre svega velikoj medijskoj podršci aronija se naglo širi u skoro svim delovima Srbije. Skromna je po svojim zahtevima kada je u pitanju njeno gajenje. Postala je atraktivna vrsta za proizvođače koji žele da sa malo truda puno zarade, ako je to bilo gde moguće.

Zanemaruje se činjenica da je ova vrsta malo tržišna, da je u Evropi prisutna njena hiperprodukcija i da se u Poljskoj, kao zemlji sa najvećom proizvodnjom aronije, ona uglavnom i ne bere (obere se oko 20 do 50% godišnje) zbog slabog plasmata i niskih cena. Do sada je podignuto oko 50 ha novih zasada sa neopravdano skupim sadnicama, uglavnom iz uvoza. Potrebe prerađivačke industrije se mogu zadovoljiti sa prinosom iz postojećih starih zasada aronije (oko 10 ha), jer se njeni plodovi ne konzumiraju u svežem stanju. U proizvodnji aronije nalazi se mali broj sorti, među kojima su najviše zastupljene Nero, Viking i Moravska slatkoplodna (Nikolić i Milivojević, 2010).

Perspektive gajenja jagodastih voćaka u Srbiji

Perspektive proizvodnje jagodastog voća u Srbiji mogu se okarakterisati kao dobre uz brojne uslove koji se moraju ispuniti ili uz otklanjanje brojnih nedostataka koji su prisutni u ovoj oblasti, kao i kod ostalih grupa voćaka. I ovde su na jednoj strani opšti problemi prisutni u proizvodnji voća: nema ozbiljne strategije (ni srednjoročne ni dugoročne) u ovoj proizvodnji, rejonizacija nije izvršena usled čega se podižu zasadi i tamo gde ne postoje povoljni uslovi za njih, nedovoljni su podsticaji za podizanje zasada, ali se zapaža i nedostatak subvencija u redovnoj proizvodnji što nas čini nekonkurentnim u odnosu na druge zemlje. U grupi opštih problema svrstavaju se i: neorganizovana rasadnička proizvodnja što nameće masovno korišćenje sadnog materijala iz rodniha zasada čime se nanosi značajna šteta voćarstvu, slabo organizovana savetodavna služba, nedovoljno prerađivih kapaciteta kako bi ovo voće izvezili kroz više faze prerade, usitnjenost poseda, nedovoljno radne snage posebno za berbu itd. Ovi problemi su prisutni već više decenija i ništa se značajnije ne menja (Cerović i sar., 2005). Pored pomenutih opštih postoje i specifični problemi prisutni kod proizvodnje jagodastog voća, a koji se prvenstveno odnose na izbor lokacije za podizanje zasada, sortiment, primenjene tehnologije gajenja, kao i na kvalitet berbe.

Da bismo bili što konkurentniji na svetskom tržištu jagodastog voća treba pre svega iskoristiti komparativne prednosti širokog područja Srbije pogodnog za ovu proizvodnju. One se ogledaju kroz činjenice da su to ekološki zdrava područja sa velikom mogućnošću organizovanja organske proizvodnje, sa velikim površinama nedevastiraniha zemljišta i obiljem kvalitetne vode za navodnjavanje, zatim postojanje velikog broja hladnjača za prihvatanje rođa itd. Planinski tereni sa nadmorskim visinama čak i preko 1000 m pogodni su za gajenje jagodastih voćaka i omogućuju dug period zrenja u trajanju od nekoliko meseci, što se posebno može iskoristiti u izvozu svežeg voća. Potrebno je organizovati preradu u domaćoj radinosti i plasman voća i peradevina od voća kroz direktnu prodaju, turizam i sl. Sve ovo se može postići pod uslovom da sistematski otklanjamo slabosti koje su već nabrojane, a među kojima se izdvajaju nekoliko dominantnih: nedostatak kapitala, manjak radne snage na takvim područjima i zakonske prepreke za strane ulagače, koje se ogledaju u obilju administrativnih ograničenja. Da bismo slabosti preveli u prednosti neophodno je što pre preduzimati konkretne aktivnosti, koje bi ubrzale proces obnove i unapređenja savremene konkurentne proizvodnje jagodastog voća. Te aktivnosti nisu ni komplikovane ni neizvodljive, ali su hitne. One uključuju: planski osmišljene projekte za ovu proizvodnju kako bi mogli što efikasnije koristiti očekujuće predpristupne fondove EU, ponuditi te projekte stranim i domaćim investitorima kroz razne prezentacije i marketinške aktivnosti, investirati u male prerađivne kapacitete (sušare, prerada u sokove i sl.) koristeći podsticajna sredstva za rubne Opštine i ruralno područje (koja i sada postoje u Republici Srbiji). Paralelno sa tim treba ulagati u infrastrukturu: obnova puteva, elektrodistributivne mreže i sl. To bi bio deo posla koji treba da urade lokalne samouprave jer najbolje poznaju stanje na sopstvenom terenu, kroz formiranje timova ljudi sa lokalnog područja pojačanih sa ekspertima iz pojediniha oblasti. Većina Opština ima formirane sopstvene fondove (agrarni budžet) iz kojih bi se ovi projekti finansirali, kao i njihova prezentacija.

Pojedinačno posmatrano po jagodastim vrstama voćaka, objektivno postoje dobre perspektive njihovog gajenja obzirom da su to uglavnom vrste predodređene za gajenje na malim površinama i da tu investicije nisu velike. Takođe i rizici takvog investiranja su manji.

Malina će u Srbiji i dalje biti vodeća vrsta iz grupe jagodastih voćaka. U širenju maline prednost treba dati sortama namenjenim prodaji u svežem stanju, jer imamo već dovoljno površina pod sortom Vilamet, koja se primarno koristi za preradu. Posebno se mogu istaći sorte Tjulamin i Glen Empl, koje su do sada pokazale dobre rezultate u našim agroekološkim uslovima, ali

zahtevima proizvođača/potrošača odgovaraju i sorte Miker i Čilivok zbog čega ih treba sve više širiti u proizvodnji (Milivojević i sar., 2012). Radi proširenja sezone ponude ploda sveže maline u izvozu i domaćem tržištu remontantne sorte maline sve više zauzimaju površina kod nas (Milivojević i sar., 2011a). Prema rezultatima naučnih istraživanja i podataka iz prakse do sada se najpogodnijom za gajenje pokazala sorta Polka, dok su sorte Heritidž, Himbo Top, Otem Blis i Polana ispoljile izvesne nedostatke. Tehnologija gajenja maline u Srbiji je prilično definisana i može se reći dobra, što se reflektuje i kroz ostvarivanje visokih prinosa. Ona se naravno može i mora unapređivati pre svega kroz korišćenje zaštitnih plastičnih pokrivki (nadstrešica, „reincap“) u kombinaciji sa mrežama za zasenjivanje, kako bi se izbegle sve češće ožegotine od visokih temperatura i jake insolacije ne samo na plodovima već i na izdancima i lišću, kao i sve češće pojave ogoljavanja izdanaka (Nikolić, 2012a). Ovo se posebno mora ispoštovati kada je u pitanju izvoz plodova u svežem stanju. Naravno, posebna pažnja se mora posvetiti intenziviranju navodnjavanja zasada (u okviru toga i orošavanju), koje će biti sve neminovnije. U intenziviranje gajenja maline spada i brža obnova i zamena starih zasada, koji daju male prinose i slabiji kvalitet ploda, korišćenjem kvalitetnih sadnica kontrolisanog porekla.

Gajenje jagode opravdano je iz više razloga, a nekoliko najvažnijih su: rano stupa na rod, prva je sezonsko voće u Srbiji koje prodajom donosi prihod, ima široku lepezu namene plodova što omogućuje relativno lak plasman, a za prihvatanje plodova koriste se i postojeće hladnjače i otkupne stanice. Potrebno je površine prilagoditi raspoloživoj radnoj snazi ili mogućnostima njenog angažovanja u sezoni berbe. Sortiment treba prvenstveno orjentisati za stonu potrošnju, odnosno za izvoz u svežem stanju. U tom smislu birati sorte: Kleri, Alba, Antea, Roksana, Maja, Azija i dr. Za prerađivačku industriju bi trebalo širiti sorte Arosa i Polka, ali zadržati i sortu Zenga zengana u proizvodnji, samo je gajiti na tehnološki savremeniji način. Odnos tehnologija gajenja menjati u korist gajenja na PE foliji sa bilo kojom pokrivkom (niski, poluisoki ili visoki tuneli), kako bi se smanjile štete od truljenja plodova u vreme kišnog perioda (Milivojević i Nikolić, 2007; Milivojević, 2012). Korišćenjem PE malč folija kao standardnog načina gajenja jagode, navodnjavanje postaje obavezna mera koja u kombinaciji sa fertigacijom daje višestruko pozitivan efekat.

Kupina u Srbiji ima perspektivu samo ako se ispuni nekoliko uslova: delimična izmena sortimenta u korist sorti koje su kvalitetnije i namenjene pre svega plasmanu u svežem stanju, kao što su Loh Nes, Čester Tornles i Tripl Kraun, primena novijih tehnologija gajenja uključujući postavljanje nadstrešica i mreža za zasenu radi sprečavanja truljenja plodova, pojave ožegotina i smanjenja broja zaštitnih prskanja, kao i rejonizacija njene proizvodnje. Time bismo nivo proizvodnje održali na 25-30.000 tona godišnje, što je naš optimum za plasman, obzirom da je ukupni obim svetske proizvodnje mali (svega oko 140 do 150.000 tona).

Daleko veću perspektivu širenja imaju crna i crvena **ribizla**. Sve veća potražnja na svetskom tržištu pre svega zbog izvanrednih hranljivih i lekovitih svojstava njenih plodova, kao i zbog izuzetno male sadašnje proizvodnje kod nas, pružaju mogućnost većeg širenja ove kulture skoro u čitavoj zemlji. Relativno mala ulaganja po jedinici površine, manji zahtevi u eksploataciji, ujednačeno sazrevanje i mogućnost mehanizovane berbe jaki su motivi da ribizla nađe mesto u proizvodnji i obezbedi dodatne prihode proizvođačima posebno u brdskoplaninskim predelima, koji su sada skoro isključivo bili orjentisani ka malini (Nikolić, 2012b). Sortiment koji se sada širi je odgovarajući i tehnologije gajenja su savremene, uz intenziviranje primene navodnjavanja. Trenutno prisutan problem nedostatka kvalitetnog sadnog materijala u Srbiji, u narednom periodu bi trebao biti prevaziđen.

Borovnica je sa relativno malim obimom proizvodnje trenutno u Srbiji visokoprofitabilna vrsta jagodastih voćaka. Dinamika širenja zasada borovnice je dobra obzirom na dosta skupu investiciju po hektaru. U uglavnom novim zasadima primenjuje se savremena tehnologija gajenja uz obavezno korišćenje navodnjavanja, a sve je više proizvođača koji instaliraju i višestruko korisne protivgradne mreže. U daljem širenju prednost treba dati sortama ranijeg zrenja (Djuk pre svih), koje na tržište Evrope pristižu polovinom juna kada se javlja deficit plodova ove vrste. Time se ostvaruju više cene ovog voća, što je veoma bitno jer se u njegovom plasmanu moramo oslanjati uglavnom na izvoz.

Širenje **aronije** svesti na ograničenu meru uz prethodno definisan plasman roda ove vrste jer treba imati u vidu da je u Evropi prisutna hiperprodukcija aronije, da su cene ploda veoma niske (oko 0,2 do 0,3 €/kg), pa je zbog toga u Poljskoj najčešće i ne beru.

Zaključak

U poslednjih nekoliko godina u voćarskoj proizvodnji Srbije dešavaju se velike promene. Uvode se nove sorte i klonovi starih sorti, tehnologija proizvodnje se menja ka intenzivnijim zasadima sa velikim brojem biljaka i visokim prinosima po jedinici površine. Koriste se slabo bujne podloge i visokokvalitetne sadnice, navodnjavanje i fertirigacija, a sve je više zasada pokrivenih protivgradnim mrežama. Zaživele su mnoge nove agro i pomotehničke mere i pristupilo se izgradnji savremenih hladnjača i prerađivačkih kapaciteta.

Od neophodnih mera za dalje unapređenje voćarstva Srbije treba istaći i sledeće:

- donošenje Strategije razvoja voćarstva putem definisanja dugoročnih zajedničkih ciljeva politike u voćarstvu, načina, mera i rokova ostvarivanja ciljeva, (sa definisanim aktivnostima i merama podrške),
- izrada rejonizacije i uspostavljanje potpunih registara proizvođača voća i proizvoda od voća, sa kompletnim podacima o površinama, broju stabala, sortimentu, starosti zasada, korišćenim tehnologijama gajenja,
- uspostavljanje predvidive i stalne državne, zakonodavne, investicione i finansijske podrške u ostvarivanju planske proizvodnje strateški važnih proizvoda, kako na državnom tako i na lokalnom nivou, subvencionisanjem i podrškom u ostvarivanju povoljnog kreditiranja: proizvodnje kvalitetnih sortno i zdravstveno ispravnih sadnica novih, tržišno prihvaćenih i za izvoz orjentisanih sorata voćaka, podizanja zasada strategijom definisanih vrsta voćaka u odgovarajućim, najpogodnijim regionima, nabavke odgovarajućih sistema za navodnjavanje, protivgradnu zaštitu i zaštitu od mraza, zaštitu od padavina u vreme zrenja kod odgovarajućih vrsta voćaka, poljoprivredne mehanizacije, izgradnje skladišnog prostora, izgradnje prerađivačkih kapaciteta, zaštite geografskog porekla, razvoja i zaštite robnih marki, razvoj novih proizvoda od voća sa dodatom vrednošću u diferenciranju srpskih proizvoda u odnosu na konkurentske proizvode,
- suštinsko interesno organizovanje poljoprivrednika i povezivanje sa drugim interesnim grupacijama u odgovarajuće proizvodno-tržišne lance, od njive do trpeze, uz obavezivanje i ugovaranje dugoročne saradnje i razumno ostvarivanje profita svih učesnika u lancu, u cilju postizanja maksimalnog sinergetskog efekta,
- uvođenje, stalno unapređenje i ujednačavanje dobre proizvodne prakse u pogledu tehnologija gajenja, prerade, pakovanja, transporta, zaštite životne sredine i zdravstvene bezbednosti voća i proizvoda od voća,
- krčenje starih, zapuštenih zasada i podizanje mladih profitabilnih zasada posebno u rejonima, od strane stručnjaka i naučnika, prepoznatih za gajenje odgovarajućih vrsta voćaka,
- specijalizacija i ukрупnjavanje komercijalnih gazdinstava i drugih robnih proizvođača, za određenu vrstu proizvodnje u odgovarajućim područjima, uz približavanje međunarodnim standardima u konkurentnosti,
- unapređenje marketinga u voćarstvu, istraživanje tržišta, promocija voća i proizvoda od voća posebno onih sa specifičnim karakteristikama,
- obavezno osiguranje proizvodnje i razvijanje novih modela osiguranja,
- podizanje institucionalnih kapaciteta za bavljenje naučnoistraživačkim i savetodavnim radom sa ciljem stvaranja primenjenih znanja i tehnologija namenjenih krajnjim korisnicima u tržišnim lancima voća i proizvoda od voća,
- stvaranje novih kvalitetnih sorti kombinovanih svojstava prilagođenih našim agroekološkim uslovima, što šireg opsega vremena zrenja, otpornih prema ekonomski važnim prouzrokovateljima bolesti, štetočinama i abiotičkim faktorima stresa,
- zasnivanje matičnjaka pod mrežom na otvorenom polju za proizvodnju reproduktivnog materijala i ispitivanje i uvođenje u proizvodnju novih podloga voćaka,

- rad na očuvanju biodiverziteta autohtonih vrsta voćaka, značajnih za proizvodnju specifičnih proizvoda i korišćenje u oplemenjivačkim programima kao nosioca gena otpornosti prema ekonomski značajnim patogenima.

Literatura

- Cerović, R., Radičević, S. 2008. Sour cherry research and production in Serbia and Montenegro. *Acta Hort.* 795(2): 493-496.
- Cerović, S., Mitrović, M., Oparnica, Č., Miletić, R., Ninić-Todorović, J., Gološin, B., Bijelić, S. 2003. Predlog novog Jugoslovenskog sortimenta oraha i leske. *Savremena poljoprivreda* 52(1-2): 33-38.
- Cerović, R., Mišić, P., Milutinović, M. 2005. Sadašnjost i budućnost voćarstva Srbije i Crne Gore. *Voćarstvo* 39: 93-112.
- FAOSTAT/crops/, 2010. Production, strawberry, raspberry, currant, year 2007-2010. [www//fao.org](http://www.fao.org).
- FAO, 2012. <http://faostat.fao.org>.
- Jevremović, D., Paunović, S. 2010. Introduction of certification program in production of plum planting material. 21st International conference on virus and other graft transmissible diseases of fruit crops, Neustadt, Germany. *Julius-Kuhn-Archiv* 427: 44-46.
- Keserović, Z., Ružević, M., Mitrović, M., Nikolić, M., Gvozdenović, D., Oparnica, Č., Ružić, Đ., Magazin, N. 2004. Proizvodnja sadnog materijala voćaka. *Savremena poljoprivreda* 52(1-2): 7-14.
- Keserović, Z., Gvozdenović, D., Magazin, N., Milić, B. 2007. Integralna proizvodnja voća. *Ekonomika poljoprivrede* 54(2): 149-160.
- Keserović, Z., Magazin, N., Milić, B., Kurjakov, A. 2009. Priručnik za proređivanje plodova jabuke. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Keserović, Z., Ognjanov, V., Vračević, B., Magazin, N. 2010. Stanje i perspektive proizvodnje kajsije i šljive u Srbiji. *Biljni lekar* 4-5: 263-271.
- Korać, M. 1998. Orah. *Prometej*, Novi Sad.
- Korać, M., Cerović, S., Gološin, B., Ninić-Todorović, J. 1996. Karakteristike i perspektiva proizvodnje oraha i lešnika u Jugoslaviji. *Jugoslovensko voćarstvo* 30: 349-357.
- Korać, M., Cerović, S., Gološin, B., Korać, J., Ninić-Todorović, J., Almaši, R., Balaz, J. 2000. Leska. Tehnosoft, Novi Sad.
- Magazin, N., Gvozdenović, D., Keserović, Z., Milić, B. 2010. Fruit quality of Granny Smith apples picked at different harvest times and treated with 1-MCP. *Fruits* 65(3): 191-197.
- Marić, S., Lukić, M., Cerović, R., Mitrović, M., Bošković, R. 2010. Application of molecular markers in apple breeding. *Genetika* 42(2): 359-375.
- Milatović, D., Đurović, D. 2010. Pomološke osobine sorti trešnje u beogradskom Podunavlju. *Voćarstvo* 44: 87-93.
- Milatović, D., Đurović, D., Milivojević, J. 2006. Determinacija sorti kajsije na osnovu morfoloških osobina ploda. *Voćarstvo* 40: 301-309.
- Milatović, D., Đurović, D., Đorđević, B., Vulić, T., Zec, G. 2011a. Pomološke osobine novijih sorti trešnje u gustoj sadnji. *Zbornik radova III savetovanja Inovacije u voćarstvu „Unapređenje proizvodnje trešnje i višnje”*, Beograd, 163-171.
- Milatović, D., Nikolić, M., Miletić, N. 2011b. Trešnja i višnja. *Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak*.
- Milić, B., Magazin, N., Keserović, Z., Dorić, M. 2011. Flower thinning of apple cultivar Braeburn using ammonium and potassium thiosulfate. *Horticultural Science* 38(3): 120-124.
- Milić, B., Čabilovski, R., Keserović, Z., Manojlović-Čuvarđić, M., Magazin, N., Dorić, M. 2012. Nitrogen fertilization and chemical thinning with 6-benzyladenine affect fruit set and quality of Golden Delicious apples. *Scientia Horticulturae* 140: 81-86.
- Milivojević, J. 2012. Novi aspekti proizvodnje i savremeni sortiment jagode. *Biljni lekar* 40(2-3): 5-14.

- Milivojević J., Nikolić, M. 2007. Tehnologija proizvodnje jagode na polietilenskoj foliji. Grafika Jureš, Čačak.
- Milivojević, J., Nikolić, M., Dragišić Maksimović, J., Radivojević, D. 2011a. Generative and fruit quality characteristics of primocane fruiting red raspberry cultivars. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 35(3): 289-296.
- Milivojević, J., Nikolić, M., Radivojević, D., Poledica, M. 2011b. Does harvest time influence fruit quality traits in primocane fruiting raspberry cultivars? Proceedings 46th Croatian & 6th International Symposium on Agriculture. Opatija, Croatia 1036-1039.
- Milivojević, J., Nikolić, M., Radivojević, D., Poledica, M. 2012. Yield components and fruit quality of floricanes fruiting raspberry cultivars grown in Serbia. Acta Hort. 946: 95-99.
- Milošević, T., Glišić, I., Veljković, B., Glišić, I., Paunović, G. 2008a. Osnovni uzroci variranja proizvodnje kajsije. Zbornik naučnih radova XXIII Savetovanja o unapređenju proizvodnje voća i grožđa, Grocka 14(5): 21-30.
- Milošević, T., Zornić, B., Glišić, I. 2008b. A comparison of low-density plum plantings for differences in establishment and management costs, and in returns over the first three growing seasons - a mini-review. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 83: 539-542.
- Mitrović, M., Miletić, R., Cerović, S., Ninić-Todorović, J., Gološin, B., Oparnica, Č. 2007. Perspektivne sorte i podloge jezgrastih vrsta voćaka. Zbornik radova sa savetovanja, Perspektivne sorte i podloge voćaka, Čačak 33-38.
- Nacionalni program poljoprivrede Srbije 2009-2011 (nact). 2009. Republika Srbija, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.
- Nikolić, M. 2012a. Tehnologija gajenja i sortiment maline i kupine. Biljni lekar 40(2-3): 15-43.
- Nikolić, M. 2012b. Ribizla - podizanje zasada, tehnologija gajenja i sortiment. Biljni lekar 40(2-3): 43-57.
- Nikolić, D., Rakonjac, V. 2007. Divergence of myrobalan (*Prunus cerasifera* Ehrh.) types on the territory of Serbia. Genetika 39(3): 333-342.
- Nikolić, M., Milivojević, J. 2008. Pomološke osobine novointrodotovanih sorti jagode gajenih u plateniku. Zbornik referatov 2. Slovenskega sadjarskega kongresa z memednarodno udeležbo, Krško (2): 541-546.
- Nikolić, D., Fotirić, M. 2009. Oplemenjivanje jabuke u svetu. II Savetovanje „Inovacije u voćarstvu - Unapređenje proizvodnje jabučastog voća”, Beograd, Zbornik radova 5-23.
- Nikolić, M., Milivojević, J. 2010. Jagodaste voćke - tehnologija gajenja. Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak.
- Nikolić, M., Tanović, B. 2012. *Rubus* and *Ribes* industry in Serbia as a production model for developing countries. Acta Hort. 946: 405-412.
- Nikolić, D., Rakonjac, V., Milutinović, M., Fotirić, M. 2005a. Genetic divergence of Oblačinska sour cherry (*Prunus cerasus* L.) clones. Genetika 37(3): 191-198.
- Nikolić, D., Rakonjac, V., Fotirić, M. 2005b. Karakteristike perspektivnih klonova Oblačinske višnje (*Prunus cerasus* L.). Journal of Scientific Agricultural Research 66(1): 51-59.
- Nikolić, M., Milivojević, J., Leposavić, A., Magazin, N. 2007a. Perspektivne sorte jagodastih vrsta voćaka. Savetovanje „Perspektivne sorte i podloge voćaka“, Zbornik radova 47: 39-49.
- Nikolić, M., Vulić, T., Milivojević, J., Đorđević, B. 2007b. Pomološke osobine novointrodotovanih sorti crvene ribizle (*Ribes rubrum* L.). Arhiv za poljoprivredne nauke 68(1): 81-88.
- Nikolić, D., Ognjanov, V., Korać, N., Rakonjac, V. 2009. Ciljevi, metode i dostignuća u oplemenjivanju voćaka i vinove loze. Voćarstvo 43: 5-16.
- Nikolić, D., Rakonjac, V., Milatović, D., Fotirić, M. 2010. Multivariate analysis of vineyard peach [*Prunus persica* (L.) Batsch.] germplasm collection. Euphytica 171(2): 227-234.
- Ognjanov, V., Ogašanović, D., Milatović, D., Paunović, G., Milinković, V., Radičević, S. 2007. Perspektivne sorte i podloge koštičavih vrsta voćaka. Zbornik radova sa savetovanja o perspektivnim sortama i podlogama voćaka, Čačak 15-33.
- Ognjanov, V., Ljubojević, M., Vračević, B. 2009. Genetic improvement of apples at Faculty of Agriculture Novi Sad. Acta Hort. 814: 295-298.

- Ognjanov, V., Ljubojević, M., Bošnjaković, D., Barać, G., Mladenović, E., Čukanović, J. 2011. Disease-resistant apple selections developed from the apple breeding program at the Faculty of Agriculture Novi Sad. *International Symposium Food Safety Production* 271-273.
- Paunović, G., Milošević, T., Glišić, I. 2011a. Morphometric traits of newly bred rootstocks suckers in domestic and cherry plum. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus* 10(2): 203-212.
- Paunović, S., Cerović, R., Glišić, I., Đorđević, I., Milošević, N. 2011b. Nove sorte i perspektivni hibridi šljive stvoreni u Institutu za voćarstvo-Čačak. Program i knjiga izvoda radova II simpozijum o šljivi Srbije sa međunarodnim učešćem, Čačak 24-25.
- Radičević, S., Cerović, R., Mitrović, M., Mitrović, O., Lukić, M., Marić, S., Milošević, N. 2011. Biološke osobine introdukovanih sorti trešnje. Zbornik radova III savetovanja Inovacije u voćarstvu „Unapređenje proizvodnje trešnje i višnje”, Beograd 173-180.
- Republički zavod za statistiku Srbije 2012. Baza podataka statistike poljoprivrede. <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Public/PageView.aspx?pKey=139>.
- Sredojević, Z. 2011. Ekonomska evaluacija proizvodnje trešnje i višnje u Srbiji. Zbornik radova III savetovanja Inovacije u voćarstvu „Unapređenje proizvodnje trešnje i višnje”, Beograd 5-20.
- Statistički godišnjak Republike Srbije 2011. Republički zavod za statistiku, Beograd, 2012.
- Strik, B.C., Clark, J.R., Finn, Ch.E., Bañados, P.M. 2008. Worldwide production of blackberries. *Acta Hort.* 777: 209-217.
- Veljković, B., Milošević, T., Glišić, I., Paunović, G. 2009. Some aspects of apricot production in Serbia. *Acta Agriculturae Serbica* 14: 83-89.
- WAPA, 2012. <http://www.wapa-association.org>.
- Wertheim, S.J. 1998. Rootstocks guide, Research station for fruit growing. Wilhelminadorp. <http://faostat.fao.org>.

STANJE I USLOVI RAZVOJA VINOGRADARSTVA SRBIJE

Žunić Dragoljub¹, Korać Nada², Todić Slavica¹, Paprić Đorđe², Marković Nebojša¹, Sivčev Branislava¹, Kuljančić Ivan², Bešlić Zoran¹, Matijašević Saša¹, Vujović Dragan¹

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

e-mail: sasam@agrif.bg.ac.rs

Rezime: U referatu je razmatrano trenutno stanje kao i uslovi za razvoj vinogradarstva Srbije. Površine pod vinogradima zadnjih godina su u opadanju. To je posledica krčenja starih zasada koji su u opadajućoj rodosti ili potpuno zapušteni, ali istovremeno i znatno manjeg zasnivanja novih. I pored toga što se godišnje podigne malo novih zasada, ohrabruje činjenica da se podižu savremeni zasadi sa sistemima gajenja koji su usaglašeni sa uslovima i biološkim zahtevima gajene sorte. Glavni akcenat proizvodnje je na postizanju što boljeg kvaliteta a ne na kvantitetu. Prisutni su jednostavniji oblici čokota laki za održavanje, koji omogućuju manja opterećenja. Gustina sadnje se ustalila na oko 4000 - 5000 čokota po hektaru. Osavremenjen je sortiment kvalitetnim klonskim materijalom, a povećan je interes i za autohtone sorte. Intenzivno se radi na novoj rejonizaciji vinogradarske teritorije Srbije, zaštiti geografskog porekla grožđa i proizvedenog vina, a u narednom periodu će se intenzivirati rad na mikrorejonizaciji. Zadatak stručnih, naučnih i državnih institucija u narednom periodu je i intenzivniji rad na proizvodnji bezvirusnog loznog sadnog materijala, stručna i finansijska podrška na unapređenju tehnologije podizanja i eksploatacije zasada, a sve u cilju postizanja boljeg kvaliteta grožđa i proizvoda od grožđa. Održavanje stalnih veza između naučnih institucija i proizvođača je od velikog značaja za razvoj moderne i profitabilne vinogradarske proizvodnje.

Ključne reči: stanje, vinogradarske površine, sortiment, razvoj, perspektive.

CONDITIONS AND REQUIREMENTS FOR THE DEVELOPMENT OF VITICULTURE IN SERBIA

Abstract: The paper presents current conditions and requirements for the development of viticulture in Serbia. Clearing of old vineyards that became less fertile or were left untended and establishment of small number of new ones resulted in less land areas covered in vineyards. The encouraging fact about this is that even though a small number of new vineyards is established, they are modern with training system which is adjusted to the conditions and biological requirements of the grown cultivar. The main goal of production is to achieve better quality rather than quantity. There are simpler grapevine forms that are easy to maintain and with less loading. The most frequent planting distance is about 4000 - 5000 vines per hectare; the assortment has been modernized by clones of high-quality cultivars and the interest in autochthonous cultivars has increased as well. There is intensive work on new viticultural zoning and in the period to come one may expect all the more intensive work on micro regionalization and protection of geographic origin of grapes and wine. During the upcoming period, relevant scientific and public institutions should be, from financial and professional aspects, more intensively engaged in the production of virus-free vine planting material, technology improvement and establishment and exploitation of vineyards, all in order to achieve better quality of grapes and grape products. Close relationship between scientific institutions and producers is of great importance for the development of modern and profitable grape production in Serbia.

Key words: conditions, vineyards areas, assortment, development, prospects.

Uvod

Vinogradarstvo je značajna grana poljoprivrede Srbije. Od ove i pratećih grana (vinarstvo, proizvodnja žestokih alkoholnih pića, prerađivačka industrija i dr.) država ostvaruje značajan prihod preko poreza i izvoza. Pored toga, stanje u kome se nalazi vinogradarstvo Srbije nije zadovoljavajuće.

Struktura vinogradarskog i vinarskog sektora u Srbiji se značajno promenila početkom 21. veka. Nakon prolaska kroz vrlo težak period krajem 20. veka, period tranzicije i urušavanja velikih vinogradarskih i vinarskih kompleksa, Srbija se suočava sa velikim naporima da srpsko vinogradarstvo revitalizuje.

Obnova je očigledna ali se odvija dosta sporo, pre svega zbog loše ekonomske situacije i visokih troškova podizanja jednog hektara vinograda, kao i zbog neizvesnosti vinogradara da li će država davati podsticajna sredstva za podizanje zasada, odnosno kasnog objavljivanja uredbe ministarstva. Usitnjenost zemljišnih parcela i veliki broj vlasnika takođe predstavljaju problem za formiranje vinogradarskih površina koje obezbeđuju rentabilnu i savremenu vinogradarsku proizvodnju. Država ulaže određene napore i finansijska sredstva u vinogradarski sektor ali, i pored toga a zbog već navedenih teškoća, iz godine u godinu se smanjuju površine novozasađenih vinograda, tako da je poslednjih godina podizano od 200 do 300 hektara godišnje, što predstavlja 1 - 2% od ukupno registrovanih površina. I struktura postojećih površina je veoma nepovoljna. Vinogradi u punoj rodnosti dostižu udeo od 40 do 50%, vinograda u rastućoj rodnosti ima oko 10%, a vinograda u opadajućoj rodnosti oko 40% ukupnih površina. Međutim, i pored svih navedenih teškoća, u Srbiji je prisutno interesovanje za vinogradarski i vinarski biznis.

Statistički podaci o površinama pod vinovom lozom u Srbiji govore da pod vinogradima imamo oko 58 000 ha, od čega u centralnom području ima oko 48 000 ha, u Vojvodini oko 10 000 ha, što čini 1% poljoprivrednih površina. Aktivne površine pod vinogradima su oko 30 000 ha.

Uslovi za vinogradarsku proizvodnju

Srbija zauzima položaj između 41° 50' i 46° 10' severne geografske širine. Vinogradi su uglavnom raspoređeni na nadmorskim visinama od 80 do 500 m.

Temperaturni uslovi za vreme vegetacije nisu ograničavajući faktor uspešnog gajenja vinove loze. Sume aktivnih temperatura iznose od 3186 do 3754°C. Srednji broj dana sa temperaturama iznad 10°C u vinogorjima Srbije iznosi od 185 do 213. Godišnja suma padavina se u proseku kreće od 548 do 786 mm, a u toku vegetacije od 282 do 480 mm. Većina vinogorja po klimatskim elementima svrstava se u C₂ vinogradarsku zonu sa retkim izuzecima koji inkliniraju ka C₁ zoni.

Veći deo vinogradarskih površina nalazi se na reljefno izraženim terenima na kojima se najuspešnije gaji vinova loza. Zemljišta na kojima se gaji vinova loza su takođe veoma različita po fizičkim, hemiskim i biološkim osobinama. Ove raznolikosti su od bitnog uticaja na ispoljavanje kvalitativnih osobina grožđa i proizvedenog vina.

U poslednje vreme izražena tendencija formiranja vinograda i vinarija u područjima sa manjom tradicijom gajenja vinove loze, značajno je doprinela popularizaciji vinogradarstva.

Srbija poseduje izvanredne uslove za gajenje vinove loze, proizvodnju grožđa i proizvoda od grožđa. Ova grana proizvodnje treba da zauzme značajno mesto u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji, zaposli veliki broj stanovnika i zauzme prostore sa siromašnijim zemljištima na kojima se ne mogu ili se sa mnogo manje uspeha gaje druge poljoprivredne kulture.

Klimatske promene i vinogradarska proizvodnja

Globalno zagrevanje je postalo naša realnost i veoma aktuelna tema za vinogradare. Svedoci smo promena vremenskih prilika. Povećan je broj prirodnih nepogoda na planeti i sve je češća pojava jakih uragana i oluja. Povećava se broj ekstremno toplih dana, razornih poplava u jednim regionima i dugotrajnih suša u drugim. Kada je u pitanju vinogradarska proizvodnja, efekti

promena će zavistiti od regiona do regiona, odnosno, od postojećih klimatskih i zemljišnih uslova, pravca u kome će se promene ispoljavati kao i raspoloživih resursa i infrastrukture regiona da se suoči sa promenama. Porast globalnih temperatura, temperaturnih suma u toku vegetacije i sunčevog zračenja menjaju vreme otpočinjanja i dužinu trajanja fenoloških stadijuma vinove loze (Jones i Davis, 2000). Izazivaju ranije cvetanje, skraćuju period od zemetanja do pune zrelosti, odnosno utiču na ranije sazrevanje grožđa i čine da se berba grožđa obavlja u najtoplijim mesecima - avgust i prva polovina septembra. Sve to utiče na promene stila vina i prostorno pomeranje vinogradarskih regiona ka, trenutno, hladnijim regionima koji u ovom trenutku nemaju pogodne uslove za proizvodnju kvalitetnog grožđa i vina. Klimatske promene koje se predviđaju u narednom periodu mogu imati višestruk uticaj na sortiment, prinosa i kvalitet grožđa i stila vina. Imajući to u vidu, Srbija bi trebalo da kreira određenu strategiju u razvoju vinogradarstva kako bi u što većoj meri sprečila ili umanjila negativne posledice klimatskih promena u ovoj oblasti proizvodnje. U vezi s tim, od velike su važnosti zajednička istraživanja eksperata iz oblasti meteorologije, klimatologije i vinogradarstva koja se sprovode u okviru projekta Ministarstva prosvete i nauke RS: "Istraživanje klimatskih promena i njihovog uticaja na životnu sredinu - praćenje uticaja, adaptacija i ublažavanje". Naučni radnici sa Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu i Novom Sadu su uključeni u ova istraživanja u cilju predviđanja mogućeg scenarija klimatskih promena na ovim prostorima i iznalaženja načina za prevazilaženje i suočavanje sa posledicama globalnog zagrevanja koje već postaju očigledne (Ruml i sar., 2012).

Sortiment i osnovna obeležja vinogradarske proizvodnje u Srbiji

U starijim zasadima uglavnom su zastupljene stare, tradicionalne autohtone sorte, od kojih su se proizvodila pre svega stona vina. U mladim zasadima zastupljen je moderan sortiment. Zastupljene su pre svega vodeće introdukovane sorte koje čine osnovu sortimenta u svim vinogradarskim zemljama: Kaberne sovinjon, Merlo, Frankovka i Burgundac crni od sorti za crvena, kao i Sovinjon beli, Traminci, Burgundac beli i sivi, Rizling italijanski i Rizling rajnski od sorti za bela vina. Sve ove sorte su zastupljene sa najkvalitetnijim klonovima poreklom iz Italije, Francuske i Nemačke. Ovakav sortiment dominira u većini vinogradarskih zemalja u svetu. Globalni talas Šardonea, Sovinjona i drugih sorti ozbiljno pretili da se zauvek izgubi neprocenljivo vredan genetski materijal starih sorti koje su se vekovima gajile u određenim regionima. Ipak ohrabruje sve veće interesovanje za domaće i odomaćene sorte iz različitih regiona, odnosno za vina koja se od njih proizvode. Neke zemlje poput Italije i Španije su odavno postale svesne potencijala svojih autohtonih sorti (Nebiollo, Tempraniljo...) i prednosti njihovog vekovnog gajenja baš na tim prostorima. Uz savremenu tehnologiju gajenja, strogu kontrolu prinosa i dobru enološku praksu proizvele su vina koja su ove regione proslavila u celom svetu. U Srbiji, pored stranih standardnih sorti, u sortimentu u novim zasadima sve značajnije mesto zauzimaju i neke autohtone sorte: Prokupac, Smederevka, Tamnjanika bela i crna, Kreaca i dr.

Još uvek skromne površine zauzimaju nove domaće sorte poput: Petre, Mile, Sile, Jagodinke, Negotinke. Župljanka je od domaćih sorti vodeća u starijim zasadima. Introdokcijom je u sortiment uveden i čitav niz pre svega vinskih sorti: Tempraniljo, Pti verdo, Pti manseng, Širaz, Muskat pti gren, Marselan. Kada je u pitanju sortiment stonih sorti još uvek dominiraju Muskat Hamburg, Afuz ali i Kardinal, ali šire se i sorte: Matilda, Prima, Danlas, Ora, Mikele palijeri, Viktorija, Blek medžik i dr. Takođe se može zapaziti da je znatno blaža procedura uvođenja stranih sorti doprinela da se introdukuju i sorte kojima nije mesto u našem vinogradarstvu kad su u pitanju ekološki stresovi, a pre svega niske zimske temperature. Sve više je proizvođača grožđa i vina koji uvozom novih sorti žele da povećaju svoju konkurentnost na tržištu grožđa i vina. Iako smo liberalizovali introdukciju klonova i sorti to ne sme prerasti u stihiju. Postoje u Srbiji i vinogradi sa sortama koje ni u jednoj godini bez obzira na klimatske uslove ne mogu proizvesti vino zadovoljavajućeg kvaliteta. Nesporno je da svako na svom zemljištu može gajiti sortu koju želi, ali država, naučne i stručne institucije, ne bi trebalo da odobravaju takve poduhvate ili da ih podstiču dodelom subvencija. Između ostalog sortiment je stvar pravilne rejonizacije. Pravi primer za to je Francuska - Šampanja u kojoj se na hiljade hektara gaje samo dve sorte (Šardone i Burgundac crni).

Revitalizacija starih zasada autohtonih sorti u Srbiji kao i podizanje novih zasada sa autohtonim sortama, poput Prokupca, Smederevke, Bagrine, Tamjanike, rad na klonskoj i subklonskoj selekciji kako autohtonih tako i nekih stranih sorti koje se već dugo gaje na ovim prostorima (Korać i sar., 2007; Rakonjac i sar., 2010; Ivanišević i sar., 2012), ukazuju da je i Srbija počela da prepoznaje svoju šansu u proizvodnji vina od autohtonih sorti grožđa i da je to, ako ne jedini, onda svakako jedan od najsigurnijih načina da skrene pažnju na sebe kao vinsku zemlju.

Razvoj vinogradarstva

Jasno je da napredak u bilo kojoj oblasti poljoprivredne proizvodnje nije moguć bez naučnih istraživanja prilagođenih potrebama proizvodnje i da mora postojati stalna veza između nauke i prakse. Takođe, da bi naučna istraživanja imala smisla, moraju biti primenljiva u proizvodnji i voditi ka njenom osavremenjivanju. Naučna istraživanja iz oblasti vinogradarstva se uglavnom sprovode u okviru raznih projekata koja su finansirana od strane Ministarstva prosvete i nauke i Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije. Određen broj istraživanja u proteklom periodu bio je usmeren na iznalaženje tehnoloških rešenja i prevazilaženje problema na koje su ukazivali proizvođači grožđa. U takvim istraživanjima proizvođači grožđa su i kao direktno zainteresovani korisnici rezultata istraživanja participirali na istraživanjima. U okviru ovih istraživanja preporučene su mere za popravku kvaliteta vinskog grožđa: Prikazani su rezultati primene ampelotehničkih mera za popravku strukture i kvaliteta grožđa, kao što je primena rane defolijacije, efekti primene reflektujućih folija na strukturu fenolnih jedinjenja u bobici i druge mere za popravku kvaliteta vinskog grožđa (Bešlić i sar., 2011a, b). Kao rezultat dugogodišnjeg rada na klonskoj selekciji autohtonih sorti, priznato je osam klonova sorte Prokupac, a još 15 klonova je u proceduri priznavanja (Marković i sar., 2007a, b). U toku su istraživanja vezana za iznalaženje najpogodnijih načina održavanja zemljišta u vinogradima s obzirom na sve sušnije uslove vinogradarenja u Srbiji kao i praćenje uticaja i iznalaženje načina za adaptaciju srpskog vinogradarstva na klimatske promene koje su u toku.

Od aktivnosti koje su trenutno u toku, a od izuzetne su važnosti za razvoj i napredak vinogradarske proizvodnje treba pomenuti rejonizaciju vinogradarske teritorije zasnovanu na savremenim principima koji se sprovode u Evropskoj uniji i sprovođenje sistema zaštite geografskog porekla grožđa i vina. U ove aktivnosti uključen je veliki broj naučnih i stručnih radnika iz različitih oblasti i sa različitih fakulteta i instituta.

Sprovođenjem sistema zaštite geografskog porekla grožđa i proizvedenog vina postignut je veliki iskorak za autentičnost i kvalitet srpskih vina. Vrednost proizvoda sa oznakom geografskog porekla počiva na svesti i ubeđenju potrošača da su proizvodi obeleženi oznakom geografskog porekla posebnog i garantovanog porekla. Takvi proizvodi imaju određenu prednost na tržištu u odnosu na istu vrstu proizvoda koji nemaju takvu oznaku. Takođe, povećanom tražnjom ovakvih proizvoda ostvaruje se značajan ekonomski učinak. Sve ovo čini da oznaka geografskog porekla predstavlja snažno sredstvo privredne propagande jer obaveštava potrošače o kvalitetu i poreklu proizvoda. Moderan i transformisan način prepoznavanja oznaka za vina sa geografskim poreklom u Srbiji, prilagođen malim vinarijama, započeo je 2008. godine. Aktivnosti na izradi detaljne rejonizacije vinogradarskih geografskih proizvodnih područja i mapa datih područja, a takođe i na nastavku transformacije sistema geografskog porekla po uzoru na uspostavljen sistem za vina u Evropskoj uniji sprovode se uz pomoć italijanskih eksperata iz ovih oblasti, a u okviru tvining projekta „Jačanje kapaciteta i tehnička pomoć u izradi nove rejonizacije vinogradarskih područja i sistema geografskog porekla vina“ (Twinning Project SR2008/IB/AG/02 “Capacity Building and Technical Support for the Renewal of Viticulture Zoning and for the System of Designation for Wine with Geographical Indications”).

Danas u Srbiji, preko 50 vinarija proizvodi oko 150 vina sa oznakom geografskog porekla. Da bi se proizvođači podstakli da svoju proizvodnju uvedu u sistem zaštite geografskog porekla, namera ministarstva je da državna podrška bude usmerena upravo proizvođačima - vinarijama, koje proizvode vina sa oznakom geografskog porekla.

Dilema, da li je moguća rentabilna proizvodnja grožđa odavno je razrešena. Kvalitetna sirovina (vinsko grožđe) dostiglo je cenu koja može da garantuje izvesnu zaradu proizvođačima grožđa i ako nemaju prerađivačke kapacitete. Aktuelni sortiment, naročito u mladim zasadima, balansirani prinosi grožđa po čokotu i jedinici površine donose sigurne zarade koje su, u poređenju sa drugim poljoprivrednim kulturama, znatno veće. Još uvek proizvođači grožđa nemaju dovoljnu podršku države. Uredbom predviđene subvencije za podizanje novih zasada su znatno manje od stvarnih troškova, subvencija za godišnje troškove nema (kao što je to u ratarstvu) mada većina vinogradarskih zemalja kao i one u najbližem okruženju, primenjuju takve mere.

Moderna proizvodnja vinskog grožđa u Srbiji ima sledeća obeležja: vinogradi sa manjim rastojanjima sadnje, jednostavni oblici stabla male ekspanzije, kontrola bujnosti i izbalansiranost čokota, odnosno ciljan i pažljiv izbor ampelotehničkih i agrotehničkih mera u vinogradu - mere zelene rezidbe, đubrenje. Posledice ovakvih stremljenja su: poboljšan kvalitet grožđa, smanjeni troškovi proizvodnje i zaštita životne sredine.

Poseban akcenat u povećanju značaja vinogradarstva i vinarstva realizovan je kroz formiranje vinskih puteva, otvaranje turističko ugostiteljskih kompleksa, festivala grožđa i vina i sl. Današnje vinogradarstvo Srbije počiva na sve većem broju malih proizvođača grožđa i vina sa vinogradima površine od 2 do 10 ha, i manjim brojem proizvođača sa površinama od 30 do 50 ha. Najveći broj njih poseduje vinarije koje podmiruju kapacitete sopstvene proizvodnje grožđa. Često su to i porodični poduhvati gde se angažuju cele porodice i što je veoma važno kod ovih, danas malih, proizvođača postoji vizija, a podmladak se u tom pravcu i školuje kako bi uspešno nastavio i proširio ovu proizvodnju.

Zaključno razmatranje i mere za razvoj vinogradarstva Srbije

Imajući u vidu stanje i probleme u vinogradarskoj proizvodnji, a radi modernizacije i osavremenjavanja tehnoloških procesa proizvodnje treba preduzeti sledeće mere:

- Završiti novu rejonizaciju vinogradarstva i nastaviti sa zaštitom geografskog porekla grožđa i proizvoda od grožđa;
- Osavremeniti sortiment vinove loze uvođenjem u proizvodnju novih klonova standardnih i autohtonih sorti kao i novih introdukovanih i domaćih sorti;
- Pooštriti kriterijume za proizvodnju kvalitetnog i bezvirusnog loznog sadnog materijala i istu subvencionirati;
- Blagovremeno objavljivati uredbe o subvencionisanju vinogradarskih zasada od strane države, kako bi zainteresovani proizvođači na vreme planirali površine koje će zasaditi i odabrali odgovarajući sadni materijal.
- Godišnje podizati i subvencionirati bar 1000 ha novih vinograda;
- Pristupiti krčenju starih zapuštenih zasada, a po ugledu na neke zemlje EU i taj proces finansirati;
- Odabrati i propisati prikladne sisteme gajenja i u skladu sa tim razmake sadnje i broj biljaka po jedinici površine;
- U programu naučnoistraživačkog rada, dati posebno mesto „Banci gena“, stvaranju novih sorti adaptivnijih na nepovoljne ekološke uslove i nastaviti rad na klonskoj selekciji autohtonih i introdukovanih sorti;
- Iz agrarnog budžeta izdvojiti sredstva za formiranje fonda za vinogradarstvo Srbije kako bi se unapredio naučni i stručni rad u vinogradarstvu: u rasadničarskoj proizvodnji, podizanju novih zasada, sanaciji starih zasada i programima unapređenja prerade grožđa.

Literatura

Bešlić, Z., Todić, S., Matijašević, S., Novaković, M., Kuljančić, I. 2011a. Effect of early basal leaf removal on grape structure and quality of Prokupac (*Vitis vinifera* L.). Proceedings of 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia 919-923.

- Bešlić, Z., Todić, S., Tešević, V., Jadranin, M., Novaković, M., Tešić, D. 2011b. Pruning effect on content of quercetin and catechin in berry skins of cv. Blaufränkisch (*Vitis vinifera* L.). Turk. J. Agric. For. 34: 461-466.
- Ivanišević, D., Korać, N., Cindrić, P., Paprić, Đ., Kuljančić, I., Medić, M. 2012. Reisling Italico subclones. Genetika 44(2): 299-306.
- Jones, G., Davis, R. 2000. Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France. American Journal of Enology and Viticulture 51(3): 249-261.
- Korać, N., Cindrić, P., Paprić, Đ., Kuljančić, I., Medić, M., Ivanišević, D., Božović, P. 2007. Autohtone i stare odomaćene sorte vinove loze u Fruškogorskom vinogorju. Savremena poljoprivreda 56(6): 248-255.
- Marković, N., Todić, S., Jović, S., Bešlić, Z., Petrović, A. 2007a. Biološke i tehnološke osobine klonova sorte Prokupac. XIII Kongres voćara i vinogradara Srbije, Knjiga abstrakta, str. 89.
- Marković, N., Jović, S., Žunić, D., Petrović, A., Bešlić, Z. 2007b. Perspektivni klonovi sorte Prokupac. Zbornik abstrakata Savetovanja "Inovacije u voćarstvu i vinogradarstvu". Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Rakonjac, V., Todić, S., Bešlić, Z., Korać, N., Marković, N. 2010. The cluster analysis of clones obtained from autochthonous cultivar Kreaca (*Vitis vinifera* L.). Genetika 42(3): 415-424.
- Ruml, M., Vuković, A., Vujadinović, M., Đurđević, V., Ranković-Vasić, Z., Atanacković, Z., Sivčev, B., Matijašević, S., Petrović, N. 2012. On the use of regional climate models: implication of climate change for viticulture in Serbia. Agricultural and Forest Meteorology 158: 53-62.

Predavanja po pozivu

Invited lectures

PLUM PRODUCTION AND RESEARCH IN POLAND

Rozpara Elżbieta
Institute of Horticulture, Konstytucji 3 Maja 1/3,
96-100 Skierniewice, Poland
e-mail: erozpara@inhort.pl

Abstract: Poland produces 100000 - 130000 tonnes of plum fruit annually. In the last three years (2010-2012) winter and spring frosts have seriously reduced the yields of plum trees. Another big problem in plum production in Poland is the Plum Pox Virus (sharka). This disease determines the development and growth of plum trees across most of Poland's territory. Thus it is very important to introducing valuable cultivars and rootstocks to new plum and prune orchards. The cultivars should be tolerant or resistant to the Plum Pox Virus. From an economic point of view, it is necessary to develop mechanical harvesting of plums. For that reason, attempts to find new cultivars, tolerant or resistant to sharka, and also methods of fruit harvest mechanization occupy a large part of all research works concerning plum growing in the Research Institute of Horticulture in Skierniewice.

Key words: plum, prune, fruit production, cultivars, rootstocks, mechanization of harvest.

ISTRAŽIVANJE I PROIZVODNJA ŠLJIVE U POLJSKOJ

Rezime: U Poljskoj se godišnje proizvede 100000 - 130000 tona šljiva. Zime i prolećni mrazevi su u protekle tri godine (2010-2012) značajno smanjili rod šljive. Drugi ozbiljan problem kod proizvodnje šljive u Poljskoj predstavlja i virus šarke šljive (Plum Pox Virus). Ova bolest određuje sam razvoj i rast šljive u većem delu Poljske. Iz tog razloga je uvođenje kvalitetnih sorti, koje su otporne na šarku šljive i podloga u nove zasade šljive od velikog značaja. Sa ekonomskog stanovišta neophodno je usavršiti mehaničku berbu šljiva. Stoga, razvijanje novih sorti koje bi bile tolerantne ili otporne na virus šarke šljive, kao i metode mehanizovane berbe su fokus svih istraživanja vezanih za gajenje šljive, a koja se obavljaju na Institutu za hortikulturu u Skierniewic-u.

Ključne reči: šljiva, suva šljiva, proizvodnja voća, sorte, podloge, mehanizacija berbe.

Introduction

In last years Poland produces annually about 100 thousand tons (Table 1) of plums and prune. The winter and spring frosts sometimes cause the important problems in the plum and prune production and other fruit crops. After frosty winter 1986/1987 the plum production in Poland dropped to 9000 tons. During that winter Polish growers lost half of plum trees in the orchards. Fortunately, after that winter many good, intensive plum and prune plantations aroused in Poland. The second big problem in plum production in our country is Plum Pox Virus (sharka). So, in the research a big emphasis is lay on the looking for the cultivars and rootstocks, which are winter hardy and tolerant or resistant to PPV. From an economic point of view it is very important to reduce reduction the costs of plum fruit production, especially the costs harvesting the fruit. So, a large input in the research is devoted to the mechanization of harvesting.

Material and methods

The Research Institute of Horticulture in Skierniewice keeps the largest in Poland field collections of fruit trees and small fruits genotypes. They cover an area of 10 ha and contain almost 5000 fruit trees, small fruit and ornamental plant genotypes. The fruit tree collections cover 8 ha and

comprise 12 genotypes, including apple, pear, plum, sweet and sour cherry, peach, apricot, walnut and hazelnut varieties, as well as rootstock clones and wild *Malus*, *Pyrus* and *Prunus* genotypes, including old and local varieties collected from different regions of Poland. The plum collection covers 0.8 ha and contains about 300 varieties. Each variety is represented by three trees grafted onto *P.ceresifera* var. *divaricata* seedling rootstock. The collections also include rootstocks for plum.

Table 1. Plum and prune production in Poland in last 5 years, (according with data of CAAC).

	Years				
	2008	2009	2010	2011	2012
Area (in thousand hectares)	21.1	21.0	17.9	20.2	20.0
Fruit production (in thousand tons)	113.6	120.7	83.8*	91.8*	80.0*
Export of fruits (in thousand tons)	25.2	17.9	7.1	9.4	8.5
Export of plum and prune products (in thousand tons)	25.1	17.9	7.2	9.5	8.0

* - In 2010, 2011 and 2012 year the winter and spring frosts destroyed buds and flowers of plum and prune in Poland

The research on the technology of plum and prune production in Poland described in this paper was conducted in the Research Institute of Horticulture in Skierniewice. The field experiments on the evaluation of cultivars and rootstocks were carried out in the Experimental Station in Dąbrowice (central Poland). This station belongs to the Research Institute of Horticulture in Skierniewice. In the experiments, virus-free plum trees were planted in brown podzolic soil. The planting distance depended on the trial. It was mainly 4.0-4.5m between rows and 2.5-3.0m in the row. The trees were planted in randomized plots, in four replications, with three trees per one plot, and trained as spindle, with drip irrigation under them. Standard plant protection and fertilization practices were used. Tree growth intensity, yield, fruit quality and health status were recorded. Trunk diameter was measured at 30 cm above the ground level. Fruit yield (kg) was recorded every year for each tree separately. Size of trees was expressed in trunk circumference, measured at 30 cm above ground level. The results obtained in each experiment were analyzed statistically with analyses of variance. The significance of the differences between means was evaluated with Duncan's 't' test at a level of 5%.

Results and discussion

The Institute of Horticulture (former the Institute of Pomology and Floriculture) in Skierniewice keeps a reach gene resources of plum and prune, which play a big role in this process. In our plum collection we maintain over 300 taxons, both autochthons and hybrids and also new cultivars coming from different breeding programs, as well Polish and foreign once. The genotypes which are maintained in our field collection are useful both for their simple evaluation and recommendation for the amateurish and/or commercial orchards as well as for the plum breeding program carried out at the Institute of Horticulture in Skierniewice. The aim of this breeding program is to obtain new plum cultivars tolerant to PPV, combined with early or very late fruit ripening time and winter hardy. The quality of fruit is also very important in the plum breeding. The fruit of new plum and prune cultivars should have a big size, be freestone, with very good appearance, because of big competition on the fresh fruit market. Polish consumers prefer plums with blue skin colour.

Table 2a. Growth and yield of 6-year old trees of ten plum cultivars grafted on two rootstocks in 1991-1996, (according Rozpara and Grzyb, 1998).

Cultivars	Trunk cross section area (cm ²)		Cumulative yield (kg/tree)**	
	Seedling of:		Seedling of:	
	Myrobalan	Wangenh. Prune	Myrobalan	Wangenh. Prune
Dąbrowice Prune	102.0	46.3*	118.7	60.2*
Cacanska Rana	104.9	52.3*	30.8	19.9*
Cacanska Najbolja	129.6	55.3*	65.2	32.0*
Cacanska Rodna	54.3	34.3*	103.4	67.4*
Stanley	85.1	34.5*	122.7	55.6*
Valor	104.3	42.9*	90.4	55.3*
Bluefre	64.4	40.0*	93.0	68.0*
Amers (Hybrid 589007)	76.4	30.8*	138.1	80.0*
Empress	50.7	31.4*	48.5	43.3*
Oneida	74.8	49.2*	38.1	43.5*
LSD _{5%}	13.2		10.2	

Table 2b. Growth and yield of 6-year old trees of ten plum cultivars grafted on two rootstocks in 1991-1996, (according Rozpara and Grzyb, 1998).

Cultivars	Index of productivity (kg/cm ²)		Mean fruit weight (g)	
	Seedling of:		Seedling of:	
	Myrobalan	Wangenh. Prune	Myrobalan	Wangenh. Prune
Dąbrowice Prune	1.19	1.28	35.2	33.5
Cacanska Rana	0.30	0.39	56.2	57.9
Cacanska Najbolja	0.51	0.60	50.1	45.4
Cacanska Rodna	1.93	2.05	26.4	25.6
Stanley	1.50	1.77	34.6	31.7
Valor	0.87	1.40*	57.3	50.8
Bluefre	1.49	1.80*	66.1	65.6
Amers (Hybrid 589007)	1.83	2.66*	54.0	50.9
Empress	1.02	1.38*	67.1	62.6
Oneida	0.51	0.94*	52.9	53.4
LSD _{5%}	0.29		9.64	

Table 3. Growth and field of eighteen plum cultivars grafted on Myrobalan seedlings, (according Rozpara and Grzyb, 2007).

Cultivars	TCSA** (cm ²)	Cumulative yield 1999-2003 (kg/tree)	Yield efficiency (kg/cm ²)	Mean fruit weight (g)
Early				
Opal*	154.1 cde	54.5 d-g	0.36 b-d	26.5 b
Katinka	111.3 ab	50.8 c-f	0.43 c-e	21.6 a
Diana	161.0 de	40.5 bc	0.25 ab	40.1 cd
Silvia	162.5 de	37.2 ab	0.24 ab	54.5 f
Ialomita	117.8 ab	40.7 bc	0.35 bc	40.0 cd
Pitestean	124.6 ab	62.4 f-h	0.50 ef	60.1 g
Seredika	163.9 de	25.4 a	0.16 a	52.6 f
Krasnaja Desertnaja	192.1 f	46.9 b-e	0.24 ab	46.1 e
Late				
Stanley*	120.4 ab	71.2 hi	0.60 fg	44.0e
Pescarus	153.8 cde	35.9 ab	0.26 ab	47.6 e
Hanita	109.4 ab	93.2 k	0.85 i	33.0 c
Amers	123.4 ab	85.0 jk	0.69 h	52.8 f
S-1 (Haganta)	115.4 ab	85.5 jk	0.75 hi	57.2 fg
Monarch	100.8 a	46.0 b-d	0.47 de	60.7 g
President	132.6 bc	82.8 ijk	0.65 gh	61.7 g
Vision	174.9 ef	66.1 gh	0.39 c-e	67.1 h
Elena	101.5 a	59.6 e-h	0.59 fg	32.0 c
Uśmiech Jesieni	192.2 f	47.0 b-e	0.24 ab	54.0 f

* control

** TCSA - trunk cross-sectional area

In Poland traditionally, during last century 'Common Prune' (Hauszweitsche) and some other cvs. (mainly renclods) dominated in plum orchards. 'Common Prune' trees were popular particularly in the piedmont area, where abundant precipitation was recorded. It was very important region in the plum production in Poland in the past years. In that region there were several types of 'Common Prune', containing moderate level of soluble solids, producing different fruit quality and ripening in different time.

The Sharka (PPV), firstly noticed in the end of 1950's of last century, devastated plum orchards in the piedmont area in Poland. It was estimated that this virus diseases infected about 10% 'Common Prune' trees per year in the southern region of Poland. It caused, that at present this region does not play any role in the plum production. Instead of 'Common Prune', Polish growers

started to plant new plum cultivars tolerant to sharka, for example Serbian: ‘Cacanska Rana’, ‘Cacanska Lepotica’, ‘Cacanska Najbolja’ (Tables 2a, 2b, 3), Rozpara and Grzyb (1998, 2007). As a result of that the plum production area was dislocating from southern region to quite new areas, such region of South west and west Poland (Wrocław, Zielona Góra, Szczecin) and Central Poland (Warszawa, Kielce), and other regions. At present in Poland, most important cultivars grown in commercial orchards are tolerant or resistant to sharka.

Cultivars of plum and prune presently cultivated in Poland

Early ripening: ‘Herman’, ‘Ruth Gerstetter’, ‘Cacanska Rana’, Emper, ‘Katinka’, ‘Cacanska Lepotica’, ‘Silvia’,

Middle ripening time: ‘Dąbrowice Prune’, ‘Cacanska Najbolja’, ‘Hanita’, ‘Early Prune’ (Esslingen),

Late cultivars: ‘Stanley’, ‘Amers’, ‘Empress’, ‘Bluefre’, ‘Elena’, ‘Oneida’, ‘Common Prune’ types: (‘Promis’, ‘Tolar’, ‘Nectavit’), ‘Valor’, ‘Vision’, ‘Valjevka’, ‘President’.

The numerous field experiments with evaluation of new cultivars and rootstocks for plum and prune are carried out at the Research Institute of Horticulture in Skierniewice. Results obtained from the experiments, confirmed that following cultivars: ‘Kalipso’, ‘Polinka’ and ‘Emper’ (three new Polish cvs.), ‘Tegera’, ‘Hanita’, ‘Amers’ ‘Haganta’, ‘Presenta’, ‘Jojo’ (Hartmann, 1994, 1998), ‘Tophit’, ‘Topend’ ‘Tophit Plus’ (on the base of plum collection located in Experimental Orchard in Dąbrowice) and some others cvs. could be recommended for new commercial orchards in Poland (Tables 2a, 2b, 3). It is worthy underline, that ‘Polinka’ (new Polish cv.) and ‘Haganta’, however very attractive, are not tolerant to PPV, so the cultivars should be planted only in the sharka free regions. Both mentioned cvs. are interesting for growers and consumers due to the high quality of fruits. From the economical point of view it is proper to grow mainly very early or very late ripening prune and plum cvs in Polish conditions.

New cultivars selected in Poland (description own, made on the basis of plum collections and field trials)

‘Emper’ (Figure 1) - a new cultivar bred in the Institute of Horticulture in Skierniewice (Poland), by crossing ‘Empress’ x ‘Herman’. Tolerant to sharka. The trees are winter hardy. Ripening time of the fruit is very early, together with ‘Herman’, usually at the end of July. Fruit are big, elongated (as ‘Empress’), with fruit weight about 30-35 g. The skin is dark blue, with rich gray covering. Flesh is yellow, juicy, freestone.



Figure 1. Fruits of cv. ‘Emper’.



Figure 2. Fruits of cv. ‘Kalipso’.

‘Kalipso’ (Figure 2) - a new Polish cultivar bred in the Institute of Horticulture in Skierniewice, tolerant to sharka. Originated from a cross of ‘Cacanska Lepotica’ x ‘Opal’. The fruit similar to ‘Cacanska Lepotica’ in skin color and shape. Ripening time - at the beginning of August, one week earlier than ‘Cacanska Lepotica’. Fruit weight about 30-40 g, freestone, tasty, with beautiful yellow flesh.

‘Polinka’ (Figure 3) - a new cultivar bred in the Institute of Horticulture in Skierniewice (Poland), by crossing ‘Cacanska Lepotica’ x ‘Dąbrowice Prune’. The fruit are attractive (about 40-50 g) very tasty, and freestone. Ripening time is similar as ‘Cacanska Lepotica’, about 10th of August. Unfortunately, this cultivar is sensitive to sharka.



Figure 3. Fruits of cv. ‘Polinka’.

Rootstocks

The Myrobalan seedling (*Prunus cerasifera*) is still the main rootstock in the Polish plum orchards. However, the number of the trees grafted on Wangenheim Prune seedlings increase from year to year. ‘Wangenheim Prune’ seedlings is recommended and very popular in intensive orchards established on good, wet soils. The trees grafted on ‘Wangenheim Prune’ seedlings grow from 30 to 50% weaker than on Myrobalan, depending on cultivar. About 1000 trees per hectare is possible to plant on this rootstocks. So far, vegetative rootstocks for plum and prune have not been used applied in Polish orchards due to sharka problems in nurseries and in orchards.

Training systems

We generally have two training systems in the plum orchards. The trees grafted on Myrobalan are grown rather with natural, little regulated crowns. However, the trees grafted on Wangenheim Prune are leaded as a broad spindle (Figure 4).



Figure 4. ‘Haganta’ cv. tree carried in spindle form.



Figure 5. Harvester at work.

Fruit harvest

In the past years all prune and plum fruit were picked by hands. Later different trunk shakers were used for picking the fruits destined for processing, because the harvest by hands was very expensive.

In the experiments carried out at the Institute of Horticulture in Skierniewice the group of scientists (Paweł Wawrzyńczak, Augustyn Mika, Zbigniew Buler, Dorota Konopacka, Paweł Konopacki, Paweł Białkowski) elaborated the new method of plum and prune machine harvest. In opinion of these scientists the plum harvest with the trunk shaker is not effective (this type of machine works in stop-and-go mode). The capacity of harvest is usually 20 to 100 trees per hour. They think that a fully automatic (and very expensive) harvester can obtain capacity up to 200 trees per hour. Further increase of harvest capacity can be obtained by continuous move harvester with torsional type shakers, moving continuously along tree row like berry and grape fruit harvesters. This type of machine can rise capacities of work by several times comparing to the stop-and-go mode harvesters. The preliminary test with straddle type harvester diesel-hydraulic driven with wide range of velocity and shaking frequency adjustment were carried in last harvesting seasons. Technical data of the harvester are as follows: length - 8.4 m, width - 4.0 m, height - 3.9 m, clearance - 2.8 m, power - diesel engine 50 kW, travel velocity 0-10 km/h, number of shakers - 4 pcs, shaking frequency 0-20 Hz, shaker fingers stroke from 65 to 90 mm, crew 3-5 persons. The field trials were carried in the orchard with following cultivars: 'Cacanska Rana', 'Katinka', 'Silvia', 'Cacanska Najbolja' and prune 'Nectavit'. The trees were planted in 2004 and trained for mechanical harvest by continuous move straddle harvester. Trees were planted in densities of 4.0 x 1.5, 2.0 and 2.5 m with height 2.3-4.2 m (average 3.5 m) and crown diameter 1.4-3.0 m (average 2.4 m). The characteristic of fruit are following: mass of fruit from 12.6 ('Katinka') to 37.0 g ('Cacanska Rana'), mean detachment force of fruits 3.75 N ('Cacanska Rana') to 9.56 N ('Cacanska Najbolja') and the yield of fruits were from 9.0 t ha⁻¹ ('Cacanska Rana') to 29.0 t ha⁻¹ ('Nectavit'). The harvesting was done at travel velocity 0.8 km h⁻¹ with 6-8 Hz shaking frequency and 90 mm shaking stroke of fingers. Efficiency harvested fruits were from 82.42% ('Cacanska Najbolja') to 96.75% ('Silvia') and mean 92.65%. Harvest capacity were from 1780 to 5480 kg h⁻¹ depend on fruit yield. The results of tests show that continuous moving harvesters have a possibility to harvest capacity more than 0.20 ha/h with harvest efficiency over 90%.

Conclusion

Poland has good climatic and soil conditions for plum and prune production, however the Plum Pox Virus and winter and spring frosts sometimes reduce the yields of this crop. For the future, it is very important to introduce into cultivation good cultivars, with excellent fruit quality, which would also be winter hardy and tolerant or resistant to sharka. From an economic point of view, it is very important to cultivate varieties with very early and very late ripening times and to develop efficient methods of mechanical harvesting of plums.

References

- Hartmann, W. 1994. Plum breeding at Hohenheim. *Acta Hort.* 359: 55-62.
Hartmann, W. 1998. New plum varieties from Hohenheim. *Acta Hort.* 478: 171-175.
Rozpara, E., Grzyb, Z.S. 1998. Growth and field of some plum cultivars grafted on Wangenheim Prune seedlings. *Acta Hort.* 478: 91-95.
Rozpara, E., Grzyb, Z.S. 2007. Growth, yield and fruit quality of eighteen plum cultivars grafted on two rootstocks. *Acta Hort.* 734: 157-159.

MODERN SWEET CHERRY PRODUCTION IN GERMANY

Balmer Martin

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum - Rheinpfalz, Rheinbach, Germany

e-mail: martin.balmer@dlr.rlp.de

Abstract: The importance and the geographical extent of the German sweet cherry industry is described. Only the widespread introduction of dwarfing rootstocks, especially Gisela 5, has led to a successful increase of planting density on current 888-1388 trees / ha (single row). New tree forms are tested on a small scale. The standard assortment is dominated by 3 varieties: 'Schneiders späte Knorpel', 'Kordia' and 'Regina'. Additionally, some new varieties are highlighted. The share of rain covering of total production area is small, but steadily increasing. Batches from raincovered plots are often marketed separately and have potential to get a higher price. Higher marketed quantities and a higher selling price must cover the very high investment. Rain shelter constructions have many side effects. One of these is the potential frost protection when covered at bloom. The introduction of mechanical grading is currently leading to major changes in the post-harvest sector. It is often accompanied by new storage and packaging techniques.

Key words: sweet cherry, rootstocks, varieties, planting systems, rain shelter, postharvest.

SAVREMENA PROIZVODNJA TREŠNJE U NEMAČKOJ

Rezime: U radu je prikazan značaj i rasprostranjenost industrije trešanja u Nemačkoj. Uspešno povećana gustina sadnje na sadašnjih 888-1388 stabala/ha (u jednom redu) je ostvarena samo zahvaljujući uvođenjem slabobujnih podloga, naročito Gizele 5. Novi oblici stabala se testiraju u manjim razmerama. U standardnom asortimanu dominiraju 3 sorte: Schneiders späte Knorpel, Kordia i Regina. Pored toga navedene su i neke nove sorte. Količina padavina u oblastima proizvodnje je mala, ali sa tendencijom porasta. Trešnje iz voćnjaka koji dobijaju više kiše se odvojeno plasiraju na tržište i dobijaju veću cenu. Veće količine na tržištu i veća prodajna cena moraju pokriti jako visoke investicije. Konstrukcije za zaštitu od kiše mogu imati brojne dodatne efekte. Jedan od tih efekata je mogućnost zaštite od mraza pošto su stabla pokrivena tokom cvetanja. Uvođenje mehaničkog ocenjivanja je trenutno najznačajnija novina posle faze berbe. Često je praćeno novim tehnikama skladištenja i pakovanja.

Ključne reči: trešnja, podloge, sorte, sistemi sadnje, zaštita od kiše, period posle berbe.

Introduction

With 81.7 million inhabitants and a gross domestic product (GDP) of € 2.6 trillion, Germany is Europe's largest economy and fourth largest in the world. There are 14 cities with more than 500,000 inhabitant. Germany is a densely populated industrial nation, the share of agriculture in GDP is less than 1 percent. Politically, the country is organized federally, which means that there are 16 federal states with an extensive administrative autonomy, including agricultural administration. The climate is temperate and characterized by both maritime and continental influences. The average annual rainfall is 789 mm, but varies between 400 and 1200 mm depending on geographical location. The Danube river which has its sources in southern Germany is a geographical connection between Serbia and Germany. There are 3 other major rivers: the Rhine (from Switzerland), the Elbe (from the Czech Republic) and the Weser.

In 2007 about 11,454 agricultural holdings produced tree fruits on 47,913 hectares. There are also berry bushes with approximately 5,000 hectares and about 17,200 ha of strawberries (2011).

The vast majority is producing for the fresh market. Processing fruit has only significance when harvest can be mechanized (because of the high wages), or if they are niche products, such as elderberry. The number of fruit farms fell sharply (-50%) in the past 10 years.

Table 1. Commercial growing of tree fruit, Germany 2007.

	Number of holdings	Acreage (ha)	Number of trees
Total tree fruit share	11,454	47,913	77,908,784
Apples	9,058	31,762	67,862,193
Pears	5,325	2,101	2,875,828
Sweet Cherries	6,577	5,482	2,150,138
Tart Cherries	2,237	3,444	2,286,950
Plums	7,487	5,125	2,734,675
Apricots	202 ^{*)}	53 ^{*)}	-
Peaches	525 ^{*)}	103 ^{*)}	-
Walnuts	636 ^{*)}	77 ^{*)}	-

^{*)} last survey 2002

Federal Statistical Office, 2012

The data of the current tree fruit survey will be published only in the coming weeks. For sweet cherries, a stable upward trend will continue.

The largest contiguous areas of fruit production are located along the Rhine river including the Lake Constance region and at the lower Elbe river near Hamburg in northern Germany. They are not always congruent with the centers of sweet cherry production. This are traditionally low-precipitation areas and the places where wine is grown, for exemple in southwestern Germany or in the rain shadow of the low mountain ranges in eastern Germany. Meanwhile, a growing sweet cherry production can be observed even in more humid regions of northern Germany, but there very often in combination with a rain protection.



Region	Hectares
North	632
Rhineland/Hessen	650
Bad.-Württ.	2,125
Bavaria	600
Brandenburg	551
Others East German	885
Total	5,443

Figure 1. Locations of sweet cherry production in Germany (2007).

In recent years, the German sweet cherry industry has developed positively caused by a good demand, good quality due to short transport distances, new dwarfing rootstocks, new varieties with high quality cherries.

Rootstocks and varieties

Rootstocks

The beginnings of a modern sweet cherry production in Germany about 25 years ago were made with planting densities of over 1000 trees per ha in the spindle training. At that time dwarfing rootstocks were scarcely available, and it was very problematic to work with vigorous rootstocks (lack of yield efficiency, control of tree vigor). In parallel to this development new dwarfing rootstocks, especially from the two breeding programs of Gießen and Weihenstephan, were tested intensively in experimental orchards. Meanwhile, Gisela 5 is the most important cherry rootstock and has a share of over 80% in new plantings since about 10 years. Under German conditions it can be characterized as follows:

Gisela 5 ® (*P. cerasus* ‘Schattenmorelle’ x *P. canescens*)

Advantages

- 50-60% growth reduction in comparison to Mazzard
- Good precocity, high yield efficiency, good fruit size
- Good compatibility and ancreage
- Tolerant to replanting diseases under German conditions

Disadvantages:

- In poor soils supplementary irrigation is necessary
- Additional work for rejuvenation of fruiting wood
- Tendency to senescence under stress conditions (heat, drought).

Especially the tree health, the high yields and its suitability for replanted land makes this rootstock interesting. It is developing well in countries of temperate climate while it has drawbacks in the hot climate of southern Europe and in very poor and sandy soils, such as in Poland.

Table 2. Effects on cherry production in Germany.

Marketing environment	Positive image of indigenous fruit Production volumes getting larger, only now the supply of the large retail chains is possible Introduction of mechanical grading at the cooperatives. Emerging demand of small packages. The need for competitive early varieties in line with the market
Production environment	Increased summer rainfall Water supply is often very difficult Admission of plant protection products against the cherry fruit fly is every year "hanging by a thread" Rain shelters are very expensive and usually not possible in protected landscape areas and nature reserves

Other rootstocks being represented in new German orchards:

Gisela 3, 20-30% weaker than Gisela 5, especially in systems with rain cover constructions.

Weiroot 720 in the growth scale of Gisela 3 on an experimental basis.

Piku 1 or Gisela 6 on poor and sandy soils or in combination with highly productive varieties.

Varieties

In addition to the susceptibility to rain cracking, in a global comparison the problems of sweet cherries are the low average yields and the high variation of the yield level. Due to climate change also traditional dry areas are no longer safe for heavy rainfall at the ripening time leading to cracking and rotting.

Therefore the following requirements on varieties are resulting:

High productivity and regular yields

High picking rate

High yield of marketable quality (especially low cracking and rotting, color harmony, few small sizes, etc.)

Good firmness, at least 26 mm in diameter with a significant proportion of >28 mm

Long harvest period of each cultivar

Good technical product characteristics (sorting, transportation, storage, suitability for small packages).

Table 3. Recommendation of sweet cherry varieties in 2012 for Rhineland-Palatinate.

Week of maturity	Variety
1	
2	Burlat
3	Bellise
(3)-4	Samba
4	1. Satin, 2. Grace Star Carmen only with rain protection
4-5	Sylvia
5	Schneiders
5-6	Kordia , Rubin Skeena (possibly rain protection)
6-7	Regina
7-8	Sweetheart (possibly rain protection, good growth conditions)

The main varieties are in bold. The two new early cherries ‘Bellise’ and ‘Samba’ are main varieties since 2008 and have proven themselves with the exception of regions where *Pseudomonas* is a threat.

Among the varieties of the 4th week, ‘Satin’ and ‘Grace Star’ are recommended for experimental cultivation. They have to replace ‘Starking Hardy Giant’. ‘Carmen’ is only recommended for rain protected cultivation because of its high susceptibility to cracking.

‘Grace Star’ is an easy cropper, but it is highly susceptible to *Pseudomonas* and therefore only suitable for dry climates. The fruit is medium firm, it has a medium susceptibility to bursting and a good fruit size only under vigorous growth conditions (soil, water supply, rootstock).

‘Satin’ is currently one of the most interesting innovations. Reasons: very large harvest period (2 weeks) until the maturity of ‘Kordia’, good cracking resistance, good size and fruit firmness. The taste is only average. In the first years this variety has to be pruned carefully, but after the first full yield a regular heavy pruning of the fruiting wood is necessary. It is inter-sterile with the cultivars ‘Samba’, ‘Masdel’, ‘Regina’, ‘Octavia’, ‘Sumbigo’, ‘Van’ (all S₁S₃).

‘Schneiders späte Knorpel’ is an old variety that has still good prospects for the future and which is successfully marketed and cultivated in Europe under different names (‘Ziraat 0900’, ‘Germersdorfer’, ‘Ferrovia’, ‘Belge’, ...

The interest in new varieties should not distract from the two standard varieties ‘Kordia’ and ‘Regina’ which have strongly influenced the German sweet cherry industry over the past 25 years. Both are late ripening with little susceptibility to cracking, large, firm and tasty. Their positive development would not have been possible without the combination with dwarfing and productive rootstocks. Even today they are among the most important varieties in new plantings.

Planting systems and tree training

In Germany agricultural land becomes increasingly scarce for fruit growers due to urban sprawl and cultivation of energy plants. Also the comparatively high labor costs require a high

intensity in orchard management. Due to the geographic location of the country between latitude 47° and 55° the planting density, however, has its limits. The standard planting system in Germany is in the single row combined with spindle training (Figure 2). The optimal tree height is calculated using the formula of Winter (1981):

$$\text{Optimal tree height} = (\text{row distance} / 2) + 1 \text{ m}$$

In combination with Gisela 5 rootstock the row distances are ranging usually between 4.0 m and 4.50 m, the distances in the row between 1.80 m and 2.50 m.

One important reason for early return of the orchard and low effort for tree training is the use of good planting material. In Germany this is the knip-tree (one-year old crown with anticipators on two year old rootstock) or the well-branched tree of one year (Figure 3). With many different training methods the grower is able to obtain the optimum number of shoots with a good position and vigour. The more closely he has planted the more consistently he has to remove too strong side shoots. In so doing he is regarding the rules of Zahn (1986) concerning the ratio of the side branch vigour in relation to the leader.

For being able to grow economically sweet cherries in the future, production costs have to be reduced still more. Actually we must calculate 60-80 hours per hectare for pruning and about 800 hours per hectare for manual harvesting (Balmer et al., 2010). Thinning is getting more important at dwarfing rootstocks, sometimes it is carried out manually. A new planting system should include the characteristics as follows:

- Establishment of a new orchard should be payable (future of rainshelter (?), tree density, associated farm equipment);
- Partial mechanization should be envisaged (mechanical bloom thinning, hedging, even mechanical harvest (Whiting, 2008);
- Better utilization of the growth habit typical for the variety ('Lapins' in contrast to 'Kordia');
- For hand picking a tree height below 3.0 m.

Some newer training forms are therefore now being tested in experimental farms plants and a few private orchards. Examples: Güttinger V-spindle, wide spindle for permanent roofing, flat canopy, UFO, Mur fruitier, etc...



Figure 2. Typical single row orchard with 'Regina' on Gisela 5 near Francfort.



Figure 3. The knip-tree is the basis for spindle training in Germany (range: 4.50 by 2.25 m).

Rain shelter

Since both the producer and the marketer are interested to offer a predictable quality and quantity stone fruit growers who especially can suffer from the rigors of the weather are thinking more and more at a rain covering with greenhouse films. In this system the trees are not permanently standing in a foil greenhouse. They are covered only in the last phase of ripening when the fruit is prone to cracking and rotting. The sides are open (Figure 4). In fact, the actual covered

area for cherries is still low. Of the estimated 3,000 hectares of fresh market cherries in Germany, only 200 hectares are covered, but with a strong upward trend. The still limited distribution of rain covering primarily is due to the high investment costs. They are at least twice as high as the hail-net construction for an apple orchard because the higher susceptibility to wind and a greater ridge height need a greater material input. The creation of a covered sweet cherry orchard today requires an investment of € 80.000-100.000 per hectare (trees, roof, irrigation, labor). Only the expectation of a correspondingly higher revenue per hectare (higher prices per kg, more marketable quantity, regular yields, better quality...) and a good economic situation of the company should lead to an investment decision.



Figure 4. Braendlin Futura system in Combination bird guard net.



Figure 5. Covering at bloom against frost with a damage.

Over the past 10 years could in practice and in experimental farms more and more findings on the effect of a rain shelter on the fruit quality, are obtained. They are listed in Table 4:

Table 4. Effect of rain covering on sweet cherries (Balmer, 2009).

Influence on	Assessment	Explanation
Frost at bloom	+	Positive effect against radiation frosts
Bee activity	-	Bee hives to be distributed individually under the cover, additional use of bumblebee colonies
<i>Pseudomonas</i>	+	Effective when covered at bloom or permanently
Cherry fly	++	Only in combination with an insect net. No previous infestation of the orchard. Netting from early May necessary.
Cracking	+(+)	Depending on the variety, medium to high efficiency. Complete coverage of the canopy is necessary. Avoid over-supply of water.
Ingredients	+/-	Sugar and anthocyanin content decreased slightly, slightly higher acidity
Fruit firmness	(-)	Slight reduction possible. Heat build-up under the ridge in several years unfavorable (can be avoided by improving aeration).
Vegetative growth	-	Promoting growth through lower light
Birds	+	Additional lateral netting of the plot and if necessary secure the eaves. Or additional complete overnetting.
Hail	++	Good effect, lateral netting useful
Impact of cover:	- unfavorable	+ high ++ very high

As shown in Table 4, a rain cover can also cause disadvantages (besides the high investment). An example is the covering at frost (Figure 5). While there is an effect against blossom frosts, covering during bloom means also more effort in insect pollination. Because the film remains mostly over the trees after bloom (otherwise then 100 hours of extra work), the trees grow more strongly induced by light deprivation, and growth regulation such as root cutting and summer pruning is getting more necessary.

Postharvest

In Germany sweet cherries were always sorted on simple tables for quality but not on size. However, cherry exporting countries are using already for many years mechanized grading lines. At the sorting process, cherries in these countries often are transported in water to which chlorine is added or a fungicide. Only with the advent of large quantities of domestic production on the market advanced sorting technology was introduced in Germany. Meanwhile, almost all wholesale markets and coops dealing with sweet cherries have an optical sorting system or cooperate with private operations that provide a plant (Figure 6). At the grading lines with a capacity of >1 ton per hour in Germany there are currently 6 units that operate on the principle of optical sizing and 1 plant with mechanical sizing.

However, since a very big part of German fresh market cherries is not sold through wholesalers, smaller lines are of great importance. Here the company Siegwald dominates the market that sells at a price starting from € 14,000 machines with a capacity of at least 200 kg / hour. Since post-harvest fungicides in Germany are not possible, we try as possible sorting without water. Where water is used, i.e. for the stalk separators, frequent changes of water cooling is inevitable. The use of MAP films is now in use.



Figure 6. Optical grading line at a private operation near Mainz (1 ton per hour).



Figure 7. Cherry storage under film caps with controlled atmosphere (CA).

The additional costs for graded cherries are between 0.12 and 0.70 € / kg depending on the technique, daily duration of use and quality at picking. This requires appropriate additional revenues. This is possible because the cherries are paid according to size classes. It has been shown that the sorting costs are only covered, but we cannot expect more profit. To reduce costs, the capacity utilization of the machines should be expanded as possible by contract sorting and the use of other fruits such as plums, gooseberries, hazelnuts.

The storage of up to 1 week takes place in normal cooling cells. Long-term storage, which is met only seldom is practiced up to 6 weeks and only for durable late varieties. At a storage temperature of 1°C often film caps are used increasing air humidity to 100% and CO₂ levels to values of 18-20% (Figure 7).

Outlook

Increasing yields, high costs of rain shelter and especially the wide introduction of mechanical sizing currently are leading to a change in philosophy for the variety choice. By grading it is now possible to skim off a premium segment from a variety with only a medium average fruit size but having high and constant yields. This variety is particularly interesting when it is characterized by a good tolerance to splitting. Constructions for rain cover will continue to evolve, but only up to a proportion of 10% (currently about 5%). Its primary function is the security being able to market cherries in years with extreme rainfall and to win and retain customers. A really good variety that meets all requirements is at best the late 'Regina', but there is a need to catch up for the other ripening periods, especially in the early range. For years trials are made to thin out flowers or young fruits. The results are sometimes contradictory and the risk to get an additional yield loss by a bad fruit set is much greater than in pome fruit. Here too, sizing helps to some extent. Otherwise, only intensive culture technique as pruning, fertilization and irrigation help to promote uniform yields and good sizes. At the rootstocks, Gisela 5 will probably remain the standard. More dwarfing rootstocks can be recommended only for best locations. Else they may cause early senescence of the orchard and there is always a danger of overcropping. Also in Germany, the cherry will continue to be a culture of risk and should be grown on a fruit farm only in combination with at least 2 other major crops.

References

- Balmer, M. 2009. Der geschützte Steinobstanbau entwickelt sich. *Besseres Obst* 54: 12-15.
- Balmer, M., Baumann, W., Beer, M., Burmann, R., Eckhard, F., Fricke, K., Görgens, M., Keller, T., Kunde, S., Nörthemann, R., Uhte, R. 2010. VI Planungsbeispiele. In: *KTBL-Datensammlung Obstbau*. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. Darmstadt. 268 pages.
- Whiting, M.D. 2008. Süßkirschen mit verbesserter Produktionstechnik - neue Wege in den USA. Tagungsband 34. Bundesseminar Steinobst Ahrweiler, pp. 85-89.
- Winter, F. 1981. Anbausysteme. In: *Lucas' Anleitung zum Obstbau* (Winter et al., eds.). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, pp. 175-197.
- Zahn, F.-G. 1986. Intensivierung von Steinobstanlagen durch stärkenbezogene Schnittbehandlung. *Erwerbsobstbau* 28: 124-140.

CIV'S BREEDING PROGRAM - NEW TRENDS AND CHALLENGES IN CREATING STRAWBERRY VARIETIES

Martinelli Alessio, Leis Michelangelo
CIV Consorzio Italiano Vivaisti, via Romea 116, 44020
San Giuseppe di Comacchio, Ferrara, Italy
e-mail: amartinelli@civ.it

Abstract: CIV is a private consortium made by the three Italian leading nurseries Mazzoni, Salvi and Tagliani, and is engaged in breeding of strawberry varieties since 1984 (Leis et al., 1993). Around 30 varieties have been released by CIV up to now. The CIV vision on breeding programmes, for strawberry but for apple as well, is based on three pillars: 1-quality, 2-economic sustainability, 3-attention to the environment. Since 15 years beside the particular attention to the fruit quality and to production ability, the new strawberry lines were selected under strong stress and disease pressure. They show good tolerance to diseases and good rusticity. Besides being suitable to comply with the new EU rules on reduction of chemicals utilization, these new selections can lead to a reduction of production costs. Actually the strawberry breeding activities of CIV are divided into four research programmes: 1-varieties with low chill requirement, 2-varieties with high chill requirement, 3-everbearers, 4-varieties suited for processing. The most important achievements have been some new varieties like 'Clery', for high chill areas, 'Elsinore@civri30' and 'Capri' as ever bearers and the new varieties 'Rania' and 'Nabila' for the low chill areas. Their impact is discussed in relation to the industry needs and innovations, and research trends are discussed in relation to future perspectives.

Key words: strawberry, breeding, quality, development.

CIV-OV PROGRAM OPLEMENJIVANJA - NOVI TRENDovi I IZAZOVI ZA STVARANJE SORTI JAGODE

Rezime: CIV je privatni konzorcijum koji su osnovala tri vodeća italijanska rasadnika, a to su Mazzoni, Salvi i Tagliani. Ovaj konzorcijum se bavi oplemenjivanjem sorti jagoda još od 1984. godine (Leis i sar., 1993). CIV je do sada stvorio oko 30 sorti jagoda. CIV-ova vizija oplemenjivačkih programa kako jagode, tako i jabuke se zasniva na sledećem: 1-kvalitet, 2-ekonomska održivost, 3-briga o životnoj sredini. Osim posebne pažnje koja se daje kvalitetu voća i mogućnosti proizvodnje, novi sortiment jagoda je već 15 godina u fazi odabira koji se bazira na reakciji na stres i bolesti. One pokazuju dobru toleranciju na bolesti, ali i visok nivo rustikalnosti. Pored toga što su birane da odgovaraju novim evropskim normama koje se odnose na smanjenu upotrebu hemikalija, ove nove sorte mogu dovesti do smanjenja proizvodnih troškova. Aktuelni CIV-ovi načini oplemenjivanja jagode su zapravo podeljeni u četiri istraživačka programa: 1-sorta sa manjim potrebama za niskim temperaturama, 2-sorta sa visokim potrebama za niskim temperaturama, 3-sorta koje stalno rađaju, 4-sorta pogodne za preradu. Najbolji rezultati su postignuti sa nekim novim sortama kao što je Clery sorta koja ima visoke potrebe za niskom temperaturama, Elsinore@civri30 i Capri sorte koje stalno rađaju i nove sorte kao što su Rania i Nabila koje imaju manje potrebe za niskim temperaturama. Oplemenjivanje jagode se vrši u odnosu na potrebe i inovacije industrije, a smer ispitivanja zavisi od budućih izgleda.

Ključne reči: jagoda, oplemenjivanje, kvalitet, razvoj.

Introduction

In the last decades the strawberry industry has experienced a lot of innovations: fruits are on the shelves all year round, thanks to new varieties, new growing techniques, new production

areas, new types of plants, new crop protection products and technologies available. The economics results are depending from the combination of three key factors: genetics, environment, growing technology. The breeding and genetics research activities play a very important role in providing new varieties with improved quality and adaptation to different environments and growing techniques. At the same time the development of new fruit growing techniques and nursery types of plants is challenging the breeders with the need of genotypes that perform efficiently in conditions that are different. For instance the move from frigo plants to fresh runners in the South of Italy drove the Italian nurseries to develop plant production in Poland. Most of the varieties that were very suitable for production with frigo plants were non suitable as fresh plants, therefore the variety scenario changed very quickly. Other examples are the development of the pot plants of different sizes, the planned production of june bearer varieties with waiting bed plants, the glass house production, the ever bearers production.

As CIV is involved in all the different production environments and CIV associated nurseries are selling plants in all the strawberry growing areas, we had to tie our breeding activities with the different demands. Keeping the focus on the three pillars: quality, economic sustainability and attention to the environment the breeding program improved in efficiency and achieved some results that are very profitable now, but also that opened the path for important developments in the future.

Methodology description

The breeding programs of CIV are based on classical methods of crossing and selection. CIV decided not to be a developer of new molecular technologies but to remain a user when such new technologies are practically usable. The key asset of CIV is the germplasm selected and developed in the almost thirty years of activity. Only the genotypes that show tolerance or resistance to stress and diseases associated with high fruit quality are used.

Crosses are made every year and the first selection is carried in two environments: high chill and low chill. The management of selection fields is made in a way that some selection pressure for stress and diseases is kept on the plants during the process.

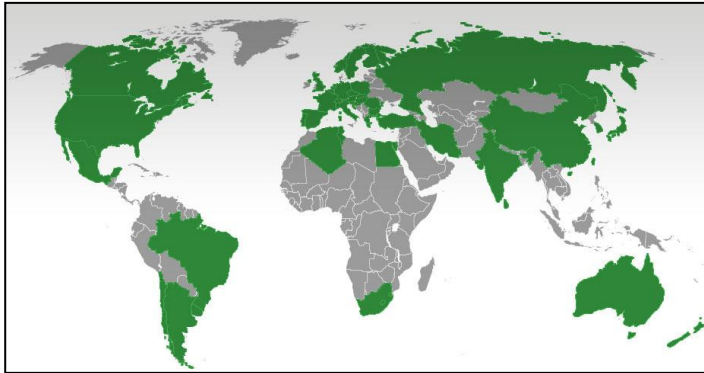


Figure 1. Testing areas of CIV strawberries.

The selected genotypes (advanced selections) are then tested against standard varieties in replicated plots with different growing techniques (fresh and frigo plants in the South of Italy, frigo plants and misted tips in the North of Italy). Quantitative and qualitative data are recorded for some years. The best selections are then propagated in the nurseries and plants are sent for testing in a network of testing stations and of selected growers in different areas.

The release of new varieties is decided only when there are enough data confirming the good agronomic performances and the quality of the fruits.

Table 1. Shows the time schedule from the cross to the release of a new strawberry variety at CIV.

Year	Operation (each year)	n°	Glossary
0	Crosses combination	80-100	
1	Seedlings transplant	40-50.000	seedlings
2	First selection	250-350	selections
4	Second selection	20-25	advanced selections
5-7	Advance testing in replicate plots, in different areas, Virus indexing, increase mother plants	6-8	
6-8	Final decision, eventual commercial release	1-3	variety

Achievements

Several new varieties were released (Table 2) and are successfully grown in different countries and regions. Some are very significant not just for the actual commercial impact but also for the innovative path that they are opening. Some of them are presented and discussed below.

Table 2. Strawberry varieties released by CIV and actually cultivated.

High chill varieties	Low chill varieties	Everbearers	Processing
Marmolada@onebor	Tethis	Elsinore@civri30	Rubino
Madeleine@civmad	Naiad@civ135	Capri	Deep Ruby
Raurica@civka	Siba	Ischia	
Arosa	Kamila	Linosa	
Antea	Rania	Murano	
Galiaciv	Nabila	Gavi	
Clery		Lipari	
Dely		Vivara	
Joly		Spargi	
		Zafir	

‘Clery’

Earliness, quality, flexibility, reliability

Overall assessment:

Very early variety, suitable for continental European climates, it presents an excellent combination of productive, commercial and gustatory features.

Characterized by good vigour and rusticity, this plant can easily be cultivated as a pot plant or with low environmental impact techniques. It shows a very high tolerance to the leaf and root apparatus diseases.

Thanks to its shape regularity and to its epidermis brightness, this fruit has a wonderful appearance, besides a high taste quality and an intense aroma.

The big success of 'Clery' in cultivation and in profitability is due to its strong earliness, combined with the fruit quality. The earliness can be emphasized in different environment and in different systems. For instance, in Belgium the earliest crops can be obtained in March, in heated glass house, with tray plants planted in December. In this cultivation technique tray plants are planted around December 20 in heated glass houses in soilless culture, and it is possible to pick from approximately March 10, up to April 20, depending on the seasons. Crops of 5 kg/m² are obtained. As 'Clery' has a good second blooming some growers are keeping the plants further and get another crop of 3 kg/m² in the early summer. Studies with assimilation lights (Van Delm et al., 2012), showed that 'Clery' is responding particularly well to this system, differently from other varieties, and can anticipate the cropping of 4-5 weeks, so the earliness is strongly increased and up to 11 kg/m² can be obtained.



Figure 2. Fruits of 'Clery'.



Figure 3. 'Clery' in soilless cultivation.

'Clery' is performing very well also in Canada, in Quebec, where it is grown with misted tip plants, in plastic beds system, with very high early crop and good quality, both for wholesale markets, as for direct sales. The availability of a variety like 'Clery' is improving the change from old growing techniques to new modern and more efficient techniques.

As a result of the development work more than 70 million 'Clery' plants are sold in Europe every year.

It is clear from the different experiences that 'Clery' has some innovative traits that can lead to more profitable strawberry growing. In particular in continental climates, with different structures, like tunnels and glass houses. It is interesting to note that glass houses were pre existing used for different crops that now are not profitable. So we can see a new trend for the industry, and a new challenge for the breeders. After 'Clery', CIV release the new varieties 'Joly' and 'Dely', which are a sort of prolongation of the 'Clery' line, with fruits of outstanding flavour as 'Dely', and fruits that can complement 'Clery' in the market enlarging the season with the same or improved quality.

'Rania'

Low input, poor soils, big fruit size and very high crop

'Rania', as well as 'Nabila' are innovative genotypes, combining plant vigor with strong flower differentiation, big fruit size and good quality. The description is given below.

Plant: low chill requirement, suitable for Mediterranean climates. High vigor with medium dense foliage, and an upright habit. Rustic plant, quite resistant to leaf and root diseases. Robust and efficient root system, the plant adapts well to depleted soils, generally does not require soil

disinfection. Due to its hardiness and vigor, it is well-suited to tired soil and only needs a small amount of fertilizers. High-yielding, 30-40% greater than that of standard varieties. The picking season is long and constant.



Figures 4 and 5. ‘Rania’ cultivated under tunnel in the South of Italy with fresh plants.

Fruit: conical-rhomboid shape with a medium-sized calyx; the fruit size is consistently very large. The color of the fruit is bright red, without darkening, even when fully ripe. Uniformly red flesh, good firmness, very resistant to handling. The flavor is excellent, very sweet with a very good aroma. The fruit size and plant structure make harvesting very easy, which reduces picking costs significantly.

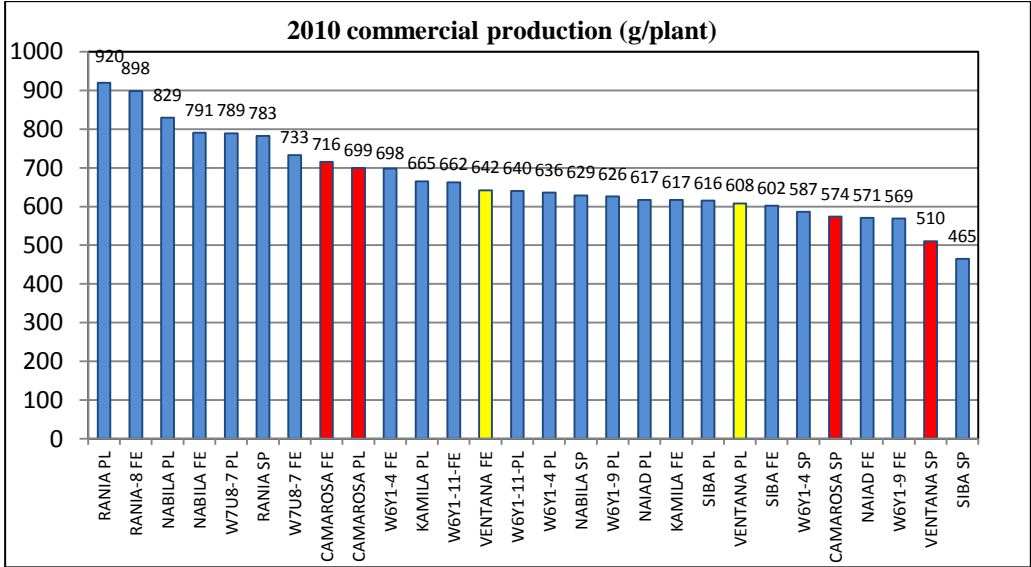


Figure 6. Productivity of various low chill strawberry varieties.

Figure 6 shows the strong production potential of the varieties ‘Rania’ and ‘Nabila’ in the South of Italy with fresh plants originated from Poland (PL), Spain (SP) and Northern Italy (Ferrara, FE). The plants grown in Ferrara got less chilling hours before planting and are normally less productive and later in season than plants grown in high elevation in Spain or grown in Poland.

These varieties are adapted to poor soils, second year planting without disinfection, and reduced nitrogen fertilization. Growers need to learn how to grow them, and the introduction of the varieties should go together with the cultivation protocols and growers teaching. This is a critical issue in developing new varieties, where there should be a coordination between the breeders, the nurseries and the growers.

CIV is actively continuing the breeding in this line, getting genotypes suitable for low input cultivation and with competitive fruit quality for low chill areas that are the biggest production areas in the world.

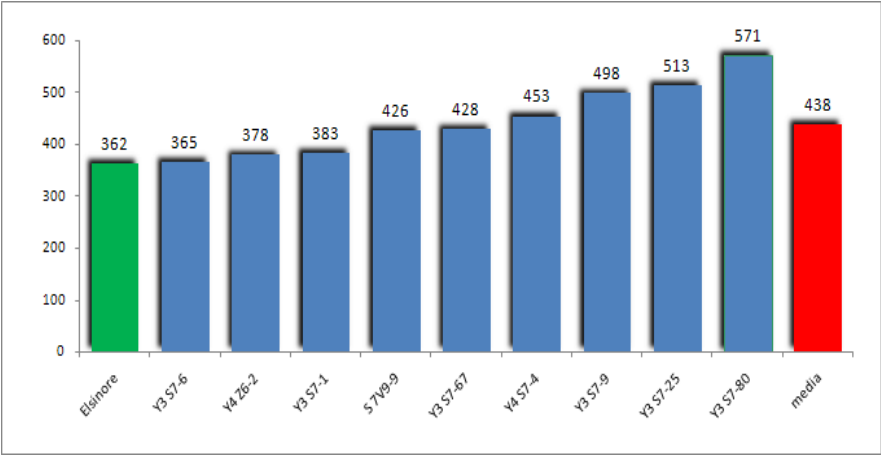


Figure 7.

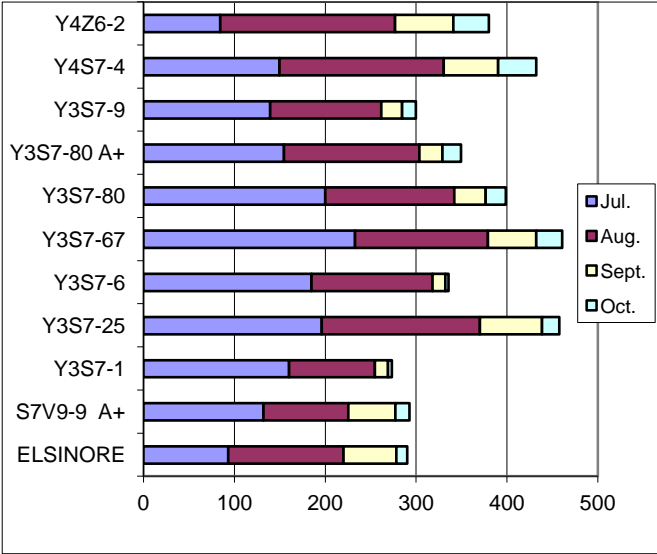


Figure 8.

Figures 7 and 8. Comparison of production and fruit firmness between the new ever bearers materials and ‘Elsinore@civri30’ (Creso, Piedmont, Italy, summer 2010).

‘Elsinore@civri30’ and ‘Capri’, ever bearers with outstanding cropping ability, quality, adaptability to new techniques

‘Elsinore@civri30’ is the first ever bearing varieties introduced by CIV. Since its release it showed an outstanding productivity with a compact plant and good fruit quality (appearance and taste). With the possibility of very high density planting in soilless cultivation outstanding crops have been obtained particularly in UK where the variety got high impact and gave very good returns to the growers. The innovation brought by ‘Elsinore@civri30’ is principally its outstanding productivity with compact plants. The interest in ever bearers is increasing, also following the big crop improvements achieved, but there is the need of varieties that have big fruit size, good quality throughout the season, tolerance to warm weather and a consistent pattern of production that allows a good planning of the cropping and of the supply. CIV increased the efforts in the ever bearers with the aim of getting new improved varieties with the productivity of ‘Elsinore@civri30’.

Several populations have been screened and 9 new varieties were selected and released. Among them ‘Capri’ is giving very good results in UK, where there is an exclusivity agreement with a big company. In other countries, Belgium, The Netherlands and Ireland a limited number of growers will be licensed to grow ‘Capri’.

Other varieties are showing very good performances in different climates, ‘Murano’ for example is resistant to warm weather, and has a very good eating quality and shelf life. ‘Linosa’ and ‘Ischia’ showed a complementary production profiles that allow a constant cropping during a very long season. ‘Zafir’ is also a new variety released by CIV, particularly suited for low chill areas, like Mediterranean coastal regions. It has a very strong flower differentiation and it is the earliest variety to crop with fresh plants. Trials are in progress in the South of Italy, in Egypt and in Spain to understand the best type of plant and planting date to get the most performing balance between crop, fruit size and quality, and production profile.



Figure 9. Fruits of the variety ‘Capri’.

The variety ‘Capri’ showed particular performances in glass house cultivation in Belgium, Holland and UK. Planting in December, with tray or minitray plants, year round production can be achieved starting end of March and continuing until the end of the year with very regular production profile and very heavy crop.

Several trials are in progress to determine the behavior of the different varieties, as they are showing good variability in performances in different conditions. The new ever bearer variety that could adapt better to such a various cultivations will have a strong impact on the development of the ever bearers productions. Another important challenging characteristic is the tolerance to the rain, as the cropping periods are longer than for the June bearing varieties.

'Capri' is showing a big potential to solve some of the problems of the ever bearers production, in particular in the consistency of production profile. Further testing and studies are carried out to understand the physiology of the plants and to exploit it at the best.

Conclusion

The breeding is still a key factor in strawberry industry improvement, to make new genotypes available with characteristics of wide adaptability as plants, high and consistent fruit quality, long shelf life. The performances are linked to the interaction between genetics, environment and cultivation techniques, and the economical results are depended of a good marketing strategy and efficiency.

In practical terms, for a breeding program, to deal with this challenging situation, it means to have good genetic background, good testing capacity, good interaction with the nurseries and the growers, good sense of the markets demands and approaches. If with the breeding and selection process we generate variability and novel characters combinations, the potential of the new selections has to be assessed carefully in different environments, with different plant types, cultivation techniques, and markets.

Furthermore, it is necessary to start with the production of healthy mother plants. The plant quality is also an important factor in the success of strawberry production. To introduce a new variety to the industry it is essential to have available the right type of plants with a certified sanitary status at the very early stages of development.

Another challenge to the success of the introduction of new varieties is the proper testing, that means to organize extensive trials in several areas with different types of plants, techniques of cultivation, nutrition protocols and so on. To achieve the best testing results CIV is working with a network of testers, both public experimental stations and selected growers. CIV is supplying directly the desired plant types and supporting, also financially, the testing activities when specific results are needed to develop the cultivation protocols.

Having the right information on market acceptance is also very important and resources have to be allocated to get the right knowledge on what the consumer want in different markets. Furthermore, in some areas a new variety will not be planted until the buyers of the supermarkets chain will not put the variety in their approved lists. So it is necessary that enough fruits are produced for marketing trials before the real commercial production starts. This is a very critical and challenging phase, where all the factors should be under good control and smoothly coordinated.

And finally, a good communication and promotion have to be efficiently put in place.

In summary, the CIV breeding activities rely on a strong organization and coordination not just in the scientific research but in the development process up to the market. Even the best varieties can be only of little impact if the introduction strategy is not well designed and applied.

References

- Leis, M., Musacchi, D., Martinelli, A. 1993. Recent progresses in strawberry breeding for northern and southern growing areas. *Acta Hort.* 345: 41-47.
- Van Delm, T., Melis, P., Stoffels, K., Baets, W. 2012. Breaking dormancy by cyclic lighting in strawberry glasshouse cultivation: sustainable alternatives for incandescent lamps. *Acta Hort.* 926: 251-258.

PRIMARY AND SECONDARY METABOLITES IN FRUITS

Veberič Robert, Slatnar Ana, Jakopič Jerneja, Štampar Franci, Mikulič Petkovšek Maja
University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Agronomy Department,
Chair for Fruit, Viticulture and Vegetable Growing,
Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, Slovenia
e-mail: robert.veberic@bf.uni-lj.si

Abstract: Plant primary and secondary metabolites can determine fruit inner and outer quality parameters. In our study we have analysed influence of different factors on the content of selected sugars, organic acids and phenolics in different plant species. We have showed that the content of metabolites can vary to a large amount between plant species and cultivars. Phenolic profiles can even be used to identify certain species, even cultivars. Differences can appear between different organs or even tissue as well. Outer tissue of fruits or seeds of different varieties contain much higher amounts of phenolics compared to inner parts of fruits. Cultural practices as well as ecological parameters can be an important trigger for different synthetic pathways. Especially the biosynthesis of secondary compounds is affected by stress stimulations like wounding or pathogen attack. We noticed incensement of certain phenolics after the infection of the leaves and fruit with the apple scab. Therefore, there is a growing interest in analytical data on fruit chemical composition due to health promoting properties as well as commercial benefits.

Key words: sugars, organic acids, phenolics, total phenolic content, fruit.

PRIMARNI I SEKUNDARNI METABOLITI U VOĆU

Rezime: Primarni i sekundarni metaboliti biljaka mogu odrediti unutrašnje i spoljašnje parametre kvaliteta voća. Mi smo u našem radu analizirali uticaj raznih faktora na sadržaj odabranih šećera, organskih kiselina i fenola u različitim vrstama biljaka. Pokazali smo da sadržaj metabolita može jako varirati u zavisnosti od vrste i sorte biljaka. Fenolni profili se mogu koristiti kako bi se utvrdile određene vrste, pa čak i sorte. Takođe se može javiti razlika između različitih organa i tkiva. Spoljašnje tkivo ploda ili semena različitih sorti sadrži mnogo više fenola nego unutrašnji delovi ploda. Prakse i ekološki parametri mogu pokrenuti razne puteve sinteze. Izazivanje stresa, kao što je na primer povreda ili napad patogena, posebno utiče na biosintezu sekundarnih jedinjenja. Primećen je značajan porast određenih fenola nakon što je čačava krastavost napala lišće i plod jabuke. Shodno tome došlo je do sve većeg interesovanja za analitičkim podacima o hemijskom sastavu ploda radi promovisanja zdravlja, ali i komercijalne dobiti.

Ključne reči: šećeri, organske kiseline, fenoli, ukupan sadržaj fenola, plod.

Introduction

High internal and external fruit quality is very important for nutritional value, storage and consumer acceptance. The external quality of fruit is determined by shape, colour and size, while internal quality is determined among other properties also by content of primary metabolites (sugars, organic acids,...) and secondary compounds (mainly phenolics and carotenoids). Both groups of metabolites contribute significantly to the taste and aroma of the fruit. Changes in the content of organic acids and ratio of sugars can result in changes in fruit flavour and firmness (Colaric et al., 2005). Taste is related to water-soluble compounds. Sweetness is mostly attributable to mono and disaccharides rather than to other compounds. Sour tastes are reliably linked up with organic acids and pH. Bitter and astringent taste is often connected with the presence of secondary metabolites. Aroma is elicited by compounds which exhibit some volatility. The level of sugars and

organic acids, which depend on the plant genotype, is also influenced by environmental factors and horticultural practices in the orchard (Hudina and Štampar, 2009; Colaric et al., 2005).

In the recent years fruits species were investigated toward better knowledge of their biochemical composition of different tissues or organs and the changes of that composition due to different ecological or technological measures applied. The researches were focused among others also to the group of phenolics. These are naturally occurring compounds in all fruit species as the result of the secondary metabolism. They have a lot of different functions in plants. For the fruit grower is very important the involvement of phenolics into the resistance/susceptibility of plants in the relation to infection of different pathogens (Mikulic-Petkovsek et al., 2010). Between other numerous functions perhaps the most important for the fruit-grower and the consumer is the influence of phenolics on colour, flavour and taste of the fruits (Kim et al., 2003). Therefore, there is a growing interest in analytical data on natural phenols in fruits, other plant tissue as well as in fruit processed products (Štampar et al., 2006) due to health promoting properties as well as commercial benefits. Many phenolics supposed to have different health promoting properties as antioxidative and anticarcinogenic activities (Kim et al., 2003). In addition, they may reduce cardiovascular diseases. Fruits present complex mixtures of polyphenols, which are often poorly characterized. The phenolics substances in fruits are mainly phenolic acids and flavonoids, which are divided into several subclasses. The main flavonoid subclasses found in stone- fruits are flavonols, anthocyanidins and flavanols. In addition to this diversity, phenolics may be associated with various carbohydrates and organic acids and with one another. In general more phenolic acids and flavonoids are found in outer tissues (fruit skin) due to their role in the defence against ultraviolet radiation, aggression by pathogens and other ecological roles.

Materials and methods

Extraction and determination of sugars and organic acids

Primary metabolites (sucrose, glucose, fructose, sorbitol, citric and malic acid) were analysed from the whole edible part of the fruit. Ten grams of fruit for extraction were homogenized in 50 mL of bi-distilled water using Ultra-Turrax T-25 and left for 30 min at room temperature. After extraction, the homogenate was centrifuged at 12000 rpm for 7 min at 10°C. The supernatant was filtered through a 0.45 µm cellulose ester filter, transferred into a vial, and 20 µL of the sample was used for analysis. The analysis of sugars and organic acid content was carried out using high-performance liquid chromatography (HPLC) from Thermo Separation Products equipment. The separation of sugars and sorbitol was carried out using a RezexRCM-monosaccharide column (300 x 7.8 mm) operated at 65°C from Phenomenex. The mobile phase was bidistilled water, and the flow rate was 0.6 mL/min; the total run time was 35 min, and a refractive index detector was used to monitor the eluted carbohydrates as described by Mikulic-Petkovsek et al. (2007). Organic acids were analyzed with HPLC using an Phenomenex Rezex ROA column (300 x 7.8 mm) associated with a UV detector set at 210 nm as described by Mikulic-Petkovsek et al. (2007). The column temperature was set at 65°C. The elution solvent was 4 mM sulphuric acid in bi-distilled water at a flow rate of 0.6 mL/min. The duration of the analysis was 30 min.

Extraction and determination of phenolic compounds

The extraction of samples (peel and pulp separately or together) was made as described by Mikulic-Petkovsek et al. (2007). The samples of 10 g of pulp and 5 g of peel were extracted with methanol containing 1% of 2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol (BHT) in a cooled water bath using sonification. BHT was added to the samples to prevent oxidation during the extraction. After centrifuging at 10000 rpm for 10 min at 4°C, the supernatants were filtered through a 0.45 µm membrane filter, prior to injection into the HPLC. The phenolic compounds were analyzed on a Thermo Finnigan Surveyor HPLC system, using a diode array detector at 280, 350, and 530 nm. The hydroxycinnamic acids and flavanols were detected at 280 nm, while the flavonols were estimated at 350 nm and anthocyanins at 530 nm. The spectra of the compounds were also recorded between 200 and 600 nm. The column used was a Phenomenex Gemini C18 (150 x 4.6 mm 3 µm)

operated at 25°C. The elution solvents were 1% formic acid in bi-distilled water (A) and 100% acetonitrile (B). The samples were eluted according to the linear gradient described by Marks et al. (2007), with an injection amount of 20 µL and a flow rate 1 mL/min. The phenolics were identified by comparing their UV-Vis spectra and retention times. Quantification was achieved according to concentrations of the corresponding standard. The concentrations were expressed in milligram per kilogram of fresh weight.

The total phenolic content of extracts was assessed using the Folin–Ciocalteu phenol reagent method (Singleton et al., 1999). To 100 µL of the sample extracts, 6 mL twice-distilled water and 500 µL Folin-Ciocalteu reagent were added; after resting between 8 s and 8 min at room temperature, 1.5 mL sodium carbonate (20% w/v) and 1.9 mL of twice-distilled water was added. The extracts were mixed and allowed to stand for 30 min at 40°C before measuring the absorbance on a spectrophotometer at 765 nm. A mixture of water and reagents was used as a blank. The same procedure was repeated on different standard gallic acid solutions to obtain a standard curve. Total phenolic content was expressed as gallic acid equivalents (GAE) in mg kg⁻¹ FW of fruit.

Results and discussion

Sugars and organic acids are the main soluble constituents of fruit and have a major effect on taste, fruit ripeness or even present an index of consumer acceptability. In the group of mono and disaccharides the most frequently observed sugars in fruit are glucose and fructose, followed by sucrose (Figure 1).

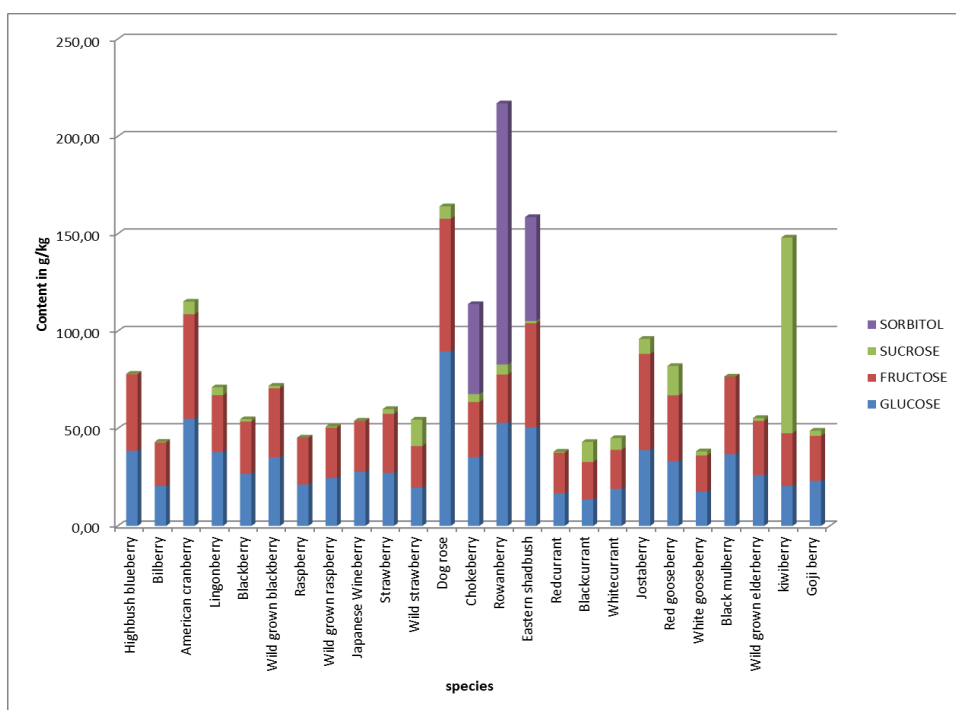


Figure 1. Sugar content and composition in different berry species.

The relationship of fructose to glucose is characteristic for certain fruit species. In the case of pome fruits the content of fructose is normally higher than that of glucose, meanwhile in stone fruit it is mostly the opposite situation. In berry fruit their ratio is close to 1:1 (Mikulic-Petkovsek et al., 2012). Another characteristic carbohydrate that appears just in certain genus of the *Rosaceae*

family is sorbitol. It is a carbohydrate that is involved in translocation from leaves to fruits where it is often converted in other sugars.

As it can be seen in Figure 1 the amounts of individual sugars as well as total sugars can quite vary between species. However, their content and composition is not the only factor that influences the sweetness of the fruit. Additionally organic acids are highly important for sweet-sour fruit taste therefore often the sugar/organic acids ratio for the fruit is noted as good correlation for sweetness (Colaric et al., 2005).

The predominant organic acids in fruit are malic and citric acid. In certain fruit species also tartaric acid can be found. Minor acids can be also shikimic and fumaric, quinic and others. In generally the content of organic acids becomes less with pronounced ripeness of the fruit. Location as well as pre-harvest conditions such as light intensities, harvesting date and average temperature affect the levels and chemical composition of sugars and organic acids in fruit (Watson et al., 2002).

Similar to primary metabolites there are several internal and external factors affecting the quantity and composition of secondary metabolites in fruit species. These include the genetic variability as well as many environmental factors as well as cultural practices like the use of fertilisers and pesticides, wounding and infections or other stress factors (Kähkönen et al., 2003).

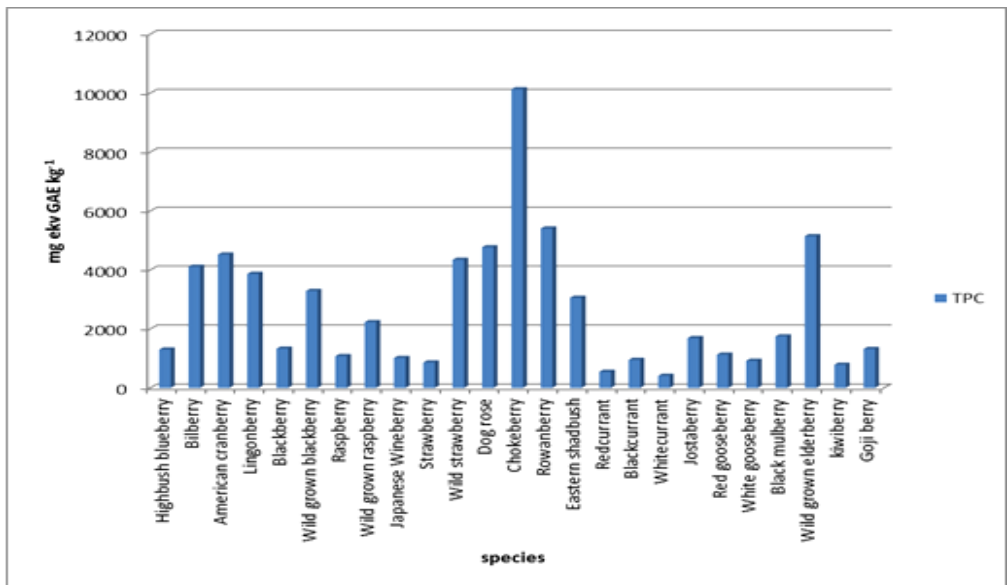


Figure 2. Total phenolic content in different berry species.

Total phenolic content provides quick overview of phenolic content among different fruit species. Especially berry fruits are known to have high phenolic content (Figure 2). High phenolic content in the berries is due to high content of anthocyanins and tannins present in certain berry species. High phenolic amounts deter the insects and animals from eating the fruits and those fruit have an unpleasant taste also for humans. The phenolics can be degraded while processing to juice or other products. Wild grown berry species were generally richer in total polyphenols, while the differences were not always significant when comparing the content of sugars and organic acids (Mikulic-Petkovsek et al., 2012).

Differences exist not only between species but also between cultivars of the same species as shown on Figure 3 in the case of apples. These differences are more pronounced in the fruit peel compared to fruit pulp. Fruit peel is the fruit outer barrier toward the impact of environmental factors which is probably the reason for several fold higher content of total and individual phenolic compared to fruit pulp. Therefore if we would like to maximize the intake of phenolics unpeeled fruits should be consumed (Veberič et al., 2005).

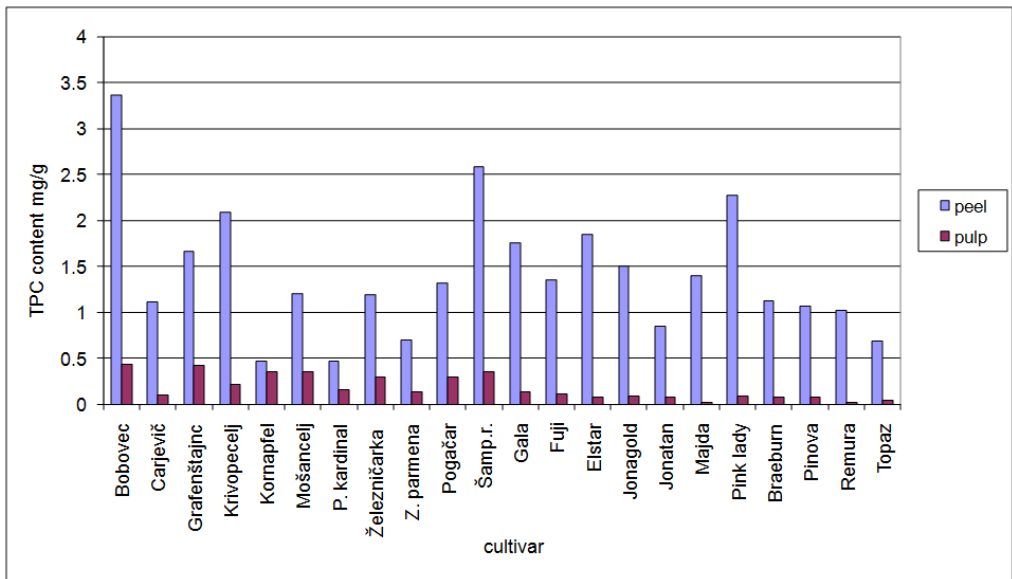


Figure 3. The total phenolics in peel and pulp (mg/kg fresh weight) in different cultivars of apple.

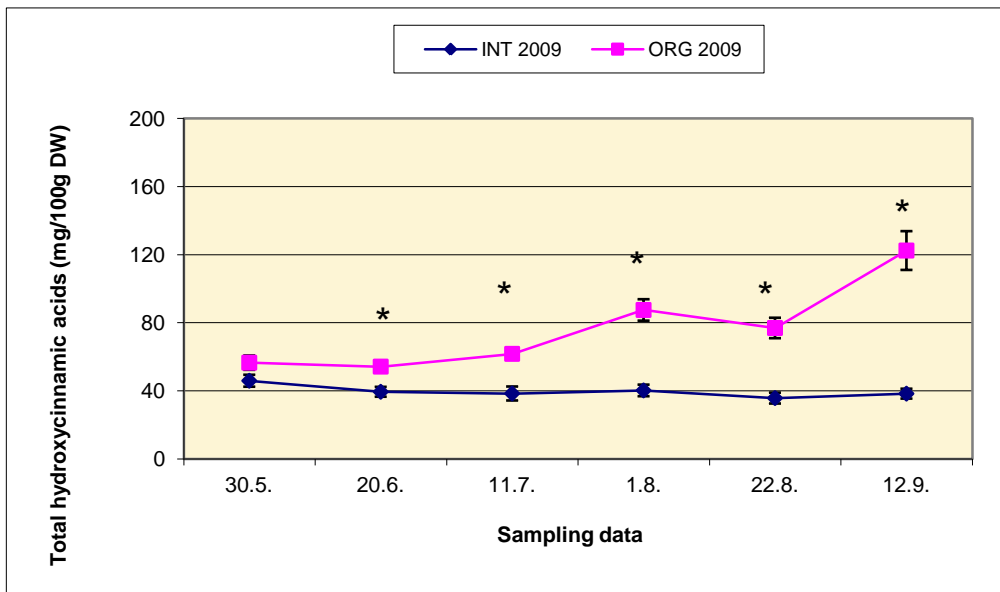


Figure 4. Influence of cultivation practice on the content of hydroxycinnamic acids in apple leaves in year 2009. INT - integrated production, ORG - organic production.

Cultivation technique can be of high importance to phenolic content in the plant tissue. Higher levels of phenolic compounds and antioxidant capacity can be observed in organic apples and leaves (Figure 4) when compared with those from integrated production. Apples from organic production show a higher content of hydroxycinnamic acids, flavanols, dihydrochalcones, quercetins and total phenolics than apples from integrated cultivation. The reason for higher phenolic levels in organically grown apples lies in the fact that the trees are exposed to various stress factors, like diseases, pests, lack of mineral nutrients, etc., which induce the accumulation of

phenolic compounds. The idea is based on the fact that phenylpropanoids act as defence compounds in plants (Mikulic-Petkovic et al., 2010).

Generally, when a plant is infected, its phenolic content increases, as a consequence of a defence reaction to infection (Table 1). Gessler et al. (2006) give a plausible reason for the greater or lesser extent of resistance to scab stating that one type of resistance is probably polygenic horizontal resistance, in which the combined action of many factors, for example, fungitoxic compounds, provides a modest contribution to overall resistance. Phenolics are probably not the only compounds that contribute to resistance of apples to scab but, as it could be seen from our results, their synthesis is increased by the infection (Slatnar et al., 2010).

Table 1. The content of single phenolic compounds [mean \pm SE (mg 100 g⁻¹ FW peel)] in apple peel (healthy tissue, scab spot and around scab spot) of ‘Golden Delicious’ cultivars. Different letters (a, b, c) denote statistically significant differences between different parts of peel.

	Around spot	Spot	Healthy	LSD ^a (d.f. = 8)
<i>p</i> -Coumaric acid	1.7 \pm 0.5	4.2 \pm 1.6	2.0 \pm 0.1	3.32
Chlorogenic acid	2.1 \pm 0.2b	10.5 \pm 0.4c	0.8 \pm 0.1a	0.85
Caffeic acid	1.5 \pm 0.2	1.7 \pm 0.2	1.4 \pm 0.1	0.56
Ferulic acid	0.04 \pm 0.01a	0.2 \pm 0.1b	0.1 \pm 0.01a	0.10
Epicatechin	27.1 \pm 3.9ab	35.0 \pm 0.3b	21.6 \pm 0.4a	7.91
Catechin	2.4 \pm 0.5a	7.1 \pm 1.0b	2.2 \pm 0.2a	2.24
Procyanidin B2	36.9 \pm 1.7	42.9 \pm 1.9	36.5 \pm 1.2	5.54
Phloridzin	181.4 \pm 57.3	174.9 \pm 13.4	168.4 \pm 17.0	122.28
Phloretin	n.d.	0.001 \pm 0.00002	n.d.	0.0004
Quercetin-3-O-rutinoside	0.4 \pm 0.2	0.2 \pm 0.1	0.4 \pm 0.1	0.45
Quercetin-3-O-glucoside	24.7 \pm 4.0	15.5 \pm 0.3	14.5 \pm 3.7	10.93
Quercetin-3-O-galactoside	42.6 \pm 4.4	29.6 \pm 3.0	36.1 \pm 5.1	14.73
Quercetin-3-O-rhamnoside	170.7 \pm 29.5b	84.4 \pm 6.1a	141.4 \pm 14.0ab	66.42
Total quercetin	238.3 \pm 38.0b	125.9 \pm 7.0a	175.4 \pm 31.2ab	112.45

LSD, least significant difference; n.d., not determined.

^aLSD between means ($P < 0.05$); comparison for different tissues of peel.

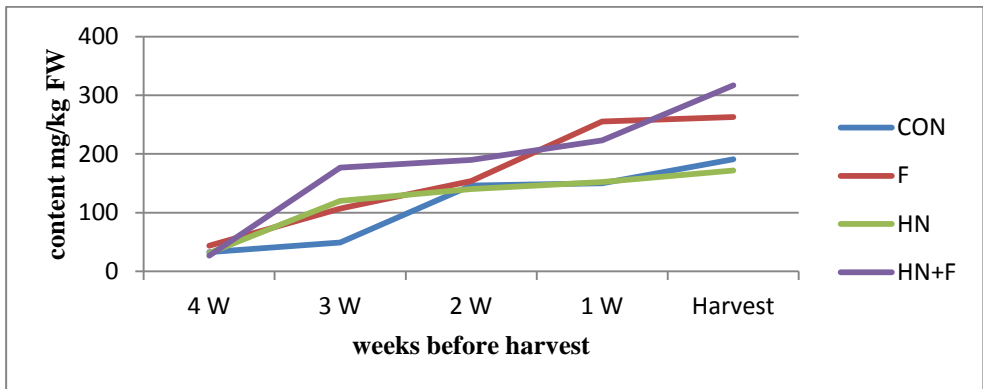


Figure 5. Content of cyanidin 3-galactoside in the skin of ‘Fuji’. CON-control treatment without hail net, F- floor covered with foil, without hail nets, HN- hail nets without reflective foil, HN+F - floor covered with foil under hail nets.

In the areas where hail damage could be a problem, hail nets are obligatory to protect the yield. Hail nets are often dark and reduce lighting and consequently red fruit coloration to a certain degree (Jakopic et al., 2007). A reduction of 30 till 50% of PAR radiation is often reported. This can influence the synthesis of anthocyanins which are important for proper coloration of the fruit. To overcome this negative effect reflective foil can be used to improve fruit colour. In both treatments with reflective foil (Figure 5) fruits had significantly higher amount of anthocyanins and appeared redder.

Conclusion

Fruits are exceptionally rich sources of sugars, organic acids and polyphenols, and present an interesting nutritional alternative. In most of fruit species, glucose and fructose were the predominant sugars and citric and malic acid were the major organic acids. Fruit species also differ greatly in the content and composition of phenolics and therefore, fruit with high phenolic content should be promoted and frequently consumed. These findings may promote the cultivation of well-known as well as lesser-known fruit species, and guide fruit breeders to develop new cultivars with high phenolic content using wild types as a resource to help meet recent consumer trends. The latest findings on fruit primary and secondary metabolites acting as natural antimicrobial and health protect agents may offer many new applications as functional foods for the consumers, in food industry and medicine.

References

- Colaric, M., Veberic, R., Stampar, F., Hudina, M. 2005. Evaluation of peach and nectarine fruit quality and correlations between sensory and chemical attributes. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85: 2611–2616.
- Gessler, C., Patocchi, A., Sansavini, S., Tartarini, S., Gianfranceschi, L., 2006. *Venturia inaequalis* resistance in apple. *Critical Reviews in Plant Science* 25: 473-503.
- Hudina, M., Stampar, F. 2009. Effect of a postbloom naphthaleneacetic acid thinning spray and hand thinning on quality and quantity of pear fruit (*Pyrus communis* L.) cv. Harrow Sweet. *Canadian Journal of Plant Science* 89: 1109-1116.
- Jakopic, J., Veberic, R., Stampar, F. 2007. The effect of reflective foil and hail nets on the lighting, color and anthocyanins of ‘Fuji’ apple. *Scientia Horticulturae* 115: 40–46.
- Kähkönen, M.P., Heinamaki, J., Ollilainen, V., Heinonen, M. 2003. Berry anthocyanins: isolation, identification and antioxidant activities. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 83: 1403-1411.
- Kim, D.-O., Jeong, S.W., Lee, C.Y. 2003. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. *Food Chemistry* 81: 321-326.
- Marks, S.C., Mullen, W., Crozier, A. 2007. Flavonoid and chlorogenic acid profiles of English cider apples. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 87: 719-728.
- Mikulic-Petkovsek, M., Stampar, F., Veberic, R. 2007. Parameters of inner quality of the apple scab resistant and susceptible apple cultivars (*Malus domestica* Borkh.). *Scientia Horticulturae* 114: 37-44.
- Mikulic-Petkovsek, M., Slatnar, A., Stampar, F., Veberic, R. 2010. The influence of organic/integrated production on the content of phenolic compounds in apple leaves and fruits in four different varieties over a 2-year period. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 90: 2366–2378.
- Mikulic-Petkovsek, M., Slatnar, A., Stampar, F., Veberic, R. 2012. Composition of sugars, organic acids and total phenolics in 25 wild or cultivated berry species. *Journal of Fruit Science*. (In press).
- Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. In: Packer, L. (editor). *Oxidants and Antioxidants*, Pt A. San Diego: Elsevier Academic Press Inc. pp. 152-178.
- Slatnar, A., Mikulic-Petkovsek, M., Halbwirth, H., Stampar, F., Stich, K., Veberic, R. 2010. Enzyme activity of the phenylpropanoid pathway as a response to apple scab infection. *Annals of Applied Biology* 156: 449–456.
- Štampar, F., Solar, A., Hudina, M., Veberič, R., Colarič, M. 2006. Traditional walnut liqueur - cocktail of phenolics. *Food Chemistry* 95: 627-631.

- Veberič, R., Trobec, M., Herbinger, K., Hofer, M., Grill, D., Štampar, F. 2005. Phenolic compounds in some apple cultivars (*Malus domestica* Borkh.) of organic and integrated production. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 85: 1687-1694.
- Watson, R., Wright, C.J., McBurney, T., Taylor, A.J., Linforth, R.S.T. 2002. Influence of harvest date and light integral on the development of strawberry flavour compounds. *Journal of Experimental Botany* 53: 2121-2129.

ANALIZA GERMLAZME I IDENTIFIKACIJA SORATA VINOVE LOZE MOLEKULARNIM MARKERIMA

Pejić Ivan, Maletić Edi
Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
e-mail: ipejic@agr.hr

Rezime: Vinova loza jedna je od ekonomski najznačajnijih poljoprivrednih kultura u svijetu sa velikim brojem sorata. Međutim, za razliku od drugih velikih svjetskih kultura (pšenica, riža, kukuruz, pa i jabuka) gdje u sortimentu dominiraju novostvorene sorte, kod vinove loze u proizvodnji dominiraju tradicionalne sorte većinom nastale spontanom hibridizacijom i selekcijom od strane čovjeka prije više stotina godina. Uprkos godinama uzgoja i vegetativnog razmnožavanja, ni danas nije poznat točan broj sorata vinove loze u svijetu, kao ni njihovo porijeklo, a za većinu nedovoljno poznajemo i njihove agronomске karakteristike. Stoga je istraživanje i očuvanje germplazme vinove loze vrlo aktualan zadatak u kojemu rastuću ulogu imaju nove molekularno-genetičke metode za identifikaciju genotipa. U ovom radu daje se pregled istraživanja i spoznaja vezanih uz primjenu metoda genetičke identifikacije u analizi germplazme vinove loze sa posebnim fokusom na sorte regije jugoistočne Europe.

Ključne reči: *Vitis vinifera*, domestikacija, sorta, klon, SSR.

GRAPEVINE GERMLASM ANALYSIS AND CULTIVAR IDENTIFICATION BY USING MOLECULAR MARKERS

Abstract: The grapevine is one of the major world crops with huge number of existing cultivars. However, while other worldwide mega crops such as wheat, rice, maize, even apple, are represented mainly with newly developed cultivars, grapevine cultivars present in modern production are in waste majority are very old ones mostly created by spontaneous hybridization and human selection centuries ago. In spite of hundreds years of cultivation and vegetative propagation an exact number of cultivars in the world, their origin, as well as their agronomic characteristics are not sufficiently known. Thus, grapevine germplasm evaluation and conservation is still contemporary task where in genotype identification an application of modern molecular genetics tools are playing an increasing role. In this paper we give an overview of research and achievements related to application of molecular identification tools in grapevine germplasm analysis with a special focus on germplasm of South East Europe region.

Key words: *Vitis vinifera*, domestication, cultivar, clone, SSR.

Sorte - nastanak i širenje

Vinova loza jedna je od ekonomski najznačajnijih poljoprivrednih kultura čija domestikacija se dogodila u Transkavkaziji prije 6.000 do 8.000 godina (McGowern, 2003). Procjena broja sorata u literaturi se kreće od nešto preko 5.000 (Aleweldt i Dettweiler, 1992) do 20.000 (Ambrosi i sur., 1998), međutim najveći broj istraživača citira izvor koji navodi između 6.000 i 10.000 sorata (Galet, 2000). Vrlo dobar i recentan pregled povijesnog razvoja i genetskog diverziteta kod vinove loze dali su This i sur. (2006).

Veliki dio navedenog broja sorata odnosi se na vinske sorte. Pouzdani podaci o stvarnom broju sorata jedinstvenog genotipa još uvijek ne postoje iz dva razloga: (1) nema jedinstvenog međunarodno prihvaćenog sustava o prijavi, evidenciji i karakterizaciji sorata, te (2) na popisima sorata različitih naziva postoji veliki broj sinonima i homonima. Sorte plemenite vinove loze (*Vitis vinifera* L.) nastale su u procesu domestikacije iz divlje (šumske) loze (*Vitis sylvestris* L.) i drugih

srodnih vrsta prije više hiljada godina. Najveći dio ukupnog današnjeg svjetskog sortimenta vinove loze nastao je spontanom hibridizacijom između starih sorata, a samo manji dio planskom hibridizacijom (Maletić i sur., 2008).

Vjerojatno su prve populacije loza odabrane i razmnožavane od strane čovjeka, koje su na svojim putovanjima u prošlosti raznosili razni narodi, odigrale značajnu ulogu u nastajanju sorata „druge generacije“. Ovo se povezuje i sa jednom od hipoteza nastanka plemenite vinove loze, prema kojoj su napredne civilizacije poput one antičke Grčke i Rima prenosile najbolje sorte u druga područja svoga carstva (Olmo, 1976). Novija istraživanja uz pomoć molekularnih markera pružila su dokaze i o nezavisnim centrima domestikacije (Aroyo-Garcia i sur., 2006; Imazio i sur., 2006) prema kojima je određeni broj sorata nastao domestikacijom iz lokalnih populacija *sylvestris*-a. Međutim, najvjerojatnije je moderni sortiment plemenite vinove loze nastao kombinacijom introdukcije i hibridizacije - križanjem introduciranih genotipovima sa zatečenim lokalnim populacijama (Myles i sur., 2011).

Danas je evidentno da su neke od vodećih sorata vinove loze poput Cabernet sauvignona i Chardonnaya, kao i brojne druge, nastale hibridizacijom drugih (starijih) sorata poput Cabernet franca, Pinota, Traminca i dr. (Sefc i sur., 2009).

Nije poznat točan vremenski period od kada se sorte razmnožavaju i održavaju vegetativnom propagacijom, ali je sigurno da je ovaj način razmnožavanja poznat najmanje 2.000 godina. Od tog trenutka, posebno vrijedni genotipovi održavaju se kao klonске sorte te njihove karakteristike mogu biti očuvane hiljadama godina. Danas, sorte vinove loze predstavljaju relativno homogene populacije klonova proisteklih od jednog početnog trsa (sjemenjaka). Za većinu današnjih sorata nije poznato mjesto i vrijeme nastanka, a njihovo nekontrolirano širenje i dugogodišnji uzgoj na različitim geografskim pozicijama rezultiralo je pojavom različitih imena (sinonima) za isti genotip. Jedan od nama dobro poznatih primjera je i sorta Talijanski rizling koji je u regiji južne i srednje Europe poznat pod više različitih imena: Riesling italico (Italija), Welschriesling (Austrija, Njemačka), Rizling vlašsky (Češka i Slovačka), Laški rizling (Slovenija), Graševina (Hrvatska), Olaszrizling (Mađarska). Međutim, problem može biti i obrnute naravi. Primjerice, prema *International Variety Catalogue* (<http://www.vivc.de/>) kod pretraživanja sorata pod imenom “Malvasia” baza izlistava čak 190 članova koji u svom imenu sadrže ovaj pojam. Nekada se vjerovalo da se radi o jednoj sorti koja vuče porijeklo iz Grčke, međutim, prema istraživanju Lacombe i sur. (2007) koji su analizirali 70 sorata koje u svom nazivu imaju pojam “Malvasia” utvrđeno je da je 49 njih bilo različitog genotipa, a da su mnoge od njih bili sinonimi drugih dobro poznatih sorata. Ipak, za pet “Malvazija” (među kojima je i Malvasija dubrovačka) koje se uzgajaju na prostoru od Jadranskog i Mediteranskog mora, pa čak i na Kanarskim otocima utvrđeno je da imaju isti genotip (da su sinonimi) (Crespan i sur., 2006). Širenje ovog genotipa vjerojatno se dogodilo između 12. i 17. stoljeća kada su njegova vina bila na vrhuncu popularnosti. Nažalost, nema pouzdanih i preciznih povijesnih dokumenata koji mogu objasniti širenje sorata. Činjenica da jedan genotip u različitoj okolini može imati prilično različit fenotip, zajedno sa ovom prethodnom, objašnjava nastanak alternativnih imena (sinonima). Pojavu homonima (jedno ime za više različitih genotipova) objašnjava se njihovom fenotipskom sličnošću i tržišnoj prednosti određene sorte (*brand-a*). Trenutno stanje je takvo da su ekonomski najvažnije sorte vinove loze iz Europe raširene po cijelom svijetu, ali je samo manji broj njih zadržao svoje originalno (autohtono) ime.

Uviđajući važnost sigurnog razlikovanja sorata, jer naizgled slične sorte mogu dati značajno različita vina, sredinom 19. stoljeća razvija se znanstvena disciplina „ampelografija“ koja na znanjima iz botanike (a kasnije i genetike) ustrojava sustav precizne deskripcije sorata prvenstveno na temelju građe vrha mladice, lista i zrelog grozda. Na temelju detaljnih ampelografskih opažanja i višegodišnjih mjerenja u *ex situ* uvjetima, moguće je razlikovati sve postojeće sorte. Ampelografija je postavila temelje opisa sorata koji se i danas koriste u praksi (Cindrić i sur., 2000). Međutim, ova disciplina pored velikog znanja zahtijeva i određeni nivo „vještine“ pa čak i talenta, a uspješnost identifikacije rapidno pada kada se identifikacija materijala obavlja u agro-ekološki različitim uvjetima i postaje iznimno teška i nepouzdana kada se provodi u periodu kada biljka nema grozd u zreлом stanju.

Klonovi

Teoretski, vegetativnom reprodukcijom (kloniranjem) sve nastale biljke imaju isti genotip kao i majčinska biljka te stoga imaju međusobno isti genotip i vrlo sličan fenotip. Međutim, tijekom razmnožavanja i individualnog razvoja događaju se mutacije u određenom broju stanica. Ukoliko mutacije zahvate meristemsko tkivo reproduktivnih organa (pupova) moguća je različita ekspresija pojedinih svojstava na mutiranom tkivu. Mutacije su u svom djelovanju najčešće negativne te u nastavku razmnožavanja bivaju odbačene bilo prirodnom selekcijom ili od strane čovjeka. Ukoliko se to ne dogodi, u idućim generacijama razmnožavanja povećava se broj biljaka s mutiranim svojstvom što može voditi snižavanju adaptivne ili proizvodne vrijednosti sorte, pa i njezinom odbacivanju iz proizvodnje. Moguće je i obrnuto, iako znatno rjeđe, da mutirana biljka nosi novo pozitivno svojstvo, a što su ljudi korisno upotrijebili posebnim razmnožavanjem takvih biljaka iz kojih su nastale sub-populacije biljaka vrlo sličnih osnovnom genotipu, ali ipak jasno različitim u određenom ekonomski važnom svojstvu. Ovakve sub-populacije u vinogradarstvu nazivamo klonovima, a metodu selekcije s kojom ciljano tražimo pozitivne mutante u populaciji neke sorte - individualna klonska selekcija (Maletić i sur., 2008). Klonovi pojedinih sorata unosili su kroz povijest dosta zbrke u identifikaciji sorata i kao posljedica toga vode se kao zasebne sorte, iako gledano sa genetičko-oplemenjivačkog aspekta to nisu. Mutacija boje kože (iz crne u sivu, pa potom u bijelu) uočena je kod brojnih sorata, ali je vjerojatno najpozantiji slučaj klonova Pinot crni, sivi i bijeli koji zbog svoje duge povijesti imaju status sorti. Nedavno je mutant sive boje kože uočen i razmnožen i kod Plavca malog crnog (Zdunić i sur., 2012). Ovdje treba naglasiti da se mutanti dosta teško povezuju sa svojim matičnim sortama klasičnim ampelografskim metodama, dok je to pomoću molekularnih markera razmjerno jednostavno.

Ex situ kolekcije (gen-banke)

Kao odgovor na problem pouzdane identifikacije sorata, posebno u funkciji razmnožavanja, započinje se sa sustavnom inventarizacijom i kolekcioniranjem sorata na jednom izdvojenom mjestu (*ex situ*). Karakterizacija na jednom mjestu omogućava redukciju okolinske varijance i značajno povećava preciznost opisa sorata. Ovo je posebno korisno kada su u pitanju fenološka svojstva, kao i za procjenu nivoa variranja svojstava iz godine u godinu. U velikim kolekcijama su otkriveni i formirani nivoi ekspresije pojedinog svojstva koji su kasnije numerički obilježeni što je rezultiralo nastajanjem brojčanih deskriptora za evaluaciju germplazme. Snaga ove metode deskripcije zasniva se na izboru i korištenju „standardnih sorata“ koje predstavljaju „etalon“ za ekspresiju nekog svojstva. Na kraju, iz *ex situ* istraživanja spoznalo se koja su to stabilna svojstva i nivoi ekspresije koji se mogu s dosta sigurnosti koristiti i u *in situ* uvjetima. Stoga ne čudi da su ovakva istraživanja započela, a i danas su najčešće vezana uz javne institute i škole koji educiraju ampelografe. Međutim, zasnivanje i održavanje *ex situ* kolekcije je dugogodišnji (višegeneracijski) posao praćen velikim materijalnim troškovima. Od svih problema vezanih za kolekcije sorata, kao najveći se pokazao „pouzdanost ulaznog materijala“. Naime, dokazano je da, unatoč tome što bi *ex situ* kolekcije trebale biti izvor pouzdanosti i točnosti u identifikaciji sorata, one obiluju sa netočnim denominacijama materijala (Pejić i sur., 2012).

Problem je puno ozbiljniji kada se netočna identifikacija pojavljuje u rasadničarstvu, a katastrofalna ako je prisutna i u matičnim nasadima.

Zbog svega navedenog, od iznimnog je značaja imati na raspolaganju metode pouzdane identifikacije genotipa neke sorte. U zadnjih 20-ak godina razvijene su molekularno-genetičke metode koje omogućuju sigurno razlikovanje i prepoznavanje genotipa neke sorte vinove loze. I dok je sigurno razlikovanje vrlo jednostavno i razmjerno rutinski postupak, precizna identifikacija u prvom redu ovisi o pouzdanosti ampelografske identifikacije. Naime, molekularni genetičar će danas vrlo jednostavno analizirati genotip određene sorte, međutim povezati taj genotip sa pravim identitetom sorte (engl.: *True-To-Type*) je nažalost još uvijek veliki izazov, posebno za komercijalno neinteresantne, najčešće autohtone sorte. Potreban je veliki oprez i opsežno ampelografsko istraživanje da bi se potvrdio status neke autohtone sorte, čija će kasnija molekularna

karakterizacija biti (danas) rutinski odrađena (Maletić i sur., 2008). Ukratko, bez pouzdanih *ex situ* kolekcija i pouzdanih matičnih nasada nema ni sigurne genetičke identifikacije! Nažalost, literatura obiluje „znanstvenim rezultatima“ za koje je biljni materijal prikupljen u površnim i nestručnim terenskim uzorkovanjima bez dovoljno informacija o porijeklu i agronomskim karakteristikama analiziranog genotipa.

Klasična vs. molekularna identifikacija sorata

Kao što je gore naglašeno, klasična ampelografska deskripcija i evaluacija sorti je neophodna za utvrđivanje sigurnog statusa neke sorte, tj. da se navedeni opisi i izmjere koji se vežu uz njezino ime podudaraju sa vrijednošću sorte koja ona ima u ekonomskom smislu (fenološke karakteristike, rodnost, kvaliteta, i sl. a što sve zajedno osigurava poznatu reputaciju grožđa i/ili vina).

Kada govorimo o identifikaciji (prepoznavanju) sorte pomoću ampelografskih metoda jasno je da ove imaju određena ograničenja. Uzroci nepouzdanosti mogu varirati od prethodno ustanovljenih nepouzdanih opisa i karakterizacije sa kojima uspoređujemo neku sortu u realnom vremenu, preko poznatog utjecaja okolinskih faktora (reljef, klima, tlo) na fenotip, pa do ograničenja primjene vezanih uz stadij razvoja biljke. Ipak, ampelografske metode identifikacije imaju i neke prednosti. U prvom redu ponekad mogu biti brze i jeftine - iskusan ampelograf već pažljivim zagledanjem može pouzdano determinirati neku sortu. Naravno, i ovo ima svoja ograničenja.

Metode molekularne karakterizacije, odnosno molekularnih markera (uključuju i karakterizaciju proteina/enzima), danas su najčešće metode na bazi DNA markera (baziraju se najčešće na genomskoj DNA). Kao osnovna prednost ovih metoda navodi se neosjetljivost na okolinske promjene, tj. stabilnost molekularnog profila. Dakle, bez obzira na mjesto i način uzgoja neke biljke, a što može imati za posljedicu značajne fenotipske promjene, molekularni profil te biljke uvijek je isti. Također, u slučaju trenutno najkorištenije metode u identifikaciji loza (metoda mikrosatelita ili SSR markeri), sve jedinice nastale vegetativnom reprodukcijom u pravilu imaju istovjetan SSR profil. Ovo nam omogućuje da preko SSR profila otkrijemo da su naizgled (pa i prema starijoj literaturi) različite sorte istog genotipa, tj. da vuku porijeklo od jedne iste početne biljke. Najbolji primjer za ovo je slučaj Zinfandela (SAD), Primitiva (Italija), Crljenka kaštelanskog (Hrvatska) i Kratošije (Crna gora) - sve ove „sorte“ imaju istovjetan SSR profil i zajedničkog su porijekla (Maletić i sur., 2004; Calò i sur., 2009). Još uvijek nije poznato ishodište ovog genotipa, ali je nepobitno da je u prošlosti došlo do širenja ovog materijala u razne dijelove svijeta, a rezultat toga su različita imena i zaboravljena prošlost.

Metoda mikrosatelita (SSR markeri)

Metoda mikrosatelita trenutno je najkorištenija metoda za identifikaciju sorata, a zasniva se na fenomenu repetitivne DNA, tj. postojanja kratkih ponavljajućih motiva nukleotida u genomu vinove loze. Ovi kratki ponavljajući motivi (*Simple Sequence Repeats* - SSR) kao dio strukture DNA molekule prisutni su u velikom broju u genomu raznih biljnih i životinjskih vrsta, pa tako i kod vinove loze. Istraživanjem nasljeđivanja ovih regija ustanovljeno je da pojedine sorte na specifičnim mjestima u genomu (lokus) uvijek imaju za tu sortu karakterističan (isti) broj ponavljajućih motiva, te se prema broju istih sorta može razlikovati. Da bi informacija o broju jednostavnih kratkih ponavljajućih motiva na nekom genskom lokusu bila dostupna za praktične svrhe, potrebno je najprije izolirati genomsku DNA iz biljnog tkiva. Obično je to svježji mladi list, ali je ekstrakcija moguća iz bilo kojeg drugog tkiva, pa čak i iz starih tkiva poput sjemenki iz arheoloških nalazišta (Manen i sur., 2003) ili herbariziranog lisnog tkiva starog više desetljeća (Malenica i sur., 2011).

Izolirana DNA potom mora proći postupak „lančane reakcije polimerazom“ (*Polymerase Chain Reaction*, PCR) u kojemu se uz pomoć potrebnih reagenasa (nukleotidi, enzim polimeraza, primeri, i sl.) u *in vitro* uvjetima i posebnom temperaturnom režimu umnoži regija DNA koja sadrži specifični SSR lokus. Uz pomoć metoda elektroforeze umnoženi DNA fragmenti se mogu razdvojiti i vizualizirati, tj. očitati njihovu alelnu vrijednost prema kojoj će se data sorta karakterizirati. Na

ovaj način se pojedine sorte analiziraju na većem broju SSR lokusa, a zbirni rezultat laboratorijske analize daje niz brojeva (poput matičnog broja građana) koji je jedinstven za svaki različiti genotip. Jedinstvenost SSR profila se ponekad uspoređuje i sa otiskom prsta kod ljudi, pa se metode molekularne identifikacije ponekad nazivaju i *Finger Printing* metodama.

Osnovna prednost mikrosatelita nad drugim metodama ogleda se u visokom polimorfizmu, tj. postojanju velikog broja SSR alela na pojedinim SSR lokusima. Primjerice, dok se za ekspresiju nekih morfoloških svojstava kakva se koriste u ampelografiji pojavljuje obično 3-5 nivoa ekspresije (npr. boja kože bobice), kod mikrosatelita se na jednom lokusu može nalaziti 15-30 različitih alela koji razdvajaju sorte jednu od druge. Kombinacijom 5-10 SSR lokusa moguće je sa visokom sigurnošću razlikovati sve svjetske sorte (Sefc i sur., 2009).

U zadnjih 20 godina, navedena metoda je tehnološki dosta unaprijeđena te je cijeli postupak analize danas moguće provesti potpuno automatizirano. Međutim, treba naglasiti da su potrebna oprema i kemikalije još uvijek vrlo skupi i nisu široko dostupni.

Mogućnosti primjene SSR podataka

Identifikacijski ključ (osnovni genotip, sinonimi i homonimi)

Najjednostavnija i praksi najbliža primjena SSR markera je utvrđivanje „genetskog profila“ sorte, tj. svojevrsnog ključa za identifikaciju pomoću kojega se neku sortu može sigurno prepoznati i razlikovati. Ovo pronalazi svoju osnovnu primjenu u verifikaciji matičnih nasada i kontroli vjerodostojnosti sadnog materijala. Naravno, isto tako i u verifikaciji sorata u postojećim genkolekcijama. Naravno, točnost SSR profila ovisi o pouzdanosti matičnih biljaka sa kojih se uzima tkivo za genotipizaciju. Kada se jednom napravi SSR profil od pouzdanog tkiva, u kasnijim analizama nije više nužno imati DNA standarda. Primjenom mikrosatelitskih markera otkriveni su brojni slučajevi sinonima i homonima, kao i još brojnije pogreške u obilježavanju. U nedavnom istraživanju europskog konzorcija GrapeGen06 koji je analizirao strukturu 19 *Vitis* kolekcijskih nasada iz 13 zemalja ustanovljeno je da od ukupno 3971 analiziranih akcesija njih 2901 (73.1%) imalo jedinstven genotip, dok su većina ostalih klasificirane kao sinonimi ili pogrešno obilježavanje (Pejić i sur., 2012).

Analiza srodstva i roditeljstva

Vinova loza je diploidna vrsta koja u svojim somatskim stanicama ima 19 parova homolognih kromosoma. Na pojedinim genskim lokusima aleli mogu biti istovjetni (homozigot) ili različiti (heterozigot). Prosječna heterozigotnost kod sorata vinove loze iznosi oko 80% unatoč tome što je većina sorata samooplodna. Ovo znači da na 4/5 lokusa možemo očekivati dva različita alela koji su naslijeđeni od roditelja prilikom nastanka sorte. Obzirom da su mikrosateliti tzv. „kodominantni markeri“, utvrđivanjem SSR genotipa na pojedinom lokusu „vide se“ oba SSR alela, a što omogućuje jednostavnu analizu genetskog srodstva, kao i analizu roditeljstva.

Treba napomenuti da se ova ista metoda koristi i u humanoj forenzici za utvrđivanje očinstva. Dakle, utvrđivanjem SSR genotipa više sorata moguća je usporedba njihovih alela i uz pretpostavku da su ovi aleli u populaciji od zajedničkih predaka, moguća je rekonstrukcija pedigreea. Primjenom mikrosatelitskih markera otkriveni su roditelji velikog broja modernih sorata (Sefc i sur., 2009).

Roditeljska analiza može podupirati i hipoteze o autohtonosti nekih sorata, ali ne može pružiti konačni dokaz jer ne daje odgovor o točnom mjestu i vremenu nastanka sorte. Obzirom da je vegetativno razmnožavanje poznato već hiljadama godina, svaka današnja sorta teoretski je mogla biti introducirana npr. iz antičke Grčke. Ipak, više provedenih studija daje čvrste genetske dokaze da su mnoge sorte nastale na prostoru današnjih nacionalni država (Piljac i sur., 2002; Maletić i sur., 2004). Ovi „dokazi“ temelje se na frekvencijama alela pojedinih grupa sorata, postojanju roditeljskih i drugih srodnih sorti, te povijesnih dokumenata koji svjedoče o starosti sorte na jednom području.

Populacijsko-genetička istraživanja, mapiranje gena i selekcija pomoću markera

Posjedovanje SSR profila za veliki broj sorata omogućuje neke generalne spoznaje, kao što su genski diverzitet vrste, procesi domestikacije i migracije sorata i sl. Sa aspekta oplemenjivanja vinove loze, posebno interesantna je primjena SSR kao genetskih markera koji omogućuju izradu genetskih mapa i mapiranje gena za ekonomski važna svojstva (prinos, veličina i zbijenost grozda,

otpornost na bolesti i sl.). Ovo otvara velike mogućnosti primjene SSR markera u indirektnoj selekciji, tj. selekciji pomoću markera (*Marker Assisted Selection*, MAS). Danas postoji veliki broj javno dostupnih SSR markera s kojima je moguće unaprijediti selekciju. Vjerojatno najbolji primjer koji zorno ilustrira efikasnost MAS-a je mogućnost predselekcije na bezsjemenost, svojstvo od velikog značaja u oplemenjivanju stolnih sorti. Isto tako, u populaciji nastaloj ciljanim križanjem danas je moguće pouzdano otkrivanje individa sa točno poznatom bojom bobice ili genom otpornosti za određenu bolest. Naime, u klasičnom oplemenjivanju selekciju na svojstva ploda nije moguće provesti prije ulaska u prvi rod, a što traje i nekoliko godina. Razvojem metoda molekularnih markera razvilo se i „molekularno oplemenjivanje bilja“ koje omogućuje precizan izbor roditeljskih parova za križanje i selekciju sjemenjaka neposredno nakon klijanja i znatno prije ulaska u rod (Toepfer i sur., 2011).

Recentne spoznaje o sortimentu vinove loze nastale primjenom molekularnih markera

U zadnjih 14 godina grupa Agronomskog fakulteta u Zagrebu (Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo; Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i biometriku) sudjelovala je u više projekata i generirala veliku bazu SSR profila koja je omogućila rješavanje brojnih ampelografskih i praktičnih nepoznanica.

Hrvatska

U nacionalnoj kolekciji autohtonih sorata sakupljene su sorte koje se prema našim spoznajam uzgajaju samo u Hrvatskoj. U tijeku je permanentna ampelografska evaluacija svih sorata obzirom na vremenski scenarij pojedinih godina, a sa konačnim ciljem procjene reakcije na klimatske promjene. Također, osim standardnih deskriptora, sorte se evaluiraju na razna druga svojstva (antioksidativni potencijal, otpornost prema stresu, i sl.), uz korištenje najnovije znanstvene opreme. U dodatku na ovo, analiziramo genotip svih sorata s različitim tipovima markera (SSRs do 50 lokusa; S-SAP, AFLP, IRAP, REMAP, SNP). Kao rezultat višegodišnjeg rada, prikupljeno je oko 150 različitih genotipova (pretpostavljeno sorata) od kojih je za oko 90 verificiran status „autohtonosti“ (ne uzgajaju se u drugim susjednim ili daljim zemljama, prema frekvenciji gena pripadaju gen-poolu hrvatskih sorata). Važnu komponentu istraživanja predstavlja i redovna enološka evaluacija pomoću laboratorijskih analiza i mikroviniifikacija. Prikupljeni morfološki i genetski podaci pohranjuju se u *European Vitis Database*.

South East European Development Network on Plant Genetic Resources (SEEDNet)

Istraživanja provedena u jugoistočnoj Europi, u okviru regionalnog SEEDnet projekta, pokazuju značajnu genetsku varijabilnost sorata u regiji, ali i određenu fluktuaciju sortimenta i pojavu sinonimije između susjednih zemalja, kao i potrebu dugoročne regionalne suradnje na temeljitoj karakterizaciji i konzervaciji unikatnih genotipova (Žulj Mihaljević i sur., 2012).

Conservation, characterisation and management of grapevine genetic resources (GrapeGen06)

Suradnjom velikog konzorcija GrapeGen06 kojega čine partneri iz 25 institucija iz 17 zemalja značajno je unaprijeđeno znanje o sortimentu vinove loze u Europi. Izrađen je novi europski katalog osrata (Lacombe i sur., 2011) te značajno unaprijeđena Europska baza podataka o sortama vinove loze (Maul i sur., 2012). Rezultati istraživanja pokazuju da je stvarni broj vinskih sorata u svijetu vjerojatno bliži procjeni od 5.000 nego li 10.000. Također, utvrđena je razmjerno velika nepouzdanost europskih *ex situ* kolekcija. Na kraju, unatoč poduzetim brojnim mjerama za osiguranje preciznosti i standardizaciju SSR analiza, povezivanje baza podataka pojedinih laboratorija nije bilo moguće bez unošenja dodatne pogreške (Pejić i sur., 2012).

U okviru tekućeg SEE-ERA.Net Plus projekta „*Preservation and establishment of true-to-type and virus free material of endangered grapevine cultivars in Croatia and Montenegro*” upotpunjujemo postojeću kolekciju sorata i razvijamo model sustavnog sakupljanja i zbrinjavanja ugroženih sorata vinove loze koji će omogućiti njihovu revitalizaciju (Preiner i sur., 2012; Žulj Mihaljević i sur., 2012 - radovi će biti prezentirani u formi postera na ovom skupu).

Zaključak

Molekularni markeri, posebno mikrosateliti (SSRs), predstavljaju moćan alat u ampelografiji i oplemenjivanju vinove loze. Oni mogu značajno pomoći u sređivanju prilično lošeg stanja u postojećim gen-bankama i rasadnicima, kao i unaprijediti oplemenjivanje vinove loze. Zbog složenosti analiza i velike važnosti dobrog poznavanja biljnog materijala, kao i racionalizacije troškova i posla, nužna je regionalna i međunarodna suradnja.

Literatura

- Allewelt, G., Dettweiler, E. 1992. The genetic resources of *Vitis*. 3rd edn. Siebeldingen, Federal Republic of Germany: Institut fuer Rebenzuchtung Geilweilerhof.
- Ambrosi, H., Dettweiler-Münch, E., Rühl, E., Schmid, J., Schumann, F. 1998. Farbatlas rebsorten. Ulmer, Stuttgart.
- Arroyo-Garcia, R., Ruiz-Garcia, L., Bolling, L., Ocete, R., Lopez, M.A., Arnold, C., Ergul, A., Soylemezoglu, G., Uzun, H.I., Cabello, F., Ibanez, J., Aradhya, M.K., Atanassov, A., Atanassov, I., Balint, S., Cenis, J.L., Constantini, L., Goris-Lavets, S., Grando, M.S., Klein, B.Y., MCGovern, P.E., Merdinoglu, D., Pejić, I., Pelsy, F., Primikiris, N., Risovannaya, V., Roubelakis-Angelakis, K.A., Snoussi, H., Sotiri, P., Tamhankar, S., This, P., Troshin, L., Malpica, M., Lefort, F., Martinez-Zapater, J.M. 2006. Multiple origin of cultivated grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *sativa*) based on chloroplast DNA polymorphisms. *Molecular Ecology* 15: 3707-3714.
- Calò, A., Costacurta, A., Maraš, V., Meneghetti, S., Crespan, M. 2009. Molecular correlation of Zinfandel (Primitivo) with Austrian, Croatian, and Hungarian cultivars and Kratošija, an additional synonym. *Am. J. Enol. Vitic.* 59: 205-209.
- Cindrić, P., Korać, N., Kovač, V. 2000. Sorte vinove loze. Poljoprivredni fakultet Novi Sad i Prometej. Novi Sad, Srbija i Crna Gora.
- Crespan, M., Cabello, F., Giannetto, S., Ibanez, J., Karoglan Kontić, J., Maletić, E., Pejić, I., Rodriguez-Torres, I., Antonacci, D. 2006. Malvasia delle Lipari, Malvasia di Sardegna, Greco di Gerace, Malvasia de Sitges and Malvasia dubrovačka - synonyms of an old and famous grape cultivar. *Vitis* 45: 69-73.
- Galet, P. 2000. Dictionnaire encyclopedique des cépages. Hachette Livre.
- Imazio, S., Labra, M., Grassi, F., Scienza, A., Failla, O. 2006. Chloroplast microsatellites to investigate the origin of grapevine. *Genetic Resources and Crop Evolution* 53: 1003-1011.
- Lacombe, T., Boursiquot, J.M., Laucou, V., Dechesne, F., Vares, D., This, P. 2007. Relationships and genetic diversity within the accessions related to Malvasia held in the Domaine de Vassal grape germplasm repository. *Am. J. Enol. Vitic.* 58(1): 124-131.
- Lacombe, T., Audeguin, L., Boselli, M., Bucchetti, B., Cabello, F., Chatelet, P., Crespan, M., D'Onofrio, C., Dias, J.E., Ercisli, S., Gardiman, M., Grando, M.S., Imazio, S., Jandurova, O., Jung, A., Kiss, E., Kozma, P., Maul, E., Maghradze, D., Martinez, M.C., Munoz, G., Patkova, J.K., Pejic, I., Peterlunger, E., Pitsoli, D., Preiner, D., Raimondi, S., Regner, F., Savin, G., Savvides, S., Schneider, A., Spring, J.L., Szoke, A., Veres, A., Boursiquot, J.M., Bacilieri, R., This, P. 2011. Grapevine European Catalogue: towards a comprehensive list. *Vitis* 50: 65-68.
- Malenica, N., Simon, S., Besendorfer, V., Maletic, E., Kontic, J.K., Pejic, I. 2011. Whole genome amplification and microsatellite genotyping of herbarium DNA revealed the identity of an ancient grapevine cultivar. *Naturwissenschaften* 98: 763-772.
- Maletić, E., Pejić, I., Karoglan-Kontić, J., Piljac, J., Dangel, G.S., Vokurka, A., Lacombe, T., Mirošević, N., Meredith, C.P. 2004. Zinfandel, Dobričić and Plavac mali - the genetic relationship among three cultivars of the Dalmatian coast in Croatia. *Am. J. Enol. Vitic.* 55(2): 174-180.
- Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I. 2008. Vinova loza - ampelografija, ekologija, oplemenjivanje. Školska knjiga, Zagreb.

- Manen, J-F., Bouby, L., Dalnoki, O., Marival, P., Turgay, M., Schlumbaum, A. 2003. Microsatellites from archeological *Vitis vinifera* seeds allow a tentative assignment of the geographical origin of ancient cultivars. *J. Archaeol. Sci.* 30: 721-729.
- Maul, E., Sudharma, K.N., Kecke, S., Marx, G., Muller, C., Audeguin, L., Boselli, M., Boursiquot, J.M., Bucchetti, B., Cabello, F., Carraro, R., Crespan, M., de Andres, M.T., Eiras Dias, J., Ekhvaia, J., Gaforio, L., Gardiman, M., Grando, S., Gyropoulos, D., Jandurova, O., Kiss, E., Karoglan Kontić, J., Kozma, P., Lacombe, T., Laucou, V., Legrand, D., Maghradze, D., Marinoni, D., Maletić, E., Moreira, F., Munoz-Organero, G., Nakhuttsishvili, G., Pejić, I., Peterlunger, E., Pitsoli, D., Pospisilova, D., Preiner, D., Raimondi, S., Regner, F., Savin, G., Savvides, S., Schneider, A., Sereno, C., Šimon, S., Staraz, M., Zulini, L., Bacilieri, R., This, P. 2012. The European *Vitis* Database (www.eu-vitis.de) - a technical innovation through an online uploading and interaction modification system. *Vitis* 51: 79-85.
- McGovern, E.P. 2003. *Ancient wine*. Princeton University Press, Princeton.
- Myles, S., Boyko, A.R., Owens, C.L., Brown, P.J., Grassi, F., Aradhya, M.K., Prins, B., Reynolds, A., Chia, J.M., Ware, D., Bustamante, C.D., Buckler, E.S. 2011. Genetic structure and domestication history of the grape. *PNAS* 108: 3530-3535.
- Olmo, H.P. 1976. Grapes. In: *Evolution of crop plants* (ed. Simmonds, N.W.), pp. 294–298. London: Longman.
- Pejić, I., Šimon, S., Grando, S., Audeguin, L., Boselli, M., Boursiquot, J-M., Bucchetti, B., Cabello, F., Carraro, R., Crespan, M., de Andrés, M.T., Eiras Dias, J., Gaforio, L., Gardiman, M., Gyropoulos, D., Jandurova, O., Kiss, E., Karoglan Kontić, J., Kozma, P., Lacombe, T., Laucou, V., Legrand, D., Maghradze, D., Marinoni, D., Maletić, E., Maul, E., Moreira, F., Muñoz-Organero, G., Nakhuttsishvili, G., Peterlunger, E., Pitsoli, D., Preiner, D., Raimondi, S., Regner, F., Schneider, A., Sereno, C., Staraz, M., Zulini, L., Žulj Mihaljević, M., Bacilieri, R., This, P. 2012. Efficiency of SSRs in management of *V. vinifera* germplasm repositories. (u pripremi za tisak).
- Piljac, J., Maletić, E., Kontić, J.K., Dangel, G.S., Pejić, I., Mirošević, N., Meredith, C.P. 2002. The parentage of cv. Pošip bijeli, a major white wine cultivar of Croatia. *Vitis* 41: 83-89.
- Preiner, D., Andabaka, Ž., Stupić, D., Maletić, E., Žulj Mihaljević, M., Šimon, S., Rühl, E., Pejić, I. 2012. Ampelografska karakterizacija i sanitarni status nekih ugroženih hrvatskih autohtonih sorata vinove loze. 14. Kongres voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem, Vrnjačka Banja, Srbija. Zbornik radova i apstrakata (u pripremi za tisak).
- Sefc, K.M., Pejić, I., Maletić, E., Thomas, M.R., Lefort, F. 2009. Microsatellite markers for grapevine: tools for cultivar identification and pedigree reconstruction. In: *Grapevine molecular physiology and biotechnology*. 2nd edition, Kalliopi A. Roubelakis-Angelakis (ed). Springer Publ., The Netherlands, pp. 565-596.
- This, P., Lacombe, T., Thomas, M.R. 2006. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trends Genet.* 22(9): 511-519.
- Toepfer, R., Hausmann, L., Eibach, R. 2011. Molecular breeding. In: *Genetics, genomics and breeding of grapes* (eds. Adam-Blondon, A., Martinez-Zapater, J.M., Kole, C.). CRC Press and Science Publishers.
- Zdunić, G., Šimon, S., Malenica, N., Preiner, D., Maletić, E., Pejić, I. 2012. Morphometric and molecular analysis of a pink-berried mutant within the population of grape cultivar 'Plavac mali'. *Vitis* 51: 7-13.
- Žulj Mihaljević, M., Šimon, S., Anhalt, U., Forneck, A., Maraš, V., Pejić, I. 2012. Karakterizacija ugroženih sorata vinove loze iz Hrvatske i Crne Gore uz pomoć SSR i S-SAP markera. 14. Kongres voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem, Vrnjačka Banja, Srbija. Zbornik radova i apstrakata (u pripremi za tisak).

UNUTARSORTNA VARIJABILNOST I KLONSKA SELEKCIJA VINOVE LOZE

Maletić Edi, Preiner Darko, Pejić Ivan
Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
e-mail: emaletic@agr.hr

Rezime: Poznato je da kod dugotrajnog uzgoja neke sorte vinove loze (*Vitis vinifera* L.) bez sustavne selekcije unatoč vegetativnom razmnožavanju dolazi do pojave izražene unutarsortne varijabilnosti. Najčešće je tome razlog pojava mutacija koje mogu pozitivno ili negativno utjecati na gospodarski važna svojstva sorata vinove loze. Klonska selekcija je postupak kojim se nastoje izdvojiti genotipovi unutar sorte kod kojih je došlo do mutacija, a koje su rezultirale u pozitivnoj promjeni nekih od gospodarski važnih svojstava. Provođenje selekcije nužan je preduvjet za proizvodnju kvalitetnog sadnog materijala poboljšanih sorti svojstva i garantirane zdravstvene čistoće. Znanstvena istraživanja unutarsortne varijabilnosti i unaprjeđenje metoda klonske selekcije mogu znatno doprinijeti razvoju vinogradarske proizvodnje, a posredno su važni i za očuvanje genetskih resursa vinove loze. To je posebno važno za zemlje bogate autohtonim sortama, čime se potiče i njihova gospodarska revitalizacija. U ovom radu se daje pregled metoda i recentnih istraživanja unutarsortne varijabilnosti, kao i oplemenjivanja sorata vinove loze kroz sustav klonske selekcije s osvrtom na Hrvatsku, kao tipičnu zemlju jugoistočne Europe.

Ključne riječi: unutarsortna varijabilnost, klonska selekcija, autohtone sorte, revitalizacija sorata.

INTRAVARIETAL VARIABILITY AND CLONAL SELECTION OF GRAPEVINE

Abstract: Long-term growing of grapevine and vegetative propagation without systematic selection is resulted by high level of intravarietal variability. It is mostly caused by mutations, which can positively or negatively influence on growing characteristics of grapevine varieties. Clonal selection is a process of genotypes (mutants) selection within variety populations, which are modified on some important variety characteristics. Clonal selection process is required in quality plant material production, with improved variety characteristics and guaranteed healthy conditions. Scientific researches of intravarietal variability and clonal selection methods improvement can highly contribute viticulture production development, and also, they are indirectly important for genetic resources preservation. It is of essential importance for countries with high number of autochthonous varieties, because of their revitalization process encouraging. In this paper we give an overview of methods and recent research of intravarietal variability, as well as grape varieties improvement through clonal selection processes, with state in Croatia, as an example of South East European country.

Key words: intravarietal variability, clonal selection, autochthonous varieties, grapevine revitalization.

Unutarsortna varijabilnost kod vinove loze

Vinova loza (*Vitis vinifera* L.) je jedna od najzastupljenijih i najduže uzgajanih višegodišnjih kultura u svijetu. Zbog dugoga razdoblja uzgoja vinove loze došlo je do velike divergentnosti koja se očituje u nastajanju velikog broja novih sorata (najviše spontanom križanjima), ali i brojnim mutacijama unutar njihovih populacija.

Sorte vinove loze nastaju generativno, kao rezultat oplodnje, a zatim se održavaju aseksualno, reprodukcijom pomoću vegetativnih dijelova biljke čime se svojstva majke vjerno prenose na potomstvo. Većina višegodišnjih poljoprivrednih kultura (posebno vinova loza i voćne vrste) se za potrebe poljoprivredne proizvodnje razmnožavaju vegetativno, pupovima ili reznicama, što se još naziva i kloniranje. Tako su sve jedinke neke sorte rezultat višekratnog vegetativnog razmnožavanja (kloniranja) prve, ishodišne biljke koja se razvila iz sjemenke (Maletić i sur., 2008). Iz ovoga proizlazi da bi sve jedinke neke sorte trebale biti genetički uniformne (identičnog genotipa), međutim, u okviru populacija sorata pojavljuju se biljke koje po svojem fenotipu odstupaju od prosjeka populacije. Tipična svojstva neke sorte mogu u manjoj ili većoj mjeri varirati u svojoj veličini i intenzitetu zbog utjecaja okoline, tj. mjesta uzgoja i vremenskih prilika odnosno skupa biotskih i abiotskih faktora.

Brojni autori (Botta i sur., 1995; Moreno i sur., 1998; Boso Alonso i sur., 2004) navode kako unutar sorata vinove loze postoji određena varijabilnost. Regner i sur. (2000) navodi kako postoje značajne razlike u unutarstornoj varijabilnosti između različitih sorata, a kao jedan od glavnog razloga velike varijabilnosti kod sorata iz grupe Pinot-a navodi njihovu starost i široku rasprostranjenost.

Preduvjet za razvoj unutarstorne varijabilnosti jest dugotrajno vegetativno razmnožavanje neke sorte. Način na koji se ekstenzivno razmnožavaju autohtone sorte bez sustavne selekcije također doprinosi akumulaciji većeg broja mutacija, kao i dugotrajna prostorna izoliranost neke sorte. Tako su Wolpert i Vilas (1992) utvrdili jasne razlike između talijanskog klon Primitiva i klonova iste sorte (pod imenom Zinfandel) podrijetlom iz Kalifornije nego unutar klonova Zinfandela iz Kalifornije.

Uzgojem vinove loze u istim uvjetima (*ex situ* eksperimentalni vinogradi) smanjuje se utjecaj okoline na ekspresiju svojstava (svi klonovi imaju iste okolinske uvjete), a odgovarajućim eksperimentalnim dizajnom samih vinograda omogućuje se i odgovarajuća statistička analiza kojom je moguće razdvojiti utjecaj okoline i utjecaj genotipa (klona) na ispitivana svojstva (Laidig i sur., 2009). Unutarstorna varijabilnost kod klonskih sorata može biti uzrokovana i zbog prisutnosti fitopatogenih organizama (virusa i viroida), kao i epigenetskim promjenama na molekuli DNA. Međutim, kod sorata koje se dugo uzgajaju najveći izvor unutarstorne varijabilnosti su mutacije (Mullins i sur., 1992; Cindrić, 2003; Moncada i sur., 2006).

Mutacije kao izvor genetičke varijabilnosti

Mutacije gena ili genoma nasljedne su promjene u strukturi DNA, a najčešće se ogledaju u zamjeni pojedinih parova baza u originalnom lancu DNA (točkaste mutacije) ili umetanju i brisanju dijelova DNA lanca (delecije i translokacije). Još nedovoljno istraženu ulogu u nastanku mutacija imaju tzv. pokretni elementi (transpozoni), segmenti DNA koji imaju sposobnost kretanja ili multipliciranja unutar genoma stvarajući svoje višestruke kopije u regijama nerepetitivne DNA, te kao takvi mogu dovesti do prekida kromosoma, inaktivacije gena, povećanja genoma, izmjene dijelova originalne sekvence DNA i sl., a što može imati vrlo različite posljedice na fenotipu (Maletić i sur., 2008).

Jedan od principa evolucijske biologije kaže da pojavu mutacija nije moguće potpuno spriječiti (King, 2011), a frekvencija mutacija kod višegodišnjih vrsta još uvijek nije poznata. Zna se da drvenaste vrste evoluiraju sporije nego jednogodišnje zeljaste biljke (Smith i Donoghue, 2008, prema Pelsy, 2010), a prema nekim autorima (Galet, 2000) učestalost spontanih mutacija kod vinove loze je relativno niska i iznosi 10^{-6} do 10^{-8} . Mutacije mogu s općeg biološkog i agronomskog stajališta biti i negativne i pozitivne, a dovode do pojave unutarstorne genetičke varijabilnosti, te su temelj za prirodnu (evolucija) i umjetnu selekciju (razvoj novih genotipova - klonova) (Maletić i sur., 2008). Za potrebe rasadničarske i vinarske industrije homogenost unutar sorte je vrlo važna, a mogućnost procjene unutarstorne varijabilnosti, selekcije različitih novih klonova kao i karakterizacije i identifikacije postojećih klonova unutar sorte je pri tom vrlo važna (Carimi i sur., 2011).

Mutacije su glavna pretpostavka i osnova uspjeha klonske selekcije, metode koja je široko prihvaćena kao način održavanja i poboljšanja afirmiranih tradicionalnih sorata. Osim toga, mutacije je moguće inducirati mutagenim agensima i na taj način povećati frekvenciju mutanata te tako stvoriti pretpostavku za učinkovitiju selekciju.

Detekcija unutarSORTNE varijabilnosti

Vinova loza je zbog svoje velike gospodarske vrijednosti posljednjih 200 godina bila predmet brojnih istraživanja vezanih za opisivanje i analiziranje varijabilnosti fenotipa sorata (Forneck i sur., 2009) i dobar je izbor za biljku model za opisivanje metoda detekcije unutarSORTNE varijabilnosti.

Utvrđivanje genetski uvjetovane unutarSORTNE varijabilnosti vinove loze analizom fenotipskih karakteristika predstavlja izazov znanstvenicima, jer su najvažnije gospodarske karakteristike kod vinove loze pod znatnim utjecajem vanjskih faktora. Danas je uobičajeno da se provode analize prisutnosti viroza (serološkim testovima), ampelografska i ampelometrijska istraživanja (morfološke i biološke karakteristike, te gospodarske - prinos i kvaliteta), te analiza najvažnijih kemijskih sastojaka, naročito polifenola i terpena. Osim ovih, klasičnih, razvojem metoda DNA markera krajem 20. stoljeća započelo je i njihovo korištenje za detekciju unutarSORTNE varijabilnosti kod vinove loze.

Primjena ampelografskih, ampelometrijskih i kemijskih analiza u utvrđivanju unutarSORTNE varijabilnosti vinove loze

Kako je utjecaj viroza na pojavu varijabilnosti unutar sorata dokazan u brojnim istraživanjima (Wolpert i Vilas, 1992; Guidoni i sur., 1997) uobičajeno je da se zaraženi trsovi isključuju iz istraživanja, a rezultati istraživanja gdje ovaj uvjet nije zadovoljen trebali bi se uzimati sa velikom rezervom.

UnutarSORTNE razlike, posebice fenotipske su dokazane brojnim istraživanjima posebno kod najraširenijih sorata u uzgoju. Najvažnije karakteristike su prinos i njegova kvaliteta koju čine: sadržaj šećera i kiselina u moštu u punoj zrelosti, odnos pojedinih organskih kiselina te sadržaj spojeva arome i boje.

Postojanje unutarSORTNE varijabilnosti potvrđeno je na ovaj način za prinos i njegovu kvalitetu kod najvažnijih sorata kao što su Chardonnay, Pinot crni, Cabernet sauvignon (Wolpert i sur., 1994), Rizling rajnski (Schmid i sur., 1995), ali i za brojne druge sorte. Razlike u sadržaju fenolnih spojeva utvrđeni su kod klonova sorte Merlot u Francuskoj (Delmas, 1995). McCartney (1992) je uspio utvrditi razlike u sadržaju terpenskih spojeva (aromatski spojevi) između klonova sorte Muscat a petit grains blanc. Gomez-Plaza i sur. (1999) ispitivali su razlike u sadržaju aromatskih sastojaka u vinu sedam klonova sorte Monastrell. Temeljem signifikantnih razlika kod nekoliko aromatskih komponenti uspjeli su grupirati klonove primjenom diskriminantne analize, što dokazuje kako je moguće na temelju aromatskih spojeva utvrđivati unutarSORTNU varijabilnost i kod aromatski neutralnih sorata. Ferrandino i sur. (2007) utvrdili su određene razlike u sadržaju antocijana u kožici bobica kod sorata Barbera i Nebbiolo u Italiji. Boso Alonso i sur. (2004) su utvrdili unutarSORTNU varijabilnost kod kultivara Albarino u Španjolskoj u pokusu u koji je bilo uključeno vegetativno potomstvo osam, više desetljeća starih trsova pronađenih u različitim područjima pokrajine Galicije. Utvrdili su razlike u veličini grozda, randmanu, sadržaju šećera i kiselina u moštu. Utvrđene su jasne unutarSORTNE razlike na razini prinosa, prosječne mase grozda i bobica te brzini dozrijevanja kod Semillona (Scudamore-Smith i sur., 1992), te na razini prinosa, prosječne mase bobica i karakteristika vina kod Pinota crnog (Wolpert i sur., 1994).

Genetička analiza unutarSORTNE varijabilnosti

Za analizu unutarSORTNE varijabilnosti vinove loze do sada su korišteni brojni sustavi molekularnih markera: SSR (Simple Sequence Repeats), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism), M-SAP (Methylation Sensitive Amplified Polymorphism), SAMPL (Selective Amplification of Microsatellite Polymorphic Loci), M-AFLP (Microsatellite-Amplified Fragment Length Polymorphism), S-SAP (Sequence Specific Amplified Polymorphism), IRAP (Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism), REMAP (REtrotransposon-Microsatellite Amplified

Polymorphism). Od ovih, brojnih molekularnih metoda prema rezultatima brojnih istraživanja AFLP (*Amplified Fragment Length Polymorphism*) markeri daju najbolje rezultate u utvrđivanju genetskih varijacija koje su posljedica somatskih mutacija, dakle promjena u genomu koji se smatraju odgovornim za nastanak klonova kod vinove loze (Forneck, 2005).

Štajner i sur. (2009) uspješno su razdvojili klonove dviju sorata Malbec i Syrah koristeći AFLP metodu. Koristili su devet kombinacija početnica, iz kojih je generirano ukupno 411 fragmenata. Sorte su se razlikovale u postotku polimorfnih bendova gdje je Malbec pokazivao veći udio polimorfnih fragmenata od sorte Syrah. Imazio i sur. (2002) uspjeli su razdvojiti 16 od 24 klonova sorte Traminac koristeći tri kombinacije početnica kojima je generirano ukupno 117 fragmenata od kojih je njih 40 bilo polimorfno.

Doulati Baneh i sur. (2009) su kod sorte Keshmeshi od 10 ispitivanih klonova uspjeli utvrditi polimorfizam samo između grupe od devet klonova kojima je zajedničko to što imaju bijelu boju kože i jednog klona koji ima crvenu boju kože. Koristili su sedam kombinacija početnica kojima su generirali 499 očitanih fragmenata od kojih je njih osam bilo polimorfno. Blaich i sur. (2007) proveli su istraživanje na velikom broju klonova Pinota crnog (70) i utvrdili razlike između njih. Korišteno je pet kombinacija početnica iz kojih je generirano 178 očitanih fragmenata. Unatoč tome postoje grupe klonova koje nisu pokazivale nikakve razlike, od kojih se najveća grupa sastojala od čak 17 klonova. U ovom istraživanju nastojalo se identificirati markere povezane sa različitim morfološkim svojstvima koja su definirana kod korištenih klonova, međutim bez velikog uspjeha. Autori su čak proširili broj korištenih početnica s ciljem utvrđivanja markera vezanih uz pojedina morfološka svojstva, međutim i nakon više od 600 generiranih fragmenata nisu u tome uspjeli. Postoji relativno velik broj istraživanja u kojima su također utvrđene određene razlike između klonova kod sorata iz grupe Pinota (Pinot crni, sivi i bijeli) koji su zanimljivi zato što se radi o klonovima kod kojih je došlo do mutacije koja je izazvala promjene u boji kože (Goto-Yamamoto, 2000; Merdinoglu i sur., 2000; Forneck i sur., 2003).

Anhalt i sur. (2011) proveli su najopsežnije istraživanje sa primjenom AFLP markera s ciljem analize genetske unutar sorte varijabilnosti tj. utvrđivanja razlika između klonova kod sorte Rizling rajnski (86 klonova). Korišteno je 10 kombinacija početnica koje su rezultirale sa ukupno 305 očitanih fragmenata od kojih je njih 135 bilo polimorfno. Unatoč vrlo velikom broju polimorfnih fragmenata kojima se detektiraju mutacije, one nisu bile specifične za niti jedan pojedinačni klon.

U novijim istraživanjima (Meneghetti i sur., 2011, 2012) kombinacijom AFLP markera sa drugim PCR markerima (M-AFLP, SAMPL, ISSR) uspješno su razlikovani klonovi kod sorata Negroamaro, Primitivo, Malvasia nera di Brindisi/Leccem Malvazija istarska i Grenache. Isto tako, na ovaj način uspješno su grupirani klonovi podrijetlom iz različitih geografskih područja. Važno je naglasiti da su utvrđene i korelacije između određenih morfoloških karakteristika klonova i razlika dobivenih genetičkim analizama korištenjem ovih markera, što nije bilo moguće korištenjem samo AFLP markera.

Klonska selekcija

Klonska selekcija je najvažniji način oplemenjivanja sorata vinove loze. Temelji se na unutar sortnoj varijabilnosti, kao posljedici akumuliranja mutacija tijekom dugotrajnog vegetativnog razmnožavanja. Vrlo je važna s gospodarskog stajališta, odn. dugotrajnom propagacijom bez sustavne selekcije sorta gubi proizvodni potencijal, gubi neke značajke koje je karakteriziraju. To je postupak kojim se iz populacije sorte izdvajaju trsovi (potencijalni klonovi) kod kojih uočavamo pozitivne promjene nekog od gospodarski važnih svojstava, a podrazumijeva usporednu genetičku i zdravstvenu selekciju.

Zdravstvena selekcija

Zdravstvena selekcija (izbor zdravih klonova) provodi se kako bi dobili virusno čisti sadni materijal, a vrši se usporedno s genetičkom selekcijom (izbor pozitivnih mutanata). Ona podrazumijeva odabir zdravih trsova tj. detekciju i proučavanje simptoma bolesti što ih uzrokuju virusi ili virusima slični organizmi koji se prenose vegetativnom razmnožavanjem. Oni negativno

utječu na proizvodne osobine sorata, a ujedno doprinose i povećanju fenotipske varijabilnosti unutar populacije vinove loze.

Prije razmnožavanja odabrani izvorni trsovi se provjeravaju na prisutnost uzročnika ovih bolesti, a s obzirom na zahtjevnost i visoke troškove testiranja, u postupku certifikacije kontroliraju se samo oni gospodarski najštetniji.

Da bi sadni materijal imao status „*virus free*“ testovi ELISA moraju biti negativni na ove viruse: GFLV (*Grapevine Fanleaf Virus*) - virus lepezastog lista vinove loze, GLRaV-1 (*Grapevine Leafroll associated Virus*) - virus uvijenosti lista tip 1, GLRaV-3 (*Grapevine Leafroll associated Virus*) - virus uvijenosti lista tip 3, i ArMV (*Arabid Mosaic Virus*) - virus mozaika gušarke.

Indeksiranje i testovi ELISA provode se po preporučenoj shemi OIV-a. ELISA testiranje i indeksiranje obavlja ovlaštena stručna ili znanstvena institucija, koja ovisno o rezultatima testiranja izdaje zdravstvenu potvrdu (certifikat).

Genetička selekcija

Genetička selekcija je jedna od faza klonske selekcije. Dijeli se na masovnu klonsku selekciju, koja može biti pozitivna i negativna i na individualnu klonsku selekciju. Cilj masovne klonske selekcije je očuvanje identiteta sorte, tj. njezinih specifičnih obilježja pročišćavanjem populacije od negativnih mutanata i sprječavanje njihovog daljnjeg razmnožavanja u postupku dobivanja sadnog materijala kategorije standard. Cilj individualne klonske selekcije je izdvajanje i razmnožavanje pozitivnih mutanata te njihovo uvođenje u proizvodnju sa statusom klona, kao certificirani sadni materijal.

Masovna selekcija

Ovaj tip selekcije podrazumijeva evaluaciju i označavanje trsova u matičnom vinogradu sorte, a uključuje fenotipsku (vizualnu) genetičku i zdravstvenu selekciju temeljem očitovanih simptoma viroza, čime se dobiva pročišćen i ujednačen, ali ne i potvrđeno čist i zdravstveno ispravan materijal. Provode se tri evaluacije. Prva se treba provesti tijekom cvatnje radi sortne identifikacije, bujnosti, ocjene zdravstvenog stanja, te eventualnih ozljeda biljke. Druga evaluacija se provodi prije berbe tijekom pune zrelosti kada se pregledavaju i ocjenjuju općom ocjenom izgled grožđa, boja bobice i količina uroda. Treća evaluacija se provodi neposredno prije opadanja lišća radi detekcije nekih viroza. Prema karakteru masovna selekcija može biti pozitivna ili negativna.

Pozitivna masovna selekcija provodi se prema pozitivnim i tipično sortnim fenotipskim obilježjima. Odabrani trsovi se obilježavaju i evidentiraju u knjizi selekcije. Evaluacija odabranih trsova se obavlja najmanje tri godine uzastopno, a najbolje ocijenjeni se koriste za proizvodnju cijepova kategorije standard. Isti ti trsovi mogu poslužiti kao polazište za individualnu klonsku selekciju.

Negativna masovna selekcija je selekcija u kojoj se označavaju i evidentiraju samo oni trsovi s netipičnim i negativnim sortnim obilježjima, bolesni trsovi i oni koji ne zadovoljavaju općim izgledom. Isključuju se iz razmnožavanja i nakon selekcije se krče iz nasada. Odlike ove metode su brzina i jednostavnost, te se najčešće primjenjuje pri selekciji loznih podloga.

Individualna klonska selekcija

U ovoj metodi selekcije odabiru se elitni trsovi, koji moraju biti genetički i zdravstveno provjereni. Selekcija se provodi unutar populacija sorti za proizvodnju grožđa, ali i kod loznih podloga. Postupak individualne klonske selekcije se može podijeliti u tri faze:

- Predklonska selekcija izvornih matičnih elitnih trsova - klonskih kandidata;
- Selekcija potencijalnih klonova (klonska selekcija);
- Zaključno ispitivanje i priznavanje (homologacija) novih klonova.

Predklonska selekcija započinje izborom trsova koji se već postigli visoke ocjene u postupku masovne pozitivne selekcije, međutim početni trsovi mogu biti izabrani i u proizvodnome nasadu, ako je selekcioner zapazio neka vrijedna obilježja. Ovako odabrane trsove označavamo kao *izvorne matične elitne trsove*, te ih uključujemo u postupak predklonske selekcije. Predklonska selekcija treba obuhvatiti najmanje 10 000 trsova s više različitih položaja između kojih se fenotipskom selekcijom u prvoj godini izabere 1-2% najboljih trsova koji će se detaljno pratiti u iduće 3 godine.

Selekcija potencijalnih klonova provodi se u pokusnom nasadu u kojem je vegetativno potomstvo bezvirusnih matičnih trsova iz pretklonske selekcije posađeno u ujednačene uvjete kako bi se uklonio utjecaj različitih okolinskih uvjeta na ekspresiju gospodarski važnih svojstava. Ovo je potrebno kako bi se unutar sorte razlike tj. pozitivne promjene uočene na matičnim trsovima iz predselekcije potvrdile kao posljedica nasljedne i stabilne promjene genetske osnove (mutacije). Vegetativna potomstva matičnih trsova u pokusnom nasadu promatraju se kao klonske linije, odn. klonski kandidati. U ovom nasadu svaki klonski kandidat treba biti zastupljen s najmanje 3, a optimalno 20 trsova, kako bi se moglo kvalitetno provesti ispitivanje svih važnih karakteristika. Nakon ulaska nasada u puni rod provode se trogodišnja ispitivanja koja kod vinskih sorata uključuju i enološku evaluaciju.

Završno ispitivanje klonova slijedi nakon izdvajanja nekoliko najzanimljivijih klonskih kandidata iz druge faze individualne klonske selekcije. Oni se sade na najmanje dvije lokacije i cjepljeni su na najmanje dvije različite podloge. Rezultati svih ovih ispitivanja koriste se postupku registracije klonova određene sorte kod nadležne institucije.

Recentna istraživanja unutar sorte varijabilnosti i selekcija autohtonih sorata u Hrvatskoj

U Hrvatskoj do sada nije bilo sustavnog provođenja klonske selekcije autohtonih sorata vinove loze, a najveći dio autohtonih sorata vinove loze povezuje se s područjem Dalmacije gdje su one osnova vinogradarsko vinarske proizvodnje. Provedbom nekoliko istraživanja, a posebno tekućeg znanstvenog projekta „Unutar sorte raznolikost vinove loze i unaprijeđenje metoda klonske selekcije” (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, 2007. - 2012.) utvrđen je visok stupanj zaraženosti gospodarski štetnim virusima (što se moglo i očekivati temeljem nekih prethodnih rezultata), te visoka razina unutar sorte varijabilnosti kao posljedica akumulacije pozitivnih i negativnih mutacija (slično iskustvima iz drugih, sličnih zemalja). Zbog toga je bila otežana proizvodnja sadnog materijala, uglavnom radi nepostojanja matičnjaka za proizvodnju kvalitetnog repromaterijala rijetkih autohtonih sorata.

U istraživanja su uključene sorte Plavac mali, Maraština, Pošip, Vugava, Grk, Plavina, Debit, Kraljevina, Graševina, Žlahtina, Škrlet i Moslavac. Kod njih je provedena masovna pozitivna selekcija, odn. izabrani su elitni genotipovi s gospodarski važnim značajkama. Svaki matični trs je obilježen, uveden u knjigu selekcije, te je izvršena njegova primarna evaluacija metodom OIV-deskriptora. Nakon prve godine istraživanja uzeti su uzorci rozgve s matičnih trsova, te su provedeni serološki testovi (ELISA) na prisutnost četiri osnovna virusa (GFLV, ArMV, LRV1, LRV3) propisana protokolom o proizvodnji sadnog materijala. Utvrđen je visok postotak zaraze virusima (Karoglan Kontić i sur., 2009), osobito onima iz skupine *Closterovirusa* (LRV1 i LRV3). U daljnji postupak selekcije su uključeni samo virus-free genotipovi, te dalje tretirani kao klonski kandidati (Preiner i sur., 2012). S njih su u isto vrijeme uzete reznice za proizvodnju sadnog materijala za podizanje pokusnog nasada. Ti su pupovi cijepljeni na podlogu najvećeg stupnja genetičke i zdravstvene čistoće, odn. razmnoženi prema standardima za podizanje *predbaznih matičnih nasada*. Potom su podignuti eksperimentalni nasadi (Zadar, Kutjevo, Sv. Ivan Zelina, Krk, Kutina, Međimurje) u kojima su posađene VF klonske linije radi daljnje selekcije. Kao izravan rezultat provedbe ovog projekta dobit će se prvi klonovi autohtonih sorata, odn. steći uvjeti za proizvodnju sadnog materijala viših kategorija kvalitete. Vrlo veliki interes su pokazali proizvođači loznih cijepova, a postignuti su i prvi dogovori o komercijalnoj upotrebi ovog materijala. Naša iskustva će se koristiti i pri donošenju novih propisa o sustavu kontrole i certifikacije loznog sadnog materijala viših kategorija kvalitete u RH.

Zaključak

Istraživanja unutar sorte varijabilnosti i klonska selekcija su vrlo važni za vinogradarstvo. Sve vinogradarske zemlje provode ove postupke već godinama, kako bi unaprijedile proizvodnju grožđa i vina. Metode klasične klonske selekcije pokazale su u slučaju hrvatskih autohtonih sorti evidentne rezultate. Primjena molekularnih markera u detekciji unutar sorte varijabilnosti kao alata

koji bi povećao efikasnost selekcije i omogućio pouzdanu deteminaciju klonova općenito do sada nije dala očekivane rezultate. Znanstvenim radom na ovoj problematici može se znatno utjecati na sorte performanse, pa je u direktnoj vezi s rentabilnošću. Kako su ove aktivnosti usko povezane i s rasadničkom proizvodnjom, vrlo su važne i zbog očuvanja i revitalizacije autohtonih sorata, koje su u pravilu ugrožene nekontroliranim širenjem internacionalnih sorata. Na taj se način podupire i zaštita malih populacija, koje još nisu uključene u sustav očuvanja genetskih resursa, a što je od posebne važnosti za zemlje bogate autohtonom germplazmom vinove loze i koje prilagođavaju svoje propise EU zakonodavstvu.

Literatura

- Anhalt, C.M.U., Crespo Martines, S., Ruhl, E., Forneck, A. 2011. Dynamic grapevine clones-an AFLP-marker study of the *Vitis vinifera* cultivar Riesling comprising 86 clones. *Tree Genetics and Genomics* 7(4): 739-746.
- Blaich, R., Konradi, J., Ruhl, E., Forneck, A. 2007. Assessing genetic variation among Pinot noir (*Vitis vinifera* L.) clones with AFLP markers. *American Journal of Enology and Viticulture* 58: 526-529.
- Boso Alonso, S., Santiago, J.L., Martinez, M. 2004. Intravarietal agronomic variability in *Vitis vinifera* L. cv. Albariño. *American Journal of Enology and Viticulture* 55: 279-282.
- Botta, R., Scott, N.S., Eynard, I., Thomas, M.R. 1995. Evaluation of microsatellite sequence-tagged markers for characterising *Vitis vinifera* cultivars. *Vitis* 34(2): 99-102.
- Carimi, F., Mercati, F., De Michele, R., Carola Fiore, M., Riccardi, P., Sunseri, F. 2011. Intra-variatal genetic diversity of the grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivar 'Nero d' Avola' as revealed by microsatellite markers. *Genetic Resources and Crop Evolution* 58: 967-975.
- Cindrić, P. 2003. Klonska selekcija vinove loze. *Savremena poljoprivreda* 52(1-2): 53-66.
- Delmas, J., 1995. Study of clone performance at Chateau Haut-Brion. *Proceedings of International Symposium on Clonal selection. American Society for Enology and Viticulture, Davis, California* 8-11.
- Doulati Baneh, H., Mohammadi, S.A., Mahmoudzadeh, H., de Mattia, F., Labra, M. 2009. Analysis of SSR and AFLP markers to detect genetic diversity among selected clones of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cv. Keshmeshi. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 30(1): 38-42.
- Ferrandino, A., Guidoni, S., Mannini, F. 2007. Grape quality parameters and polyphenolic content of different 'Barbera' and 'Nebbiolo' (*Vitis vinifera* L.) Clones as influenced by environmental conditions - preliminary results . *Acta Hort.* 754: 437-442.
- Forneck, A. 2005. Plant breeding: clonality - a concept for stability and variability. *Progress in Botany* 66: 164-183.
- Forneck, A., Konradi, J., Blaich, R. 2003. A genetic variation analysis of *V. vinifera* cv. Pinot noir. *Acta Hort.* 603: 167-171.
- Forneck, A., Benjak, A. Rühl, E. 2009. Grapevine (*Vitis* spp.): example of clonal reproduction in agricultural important plants. U: *Lost Sex, The Evolutionary Biology of Parthenogenesis*, Springer.
- Galet, P. 2000. *General viticulture*. 2nd edition, Avenir Oenologie, Oenoplurimédia - Sveučilište Cornell.
- Gomes-Plaza, E., Carreno-Espin, J., Martinez-Cutillas, A. 1999. Investigation on the aroma of wines from seven clones of Monastrel grapes. *European Food Research and Technology* 209: 257-260.
- Goto-Yamamoto, N. 2000. Phenetic clustering of grapes (*Vitis* spp.) by AFLP analysis. *Breed. Sci.* 50: 53-57.
- Guidoni, S., Mannini, F., Ferrandino, A., Argamante, N., Di Stefano, R. 1997. The effect of grapevine leafroll and rugose wood sanitation on agronomic performance and berry and leaf phenolic content of a Nebbiolo clone (*Vitis vinifera* L.). *American Journal of Enology and Viticulture* 48: 438-442.
- Imazio, S., Labra, M., Grassi, F., Winfield, M., Bardini, M., Scienza, A. 2002. Molecular tools for

- clone identification: the case of grapevine cultivar Traminer. *Plant Breeding* 121: 531-535.
- Karoglan Kontić, J., Preiner, D., Šimon, S., Zdunić, G., Poljuha, D., Maletić, E. 2009. Sanitary status of Croatian native grapevine varieties. *Agriculturale Conspectus Scientificus* 74(2): 1-5.
- King, D.G. 2011. Evolution of simple sequence repeats as mutable sites. In: *Tandem repeat polymorphism: genetic plasticity, neural diversity and disease* (ed. Hannan, A.). Landes Bioscience and Springer Science+Business Media.
- Laidig, F., Piepho, H.P., Hofäcker, W. 2009. Statistical analysis of 'White Riesling' (*Vitis vinifera* ssp. *sativa* L.) clonal performance at 16 locations in the Rheinland-Pfalz region of Germany between 1971 and 2007. *Vitis* 48(2): 77-85.
- Maletić, E., Karoglan Kontić, J., Pejić, I. 2008. *Vinova loza - ampelografija, ekologija, oplemenjivanje*. Školska knjiga, Zagreb.
- McCarthy, M.G. 1992. Clonal and pruning effects on Muscat a petite gris blanc yield and terpene concentration. *American Journal of Enology and Viticulture* 43: 149-152.
- Meneghetti, S., Costacurta, E., Frare, E., Da Rold, G., Migliaro, D., Morreale, G., Crespan, M., Sotić, V., Calò, A. 2011. Clones identification and genetic characterization of Garnacha grapevine by means of different PCR-derived marker systems. *Mol. Biotechnol.* 48: 244-254.
- Meneghetti, S., Poljuha, D., Frare, E., Costacurta, A., Morreale, G., Bavaresco, L., Calò, A. 2012. Inter- and intra-varietal genetic variability in Malvasia cultivars. *Mol. Biotechnol.* 50: 189-199.
- Merdinoglu, D., Butterlin, G., Baur, C., Balthazard, J. 2000. Comparison of RAPD, AFLP and SSR (microsatellite) markers for genetic diversity analysis in *Vitis vinifera* L. *Acta Hort.* 528: 193-197.
- Moncada, X., Pelsy, F., Merdinoglu, D., Hinrichsen, P. 2006. Genetic diversity and geographical dispersal in grapevine clones revealed by microsatellite markers. *Genome* 49: 1459-1472.
- Moreno, S., Martin, J.P., Ortiz, J.M. 1998. Inter-simple sequence repeats PCR for characterization of closely related grapevine germplasm. *Euphytica* 101: 117-125.
- Mullins, M.G., Bouquet, A., Williams, L.E. 1992. *Biology of the grapevine*. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne.
- Pelsy, F. 2010. Molecular and cellular mechanisms of diversity within grapevine varieties. *Heredity* 104: 331-340.
- Preiner, D., Karoglan Kontić, J., Šimon, S., Marković, Z., Stupić, D., Maletić, E. 2012. Intravarietal agronomic variability in Croatian native *Vitis vinifera* L. cultivar Grk with female flower and seedless berries. *American Journal of Enology and Viticulture* 63: 291-295.
- Regner, F., Stadlbauer, A., Eisenheld, C., Kaserer, H. 2000. Genetic relationship among Pinots and related cultivars. *American Journal of Enology and Viticulture* 51: 7-14.
- Schmid, J., Ries, R., Ruhl, E.H. 1995. Aims and achievements of clonal selection in Germany. *Proceedings of International Symposium on clonal selection*. American Society for Enology and Viticulture, Davis, California 70-73.
- Scudamore-Smith, P., Oag, D., Annard, C., Zeppa, A. 1992. Semillon: Clonal evaluation and tasting. *Australian and New Zealand Wine Industry Journal* 7(2): 99-103.
- Štajner, N., Jakse, J., Javornik, J., Masuelli, R.W., Martinez, L.E. 2009. Highly variable AFLP and S-SAP markers for the identification of 'Malbec'. *Vitis* 48(3): 145-150.
- Wolpert, J.A., Vilas, E.P. 1992. Effect of mild leafroll disease on growth, yield, fruit maturity indices of Riesling and Zinfandel. *American Journal of Enology and Viticulture* 43: 367-369.
- Wolpert, J.A., Kasimati, A.N., Weber, E. 1994. Field performance of six Chardonnay clones in the Napa Valley. *American Journal of Viticulture and Enology* 45: 393-400.

CERTIFICATION OF THE PROPAGATING MATERIAL OF VINE IN ITALY

Bavaresco Luigi, Pecile Mario
CRA-Centro di Ricerca per la Viticoltura (CRA-VIT), Via XXVIII Aprile
n. 26 - 31015 Conegliano, Italy
e-mail: luigi.bavaresco@entecra.it

Abstract: Legal basis, organization, statistics concerning the activity of the control and certification of the propagating material in Italy are shortly presented. The certification of propagating material of vine in Italy has been going on since 1969. The national legislation has been shaped on the Community one. After so many years it can be stated that control and certification of propagating material have improved the quality of vineyards mainly as for varietal identity, phytosanitary status and, due to the use of clones, characteristics of the products obtained.

Key words: vine, certification, propagating material.

SERTIFIKOVANJE SADNOG MATERIJALA VINOVE LOZE U ITALIJI

Rezime: Ukratko je prikazana pravna osnova, organizacija i statistika u vezi sa kontrolom i sertifikacijom sadnog materijala vinove loze u Italiji. Sertifikovanje sadnog materijala vinove loze se u Italiji obavlja od 1969. godine. Nacionalno zakonodavstvo je formirano u odnosu na zakonodavstvo Zajednice. Nakon toliko godina može se tvrditi da su kontrola i sertifikovanje materijala doveli do poboljšanja kvaliteta vinograda naročito sa aspekta identifikovanja sorti, fitosanitarnog statusa i karakteristika dobijenih proizvoda, zbog upotrebe klonova.

Ključne reči: vinova loza, sertifikacija, sadni materijal.

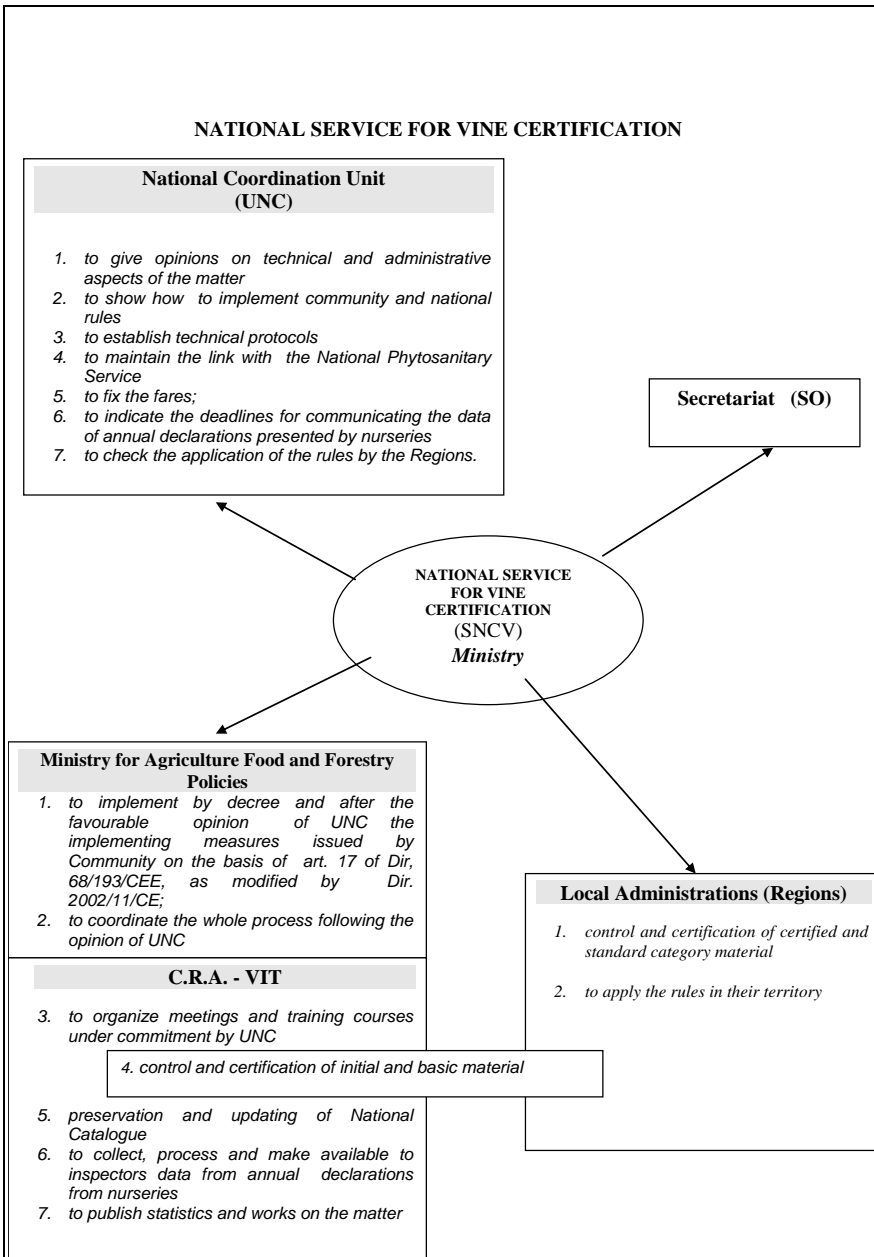
The Directive 68/193/EEC has been implemented in Italy by the Decree of the President of the Republic (DPR) 24.12.1969 n.1164. The most recent amendments to the Directive (2002 and 2005) have been incorporated into our law by the Ministerial Decrees of 02/08/2005, 07/07/2006 and 13/12/2011. The Ministerial Decree of 8.2.2005, taking the opportunity of the implementation of Community legislation, radically revised the structure of the existing system of national certification molded by DPR 1164 of 1969. Now the Regions have the jurisdiction on the certification of Certificate and Standard categories while the certification of propagating material of Initial and Basic category has been granted to the Research Centre for Viticulture at Conegliano (CRA - VIT), which belongs to CRA (Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura). The regions agreed to leave the control of such valuable material to a unique institution (CRA - VIT), on a national scale.

As a result of this choice the establishment of a National Service for Vine Certification became necessary. Such Committee includes representatives of the Ministry of Agriculture Food and Forestry Policies (MiPAAF), Regions, CRA, breeders, nursery associations and Phytosanitary national Service. The Committee evaluates different issues and forwards proposals to the Ministry concerning the legislation to enact the measures to be taken to make the certification work.

The production of propagating material of the vine intended to be marketed is subject to mandatory official control and certification (Pecile, 2004, 2005, 2006). Only nurseries registered according to the Legislative Decree 30 December 1992, n. 536 (replaced by Legislative Decree 214 of 2005) can produce propagating material. Such registration is made by Phytosanitary Regional Services (PRS) responsible for the territory where the nursery is located. Any nursery that is authorized by the PRS to produce propagating material of vine according to L.D. 214-2005 and wishing to market propagating material of vine must submit an application. The forms have been prepared by a working group and adopted by all the Regions.

There is no provision in our law that a trader apply for the control of propagating material. A purely commercial company can therefore only buy and sell, without manipulating the propagating material produced by authorized nurserymen. On the basis of a project funded by the MiPAAF the application for control and certification of propagating material may be done via Internet.

CRA-VIT is the responsible Office for the production of propagating material of Initial and Basic categories while the PRS are responsible for control and certification of the propagating material of Certified and Standard categories. PRS are also responsible for the controls of the so called quarantine diseases (EEC Dir. 2000/29). So in the case of Certified and Standard category materials they are the responsible Office either for the certification and for the control of so called quarantine diseases.



The data to be put in the form are those related to the vineyards established for the production of such materials, the quantity of the obtained materials and origin of those they acquired the availability as well as related changes.

The interested nurseries are required to pay to the Responsible Office, according to the category of material, the following rates for the official control and certification.

- € 46.48 per hectare of stock nursery
- € 0.00129 per rooted cutting produced
- € 0.00258 per rooted graft

The control is carried out mainly as follows:

- administrative checks of the form mainly concerning the origin of propagating material produced by the same nursery or purchased and the amount produced by the stock nursery authorized the previous year. The clonal origin is also based on administrative data: labels of certification, statements by the breeder etc..

- field inspection of stock nurseries and cutting nurseries to assess the varietal identity and the phytosanitary status as for virus diseases occurrence.

As an alternative to the fallow, which is the best intervention, the soil where stock nurseries of Initial, Basic and Certified category have to be established is submitted to laboratory tests to assess the exemption from the nematode *Xiphinema index*, which is a vector of Nepoviruses.

To ensure the best quality to planting material it is important that the vineyards are in a state that can be considered as normal and in any case sufficient to ensure control of identity, varietal purity and phytosanitary status. That means: appropriate agronomic management, balanced fertilization to promote the maturation of the wood, treatments against pests and weeds, adequate system of training and pruning to ensure proper ripening of the wood and the size of the canes.

To reduce the occurrence of harmful organisms other than viruses, which reduce the usefulness of the propagating material the stock nurseries heavily affected by Esca disease are discarded. The same is done for plots untreated and in a state of neglect. Vines showing symptoms of *Agrobacterium vitis* are uprooted. The plants with symptoms of the virus diseases envisaged by the Annex I[^] to EEC Directive 68/193 are uprooted and the stock nurseries discarded when the percentage of plants rooted out overcomes 5% or 10% respectively for Certified and Standard category material. In Italy the GVA virus has been added to the list fixed by the Community Directive. That means a stricter rule.

At the deadlines set by the said Directive the stock nurseries are submitted to laboratory test ELISA for checking the occurrence of the viruses listed in Annex I[^] to EEC Directive 68/193 and of GVA. Stock nurseries of Initial and Basic categories are tested, respectively, every 5 or 6 years, plant by plant by breeders. The responsible Office (CRA-VIT) collects and submit to test every year, randomly, at least 100 samples in stock nurseries already tested by breeders.

Stock nurseries of certified category are tested every 10 years. Not all vines are tested, just 5% of them. If the occurrence of one of the envisaged viruses is assessed, the possibility to produce material of certified category is not anymore granted to the plot. The protocol for the laboratory analysis has been established at national level. The laboratories that may carry out the analyses for stock nurseries of Certified category are some public laboratories that appear in a list or laboratories approved by the PRS;

- other controls are sometimes carried out during: harvesting, processing and marketing stages.

Final step

At the end it is authorized the harvest of propagating material from the stock nurseries that meet the requirements and the certification is given to the suitable propagating material.

Practically such authorization allows the nurserymen to print the labels that have to be attached to the bundles or containers of propagating material. Each label carries a number and the nurserymen have to take note on a register of the number of the labels they utilize. The labels may even carry the information provided for the plant passport.

REGISTER FOR CERTIFICATION LABELS

D.M. 8.2.2005. On marketing of propagating material of vine

Year _____

Page n. _____

Date of delivery Register (by Official body)

Official Body: _____

The Register consist of n.....pages

Date of registration	Relabelling	Lot number (each label has a serial number)	Number of Labels utilized	Units of propagating material per bundle or container	Total quantity of propagating material	Kind of propagating material	Category	Top graft cutting		Rootstock cutting		Other notes
								Variety	Clone	Variety	Clone	
A / /	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
/ /												
/ /												
/ /												
/ /												

Clonal selection

In Italy the selection of clones is carried out according to the guidelines fixed by the Ministerial Decree of 24.08.2008 and shown below.

Italian protocol for vine clonal selection

Legislation	<p>a) Ministry Decree of 22.12.1997 (obligation to inform the Ministry, by the end of the concerned year, on the establishment of plots for assessing the characteristics of candidate clones).</p> <p>b) Ministry Decree of 24.08.2008 establishing the new protocol for vine clones selection.</p>
Date of entry into force	1 st January 2009
Plot establishment in the area of origin of the candidate clone	At least 24 rooted plants on one rootstock in two distant parcels of at least 12 plants each.
Reference variety or clone	<p>In the same plot as a reference at least:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 24 vines of a clone of the same variety - or 24 vines of the same variety if no clones of such variety have been yet selected, have to be planted.
Parameters to be checked	<p>a) morphological traits on shoot tip, adult leaf and bunch at ripening;</p> <p>b) phenology: dates of sprouting, blossoming, veraison and ripening.</p> <p>c) From the 3rd year on and for three years: assessment of stability of traits for which the candidate clone has been selected and in particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weight of pruned wood, true fertility, production (per plant and per hectare) and bunch size.
Facultative tests	DNA test (microsatellites) to assess trueness to variety in case of high genetic variability varieties
Laboratory analyses	<p>Starting when plants are three years old and for three years: must analyses for:</p> <p>a) sugar content, titratable acidity, pH</p> <p>b) starting when plants are four years old and for at least two years: berry anthocyanins and polyphenols content (red berry grapes only)</p>
Assessment of oenological parameters	<p>Starting when plants are four years old and for at least two years:</p> <p>a) microvinification of at least 50 Kg. of grapes;</p> <p>b) chemical analyses after bottling: in addition to usual parameters, for red berry varieties have to be assessed the anthocyanins and polyphenols content, the indexes of intensity, the type of colour.</p> <p>c) Tasting analysis by a panel of experts</p> <p>d) Analyses for main free and linked aromas (aromatic varieties only)</p>
Phytopathological test	<p>a) GFLV and ArMV</p> <p>b) GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3</p> <p>c) Leafroll test by indexing on sensitive varieties (Barbera, Cabernet....)</p> <p>d) Kober stem grooving by indexing on K5BB</p> <p>e) Fleck (GFkV) rootstock varieties only</p> <ul style="list-style-type: none"> - occurrence of virus under points a), b), d) and f) must be assessed by ELISA and PCR methods. - Phytopathological status must be endorsed by Public Institutions approved by the Ministry.

The National Register of varieties and clones

Vine varieties and clones are listed in the National Register of varieties and clones by the means of a Ministerial Decree. Here you are the present situation of such Register that, concerning varieties, is maintained and updated by CRA-VIT.

	Number of varieties	Number of clones
Wine grapes	459	1.095
Table grapes	111	43
Roostock	39	157

Some figures of the sector

Number of authorized nurseries accounts for 500 units, 200 of which produce rooted cuttings and rooted grafts as well. In the North Eastern part of Italy more than 50% of the national production of propagating material take place (Pecile and Zavaglia, 2011). About 30 million rooted grafts are yearly exported in EU and Third Countries.

Stock nurseries	Hectares
Rootstock varieties	About 1.950
<i>Vitis vinifera</i> varieties	About 2.250 (50% of certified category)

Plants of vine	Number
Rooted cuttings	About 10 million (of certified category)
Rooted grafts	80-110 million (70% of certified category - 30% of standard category)

Conclusion

The certification of propagating material of vine in Italy has been going on since 1969. The national legislation has been shaped on the Community one. After so many years it can be said that control and certification of propagating material have improved the quality of vineyards mainly as for varietal identity, phytosanitary status and, due to the use of clones, characteristics of the products obtained.

References

- Pecile, M. 2004. Aspetti normativi. In: Atti del Convegno La Vite - Villa Gualino. Torino, 2-3 dicembre 2004.
- Pecile, M. 2005. Genetical-Sanitary certification of grapevines: innovations connected with Dir 2002/11/EC. In: Atti del Convegno: phytosanitary measures beyond accession from present achievements to future policy. Villa Chiozza - Scodovacca di Cervignano (UD), 24-25 giugno 2005.
- Pecile, M. 2006. L'applicazione della normativa a livello nazionale - Atti del convegno nazionale: il vivaismo viticolo: aspetti normativi e fitopatologici di un settore produttivo ad alta specializzazione. S. Michele all'A. (TN), 9-10 ottobre 2006.
- Pecile, M., Zavaglia, C.G. 2011. Implementation of the Directives 2002-11 EC and 2005-43 EC and their effects on the production of propagation material in Italy. Geisenheim (D). Proc. 21st Geisenheim Grapevine Propagation Conference, 21-23 July 2011.

- DECRETO 8 febbraio 2005. Norme di commercializzazione dei materiali di moltiplicazione vegetativa della vite. Gazzetta ufficiale n. 82 del 9 aprile 2005.
- DECRETO 7 luglio 2006. Recepimento della direttiva n. 2005/43/CE della Commissione del 23 giugno 2005, che modifica gli allegati della direttiva n. 68/193/CEE del Consiglio, relativa alla commercializzazione dei materiali di moltiplicazione vegetativa della vite. Gazzetta Ufficiale N. 211 del 11 Settembre 2006.
- DECRETO 13 dicembre 2011. Linee guida per l'esecuzione di analisi fitosanitarie sui campi di piante madri dei materiali di moltiplicazione vegetativa della vite, ai sensi del decreto 7 luglio 2006, allegato I. Gazzetta Ufficiale N.50 del 29 febbraio 2012.

Sekcija I / Section I

Genetika i oplemenjivanje voćaka i vinove loze
Genetic and breeding of fruits and grapevine

**REZULTATI ISPITIVANJA SELF-KOMPATIBILNOSTI
SORTE JABUKE 'QUEEN COX SF18'**

Marić Slađana, Lukić Milan
Institut za voćarstvo, Kralja Petra I/9, 32000 Čačak, Srbija
e-mail: nidzovicsladja@yahoo.com

Jabuka je samobesplodna vrsta voćaka. Self-inkompatibilnost, kodirana lokusom *S*, je gametofitnog tipa (GSI) i regulisana ekspresijom dva gena *S*-lokusa, od kojih jedan kontroliše komponentu stubića (*S-RNase*), a drugi komponentu polena (SFB). Komercijalno značajne sorte jabuke su samobesplodne, stoga je za postizanje visokih prinosa u zasadima neophodno gajenje sorti sa različitim *S* fenotipom. Zračenjem kalem-grančica sorte 'Cox's Orange Pippin' u istraživačkoj stanici Long Ashton Research Station, UK, Campbell A.I. i Lacey C.N.D. su krajem sedamdesetih godina prošlog veka dobili i odabrali nekoliko self-kompatibilnih klonova. U radu su prikazani preliminarni rezultati istraživanja uzroka self-kompatibilnosti klonova 'Queen Cox SF18' primenom kontrolisanog oprašivanja (samo- i stranooprašivanja) i PCR amplifikacijom *S-RNase* (sa specifičnim prajmerima za S_5 i S_9 alele). Determinacijom *S*-genotipa potomstva dobijenog samooprašivanjem sorte 'Queen Cox SF18' sa alel specifičnim prajmerima utvrđeno je da su svi sejanci heterozigotni (S_5S_9). Ovaj rezultat ukazuje da je duplikacija *S* alela uzrok self-kompatibilnosti. PCR analiza, sa S_5 i S_9 specifičnim prajmerima, sejanaca dobijenih iz kompatibilnog ukrštanja 'McIntosh Wijcik' ($S_{10}S_{25}$) x 'Queen Cox SF 18' (S_5S_9) pokazala je da su svi sejanci amplifikovali alel S_5 , što ukazuje na duplikaciju S_5 alela.

STUDY OF SELF-COMPATIBILITY IN APPLE 'QUEEN COX SF18'

Gametophytic self-incompatibility (GSI) mechanism in apple comprises two complementary genes, the first encoding a stylar glycoprotein with ribonuclease activity (*S-RNase*) and the second encoding a pollen-specific F-Box protein (SFB). Commercially important apple cultivars are self-incompatible and for satisfactory cropping need to be planted with compatible cultivars to allow cross pollination. At the beginning of the seventies, Campbell A.I. and Lacey C.N.D. at Long Ashton Research Station, UK, obtained several self-compatible clones of 'Cox's Orange Pippin' by irradiating graft wood and subsequent selection. This work presents the preliminary results of investigation of the nature of self-compatibility of the clone 'Queen Cox SF 18' using a combination of controlled pollination and PCR amplification of *S-RNase* (with allele specific primers - S_5 and S_9). PCR analysis with allele specific primers to determine *S-RNase* genotype of the seedlings raised by selfing 'Queen Cox SF 18' revealed that all seedlings are heterozygous (S_5S_9), which support duplication of *S* alleles as explanation of self-compatibility. The PCR analysis of fully compatible crosses 'McIntosh Wijcik' ($S_{10}S_{25}$) x 'Queen Cox SF 18' (S_5S_9) showed that all seedlings amplified S_5 , which indicates duplication of S_5 allele.

‘NADA’ NOVA SORTA ŠLJIVE INSTITUTA ZA VOĆARSTVO U ČAČKU

Glišić Ivana, Milošević Nebojša, Mitrović Olga, Paunović Svetlana
Institut za voćarstvo, Čačak, Kralja Petra I/9, 32000 Čačak
e-mail: glisiciva2004@yahoo.com

Tradicionalno, najznačajnije mesto u oplemenjivanju kontinentalnih vrsta voćaka u Institutu za voćarstvo u Čačku pripada evropskoj šljivi. Do 2008. godine planskom hibridizacijom i ciljanom selekcijom stvoreno je 14 sorti šljive. Posle detaljnog proučavanja i sprovedenog zvaničnog postupka priznavanja sorta kandidat pod oznakom 29/29/87, priznata je za novu sortu 2012. godine pod imenom ‘Nada’. Sorta je nastala iz roditeljske kombinacije ‘Stanly’ x ‘Scoldus’. ‘Nada’ se, u agroekološkim uslovima čačanske kotline, odlikuje: smanjenom bujnošću, dobrom arhitekturom krošnje, ranim stupanjem u rod i redovnom i obilnom rodnošću; cvetanje je pozno i samooplodnjom se ostvaruje oko 13% finalno zametnutih plodova; plodovi sazrevaju sredinom avgusta, srednje su krupni do (40-50 g), tamnoplave boje pokožice sa intenzivnim pepeljkom; koštica je srednje krupna (1,7 g) i u potpunosti se odvaja od mezokarpa, koji je žute boje, umerene čvrstine, sočan, aromatičan sa prosečno 16,50% rastvorljivih suvih materija, 11,70% ukupnih i 8,35% invertnih šećera, 3,18% saharoze i 0,5% ukupnih kiselina; u poljskim uslovima ispoljava blagu osetljivost prema prouzrokovачu plamenjače (*Polystigma rubrum* Pers.) i truleži ploda (*Monilinia laxa* Aderh. Et Ruhl.), u pogledu osetljivosti prema virusu šarke svrstava se u grupu tolerantnih sorti. Plodovi su pogodini i za svežu potrošnju i za preradu.

**‘NADA’ - NEW PLUM CULTIVAR DEVELOPED
AT FRUIT RESEARCH INSTITUTE ČAČAK**

Traditionally, European plum is a major temperate zone fruit bred at Fruit Research Institute, Čačak. Some 14 plum cultivars were developed by 2008 via planned hybridization and intended selection. After the detailed investigations and the release procedure, the cultivar candidate designated as 29/29/87 has been recognized under the name of ‘Nada’ in 2012. The cultivar originated from the cross of ‘Stanley’ x ‘Scoldus’. Grown under the environmental conditions of Čačak, ‘Nada’ is characterized by low vigor, good crown architecture, early coming into bearing and regular and abundant cropping. It is a late flowering cultivar with final fruit set under self-pollination about 13%. ‘Nada’ ripens in mid-August, fruits are mid-large (40–50 g), deep blue with intensive bloom. Stone is mid-large (1.7 g), fully free. Flesh is yellow, moderately firm, juicy and aromatic. Soluble solids averagely amount to 16.50%, total and inverted sugars 11.70% and 8.35% respectively, sucrose content 3.18% and total acids 0.5%. Grown in open field, ‘Nada’ exhibits mild sensitivity to *Polystigma rubrum* Pers. and *Monilinia laxa* Aderh. Et Ruhl. With regard to its sensitivity to sharka virus it is described as tolerant cultivar. Fruits are suitable for both fresh consumption and processing.

KARAKTERISTIKE HIBRIDA BRESKVE IZ KOMBINACIJE UKRŠTANJA FLAMINIA X SUMMERSET

Nikolić Dragan¹, Rakonjac Vera¹, Fotirić Akšić Milica¹, Radović Aleksandar²

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela

e-mail: nikolicd@agrif.bg.ac.rs

Na Poljoprivrednom fakultetu, Univerziteta u Beogradu, već duži niz godina veoma intenzivno se radi na stvaranju novih sorti breskve. Metodom planske hibridizacije dobijen je do sada značajan fond hibrida F₁ generacije različitog vremena sazrevanja i kvaliteta ploda. U ovom radu prikazane su karakteristike hibrida dobijenih iz kombinacije ukrštanja Flaminia x Summerset. Tokom dvogodišnjeg perioda istraživanja (2010-2011), standardnim metodama, proučavani su vreme sazrevanja, važnije morfološke osobine ploda (masa, dužina, širina i debljina ploda, masa koštice, boja i maljavost pokožice ploda, boja mezokarpa i odvajanje mezokarpa od koštice), hemijske osobine ploda (sadržaj rastvorljivih suvih materija, sadržaj ukupnih i invertnih šećera i sadržaj ukupnih kiselina) i organoleptičke osobine ploda (atraktivnost, ukus i aroma). Sve osobine ispitivanih hibrida upoređivane su sa standardnom sortom (Summerset). U odnosu na proučavane osobine ispitivani hibridi ispoljili su sličnost ili značajne razlike u odnosu na standard. Poznije vreme sazrevanja od sorte standard utvrđeno je kod dva hibrida. Masa ploda ispitivanih hibrida varirala je od 96,41 g (hibrid FS4) do 167,25 g (hibrid FS2), sadržaj rastvorljivih suvih materija od 13,15% (hibrid FS5) do 18,00% (hibrid FS4), a sadržaj ukupnih kiselina od 0,45% (hibrid FS5) do 0,79% (hibrid FS2). U odnosu na sortu standard dva hibrida imala su veću atraktivnost ploda, dok su u pogledu ukusa ploda svi ispitivani hibridi prevazišli sortu standard. Kao najperspektivniji u pogledu mase i kvaliteta ploda može se izdvojiti hibrid FS2, koji je interesantan kao kandidat za priznavanje novih sorti breskve ili dalji oplemenjivački rad.

CHARACTERISTICS OF PEACH HYBRIDS FROM THE CROSSING COMBINATION FLAMINIA X SUMMERSET

There has been an intensive work for a longer period on creating new peach cultivars at the Faculty of Agriculture, University of Belgrade. Using the method of plan hybridization, a significant number of F₁ generation hybrids was got so far with different times of ripening and fruit quality. Characteristics of hybrids obtained from the crossing combination 'Flaminia' x 'Summerset' are shown in this paper. During a two year period of research (2010-2011), using the standard method, the examined characteristics are ripening time, important morphological fruit characteristics (fruit weight, length, width and thickness, stone weight, skin colour, skin pubescence, flesh colour, stone adherence), chemical characteristics of the fruit (soluble solids content, total and invert sugar content, total acid content) and organoleptical fruit quality (attractiveness, taste and aroma). All of the traits of the examined hybrids were compared with a standard cultivar (Summerset). In relation to the observed traits, the examined hybrids had significant similarities and differences compared to the standard. Later ripening time than the standard cultivar was determined at two hybrids. Fruit weight of the examined hybrids varied from 96.41 g (hybrid FS4) to 167.25 g (hybrid FS2), soluble solids content from 13.15% (hybrid FS5) to 18.00% (hybrid FS4) and total acid content from 0.45% (hybrid FS5) to 0.79% (hybrid FS2). Compared to the standard cultivar, only two hybrids had larger fruit attractiveness, while concerning the taste, all of the examined hybrids surpassed the standard cultivar. Hybrid FS2 can be distinguished as the most promising in terms of fruit weight and quality, which is interesting for recognizing new peach cultivars and further breeding work.

INTERAKCIJA ANATOMSKIH KARAKTERISTIKA EPIBIONTA I HIPOBIONTA U OPLEMENJIVANJU TREŠNJE

Ljubojević Mirjana¹, Zorić Lana², Merkulov Ljiljana², Ognjanov Vladislav¹,
Bošnjaković Dušica¹, Barać Goran¹, Mladenović Emina¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

²Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno matematički fakultet

e-mail: ikrasevm@polj.uns.ac.rs

Cilj ovog rada bilo je ispitivanje anatomije dvogodišnjih podloga i jednogodišnjih plemki pre kalemljenja, kako bi se sagledali parametri procene bujnosti u svetlu njihove interakcije. Kao podloge izabrane su Gizela 5, Kolt, magriva, divlja trešnja i dve selekcije (Oblačinska i stepska višnja), dok su plemke obuhvatale tri sorte trešnje različite bujnosti: Burlat, Samit i Hedelfingenska. Ispitane tri zone preseka, prečnika 1 cm: unutrašnja (najstarija), središnja i spoljašnja (najmlađa). Kalkulisana efektivna površina traheja i teorijska hidraulična provodljivost (Hp) obuhvatala je tri zone ksilema kod epibionta i dve zone kod hipobionta (spoljašnju i središnju). Hp plemki imala je vrednosti 10,29 (Burlat), 7,70 (Hedelfingenska) i $6,96 \times 10^{-5}$ kg m Mpa⁻¹ s⁻¹ (Samit). Kod podloga nakon korekcije Hp aktivnom površinom usvajanja vode na korenu utvrđena je provodljivost od 5,67 (stepska višnja), 6,70 (Gizela 5), 7,23 (Oblačinska višnja), 10,64 (magriva), 13,27 (divlja trešnja) i $15,82 \times 10^{-5}$ kg m Mpa⁻¹ s⁻¹ kod podloge Kolt. Anatomskom karakterizacijom utvrđeno je da ukupan ksilem podloge ne predstavlja ujedno i efektivni ksilem. Ksilem bujnih podloga (Kolt, magriva i divlja trešnja) je efikasniji u sprovođenju vode od ksilema plemki, dok je kod slabobunje podloge Gizela 5 i selekcija stepske i Oblačinske višnje provodljivost približno jednaka ili manja u odnosu na plemke. Interakcijom navedenih parametara dobijeni su grafički simulacioni modeli, gde je najmanja bujnost u kombinaciji stepske višnje, Oblačinske višnje i Gizele 5 sa sortom Samit, a najveća u kombinaciji Kolt/Burlat, što je u saglasnosti sa *in vivo* izmerenim parametrima. Izrada ovakvih modela ima veliki značaj u pred-selekciji slabobujnih podloga za trešnju i višnju.

INTERACTION OF EPIBIOT AND HIPOBIOT ANATOMICAL CHARACTERISTICS IN SWEET CHERRY BREEDING

The aim of this study was to examine anatomical characteristics of two-year-old rootstocks and one-year-old scions before grafting, in order to observe parameters of vigor assessment through their interactions. Rootstocks in this trial included 'Gisela 5', 'Colt', 'Mahaleb' and 'Wild cherry', as standard cherry rootstocks, and two selections ('Oblačinska' and 'European' ground cherry), with 'Burlat', 'Summit' and 'Hedelfingen' as examined varieties. Cross-sections, each 1 cm in diameter, were examined in three zones: inner (the oldest), middle and outer (the youngest). Calculated effective vessel area and theoretical hydraulic conductance (Hp) included all three zones of xylem in epibiot and two zones in hipobiot (middle and outer). Hp of scions had values 10.29 ('Burlat'), 7.70 ('Hedelfingen') and 6.96×10^{-5} kg m Mpa⁻¹ s⁻¹ ('Summit'). In rootstocks, after correction of Hp for root system active surface area of water uptake, the values were 5.67 ('European' ground cherry), 6.70 ('Gisela 5'), 7.23 ('Oblačinska' sour cherry), 10.64 ('Mahaleb'), 13.27 ('Wild cherry') and 15.82×10^{-5} kg m Mpa⁻¹ s⁻¹ in 'Colt'. Anatomical characterization showed that total xylem surface area of rootstock does not represent the effective xylem surface area. Xylem of vigorous rootstocks ('Colt', 'Mahaleb' and 'Wild cherry') is more effective water conductor than that of the scions, whereas conductivity of low-vigorous rootstock 'Gisela 5 and selections of 'Oblačinska' and 'European' ground cherry was similar or lower than in that of scions. Graphical simulation models were created from interaction of these parameters, where lowest vigor was noted in the combination of 'European' ground cherry, 'Oblačinska' sour cherry and 'Gisela 5' with variety 'Summit', while the most vigorous was 'Colt'/'Burlat', which is in agreement with *in vivo* measured parameters. Creation of these models is of great importance of low-vigor cherry rootstock pre-selection.

MOLEKULARNA KARAKTERIZACIJA AUTOHTONE GERMLAZME VIŠNJE U OPLEMENJIVANJU SLABOBUJNIH PODLOGA

Barać Goran¹, Ognjanov Vladislav¹, Ljubojević Mirjana¹, Bošnjaković Dušica¹, Rakonjac Vera²,
Obreht Dragana³, Gašić Ksenija⁴

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

³Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet

⁴Clemson University, School of Agricultural, Forest and Environmental Sciences
e-mail: goranb@polj.uns.ac.rs

Cilj ovog rada je da se razvije brz i pouzdan metod za analizu intra i interspecies genetičke varijabilnosti autohtone germplazme višnje i detekciju genetičkog diverziteta između novih selekcija i njihovo poređenje sa standardnim sortama i podlogama. Analizirani materijal obuhvatio je ukupno 38 genotipova i to genotipove poreklom iz oplemenjivačkog programa Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, selekcije Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu, kao i standardne sorte i podloge za višnju. U okviru preliminarnog ispitivanja ukupno su testirana 72 SSR markera od kojih je 56 ili 78% rezultiralo pozitivnom PCR reakcijom, a 26 je odabrano za finalnu analizu uzoraka, shodno kvalitetu dobijenih produkata. Ukupan broj uočenih alela bio je 70, njihove veličine su se kretale između 85 i 490 baznih parova, a prosečan broj alela po lokusu iznosio je 2,69. Unutar stepske višnje 11 SSR markera je bilo monomorfno, dok su kod Oblačinske višnje samo 4 bila monomorfna. Između vrsta markeri BPPCT006 i BPPCT036 su bili monomorfni. Prosečne vrednosti uočene i očekivane heterozigotnosti su iznosile 0,52 i 0,39 za Oblačinsku višnju dok su za stepsku iznosile 0,49 i 0,31. Srednja vrednost efektivnog broja alela iznosila je 1,72 za stepsku i 1,96 za Oblačinsku višnju. Analizom genetičke bliskosti najniža vrednost dobijena je između standardne podloge Kolt i selekcije OV/ST2, dok je najviša bila između selekcija D11 i OV/UD 3/2. U ovom radu mikrosateliti su pokazali visok nivo informativnosti i samim tim mogu biti upotrebljeni u identifikaciji genetičke varijabilnosti početnog materijala u oplemenjivačkom radu na selekciji slabobujnih podloga.

MOLECULAR CHARACTERIZATION OF CHERRY GERMLASM IN ROOTSTOCK BREEDING PROGRAM

The objective of this investigation was to develop a fast, reliable method aimed at preliminary cherry germplasm collection screening, analysis of inter and intraspecies genetic diversity within novel selections, and their comparison with standard rootstocks and cultivars. Analyzed material included 38 cherry genotypes from the rootstock breeding programme at the Faculty of Agriculture (Novi Sad, Serbia), selections from Faculty of Agriculture (Belgrade, Serbia) and commercial cherry rootstocks and cultivars as standards. A set of 72 SSR markers was initially tested, of which 56 (78%) were successfully amplified and 26 selected for full germplasm analysis, according to PCR product quality. A total of 70 alleles were generated, ranging in size from 85 to 490 bp, with the average number of alleles per marker equal to 2.69. Only markers – BPPCT006 and BPPCT036 showed monomorphic band pattern between species. Within *Prunus fruticosa* Pall., 11 primers were monomorphic, with only 4 within *Prunus cerasus* L. The mean values of observed and expected heterozygosity were 0.52 and 0.39 for *P. cerasus*, whereas for *P. fruticosa*, these were 0.49 and 0.31. Average effective number of alleles (A_e) was 1.72 for 'European' ground cherry and 1.96 for 'Oblačinska' sour cherry. Analysis of genetic similarity showed minimal value between standard rootstock 'Colt' and selection OV/ST2, and maximal between selections D11 and OV/UD 3/2. In this research, microsatellite has shown high level of informativeness and it can be used in genetic diversity identification and future breeding activities on selection of low-vigor rootstock.

**KLONIRANJE I KARAKTERIZACIJA NOVIH ALELA *ETRI* GENA
KOD JABUKE (*Malus x domestica* Borkh.)**

Marić Slađana, Lukić Milan
Institut za voćarstvo, Kralja Petra I/9, 32000 Čačak, Srbija
e-mail: nidzovicsladja@yahoo.com

Etilen je najjednostavniji signalni molekul sa hormonskom funkcijom koji je do sada identifikovan kod biljaka. Za percepciju etilena je odgovorna familija receptora koji se nalaze na membrani endoplazmatičnog retikuluma. *ETR1* receptor je jedan od receptora za etilen jabuke. Kodiran je *ETR1* genom, za koji je restrikcijom analizom amplifikovanog genomskog fragmenta utvrđeno da pokazuje značajan alelni polimorfizam. Pet alela *ETR1* gena - *a*, *b*, *c*, *d* i *e* su klonirani i sekvencirani. Za umnožavanje identifikovanih alela *ETR1* gena korišćena je genomska DNK sorti 'Democrat' (*aa*), 'Golden Delicious' (*c,a/c*), 'Kamenica 1' (*d,a/d*), 'McIntosh' (*e,a/b/c*) i sejanca Y212 (*bb*). PCR proizvod je kloniran u pCR[®]2.1 vektor (Original TA Cloning[®] Kit, Invitrogen) u skladu sa uputstvom proizvođača, dok su za transformaciju korišćene One Shot[™] TOP10 kompetentne *Escherichia coli*. Provera kolonija na prisustvo kloniranih fragmenata urađena je PCR reakcijom korišćenjem M13-F i M13-R prajmera. Uzvodni i nizvodni deo DNK sekvenci svakog pojedinačnog alela preklopljen je u jedan niz i preveden u proteinsku sekvencu korišćenjem programa SeqMan i EditSeq u okviru DNASTar software (Madison, WI, USA). Analizom sekvenci utvrđena je dužina PCR proizvoda od 4.049 do 4.056 bp, u zavisnosti od alela. Svi identifikovani aleli *ETR1* gena jabuke poseduju šest egzona i šest introna, od kojih su pet u kodirajućem regionu (introni dva do šest). Poređenjem dedukovanih aminokiselinskih sekvenci alela *a*, *b*, *c*, *d* i *e* utvrđen je nivo identičnosti od 98,4% (*c* i *d*) do 99,5% (*a* i *b*; *a* i *e*). Na osnovu sekvenci je evidentno da *ETR1* receptor jabuke pripada potfamiliji I.

**MOLECULAR CLONING AND CHARACTERIZATION OF NEWLY IDENTIFIED
ALLELES OF *ETRI* GENE IN APPLE (*Malus x domestica* Borkh.)**

Ethylene is the simplest signalling molecule with hormone-like function which has been identified in plants. This simple molecule is perceived by family of endoplasmic reticulum-localized receptors. *ETR1* receptor is one of ethylene receptors in apple, which is encoded by *ETR1* gene. Based on restriction analysis of amplified genomic fragment, it was observed that *ETR1* gene reveals high allelic polymorphism. Five alleles of *ETR1* genes - *a*, *b*, *c*, *d* and *e* were cloned and sequenced. Genomic DNA of apple cultivars 'Democrat' (*aa*), 'Golden Delicious' (*c,a/c*), 'Kamenica 1' (*d,a/d*), 'McIntosh' (*e,a/b/c*) and seedling Y212 (*bb*) were used for amplification of the identified alleles. PCR products were cloned into pCR[®]2.1 vector (Original TA Cloning[®] Kit, Invitrogen) according to the manufacturer's instructions, transformed into One Shot[™] TOP10 competent *Escherichia coli* and screened by colony PCR with M13-F and M13-R primers. The sequence contigs were assembled and translated using SeqMan and EditSeq programs respectively (DNASTar, Madison, WI, USA). Sequence analysis enables us to derive total length of PCR product which ranges from 4,049 to 4,056 bp among alleles. All the identified *ETR1* alleles consist of six exons and six introns, whereby five introns are in the coding region (intron 2 to intron 6). The comparisons of the deduced amino acid sequences of all five *ETR1* alleles revealed similarities ranging from 98.4% (alleles *c* and *d*) to 99.5% (alleles *a* and *b*; alleles *a* and *e*). The sequence analysis confirms that *ETR1* receptor in apple belongs to subfamily I.

**MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PLODA I KLIJAVOST SJEMENA DIVLJE
KRUŠKE (*Pyrus communis* L.) U SJEVEROZAPADNOM DIJELU REPUBLIKE SRPSKE**

Zavišić Nada, Vukojević Dragana, Misimović Milutin, Kremenović Željka
Poljoprivredni institut Republike Srpska, Banja Luka
e-mail: nada.z@blic.net

Postojeće forme divlje kruške u prirodnoj populaciji su generativnog porijekla i predstavljaju bogat genfond koji je može biti dobar polazni materijal u selekciji i oplemenjivanju podloga. Cilj ovog rada je da se izvrši pomološka karakterizacija genotipova divlje kruške, a ispitivani genotipovi bi bili polazni materijal u selekciji podloga za krušku. Za ispitivanje koje je obavljeno 2008. i 2009. godine na Poljoprivrednom Institutu RS, u laboratoriji za sjemenarstvo, odabrano je devet (9) genotipova. Na prosječnom uzorku (30 plodova) je vršeno mjerenje mase ploda, širine i visine ploda, broja sjemenki u plodu i u kilogramu suhog sjemena. Ispitivanje klijavosti sjemena je vršeno u skladu sa ISTA pravilnikom. Plodovi su sazrijevali u periodu od 10. avgusta do 28. oktobra. Kod odabranih genotipova zapaženi su različiti oblici ploda (okruglasti, spljošteni ili kruškasti). Prosječna masa ploda se kreće u intervalu od 8,45-26,37 g. Broj vitalnih sjemenki u plodu je različit i prosječno iznosi oko 5,08. Prosječno, u zavisnosti od krupnoće sjemenke, broj sjemenki u kg sjemena je od 23000 do 55000. Klijavosti sjemena je različita po godinama istraživanja i prosječno iznosi 17,83%. U 2008. godini je bila veća (26,56%) u odnosu na 2009. godinu (9,11%). Sjemenke kod genotipova koji kasnije sazrijevaju imaju bolju klijavost, a krupnije sjeme se odlikuje boljom energijom klijanja.

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FRUIT AND SEED GERMINATION OF
WILD PEAR (*Pyrus communis* L.) IN THE NORTHWESTERN PART
OF THE REPUBLIC OF SRPSKA**

Current forms of wild pear in natural population have generative origin and they represent rich genetic resource which can be good initial material for the selection and breeding of generative rootstocks. The aim of this study was to perform pomological characterization of wild pear genotypes. Tested genotypes could be an initial material for the selection of rootstocks. The study was conducted in 2008 and 2009 at the Agricultural Institute of Republic of Srpska - Banja Luka, in the laboratory for seed testing, where 9 genotypes were selected. Fruit weight, width and height, the number of seeds per fruit and the number of seeds in 1 kg of dried seeds were measured for an average sample (30 fruits). Seed germination was tested according to ISTA rules. The fruits ripened in the period from August 10 to October 28. Different forms of fruit (round, flattened or pear-shaped) were observed in the selected genotypes. The average fruit weight ranged from 8.45 to 26.37 g. Number of vital seeds in the fruit was different and on average it was about 5.08. Depending on seed size the number of seeds per kg of seed ranged from 23.000 to 55.000. Seed germination varied during the research years and the average was 17.83%. In 2008 seed germination was higher (26.56%) in comparison to 2009 (9.11%). Seeds of the late ripening genotypes had better germination and larger seeds had better vigor.

EVALUATION OF APRICOT GENETIC RESOURCES OF TURKEY

Sezai Ercisli

Ataturk University, Agricultural Faculty, Department of Horticulture, 25240 Erzurum, Turkey
e-mail: sercisli@gmail.com

Globally, Turkey is considered to be the second homeland of apricot. In Turkey, superior sweet-seeded apricot clones are called 'Kayisi', whereas old, indigenous seedlings with small fruit and bitter seeds are called 'Zerdali', although some 'Zerdali' types have sweet seed. In Turkey, over 70% of trees are budded onto seedlings, and seed-propagated apricots are also called 'wild apricots'. This terminology is still 'black box' in apricot-producing countries. Extensive variabilities in fruit quality and harvest time exist among wild apricots and cultivars within and between growing areas. Although ripening time in most cultivars is between the end of May and early August, and from mid-July to August 20-25 in wild apricot populations (and late September in some wild apricots). These genotypes may play an important role in extending harvest period. Late blooming and dwarf genotypes have also been reported among native apricot seedling populations in the Erzincan plain. The Sakit valley, located in Mediterranean coastal region, has also important early-ripening apricot genetic resources. Numerous local seed-originating genotypes have also been reported in the region. Therefore selection work is in progress on these materials, and some promising Sakit genotypes have been released as cultivar candidates.

OCENA GENETIČKIH RESURSA KAJSIJE U TURSKOJ

Turska se smatra drugom zemljom porekla kajsije. U Turskoj, vrhunski klonovi kajsije sa slatkim jezgrom se zovu 'Kayisi', dok se stare autohtone zasade malog ploda i gorkog jezgra zovu 'Zerdali', iako neke 'Zerdali' tipovi imaju i slatko jezgro. Preko 70% stabala u Turskoj je okalemljeno na sejancima, ali postoje i kajsije koje se razvijaju iz semena, tzv. divlje kajsije. Ova terminologija je još uvek 'crna kutija' u zemljama koje se bave proizvodnjom kajsije. Kvalitet ploda i vreme berbe kod divljih kajsija i dobijenih sorti varira u zavisnosti od regiona. Vreme zrenja većine sorti je od kraja maja do početka avgusta, dok je kod divljih kajsija to period od sredine jula do 20-25. avgusta (kod nekih vrsta divljih kajsija vreme zrenja je čak i krajem septembra). Ovi genotipovi mogu imati važnu ulogu u produženju perioda berbe. Kod nekih autohtonih sorti kajsije koje rastu u Erzinkan ravnici primećeno je kasno cvetanje i patuljasti genotipovi. U Sakit dolini na mediteranskoj obali takođe se mogu naći veoma značajni genetički resursi kajsije koju karakteriše rano zrenje. U ovoj oblasti su takođe primećeni i brojni genotipovi nastali iz semena. Selekcija ovih materijala je u toku, a neki od obećavajućih Sakit genotipova su već izdvojeni kao mogući kandidati za priznavanje kao nove sorte.

ANALIZA POMOLOŠKIH OSOBINA NOVIH PERSPEKTIVNIH GENOTIPOVA TREŠNJE

Fotirić Akšić Milica¹, Nikolić Tihomir²

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²Voćarsko-vinogradarsko društvo "Grocka", Beograd

e-mail: fotiric@agrif.bg.ac.rs

Neki od ciljeva oplemenjivačkih programa trešnje je stvaranje novih visokoprosnih sorti sa što ranijim ili kasnijim vremenom zrenja, velike mase ploda i odličnog kvaliteta. Cilj ovog rada bio je da se utvrde vreme zrenja, morfologija i hemijski sastav ploda novih, perspektivnih, genotipova trešnje (G-1 i G-2) kako bi se uporedili sa starim, standardnim sortama ('Lionska rana', 'Burlat', 'Seneca', 'Hedelfingenska', 'Germersdorfska', 'Imperator fransis' i 'Bing'). Eksperiment je izveden u periodu 2006-2009, u Grockoj, u blizini Beograda. Najranije sazrevanje plodova zabeleženo je kod genotipa G-2 (22. april), dok je najkasnije zabeleženo kod sorte 'Bing' (2. jun). Masa ploda varirala je od 5,83 g (G-2) do 8,93 g (G-1). Sadržaj rastvorljivih suvih materija i sadržaj ukupnih šećera bio je najniži kod genotipa G-2 (10,48%; 8,45%) dok je najviši kod sorte 'Imperator fransis' (18,28%; 15,98%). Bez obzira na činjenicu da su neke standardne sorte pokazale bolje osobine, genotipovi G-1 i G-2 se mogu smatrati veoma perspektivnim. Genotip G-1 namenjen je za stonu potrošnju pošto sazreva 2-3 dana posle sorte 'Burlat', ali ima daleko krupniji plod. Genotip G-2, najraniji u ovom eksperimentu, je pokazao zadovoljavajuću masu ploda u odnosu na veoma rano vreme sazrevanja, što ga čini veoma zanimljivim za proizvodnju namenjenu tržištu svežih proizvoda.

ANALYSIS OF POMOLOGICAL TRAITS OF NEW PROMISING SWEET CHERRY GENOTYPES

Sweet cherry breeding programmes are interested in developing new cultivars that are very early or very late in ripening, high yielding, with excellent fruit size and quality. The aim of this study was to evaluate new, promising, sweet cherry genotypes (G-1 and G-2) for ripening time, fruit morphology and fruit chemical content, and compare it with the standard sweet cherry cultivars ('Bigarreau Jaboulay', 'Bigarreau Hatif Burlat', 'Seneca', 'Hedelfiger Riesenkirche', 'Germersdorfer Grosse Kirche', 'Emperor Francis' and 'Bing'). Experiment was done during four consecutive years (2006-2009) in Grocka, near Belgrade. The earliest fruit ripening was recorded in G-2 (22nd April) while the latest in 'Bing' (2nd June). Fruit weight varied from 5.83 g (G-2) to 8.93 g (G-1). Soluble solid content and total sugar content were the lowest in genotype G-2 (10.48%; 8.45%, respectively) but the highest in 'Emperor Francis' (18.28%; 15.98%, respectively). No matter the fact that some standard cultivars showed better results for some traits, genotypes G-1 and G-2 are considered very promising. Genotype G-1 could be intended for table consumption since it ripens 2-3 days after 'Burlat', but have much higher fruit weight. Genotype G-2, the earliest in this trial, showed satisfactory fruit weight for this ripening time, which makes it very interesting for fresh market production.

SELEKCIJA SORTI TREŠNJE I VIŠNJE SA PRIMENOM U HORTIKULTURI

Ljubojević Mirjana, Ognjanov Vladislav, Ninić Todorović Jelena, Čukanović Jelena, Mladenović Emina, Bošnjaković Dušica, Barać Goran
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: eminam@polj.uns.ac.rs

Trešnja i višnja se odlikuju velikom bujnošću, ali se pravilnim izborom podloge i plemke može postići smanjenje bujnosti. Primena patuljastih i stubastih formi trešnje i višnje značajna je sa aspekta dekorativne primene u hortikulturi. Prirodni oblik krune je izborom podloge i merama rezidbe prevođen u patuljastu i stubastu formu kao dve najatraktivnije dekorativne forme. U radu su prikazani rezultati morfometrijskih merenja sorte 'Sara' i 'Victoria' na pet podloga: 'Gisela 5', 'Oblačinska' višnja, 'Colt', magriva i divlja trešnja. Merene karakteristike obuhvatile su visinu stabla, prečnik i visinu krošnje, ugao grananja, ukorenjavanje i zapreminu krošnje. Najveće zapremine krošnje ($0,86 \text{ m}^3$) i ($0,42 \text{ m}^3$) bile su kod patuljastih formi sorte 'Sara' i 'Victoria', na podlozi divlja trešnja, dok je ugao grananja bio 40° . Najmanje zapremine krošnje imale su stubaste forme sorte 'Sara' ($0,002 \text{ m}^3$) i sorte 'Victoria' ($0,003 \text{ m}^3$) na podlozi 'Oblačinska' višnja. Najveće vrednosti za visinu (3 m) sorta 'Sara' imala je na podlozi magriva, dok je sorta 'Victoria' najveću visinu (3 m) imala na podlozi divlja trešnja. Najbolje ukorenjavanje bilo je na podlogama 'Colt' i magriva. Jedinstvena stubasta forma višnje dobijena je u kombinaciji sorte 'Lara' na podlozi 'Oblačinska' višnja, a patuljasta forma u interakciji sorte 'Keleris 14' i podloge 'Oblačinska' višnja. Ispitivanjem su dobijene jedinstvene patuljaste i stubaste forme trešnje i višnje, koje objedinjuju specifičan genetički potencijal sorte, njihove interakcije sa podlogom i tradicionalno vrtlarsko umeće. Ove forme imaju dvostruki potencijal jer pored dekorativne primene njihovi plodovi imaju kvalitet stonog voća.

SELECTION OF SWEET AND SOUR CHERRY VARIETIES WITH APPLICATION IN HORTICULTURE

Sweet and sour cherry are characterized as vigorous; thus, choosing a right rootstock and scion can lead to vigor decrease. Dwarf and columnar sweet cherry and sour cherry forms are significant, owing to their decorative purpose in horticulture. With appropriate choice of rootstock and pruning, natural tree shape was designed into dwarf and columnar forms, as the two most attractive decorative forms. This paper presents the results of morphometric measurements of the varieties 'Sara' and 'Victoria' on five rootstocks: 'Gisela 5', 'Oblačinska' sour cherry, 'Colt', Mahaleb and Wild cherry. The measured properties included tree height, crown diameter and height, angle of branching, anchorage and volume of the crown. The greatest crown volumes were noted on dwarf forms of 'Sara' and 'Victoria' with a wild cherry as rootstock (0.86 m^3 and 0.42 m^3), while the branching angle was 40° . The columnar forms of 'Sara' (0.002 m^3) and 'Victoria' (0.003 m^3) on 'Oblačinska' sour cherry as rootstock had lowest crown volumes. The highest tree height (3 m) in variety 'Sara' was found on Mahaleb rootstock, while 'Victoria' variety had maximum tree height (3 m) on Wild cherry as rootstock. The best anchorage was observed on 'Colt' and Mahaleb as rootstocks. The unique columnar form of sour cherry was obtained in the combination of variety 'Lara' on the 'Oblačinska' sour cherry as a rootstock, and dwarf form in the combination of variety 'Keleris 14' and the 'Oblačinska' sour cherry a rootstock. As a result, unique dwarf and columnar sweet cherry and sour cherry forms were achieved, successfully incorporating specific genetic potential of varieties, their interaction with the rootstock and traditional gardening skills. These forms thus have a double potential, in both decorative application and as quality table fruits.

POLIMORFIZAM DEHIDROGENAZA RODA *Prunus*, PODROD *Cerasus*

Čolić Slavica¹, Rakonjac Vera², Fotirić Akšić Milica², Nikolić Dragan²

¹Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

e-mail: slaviacol@yahoo.com

Polimorfizam dehidrogenaza proučavan je kod 40 genotipova višnje (*Prunus cerasus* L.), trešnje (*Prunus avium* L.), magrive (*Prunus mahaleb* L.), stepske višnje (*Prunus fruticosa* Pall.), marele (*Prunus gondounii* Redh.) i japanske ukrasne trešnje (*Prunus serrulata* Lindl.). Za pripremanje enzimskog ekstrakta korišćena je unutrašnja kora jednogodišnjih grančica, prikljupljenih u fazi mirovanja. Metoda vertikalne poliakrilamidne gel elektroforeze (PAGE) korišćena je za razdvajanje proteina za analizu enzimskih sistema: ADH (alkohol dehidrogenaze), FDH (format dehidrogenaze), GDH (glutamat dehidrogenaze), IDH (izocitrat dehidrogenaze), MDH (malat dehidrogenaze), PGD (fosfo glukonat dehidrogenaze) i SDH (šikimat dehidrogenaze). Polimorfizam je utvrđen za sve proučavane sisteme. Ukupno je utvrđeno 10 polimorfni lokusa i to *Adh-1* (4 genotipa) i *Adh-2* (5 genotipova), *Fdh-1* (2 genotipa), *Gdh-1* (4 genotipa), *Idh-1* (4 genotipa) i *Idh-2* (6 genotipova), *Mdh-1* (3 genotipa), *Pgd-1* (4 genotipa), *Sdh-1* (2 genotipa) i *Sdh-2* (5 genotipova). Primenom klaster analize dobijen je dendrogram na kome se mogu izdvojiti dve grupe srodnih genotipova. Dobijeni rezultati ukazuju da se proučavani sistemi mogu uspešno koristiti u determinaciji roda *Prunus*, podroda *Cerasus*. Za utvrđivanje genetičke varijabilnosti najveći značaj imaju enzimski sistemi IDH, ADH i SDH.

**DEHYDROGENASE ISOENZYME POLYMORPHISM
IN GENUS *Prunus*, SUBGENUS *Cerasus***

Dehydrogenase polymorphism was studied in 40 sour cherry (*Prunus cerasus* L.), sweet cherry (*Prunus avium* L.), mahaleb (*Prunus mahaleb* L.), ground cherry (*Prunus fruticosa* Pall.), duke cherry (*Prunus gondounii* Redh.) and Japanese flowering cherry (*Prunus serrulata* Lindl.). Inner bark of one-year-old shoots, in dormant stage, was used for enzyme extraction. Vertical PAGE was used for isoenzyme analysis: alcohol dehydrogenase (ADH), formate dehydrogenase (FDH), glutamate dehydrogenase (GDH), isocitrate dehydrogenase (IDH), malate dehydrogenase (MDH), phosphogluconate dehydrogenase (PGD), and shikimate dehydrogenase (SDH). All studied systems were polymorphic at 10 loci: *Adh-1* (4 genotypes) and *Adh-2* (5 genotypes), *Fdh-1* (2 genotypes), *Gdh-1* (4 genotypes), *Idh-1* (4 genotypes) i *Idh-2* (6 genotypes), *Mdh-1* (3 genotypes), *Pgd-1* (4 genotypes), *Sdh-1* (2 genotypes) i *Sdh-2* (5 genotypes). Cluster analysis was used to construct dendrogram on which two groups of similar genotypes were separated. Obtained results indicate that studied enzyme systems can be used for determination of genus *Prunus*, subgenus *Cerasus*. Among studied enzyme systems IDH, ADH and SDH were the most polymorphic and most useful to identify genetic variability.

UTICAJ BUJNOSTI NA PRODUKTIVNOST I KVALITET PLODA KOD KLONOVA OBLAČINSKE VIŠNJE

Fotirić Akšić Milica, Rakonjac Vera, Nikolić Dragan
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: fotiric@agrif.bg.ac.rs

Višegodišnji rad na klonskoj selekciji Oblačinske višnje je pokazao da među izdvojenim klonovima postoje razlike u pogledu bujnosti što pruža mogućnost različitih sistema gajenja ove sorte. U tom smislu cilj je bio da se pored varijabilnosti ispita i korelaciona zavisnost osobina pokazatelja bujnosti, komponenti prinosa, kvaliteta ploda i efektivnog prinosa. Primenom multivariacionih statističkih analiza i to Analize glavnih komponenti (PCA) i Klaster analize (CA) izdvojene su najvažnije osobine i izvršeno je grupisanje klonova. U ovo ispitivanje uključen je 41 klon Oblačinske višnje između kojih je utvrđen genetički diverzitet. Značajna ili veoma značajna pozitivna korelacija utvrđena je između visine stabla i obima debla, dužine i širine lista tako da se ove osobine mogu smatrati pokazateljima bujnosti. Signifikantne negativne korelacije između visine stabla, obima debla, dužine lista i širine lista sa jedne i efektivnog prinosa sa druge strane ukazuju da klonovi manje bujnosti imaju bolji potencijal rodosti tako da se njihovim gajenjem može ostvariti bolji efekat po jedinici površine. Rezultati PCA ukazuju da prve četiri komponente objašnjavaju 78,9% ukupne uočene varijabilnosti. Takođe, ovi rezultati ukazuju na mogućnost redukcije ispitivanih osobina koje se tiču efikasnosti prinosa i kvaliteta ploda na svega četiri glavne osobine, gde bi veličina lista i/ili ploda, bujnost, broj ubranih plodova i sadržaj suve materije bile suviše. Različitost klonova utvrđena je hijerarhijskom klaster analizom koja je na dendogramu pokazala da postoje dve grupe klonova sa većim brojem podgrupa. Za gajenje i dalji oplemenjivački rad posebno su interesantni klonovi iz grupe B3 koje odlikuje slaba bujnost i visok potencijal prinosa.

INFLUENCE OF VIGOR TO PRODUCTIVITY AND FRUIT QUALITY OF OBLAČINSKA SOUR CHERRY CLONES

Years of experience in clonal selection of 'Oblačinska' sour cherry showed the differences among selected genotypes in regard to vigor which enables various cultivation systems for this cultivar. In this sense, the objective of this study was to examine the variability in addition to the correlation between vigor traits, yield components, fruit quality and the yield effectiveness. By using multivariate statistical analysis, such as Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis (CA) the most important traits were determined and clones were clustered. Plant material tested in this trial included 41 'Oblačinska' sour cherry clones. An important genetic diversity has been found in the set of evaluated clones. Significant or very significant positive correlation was found between tree height and trunk circumference and between leaf length and width, so these properties can be considered as indicators of vigor. Significant negative correlation between tree height, trunk circumference, leaf length and leaf width on one side and the yield efficiency on the other hand indicate that the less vigorous clones have better yield potential, and their growing can achieve better effect per unit area. Results from the PCA indicate that the first four components explained 78.9% of the total variability observed. Also, these results suggested a reduction of studied traits affecting yield efficiency and fruit quality to four main characters, where the leaf size and/or fruit size, vigor, fruit set and soluble solids content could be sufficient. The divergence between clones determined by hierarchical cluster analysis indicated that two clone groups with many subgroups exist on the obtained dendrogram. Clones from group B3, which are characterized by low vigor and high yield potential, are particularly interesting for further cultivation and breeding work.

**VEGETATIVNO UMNOŽAVANJE AUTOHTONE
GERMPLAZME VIŠNJE**

Bošnjaković Dušica¹, Ognjanov Vladislav¹, Pranjić Ankica², Ljubojević Mirjana¹, Barać Goran¹,
Mladenović Emina¹, Čukanović Jelena¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

²Poljoprivredni institut, Osijek

e-mail: dusicab@polj.uns.ac.rs

Cilj istraživanja je bio iznalaženje optimalnih metoda i najbržeg puta vegetativnog razmnožavanja selekcija u okviru vrsta *Prunus fruticosa* Pall. i *Prunus cerasus* L. uključenih u oplemenjivački program na stvaranju slabobujnih podloga za trešnju i višnju. Ispitivane su mogućnosti vegetativnog umnožavanja zelenim reznicama, zrelim reznicama i mikropropagacijom. Najbolje umnožavanje zelenim reznicama postigle su selekcije u okviru vrste *P. cerasus* - D3 i D5, i SV4 i SVKK u okviru vrste *P. fruticosa*, upotrebom komercijalnog preparata Incit K sa sadržajem IBA i NAA u koncentracijama 0,8% i 0,5%. Najveći indeks umnožavanja in vitro postignut je kod selekcija vrste *P. cerasus* - D3, 2,75 na DKW medijumu sa (mg/l): BA 0,5, NAA 0,01 i GA3 0,1, i SV1- 7,63 i SV2- 6,5 u okviru vrste *P. fruticosa*, na DKW medijumu sa (mg/l): BA 0,8, IBA 0,01 i GA3 0,1. Najveći procenat ožiljavanja (63,64%) postignut je na medijumu sa 2 mg/l IBA kod selekcije SV1. Genetička varijabilnost selekcija u okviru ispitivanih vrsta uslovlila je različitu uspešnost vegetativnog umnožavanja. U okviru vrste, i između vrsta nije bilo moguće uniformisati protokol za umnožavanje, već je on genotipski specifičan. Izuzetnu sposobnost rizogeneze zelenim reznicama ispoljila je selekcija u okviru vrste *P. cerasus* - D3, ukazujući da je ovo svojstvo jedan od vrlo bitnih selekcionih kriterijuma.

**VEGETATIVE PROPAGATION OF AUTOCHTHONOUS
CHERRY GERMPLASM**

The aim of this study was to define optimal and the shortest vegetative propagation methods for selections of *Prunus fruticosa* Pall. and *Prunus cerasus* L. included in low-vigorous rootstocks breeding programme. Vegetative propagation methods by softwood, hardwood cuttings and micropropagation were investigated. The best propagation by softwood cuttings was achieved in D3 and D5 genotypes, within the *P. cerasus*, and in SV4 and SVKK genotypes, within the *P. fruticosa*, treated with commercial hormone Incit K with IBA and NAA in concentrations of 0.8% and 0.5% respectively. The greatest multiplication index in vitro was achieved in selection of *P. cerasus* - D3 (2.75) on DKW medium with (mg/l): BA 0.5, NAA 0.01 and GA3 0.1, and in selections of *P. fruticosa* -SV1 (7.63) and SV2 (6.5) on DKW medium - with (mg/l): BA 0.8, IBA 0.01 and GA3 0.1. The best rooting (63.64%) was noted on medium with 2 mg/l IBA in selection SV1. Genetic variability of selections within the investigated species was the main cause of inconsistent success of vegetative propagation. Within and between species propagation protocol could not be made uniform, as it is strongly influenced by genotype. Remarkable ability of rhizogenesis by softwood cuttings was exhibited by one selection within the *P. cerasus* - D3, indicating that this property could be one of the most important selection criteria.

HEMIJSKI SASTAV JEZGRE ODABRANIH GENOTIPOVA BADEMAČolić Slavica¹, Zec Gordan², Janković Zoran³, Bakić Ivana¹, Rahović Dragan¹¹Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet³Institut PKB Agroekonomik, Beograd

e-mail: e-mail: slavicaacol@yahoo.com

Jezgra badema ima visoku hranljivu, dijetetsku i terapeutsku vrednost. Sadrži velike količine ulja (uglavnom nezasićene više masne kiseline-oleinsku i linolnu), belančevine i ugljene hidrate, mineralne materije, enzime, vitamine, fenole i tanine. Ukupna proizvodnja badema u svetu se iz godine u godinu blago povećava, kao i površine na kojima se gaji. Gajenje badema u Srbiji se ograničava na okućnice, a potrebe se u potpunosti zadovoljavaju uvozom iz USA i Turske. Tokom tri godine proučavan je hemijski sastav jezgre 19 genotipova badema selekcionisanih na području Slankamenačkog brega sa ciljem da se izdvoje genotipovi sa najboljim karakteristikama, radi preporuke za uvođenje u proizvodnju i stvaranje sorti prilagođenih agroekološkim uslovima Srbije. Stabla se nalaze na okućnicama i gaje se bez primene agro i pomotehničkih mera. Sadržaj suvih materija određen je sušenjem na temperaturi od 105°C, ulja - metodom nuklearno-magnetne rezonance, sirovih proteina - metodom po Kjeldalu i mineralne materije - žarenjem na temperaturi od 600°C. Prosečan sadržaj suvih materija u jezgri varirao je od 92,64% do 94,44%. Najveći sadržaj ulja utvrđen je kod genotipa 11/03 (56,14%), a značajne razlike utvrđene su i između godina ispitivanja. Svi genotipovi imali su visok sadržaj sirovih proteina (od 20,94% do 26,85%). Značajne razlike između genotipova, kao i godina ispitivanja utvrđene su za sadržaj mineralnih materija. Prosečan sadržaj je bio najmanji kod genotipa 17/03 (3,21%), a najveći kod genotipa 25/03 (4,33%). Sa aspekta nutritivne vrednosti za dalje ispitivanje u ogledima sa standardnim sortama izdvajaju se genotipovi sa visokim sadržajem ulja u jezgri (preko 55%) 10/03, 11/03, 17/03, kao i genotipovi 18/03, 19/03, 22/03 sa sadržajem sirovih proteina preko 25%.

CHEMICAL COMPOUNDS OF KERNEL OF SELECTED ALMOND GENOTYPES

The almond kernel has a high nutritive, dietetic and therapeutic value. It contains high amounts of oils (mostly polyunsaturated fatty acids-oleic and linoleic), proteins and carbohydrates, mineral matters, enzymes, vitamins, phenols and tannins. The total world production of almonds is (slightly) increasing from year to year, as well as growing areas. Since almond production in Serbia is limited on garden plots, the import from the USA and Turkey is required, in order to fully meet Serbian market demands. During three years, the chemical compound of kernel of 19 almond genotypes selected from Slankamen hill was studied in order to select the genotypes with best characteristics that will be recommended for production and breeding cultivars, adapted to agro-ecological conditions of Serbia. The selected genotypes are grown on garden plots without using any pomological practice. Dry matter was determined by drying at 105°C, oils by using NMR (Nuclear Magnetic Resonance) analyzer, crude proteins by using the Kjeldahl method and mineral matter was determined by annealing at 600°C. The content of dry matter varied from 92.64% to 94.44%. The highest oil content was determined for the genotype 11/03 (56.14%). Significant differences were also determined between studying years. All the genotypes had high content of crude proteins, ranging from 20.94% to 26.85%. Significant differences, both between genotypes and studied years, were determined for the content of mineral matter. The average content was the lowest for the genotype 17/03 (3.21%), and the highest for the genotype 25/03 (4.33%). Based on their high nutritional value, the genotypes 10/03, 11/03, 17/03 containing high level of oils (over 55%) and 18/03, 19/03, 22/03 containing over 25% of crude proteins are recommended for further studies in trials with commercial cultivars.

POMOLOŠKA I GENETIČKA EVALUACIJA AUTOHTONIH SORATA SMOKVE NA PROSTORU HERCEGOVINE

Hadžiabulić Semina¹, Skender Azra², Almian Jasmina¹, Manjgo Lejla¹, Hadžiabulić Alisa¹

¹Univerzitet „Džemal Bijedić“ u Mostaru, Agromediterranski fakultet, Bosna i Hercegovina

²Univerzitet u Bihaću, Biotehnički fakultet

e-mail: jasminaliman@unmo.ba

Areal uzgoja smokve u Hercegovini je dosta sužen, jer se ona uspješno uzgaja samo u dolini Neretve, gdje srednja godišnja temperatura iznosi preko 14°C, a vrlo rijetko se javljaju niske zimske temperature koje padaju ispod - 15°C. Terenska ispitivanja su obavljena u periodu 2010-2011. godine na području Hercegovine, i to na lokalitetima: Mostar, Stolac, Čitluk, Ljubuški i Počitelj. Za analizu je bilo odabrano po deset stabala sorti smokve: Tenica, Petrovača bijela i Divlja smokva po svakom lokalitetu. Na odabranim sortama izvršeno je praćenje fenofaze cvjetanja i zrenja, te pomoloških i hemijskih svojstava, kao i genetička evaluacija. Na osnovu provedenih fenoloških osmatranja evidentno je da se početak i kraj fenofaze zrenja kod svih ispitivanih genotipova odvijao sa neznatnim razlikama (4-5 dana) u odnosu na lokalitet. Najveće prosječne vrijednosti mase, širine i debljine ploda genotipa Tenica i Divlja smokva, kao i II roda Petrovača bijela zabilježene su na lokalitetu Čitluk. Najveći prosječan sadržaj ukupno rastvorljive suhe materije (%) u plodovima sorte Tenica evidentiran je na lokalitetu Ljubuški, a najmanji na lokalitetu Čitluk. Kod sorte Petrovača bijela, najveći prosječni sadržaj suhe materije izmjeren je kod plodova I i II roda sa lokaliteta Počitelj. Rezultati analize genetičke distance po Reynolds et al. modelu, pokazuje da je najmanja genetička distanca zabilježena između sorti Divlja smokva i Tenica, a najveća između Divlja smokva i Petrovača bijela, što potvrđuje i UPGMA dendrogram koji je procenjen na osnovu rezultata analize genetičke distance između promatranih sorti. On ukazuje na specifičnost sorte Petrovača bijela u odnosu na preostale dvije sorte smokve.

POMOLOGICAL AND GENETIC EVALUATION OF AUTOCHTHONOUS VARIETIES OF FIG IN THE AREA OF HERZEGOVINA

The fig growing region in Herzegovina is quite small since successful fig growing is achieved in Neretva valley only where mean annual temperatures are over 14°C and winter temperatures are rarely below - 15°C. Field research was conducted in the period 2010-2011 in the area of Herzegovina in the locations of: Mostar, Stolac, Čitluk, Ljubuški and Počitelj. Ten trees of fig varieties: 'Tenica', 'Petrovača bijela' and 'Divlja smokva' were selected for analysis from every location. The research included monitoring of phenophases of blooming and ripening, determination of pomological and chemical characteristics, and genetic evaluation. Based upon conducted phenological observation and with respect to the locality it was evident that no significant differences (4-5 days) were observed at the beginning and the end of ripening phenophase for all examined genotypes. The highest average values of fruit mass, width and thickness were recorded for genotypes 'Tenica' and 'Divlja smokva', as well as for II yield of 'Petrovača bijela' at the locality of Čitluk. The highest average content of total soluble solids (%) in fruit of 'Tenica' variety was recorded at the locality of Ljubuški, and the lowest content was at the locality of Čitluk. As for variety 'Petrovača bijela' the highest average content of solids was observed in the fruits from I and II yield at the locality of Počitelj. Results of analyses of genetic distance according to Reynolds et al. model showed that the lowest genetic distance was observed between 'Divlja smokva' and 'Tenica' varieties, while the highest distance was observed between 'Divlja smokva' and 'Petrovača bijela' varieties. This was confirmed by UPGMA dendrogram estimated on the basis of results of analysis of genetic distance between the observed varieties. It emphasized the specificity of 'Petrovača bijela' variety in comparison to other two fig varieties.

ISPITIVANJE POMOLOŠKIH OSOBINA RANOZRELIH SELEKCIJA MANDARINE UNSHIU CV. KAWANO WASE

Malidžan Slavojka, Šturanović Miloš, Radulović Momčilo
Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet
e-mail: slava@t-com.me

Mandarina unshiu (*Citrus unshiu* Marc.) predstavlja posebnu vrstu agruma koja zbog veće otpornosti na niske temperature od ostalih vrsta, zauzima najsjeverniju zonu njihovog uzgoja. Ona je danas najviše zastupljena vrsta agruma na crnogorskom primorju (preko 80%). Zbog veće cijene plodova, proizvođači najradije gaje vrlo rane sorte mandarine unshiu ali u Crnoj Gori nema kvalitetnih vrlo ranih sorti. Najbolja i najviše rasprostranjena je rana sorta Kawano Wase, koja sazrijeva desetak dana poslije vrlo ranih sorti. Obzirom da je sorta Kawano Wase podložna mutacijama, u periodu od 2009 do 2011 godine, izdvojeno je i ispitano (na području od Ulcinja do Igala) 16 stabala (selekcija) mandarine unshiu cv. Kawano Wase. Cilj ove selekcije je bio da se pronađu ona stabla koja se ističu ranijim zrenjem plodova od standardne sorte. Izdvojene selekcije su ranije sazrijevale od standardne sorte za 3 do 13 dana. Ova ispitivanja su obuhvatila: vrijeme zriobe, prinos, masu ploda, debljinu i masu kore, broj kriški, oblik ploda, hemijske osobine ploda i sl. Od svih 16 selekcija najranije je sazrijevala selekcija DN I/2 i to prosječno 17. septembra, dok su sve ostale selekcije sazrijevale krajem septembra (standardna sorta sazrijeva početkom oktobra). Osim ranog sazrijevanja ova selekcija se odlikovala visokim prinomom i zadovoljavajućim kvalitetom ploda. Pod radnim nazivom Dejanova, prjavljena je za priznavanje u novu sortu. Od ostalih selekcija nešto ranijim zrenjem (prosječno 25. septembra) ističu se i selekcije T-1, R.S.H.I/4 i A.S.I/2.

EVALUATION OF POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF EARLY RIPENING SELECTIONS OF MANDARIN UNSHIU CV. KAWANO WASE

Mandarin unshiu (*Citrus unshiu* Marc.) represents a special type of citrus which, due to its higher resistance to low temperatures than other types, occupies the northern most area of its production. It is now the most frequent type of citrus species on the Montenegrin coast (more than 80%). High price of this fruit is the reason why the producers prefer to grow early ripening cultivars of mandarin unshiu. However, early ripening cultivars of this fruit are of low quality in Montenegro. The best and most distributed cultivar is 'Kawano Wase' cultivar, which ripens about ten days after those that ripen very early. Considering the fact that 'Kawano Wase' cultivar is prone to mutations, 16 trees (selections) of mandarin unshiu cv. 'Kawano Wase' from the area between Ulcinj and Igala were selected and tested in the period from 2009 to 2011. The objective of this selection was to find those trees that were characterized by earlier fruit ripening than that of standard cultivar. The selected fruits ripened 3 to 13 days earlier than those of standard cultivar. The tests included: ripening, yield, fruit weight, thickness and weight of the skin, number of segments, shape of the fruit, chemical characteristics, etc. Out of all 16 selections the earliest was the selection DN I/2 which ripened around September 17 while all other selections ripened at the end of September (ripening time for standard cultivar is the beginning of October). Apart from early ripening this selection had very high yield and satisfactory quality of fruits. The working title of this early ripening cultivar is 'Dejanova' and it has been registered for recognition as a new cultivar. Out of all other selections the selections characterized by early ripening (September 25, approximately) are: T-1, R.S.H.I/4 and A.SI/2.

SELEKCIJA DUDA NA OSNOVU POMOLOŠKIH I BIOHEMIJSKIH KARAKTERISTIKA

Predojević Marija¹, Ognjanov Vladislav¹, Šavikin Katarina², Ljubojević Mirjana¹,
Bošnjaković Dušica¹, Barać Goran¹, Čukanović Jelena¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

²Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd

e-mail: ikrasevm@polj.uns.ac.rs

Na teritoriji Vojvodine utvrđen je veliki broj soliternih stabala i sekundarnih populacija duda (*Morus* sp.). Sa ciljem izdvajanja najboljih genotipova u ovom radu izvršena je pomološka i biohemijska analiza plodova crnog (*Morus nigra*), belog (*Morus alba*) i crvenog duda (*Morus rubra*). Istraživanjem su izdvojene dve selekcije crnog, četiri selekcije belog duda i jedna selekcija crvenog duda. Pomološke analize su izvedene na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, dok su biohemijske analize sprovedene na Institutu za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić" u Beogradu. Masa ploda crnog duda bila je 1,8 g i 2,6 g, belog duda 1,4 - 3,6 g, dok je kod crvenog duda masa ploda bila 4,9 g. Selekcije crnog i crvenog duda se odlikuju velikom količinom vitamina C (35,2 - 49,28 mg/%), dok je kod belog duda sadržaj vitamina C bio 17,60 - 31,68 mg/%. Tamno obojeni plodovi sadrže znatnu količinu antocijana (0,05 - 0,12%) i ukupnih fenola (147,84 - 221,09 mg GAE/100g svežeg ploda), dok je kod svetlih selekcija sadržaj fenola bio 16,51 - 63,23 mg GAE/100g svežeg ploda. Ukupni šećeri kod belog i crnog duda su imali vrednosti od 8,97 - 15,20%, dok je kod crvenog duda utvrđeno čak 17,41%. Saharoza se kretala od 0,09 do 1,05% bez obzira na ispitivanu vrstu. Najveću pomološku vrednost među ispitivanim selekcijama imaju, crveni dud MR1 mase ploda preko 4 g i visokim sadržajem vitamina C, i beli dud tamno obojenog ploda DT1 sa visokim sadržajem vitamina C i značajnim količinama ukupnih antocijana i fenola.

MULBERRY SELECTION BASED ON POMOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS

Vojvodina province is abundant in secondary populations and solitary trees of *Morus* species. Pomological and biochemical analysis of black (*Morus nigra*), white (*Morus alba*) and red mulberry (*Morus rubra*) fruits was conducted with the aim of selecting promising genotypes. Pomological analysis was conducted at the Faculty of Agriculture, Novi Sad, while biochemical analysis was performed at the Institute for Medicinal Plant Research "Dr Josif Pančić" in Belgrade. Fruit weight took values 1.8 and 2.6 g, 1.4 - 3.6 g and 4.9 g for black, white and red mulberry, respectively. Black and red mulberry selections had high content of vitamin C (35.2 - 49.28 mg/%), while in white mulberry, it varied from 17.60% to 31.68 mg/%. Black mulberry fruits had significant content of total anthocianins (0.05 - 0.12%) and total phenolics (147.84 - 221.09 mg GAE/100g fresh mass), while total phenolic content in light fruit colored selections was 16.51 - 63.23 mg GAE/100g fresh mass. Total soluble solids in white and black mulberry varied from 8.97 to 15.20%, ranging up to 17.41% in red mulberry. Content of sucrose varied from 0.09 to 1.05%, irrespective of mulberry species. Among investigated genotypes, of greatest pomological value are red mulberry selection MR1 (owing to their fruit weight exceeding 4 g and high content of vitamin C), and white mulberry selection with dark colored fruit DT1 with high content of vitamin C, total anthocianins and phenolics.

**SELEKCIJA CRNE ZOVE (*Sambucus nigra* L.) NA OSNOVU
POMOLOŠKIH I BIOHEMIJSKIH KARAKTERISTIKA**

Ognjanov Vladislav¹, Šavikin Katarina², Gvozdrenović Veroljub³, Bošnjaković Dušica¹,
Ljubojević Mirjana¹, Barać Goran¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

²Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd

³Rasadnik "Exotic", Trstenik

e-mail: vognjanov@polj.uns.ac.rs

U radu su predstavljeni rezultati selekcije zove (*Sambucus nigra* L.) iz prirodnih populacija Centralne Srbije i Vojvodine. Pomološka karakterizacija izvršena je na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, dok su biohemijske analize urađene u saradnji sa Institutom za proučavanje lekovitog bilja „Dr Josif Pančić“ u Beogradu. Najveća masa gronje zabeležena je kod selekcije ZLJ-1, preko 350 g. Veći sadržaj suve materije i ukupnih šećera ispoljile su selekcije ZLJ-1 (17,7% i 10,96%) i Z-24 (18% i 11,14%) u odnosu na kontrolu 'Haschberg' (14% i 9,38%). Ukupne kiseline imale su vrednost 0,80-1,07%, dok je sadržaj vitamina C varirao 77,44-105,60 mg/%. Kao istaknuti pokazatelji kvaliteta ploda, sadržaj ukupnih antocijana varirao je u opsegu 0,44-0,66%, u odnosu na kontrolu (0,51%), dok je količina ukupnih fenola kod selekcije ZLJ-1 (775,18 mg GAE/100 g svežeg ploda) znatno prevazišla vrednost standardne sorte (608,02 mg GAE/100 g svežeg ploda). Od devet ispitivanih genotipova, izdvojene su dve perspektivne selekcije na osnovu najvažnijih selekcionih parametara, ZLJ-1 i Z-24.

**SELECTION OF BLACK ELDERBERRY (*Sambucus nigra* L.) BASED ON
POMOLOGICAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS**

This paper presents the results on black elderberry (*Sambucus nigra* L.) selection from natural populations of Central Serbia and Vojvodina. Pomological analysis was performed at the Faculty of Agriculture, Novi Sad, whereas biochemical analysis was conducted in cooperation with the Institute for Medicinal Plant Research "Dr Josif Pančić" in Belgrade. The highest fruit weight was obtained in ZLJ-1 selection, with more than 350 g of inflorescence. Higher content of dry matter and more soluble solids were found in selections ZLJ-1 (17.7% and 10.96%) and Z-24 (18% and 11.14%), compared to the control variety 'Haschberg' (14% and 9.38%). Total acidity ranged from 0.80% to 1.07%, while vitamin C content varied from 77.44 to 105.60 mg/%. As a prominent indicators of fruit quality, total anthocian content varied between 0.44% and 0.66%, compared to that of the control (0.51%), while total phenolic content in selection ZLJ-1 (775.18 mg GAE/100 g fresh mass) significantly exceeded the value measured for the control variety (608.02 mg GAE/100 g fresh mass). Based on the desirable traits two promising genotypes of unique economic value were selected, ZLJ-1 and Z-24.

KARAKTERIZACIJA UGROŽENIH SORATA VINOVE LOZE IZ HRVATSKE I CRNE GORE UZ POMOĆ SSR I S-SAP MARKERA

Žulj Mihaljević Maja¹, Šimon Silvio¹, Anhalt Ulrike², Forneck Astrid², Maraš Vesna³, Pejić Ivan¹
¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i biometriku,
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
²University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Division of Viticulture and Pomology,
Konrad Lorenz Strasse 24, 3430 Tulln an der Donau, Austria
³Plantaže A.D. U.I. Radomira Ivanovića br. 2, 81000 Podgorica, Crna Gora
e-mail: mzulj@agr.hr

U Hrvatskoj i Crnoj Gori vinogradarstvo ima dugu tradiciju te je važan čimbenik u poljoprivrednoj proizvodnji. Uz moderne međunarodne sorte te dobro poznate autohtone poput Vranca i Plavca malog, mnoge autohtone sorte su podcijenjene stoga ih treba ispravno očuvati i evaluirati. One bi mogle imati potencijal u proizvodnji originalnih lokalnih vina kao i poželjne gene koji bi se mogli upotrijebiti u oplemenjivačkim programima. Cilj ovog istraživanja bio je (1) sakupiti zanemarene i ugrožene sorte u Hrvatskoj i Crnoj Gori, (2) definirati pouzdani ključ za njihovu identifikaciju uz pomoć molekularnih markera (SSR), (3) determinirati sinonime, homonime ili krivo označene akcesije usporedbom genotipova s dostupnim bazama podataka kao i (4) procijeniti genetsku varijabilnost između trsova iste sorte (klonska varijabilnost). Standardni set od devet mikrosatelitskih (SSR) markera upotrijebljen je za genetičku identifikaciju. Za utvrđivanje unutar sorte varijabilnosti devet odabranih sorata upotrijebljena je modificirana S-SAP metoda s univerzalnim retrotranspozonskim početnicama. Sakupljeno je 200 akcesija s različitih lokacija u Hrvatskoj i Crnoj Gori te genotipizirano na devet SSR lokusa. Utvrđen je 21 različit genotip kao i brojni duplikati za svaki genotip/sortu. Ukupna sličnost između uzoraka iste sorte je bila viša od 97,5% kao što se i očekuje kod blisko srodnih akcesija.

CHARACTERIZATION OF ENDANGERED GRAPEVINE CULTIVARS NATIVE TO CROATIA AND MONTENEGRO BY SSR AND S-SAP MARKERS

In Croatia and Montenegro viticulture has a very long tradition and plays a significant role in the agricultural sector. Besides modern international varieties and well established native varieties such as 'Vranac' and 'Plavac mali', there are numerous autochthonous underutilized cultivars that need to be properly conserved and evaluated. They might have potential in production of original local wines and having valuable genes to be used in breeding programs. The objectives of the present study were (1) to collect underutilized and endangered cultivars in Croatia and Montenegro, (2) to define their reliable identification key by molecular markers (SSRs), (3) to determine synonyms, homonyms or mislabeled accessions by comparing genotypes with available database, as well as (4) to assess genetic variability among vines originating from the same cultivar (clonal variation). Standard set of nine microsatellite (SSR) markers was used for genotype identification. A modified S-SAP (Sequence-Specific Amplified Polymorphism) method with universal primers for retrotransposons was used to study intravarietal variation of nine varieties. Total of 200 accessions from different locations in Croatia and Montenegro were collected and genotyped at nine SSR loci. Twenty-one different genotype was determined as well as number of duplicates for each genotype/variety. The overall similarity among accessions of the same variety was higher than 97.5%, as expected with closely related accessions.

NACIONALNI MEHANIZAM RAZMENE INFORMACIJA O BILJNIM GENETIČKIM RESURSIMA ZA HRANU I POLJOPRIVREDU U SRBIJI

Savić Ivanov Milena¹, Ječmenica Maja¹, Ungurović Uroš¹, Berleković Danica²

¹Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede

²Nacionalni konsultant za Globalni plan akcije za BGRHP

e-mail: milena.savicivanov@minpolj.gov.rs

Cilj ovog rada je opis projekta "Podrška razvoju Nacionalnog programa za biljne genetičke resurse za hranu i poljoprivredu u Srbiji" koji finansira Organizacija Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu (UN FAO), a sprovodi Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Srbije, Direkcija za nacionalne referentne laboratorije - Banka biljnih gena. Neposredni ciljevi projekta su da se procene potrebe i mogućnosti za očuvanje i održivo korišćenje biljnih genetičkih resursa (BGRHP) u Srbiji, pripremi nacrt Nacionalnog programa za BGRHP, ojačaju institucionalni kapaciteti za očuvanje i održivo korišćenje BGRHP, razvija javna i politička svest o važnosti BGRHP, unapredi infrastruktura nacionalne kolekcije i opremi Banka biljnih gena da bi se osiguralo dugoročno očuvanje nacionalne kolekcije BGRHP. Jedan od najvažnijih ciljeva ovog projekta je uspostavljanje Nacionalnog mehanizma za razmenu informacija o BGRHP, neophodnog za implementaciju Globalnog plana akcije (GPA), koji će biti dostupan na Internetu. On će pomoći u planiranju, postavljanju prioriteta i mobilizaciji finansijskih resursa za pomoć Nacionalnom programu za BGRHP. Kroz podršku razvoju Nacionalnog programa i sistema u Srbija za očuvanje i korišćenje biljnih genetičkih resursa za hranu i poljoprivredu, kao i Nacionalnog mehanizma za razmenu informacija o BGRHP, projekat će doprineti nacionalnom razvoju, sigurnosti u hrani, održivoj poljoprivredi i očuvanju agrobiodiverziteta, poboljšanjem efikasnog korišćenja nacionalnih biljnih genetičkih resursa u oplemenjivanju bilja i semenaštva.

THE NATIONAL INFORMATION SHARING MECHANISM ON PLANT GENETIC RESOURCES FOR FOOD AND AGRICULTURE IN SERBIA

The aim of this paper is description of the project "Support to the National Programme for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture in Serbia" is funded by the United Nations Food and Agriculture Organization (UN FAO) and implemented by the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of Serbia, Directorate for National Reference Laboratories - Plant Gene Bank. The immediate objectives are: to assess the needs and opportunities for conservation and sustainable use plant genetic resources for food and agriculture (PGRFA) in Serbia, to draft the National Programme for PGRFA, to strengthen institutional capacities for the conservation and sustainable use of PGRFA, to develop public and political awareness of the PGRFA importance, to improve national collection's infrastructure and to provide Plant Gene Bank equipment in order to ensure long term preservation of a national PGRFA collection. One of the most important goals of this project is to establish a National information sharing mechanism for PGRFA, necessary for implementation of Global Plan of Action (GPA), which will be available on the Internet. This Mechanism will assist in planning, setting priorities and mobilizing financial resources in order to support the National PGRFA Programme. Through the support to development of National programme and system in Serbia for the conservation and sustainable use of plant genetic resources for food and agriculture, the project will contribute to the national development, food security, sustainable agriculture and conservation of agro biodiversity, through the efficient use of national plant genetic resources in plant breeding and seed production.

**ODRŽIVO UPRAVLJANJE GERMLAZMOM MANDATNIH VRSTA
U CRNOGORSKOJ BANCI BILJNIH GENA - ODJELJENJE BAR**

Čizmović Miroslav, Adakalić Mirjana, Lazović Biljana, Popović Ranko, Jovović Zoran
Biotehnički fakultet, Podgorica
e-mail: miroslaw@t-com.me

U radu su prikazani rezultati na očuvanju genetičkih resursa u Crnogorskoj banci biljnih gena (MGB) - Odjeljenja u Baru. Ova jedinica Biotehničkog fakulteta smještena je u Centru za suptropske kulture u Baru, i dominantno je orijentisana na kolekcionisanje i održavanje biodiverziteta suptropskih vrsta: masline (*Olea europaea* L.), šipka (*Punica granatum* L.) i smokve (*Ficus carica* L.). Tokom implementacije SEEDNet projekta, Odjeljenje je značajno opremljeno, a osvojene su i tehnike DNA analiza i kulture tkiva, kao pomoćnih disciplina u karakterizaciji i dugotrajnom sigurnosnom čuvanju aksešna. Problem stabilnog održavanja i zaštite kolekcija sakupljenih aksešna je problem svih banaka biljnih gena, a odnosi se na dugotrajnu finansijsku podršku i metode čuvanja aksešna na više lokacija sa ciljem sprečavanja njihovog gubitka. Univerzalni recepti ne postoje i svaka banka biljnih gena mora razviti vlastiti model shodno njenim mogućnostima i potrebama. Nakon početnih problema i gubitka prvih aksešna iz kolekcije (krađa, požar, itd.), u Centru se počelo razmišljati o uspostavljanju i drugih modela održavanja, vodeći računa o održivosti i dugotrajnosti sistema. Trenutno, Odjeljenje MGB u Baru posjeduje tri poljske kolekcije aksešena: maslina (15 aksešena), nar (18 aksešena) i smokva (12 aksešena). Za većinu vrsta je urađena analiza morfoloških osobina prema odgovarajućim deskriptorima, genetička identifikacija i potom su uvedeni u bazu podataka MGB (www.genebank.btf.ac.me), EURISCO-ve baze (<http://eurisco.ecpgr.org>) i SEEDNet baze podataka (<http://www.seednet.nu>).

**SUSTAINABLE MANAGEMET OF MANDATE GERMLASM SPECIES
IN MONTENEGRO GENE BANK - BAR UNIT**

The results of conservation of genetic resources in Montenegro Gene Bank (MGB) - Bar Unit, are presented in this paper. This unit of Faculty of Biotechnology is located in the Center for Subtropical cultures in Bar which is dominantly oriented to collection and maintenance of biodiversity of subtropical species: olive (*Olea europaea* L.), pomegranate (*Punica granatum* L.) and fig (*Ficus carica* L.). During the SEEDNet project implementation the Unit has been equipped, and DNA analysis and tissue cultures techniques were introduced as additional disciplines in characterizations and safe long term storage of accessions. The maintenance and protection of collections is a common problem for all plant gene banks and it is related to long lasting financial support and possibility to have the accessions at different locations in order to avoid their loss. Each gene bank should develop its own model with respect to its needs and possibilities because there is no common solution to this problem. After the initial problems (thefts, wildfire, etc.) and loss of first accessions from the collection the Center started considering other models of maintenance taking into account sustainability and system longevity. Currently, Unit of MGB in Bar has three field collections of accessions of olive (15 accessions), pomegranate (18 accessions) and fig (12 accessions). Majority of accessions were morphologically characterized according to corresponding descriptors, genetically identified and added to the database of MGB (www.genebank.btf.ac.me), EURISCO (<http://eurisco.ecpgr.org>) and SEEDNet (<http://www.seednet.nu>).

PRIZNAVANJE I ZAŠTITA SORTI VOĆAKA I VINOVE LOZE U REPUBLICI SRBIJI

Tomić Gordana, Lončar Gordana, Tabaković Aleksandar
Uprava za zaštitu bilja, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
e-mail: gordana.tomic@minpolj.gov.rs

Seme i sadni materijal sorti poljoprivrednog bilja može se proizvoditi i stavljati u promet u Republici Srbiji samo ako je sorta upisana u Registar sorti poljoprivrednog bilja na osnovu Zakona o priznavanju sorti poljoprivrednog bilja. Za sprovođenje odredaba ovog zakona zadužen je u okviru Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Uprave za zaštitu bilja, Odsek za priznavanje sorti. Od juna 2009. godine na snazi je Zakon o zaštiti prava oplemenjivača biljnih sorti, za koji je nadležna, u okviru iste Uprave, Grupa za zaštitu biljnih sorti i biološku sigurnost. Pravo oplemenjivača biljnih sorti predstavlja poseban oblik intelektualne svojine, čiji je model sadržan u Konvenciji Međunarodne unije za zaštitu novih biljnih sorti (UPOV konvencija). Zaštita intelektualne svojine stimulise inovacije i kreativnost koje predstavljaju osnovu konkurentnosti u savremenoj ekonomiji. Da bi domaće ili strane sorte voćaka, vinove loze i podloga bile upisane u Registar priznatih sorti svaka sorta mora da ispuni uslove: da je različita, uniformna i stabilna (DUS test); da ima bolju proizvodnu i upotrebnu vrednost (VCU test) i da je ime sorte u skladu sa propisanim zahtevima. Strane sorte voćaka, vinove loze i podloga se administrativnom procedurom upisuju u Registar sorti. Za upis u registar zaštićenih biljnih sorti neophodno je da sorta ispunjava uslove da je nova, različita, uniformna i stabilna i da je ime date sorte odgovarajuće. Sticanje prava oplemenjivača daje nosiocu isključivo pravo da proizvodi za prodaju i prodaje reprodukcioni materijal sorte u određenom vremenskom periodu. Na ovaj način oplemenjivač stiče mogućnost da povрати sredstva uložena u istraživanja i razvoj sorte i podstiče se na nova ulaganja.

FRUIT AND GRAPEVINE VARIETY REGISTRATION AND PROTECTION IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Seeds and seedlings of varieties of agricultural plants can be produced and marketed in the Republic of Serbia only if the variety is entered in the Register of varieties of agricultural plants on the basis of the Law on registration of varieties of agricultural plants. MAFWM, Plant Protection Directorate, Department of variety registration is in charge of implementing provisions of this law. The Law on Protection of Plant Breeders' Rights is in force since June, 2009. The Group for plant variety protection and biosafety, which is under the same Directorate, is responsible for implementing this Law. The right of plant breeders is a special form of intellectual property, whose model is contained in the Convention of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV Convention). Intellectual property protection stimulates innovation and creativity by presenting a competitive basis in the modern economy. In order to be listed in the Register of varieties, the variety, whether it is domestic or foreign variety of fruit trees, vines and rootstocks, has to meet following requirements: to be distinct, uniform and stable (DUS test), that has better production and use value (VCU test) and that its denomination is in accordance with prescribed requirements. The foreign varieties of fruit trees, vines and rootstock shall be entered in the Register of varieties through the administrative procedure. For entry in the Register of protected plant varieties, it is necessary that the variety meets the following requirements: to be new, distinct, uniform and stable and that the denomination is appropriate. Once granted, the breeder has exclusive marketing rights to produce for sale and sell propagating material of variety for a limited time. This way the breeder is allowed to recover the funds invested in research and development of variety and encouraged to reinvest.

Sekcija II / Section II

Sorte i podloge voćaka i vinove loze
Cultivars and rootstocks of fruits and grapevine

BIOLOŠKE I PRIZVODNE OSOBINE SORTI JABUKE OTPORNIH NA PROUZROKOVAČA ČAĐAVE KRSTAVOSTI [*Venturia inaequalis* (Cooke)Wint.]

Dorđević Boban¹, Vulić Todor¹, Đurović Dejan¹, Milatović Dragan¹,
Zec Gordan¹, Radović Aleksandar²

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²Institut PKB Agroekonomik, Beograd

e-mail: b.djordjevic@agrif.bg.ac.rs

U periodu 2011-2012. godine, na imanju manastira Žiča, proučavane su osobine 11 sorti jabuke otpornih na čađavu krstavost: Diskaveri, Vilijams prajd, Hibrid 25/63, Prima, Šampion, Revena, Remura, Topaz, Florina, Enterprajz i Goldraš. Kao standard je korišćena sorta Ajdared, kao najviše gajena sorta jabuke u Srbiji. Ogladni zasad podignut je u jesen 2010. godine, sadnjom na rastojanju od 3,5 x 1,25 m. Cilj rada je bio ispitivanje proizvodnih i bioloških svojstava novijih sorti jabuke otpornih na čađavu krstavost u ekološkim uslovima centralne Srbije. Proučavane su sledeće osobine: fenološke (vreme cvetanja i berba), vegetativni potencijal (površina poprečnog preseka debla, broj i dužina letorasta), generativni potencijal (broj cvetnih pupoljaka i cvetova po stablu, procenat zametanja, broj plodova po stablu, prinos po stablu i jedinici površine), kao i fizičke i hemijske osobine plodova. Najranije cvetanje nastupalo je kod sorti Vilijams prajd i Remura, a najkasnije kod sorti Revena i Florina. Statistički značajno veću bujnost u odnosu na standard imala je sorta Topaz. Najveći generativni potencijal imale su sorte: Goldraš, Remura, Prima i Enterprajz, pri čemu su sorte Remura i Goldraš ostvarile značajno veći prinos po stablu (8,9 kg i 9,4 kg) i jedinici površine (20,3 t i 21,4 t) u odnosu na sortu Ajdared. Najveću krupnoću ploda imale su sorte Vilijams prajd i Topaz, čija je prosečna masa (208,6 g i 178,7 g) bila značajno veća u odnosu na standard sortu.

BIOLOGICAL AND PRODUCTIVE PROPERTIES OF APPLE CULTIVARS RESISTANT TO SCAB [*Venturia inaequalis* (Cooke)Wint.]

Characteristics of 11 scab-resistant apple cultivars: 'Discovery', 'William's Pride', 'Hybrid 25/63', 'Prima', 'Šampion', 'Rewena', 'Remura', 'Topaz', 'Florina', 'Enterprise' and 'Goldrush' were studied on the estate of the monastery Žiča in the period of 2011-2012. Control cultivar was 'Idared', as the most grown apple cultivar in Serbia. Experimental orchard was established in the autumn of 2010, and planting distance was 3.5 x 1.25 m. The aim of this study was to examine productivity and biological properties of newly scab-resistant apple cultivars under ecological conditions of Central Serbia. The study included following properties: phenological (time of blooming and harvest), vegetative potential (trunk cross-sectional area, number and length of shoots), generative potential (number of flower buds and flowers per tree, fruit set, number of fruits per tree, yield per tree, and yield per unit area), as well as physical and chemical characteristics of fruits. The earliest blooming was in cultivars 'William's Pride' and 'Remura', and the latest in cultivars 'Florina' and 'Rewena'. Significantly higher vigour compared to control was found in cultivar 'Topaz'. The highest generative potential was found in cultivars: 'Goldrush', 'Remura', 'Prima' and 'Enterprise'. Cultivars 'Remura' and 'Goldrush' achieved significantly higher yields per tree (8.9 kg and 9.4 kg respectively) and per unit area (20.3 t and 21.4 t respectively) compared to the cultivar 'Idared'. The largest fruits had the cultivars 'William's Pride' and 'Topaz', which average weight (208.6 g and 178.7 g) was significantly higher than in control cultivar.

**PROIZVODNE KARAKTERISTIKE PODLOGA JABUKE
TOLERANTNIH NA *Erwinia amylovora***

Beber Matjaž, Donik Biserka
Sadjarski center Maribor, KGZ zavod Maribor
e-mail: matjaz.beber@gmail.com

U periodu od četiri godine (2008-2012) u Voćarskom centru Maribor proučavane su na *Erwinia amylovora* tolerantne podloge sledećih serija: JTE - E, G i H (Češka), Suporter 1, 2, 3 i 4 (Nemačka), P16 i P22 (Poljska), Geneva 16 i 4013 (SAD) i kao kontrola standardna M9 i holandski klon M9 T337. Cilj testiranja je bio pronaći podlogu koja je po agrotehničkim svojstvima bolja od M9 i T337. U ogledu su bile upotrebljene tri sorte 'Dalinbel', 'Fudži' i 'Zlatni delišes'. Proučavane su sledeće osobine: rast (obim debla, godišnji prirast grana, broj korenovih izdanaka i propadanje voćaka) i rodnost (broj cvetnih pupoljaka, krupnoća plodova, i prinosa). Najviše voćaka je propalo na podlogama P16 i JTE - G, a propadanje na podlozi P22 zavisi od sorte koja je kalemljena. Broj korenovih izdanaka zavisi od podloge i sorte kalemljene na podlogu. Po rastu podloge su podeljene u četiri grupe: podloge koje rastu snažnije od M9 (Suporter 1 i JTE - H), podloge sličnog ili nešto jačeg rasta od M9 (G16 i Suporter 2), podloge sličnog ili nešto slabijeg rasta od M9 (T337, CG4013 i P22) i podloge koje su slabijeg rasta od M9 (JTE - G, JTE - E i P16). Na osnovu početne rodnosti podloge su podeljene u tri grupe: podloge koje u početku rode više od M9 (G16, Suporter 1 i JTE - H), podloge slične rodnosti kao M9 (T337, CG4013 i Suporter 2) i podloge slabije rodnosti od M9 (JTE - G, JTE - E i P16). Podloge G16, Suporter 1 i JTE - H su po agrotehničkim svojstvima bolje od M9 i zbog svoje tolerantnosti na *Erwinia amylovora* zanimljive za proizvodnju.

**PRODUCTION CHARACTERISTICS OF APPLE ROOTSTOCKS
TOLERANT TO *Erwinia amylovora***

During the four year period (2008-2012) the following series of rootstocks tolerant to *Erwinia amylovora* have been tested in the Fruit Growing Centre Maribor: Czech (JTE - G, E and H), Germany (Supporter 1, 2, 3 and 4), Poland (P16 and P22), USA (Geneva 16 and 4013) and as a comparison standard M9 and Holland selection of M9 T337. The aim of the experiment was to find the rootstock that was better in the post - production performance than the rootstocks M9 and T337. Three cultivars were used for the experiment: 'Dalinbel', 'Fuji' and 'Golden Delicious'. The following properties were studied: growth (trunk circumference, growth of shoots, number of root suckers and collapse of trees) and productivity (number of flower buds, fruit weight and yield). The most trees collapsed on rootstocks P16 and JTE - G, while collapse on the rootstock P22 depended on which cultivar was grafted. The number of root suckers depended on the rootstocks and cultivar grafted. According to the vigour, rootstocks were divided into four groups: the rootstocks which grow stronger than M9 (Supporter 1 and JTE - H), the rootstocks with the same or a little stronger growth than M9 (G16 and Supporter 2), the rootstocks of the same or a little weaker growth than M9 (T337, CG4013 and P22) and the rootstocks of weaker growth than M9 (JTE - G, JTE - E, and P16). According to the initial yield (in first three years) rootstocks were divided into three groups: rootstocks with higher productivity than the M9 rootstock (G16, Supporter 1, and JTE - H), rootstock with the same productivity as M9 (T337, CG4013, and P22) and rootstocks with lower productivity than M9 (JTE - G, JTE - E, and P16). Rootstocks G16, Supporter 1 and JTE - H were in the post production performance better than the rootstock M9 and were found very interesting for the production due to its tolerance to the *Erwinia amylovora*.

PROUČAVANJE INTRODUKOVANIH RANIH SORTI KAJSIJE U BEOGRADSKOM PODUNAVLJU

Milatović Dragan, Đurović Dejan, Zec Gordan
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: mdragan@agrif.bg.ac.rs

Sortiment kajsije u Srbiji karakteriše se malim brojem sorti i kratkim periodom sazrevanja. Glavna sezona potrošnje je u prvoj polovini jula, od početka zrenja sorte Mađarska najbolja, do desetak dana posle toga. Posebno je izražen nedostatak ranih sorti, koje se odlikuju dobrim kvalitetom ploda. Cilj ovog rada je bio proučavanje 12 introdukovanih sorti kajsije ranog vremena zrenja da bi se najbolje od njih preporučile za gajenje na području Beograda. Ispitivanje je obavljeno na Ogladnom dobru "Radmilovac" Poljoprivrednog fakulteta iz Beograda u periodu od četiri godine (2009-2012). Ogladni zasad je podignut 2007. godine, podloga je sejanac džanarike, a razmak sadnje 4,5 x 3 m. Kao kontrola za poređenje je uzeta Mađarska najbolja, kao najviše gajena sorta kajsije u Srbiji. Početak cvetanja introdukovanih sorti kajsije je bio 1-3 dana pre Mađarske najbolje, sa izuzetkom sorti Lejuna, Sanglo, Vesna i Veselka, koje su cvetale istovremeno sa kontrolom. Prosečno vreme zrenja je bilo od 8. juna kod sorte Aurora do 20. juna kod sorte Tomkot, odnosno 25 do 13 dana pre Mađarske najbolje. U poređenju sa kontrolnom sortom, značajno veći prinosi su ostvareni kod sorti Dunstan, Ninfa, Leskora i Veselka, dok je značajno veća masa ploda ostvarena kod sorti Dunstan i Strepet. Po visokom sadržaju rastvorljive suve materije ističu se sorte Dunstan i Tomkot. Većina introdukovanih sorti kajsije je imala bolji izgled ploda, dok je kvalitet uglavnom bio lošiji u odnosu na kontrolu. Među proučavanim introdukovanim sortama kajsije četiri su se izdvojile kao perspektivne za gajenje na području Beograda: Aurora, Dunstan, Veselka i Tomkot.

EVALUATION OF INTRODUCED EARLY SEASON APRICOT CULTIVARS IN THE REGION OF BELGRADE

Apricot cultivar assortment in Serbia is characterized by small number of cultivars and a short period of maturing. Most apricot fruits are harvested in the season of cultivar 'Hungarian Best' or at a short time (about ten days) afterwards. There is particularly a lack of early-maturing cultivars of high quality fruit. The aim of this study was the evaluation of 12 introduced apricot cultivars of early maturing time in order to recommend best of them for growing in Belgrade area. Study was carried out at the Experimental Station "Radmilovac" of the Faculty of Agriculture in Belgrade over a period of four years (2009-2012). The experimental orchard was established in 2007, the rootstock was Myrobalan seedling, and tree spacing was 4.5 x 3 m. Control cultivar for comparison was 'Hungarian Best' ('Magyar Kajszi'), which is the most grown apricot cultivar in Serbia. Introduced cultivars began to flower one to four days before the 'Hungarian Best', with the exception of four cultivars ('Lejuna', 'Sunglo', 'Vesna', and 'Veselka'), that began to flower at the same time as the control cultivar. Average maturing time was from June, 8 ('Aurora') to June, 20 ('Tomcot'), or 25 to 13 days before the 'Hungarian Best'. Compared with the control cultivar, significantly higher yield was achieved in cultivars 'Dunstan', 'Ninfa', 'Leskora', and 'Veselka', while significantly larger fruit size was achieved in cultivars: 'Dunstan' and 'Strepet.' Cultivars 'Dunstan' and 'Tomcot' are characterized by high content of soluble solids. Most of the introduced cultivars had better fruit appearance, while fruit quality was generally lower than in control cultivar. Among studied introduced apricot cultivars, four of them were singled out as promising for growing in the region of Belgrade: 'Aurora', 'Dunstan', 'Veselka' and 'Tomcot'.

NEKE TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE KLONOVA SORTE PROKUPAC

Marković Nebojša, Atanacković Zoran
 Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
 e-mail: zoranata4@yahoo.com

Ispitivanja su obavljena u vinogradu Ogladnog dobra "Radmilovac" Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu i uključila su 25 klonova autohtone vinske sorte Prokupac. Za potrebe ispitivanja mehaničkog sastava bobice i grozdova po metodu Prostoserdova odabrano je po pet čokota od svakog klona sa kojih je obrano po pet reprezentativnih grozdova koji su podvrgnuti analizi. Kvalitet grožđa izražen preko sadržaja šećera u širi ispitivan je Ekslovim širomerom, dok je sadržaj kiselina određivan metodom titracije sa $n/4$ NaOH. Najveća dužina grozda zabeležena je kod klona 41/1, a najmanja kod klona 41/2. Klon 43/4 karakteriše se najvećom širinom grozda (10,24 cm), dok je klon 43/6 imao najmanju (6,4 cm). Struktura grozda izražena je preko % šepurine i % bobica u grozdu. Klon 41/3 imao je najveći % šepurine u grozdu (5,3%), ali najmanji % bobica u grozdu (94,7 %), nasuprot klonu 43/3 koji je imao najmanji % šepurine u grozdu (2,73%), ali najveći % bobica u grozdu (97,27%). Najveći broj semenki zabeležen je kod klona 43/2 (3,28) dok je kod istog klona kao i klonova 43/4 i 43/8 zabeležena najmanja masa semenki od 0,035 g. Variranja mase bobice tokom trogodišnjeg perioda ispitivanja bila su neznatna, ipak klon 40/8 ističe se najvećom masom bobice od 2,78 g. U strukturnom sastavu bobice izraženim preko % pokožice, % semenki i % mesa u bobici istakli su se klonovi 40/6 (% pokožice-6,5% i % semenki-3,15%) i 43/8 (% mesa-94,34%). Klon 43/2 odlikovao se najvećim sadržajem nakupljenog šećera (22,05%), dok je najveći sadržaj kiselina imao klon 40/5 (8,53 g/l). Glikoacidometrijski indeks varirao je od 1,95 (klon 40/4) do 3,95 (klon 42/1). Visok nivo variranja utvrđen je za broj semenki u u bobici (21,3%) uprkos činjenici da % bobica u grozdu (CV=0,62%) i % mesa u bobici (CV=1,04%) ukazuje na male razlike između klonova.

SOME TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PROKUPAC CLONES

Research was carried out in the vineyard of Experimental field "Radmilovac" at Faculty of Agriculture in Belgrade and included 25 Prokupac clones. For the purpose of research the mechanical composition of grape and berries by Prostoserdov method are selected five vines of each clone from which it picked five representatives bunches for analysis. Grape quality expressed through sugar content was determined with Oechsle mostwaage while the total acid content was determined by titration method with $n/4$ NaOH. The maximum bunch length was recorded for clone 41/1, and the lowest for clone 41/2. Clone 43/4 is characterized by the largest bunch width (10.24 cm), while clone 43/6 had the lowest (6.4 cm). The bunch structure is expressed trough % bunch stem (rachis) and % berries in bunch. Clone 41/3 had the highest % of bunch stem (5.3%) but the lowest % of berries in bunch (94.7%), compare to clone 43/3, which had the lowest % of bunch stem (2.73%) but the highest % of berries in bunch (97.27%). The biggest seed number was recorded for clone 43/2 (3.28) also for same clone and clones 43/4 and 43/8 is recorded the smallest seed mass (0,035 g). According to the values of berry structural composition of the expressed through % berry skin, % berry meet and % seeds, dissociate clones 40/6 (% berry skin-6.5%, and % seed-3.15%) and 43/8 (% of berry meat-94.34%). Clone 43/2 characterized with the highest level of accumulated sugar (22.05%), while the highest total acid content was noted for clone 40/5 (8.53 g/l). The highest levels of variation were found for seed number in berry (CV= 21.30%), whereas % of berry in bunch (CV= 0.62%) and % of berry meet (CV= 1.04%) indicate the lowest difference between clones.

**AMPELOGRAFSKE KARAKTERISTIKE VARIJETETA
BURGUNDAC CRNI U LEVAČKOM VINOGRJU**

Garić Mlađan¹, Žunić Dragoljub², Ćirković Bratislav¹, Jovanović Zoran

¹Univerzitet u Prištini (Kosovskoj Mitrovici), Poljoprivredni fakultet

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

e-mail: garicm@sbb.rs

U ovom radu prikazani su rezultati ampelografskih ispitivanja varijeteta Burgundac crni. Ispitivanja su obavljena u vinogradu individualnog proizvođača u levačkom vinogorju. Vinograd je podignut 1995. godine sa razmakom sadnje 2,8 x 0,9 m. Ispitivanja su trajala tri godine (2005-2007), a obuhvatila su fenolološka osmatranja, rodnost varijeteta, vegetativni potencijal čokota, otpornost na *Botrytis cinerea* i kvalitet bgrožđa i vina. Dat je i detaljan ampelografski opis Burgundca crnog prema deskriptorima O.I.V.a. Cilj ovog rada je bio da se utvrdi rasteenje, rodnost, visina prinosa i kvalitet grožđa i vina u uslovima levačkog vinogorja. Na taj način doprinelo bi se upoznavanju bioloških karakteristika ispitivanog varijeteta i biološke rodnosti okaca i lastara kao i kvaliteta grožđa i vina u uslovima levačkog vinogorja. Rezultati ispitivanja pokazuju opravdanost gajenja i širenja na većim površinama Burgundca crnog u uslovima levačkog vinogorja.

**AMPELOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF PINOT NOIR
VARIETIES IN VINE-GROWING REGION OF LEVAC**

This paper presents the results of tests of 'Pinot Noir' ampelographic varieties. Tests were carried out in the vineyard of an individual producer in Levac. The vineyard was established in 1995 with planting distance of 2.8 x 0.9 m. The tests were performed for three years (2005-2007) and they included phenological observations, yields of varieties, grapevine vegetative potential, resistance to *Botrytis cinerea*, and grape and wine quality. This paper also gives a detailed ampelographic description of 'Pinot Noir' according to O.I.V. descriptors. The aim of this study was to determine growth, fruitfulness, yield and quality of grapes and wine in the vine-growing region of Levac. This could contribute to better understanding of biological characteristics of the tested varieties, biological yield of shoots and buds, and quality of grapes and wines from Levac vineyards. Test results showed that 'Pinot Noir' should be grown on large areas in Levac vine-growing region.

KARAKTERISTIKE RASTA I RODNOSTI NOVIJIH SORTI JABUKE

Milatović Dragan, Đurović Dejan
 Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
 e-mail: mdragan@agrif.bg.ac.rs

U periodu od pet godina (2004-2008) na području centralne Šumadije proučavano je deset relativno novijih sorti jabuke: Royal Gala, Gala Must, Elista, Morren's Jonagored, Pilot, Pinova, Delbard Jubilé, Braeburn, Fuji Naga-fu 2 i Fuji Naga-fu 6. Kao standard je uzeta sorta Idared, kao najviše gajena sorta jabuke u Srbiji. Cilj ovog rada je bio proučavanje karakteristika rasta i rodnosti novijih sorti jabuke gajenih u gustoj sadnji. Ogladni zasad je podignut u proleće 2002. godine u selu Krčevac (opština Topola). Podloga je M9, uzgojni oblik vitko vreteno, a razmak sadnje 3,6 x 1 m. Proučavani su sledeći pokazatelji bujnosti i rodnosti: prinos, površina poprečnog preseka debla, efikasnost rodnosti, indeks alternativnosti i masa ploda. Najveći prosečan prinos od 15,5 kg po stablu dala je sorta Pinova i on je bio statistički značajno veći u odnosu standard sortu (Idared). Najveću bujnost pokazale su sorte Delbard Jubilé, Elista, Fuji Naga-fu 2, Fuji Naga-fu 6 i Jonagored, koje su imale značajno veću površinu poprečnog preseka debla u odnosu na kontrolu. Značajno veću efikasnost rodnosti imale su Pinova i Royal Gala. Najveću sklonost ka alternativnoj rodnosti ispoljile su sorte: Delbard Jubilé, Fuji Naga-fu 2, Fuji Naga-fu 6 i Elista. Masa ploda varirala je od 143 g (Royal Gala) do 207 g (Jonagored). Šest sorti (Elista, Royal Gala, Pinova, Gala Must, Braeburn i Pilot) je imalo statistički značajno manju masu ploda u odnosu na standard sortu. Da bi se dobila zadovoljavajuća krupnoća ploda i obezbedila redovna rodnost potrebno je obavljati proređivanje plodova. Ova operacija je naročito značajna kod sorti koje su sklone alternativnom rađanju, kao i kod sorti koje imaju manju krupnoću ploda.

GROWTH AND YIELD CHARACTERISTICS OF NEW APPLE CULTIVARS

Ten relatively new apple cultivars: 'Royal Gala', 'Gala Must', 'Elista', 'Morren's Jonagored', 'Pilot', 'Pinova', 'Delbard Jubilé', 'Braeburn', 'Fuji Naga-fu 2' and 'Fuji Naga-fu 6' were studied in the region of Central Serbia during the five-year period (2004 - 2008). Control cultivar for comparison was 'Idared' as the most grown apple cultivar in Serbia. The aim of this study was to assay the growth and yield characteristics of new apple cultivars grown in a dense planting. The experimental orchard was planted in the spring of 2002 in the village of Krčevac (municipality Topola). The rootstock was M9, training system was slender spindle and tree spacing was 3.6 m x 1 m. Following indicators of tree vigour and productivity were studied: yield, trunk cross-sectional area, yield efficiency, biennial bearing index, and fruit weight. The highest average yield of 15.5 kg per tree was achieved by cultivar 'Pinova' and it was significantly higher than in control cultivar ('Idared'). The greatest vigour was expressed by cultivars 'Delbard Jubilé', 'Elista', 'Fuji Naga-fu 2', 'Fuji Naga-fu 6' and 'Jonagored', which had significantly larger trunk cross-sectional area compared to control. Significantly higher yield efficiency was found in cultivars 'Pinova' and 'Royal Gala'. Cultivars 'Delbard Jubilé', 'Fuji Naga-fu 2', 'Fuji Naga-fu 6' and 'Elista' showed strong tendency to biennial bearing. Fruit weight ranged from 143 g ('Royal Gala') to 207 g ('Jonagored'). Six varieties ('Elista', 'Royal Gala', 'Pinova', 'Gala Must', 'Braeburn' and 'Pilot') had significantly lower fruit weight compared to control cultivar. To obtain satisfactory fruit size and ensure regular cropping it is necessary to apply fruit thinning. This operation is particularly important for cultivars that are prone to biennial bearing, as well as cultivars that tend to have smaller fruit size.

BIOLOŠKO PROIZVODNE OSOBINE NOVOINTRODUKOVANIH SORTI JABUKE

Oparnica Čedo, Radivojević Dragan, Veličković Milovan, Vulić Todor, Đorđević Boban
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: oparnicacedo@gmail.com

Nepovoljna sortna struktura zasada jabuke u Srbiji ne zadovoljava potrebe sve probirljivijeg domaćeg i stranog tržišta. Uvođenje u proizvodnju novih sorti jabuke, boljeg kvaliteta ploda i veće rodnosti osnovni je zadatak proizvođača ovog voća. Cilj ovih istraživanja bio je proučavanje novointrodotovanih sorti jabuke na području Mačve, kao i davanje preporuke za uvođenje u proizvodnju sorti sa najboljim privredno biološkim osobinama. Ispitivanjem je bilo obuhvaćeno osam sorti jabuke: Gala, Galaxy, Red Chief, Golden Delicious, Florina, Braeburn, Fuji i Pink Lady, koje su okalemljene na podlozi M9. Sorta Golden Delicious korišćena je kao standard. Zasad je podignut 2004. godine u Bogatiću, sa razmakom sadnje 3,6 x 1 m i vitkim vretenom kao uzgojnim oblikom. Na osnovu prosečnih vrednosti trogodišnjih ispitivanja (2008-2010) može se uočiti da su sorte ranijeg vremena zrenja - Gala, Galaxy i Red Chief imale niže vrednosti mase ploda, prinosa, sadržaja rastvorljive suve materije, šećera i kiselina u poređenju sa sortama kasnijeg vremena zrenja - Golden Delicious, Florina, Braeburn, Fuji i Pink Lady. Najranije vreme zrenja imala je sorta Gala (16.08.) a najkasnije sorta Pink Lady (4.11.). Sorta Braeburn je imala najveću masu ploda (234,6 g), a najmanju sorta Gala (164,85 g). Sve ispitivane sorte povećavale su prinose tokom perioda ispitivanja i oni su bili u proseku od 17,92 kg (Braeburn) do 24,63 kg (Golden Delicious) po stablu, odnosno 50 do 68 tona po hektaru.

BIOLOGICAL-PRODUCTIVITY PROPERTIES OF NEWLY INTRODUCED CULTIVARS OF APPLE

The unfavorable structure of cultivars in Serbian apple orchards does not meet demands of domestic and international markets. The introduction into production of new apple cultivars, with better quality of fruit and higher yield, is one of essential assignment of the apple producers. Therefore, the aim of this study was examination the newly introduced cultivars of apple in Macva region and recommendation for the introducing into the production new cultivars with the best biological and productivity properties. The experiment was included eight apple cultivars: 'Gala', 'Galaxy', 'Red Chief', 'Golden Delicious', 'Florina', 'Braeburn', 'Fuji' and 'Pink Lady', which were grafted on M9 rootstock. The cultivar 'Golden Delicious' was used as a control for comparison. Experimental orchard was established in 2004. in Mačva region (Bogatić), with planting distance of 3.6 x 1 m. Tree form was slender spindle. Based on the average values of a three-year examination (2008-2010) it can be observed that early ripening cultivars - 'Gala', 'Galaxy' and 'Red Chief' had lower fruit weight, yield, soluble solids sugar and acid contents, as compared with the later ripening cultivars - 'Golden Delicious', 'Florina', 'Braeburn', 'Fuji' and 'Pink Lady'. The earliest ripening time had cultivar 'Gala' (August 16th) and the latest cultivar 'Pink Lady' (November 11th). Cultivar 'Braeburn' had the largest weight of fruits (234.6 g), and the lowest had cultivar 'Gala' (164.85 g). All studing cultivars were increasing the yield during the research period, and yield varied from 17.92 kg ('Braeburn') to 24.63 kg ('Golden Delicious') per tree, or 50 to 68 tones per hectare.

IZBOR SORTI JABUKE ZA SAVREMENE INTENZIVNE ZASADE

Keserović Zoran, Magazin Nenad, Milić Biserka, Dorić Marko
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: biserka@polj.uns.ac.rs

Izbor sorti jabuka za komercijalno gajenje je osnovno pitanje koje se postavlja pre nego što se pristupi podizanju novih zasada i mora biti u skladu s agroekološkim uslovima lokaliteta. U rejonu Fruške gore, beležena je produktivnost standardnih i novointrokovanih sorti jabuke od godine sadnje do stupanja na pun rod. Među sortama posadenim 2007. godine, najviši prinos u drugoj godini zabeležen je kod Zlatnog delišesa, klon B (20,6 t/ha), međutim, ovako visok prinos odrazio se na nešto niži prinos u trećoj godini od (19,7 t/ha). U trećoj godini rodnosti, najviši prinos imala je sorta Zlatni delišes, klon Reinders (51,6 t/ha), a već naredne godine zabeležen je pad prinosa (32,9 t/ha), što ukazuje na sklonost sorte ka alternativnom rađanju i neophodnost da se prinos u prvim godinama rodnosti postepeno povećava. U četvrtoj godini najveći prinos bio je kod sorte Braeburn (50,9 t/ha), a visina prinosa se održala i u petoj godini. U petoj godini kada se očekuje pun rod, najviši prinos zabeležen je kod sorte Zlatni delišes, klon Reinders i iznosio je 61 t/ha. Kod sorti jabuke posadenim 2008. godine, zabeležen je rastući prinos iz godine u godinu, a najproduktivnija je bila sorta Jonaglod Decosta sa kumulativnim prinomom od 126,7 t/ha za prvih pet godina. Prateći trendove u svetu, za podizanje intenzivnih zasada jabuke u Srbiji predlaže se sledeći sortiment: Zlatni delišes - klon Reinders®; Greni smit - klon Challenger®; Crveni delišes - Superchief® Sandige, Fudži - klonovi Kiku 8® i Kiku® Furbrax; Jonagold - Red Jonaprince® ili Decosta Jonagold De Coster®; Breburn klon Mariri Red®. Klonovi sorte Gala Brookfield® Baigent Gala, Buckeye Gala® Simmons i Galaxy Selecta® i Crvenog delišesa Scarlet Spur® Evasni, Red Cap® Valtod, Early Red One® Erovan još uvek su u fazi ispitivanja.

THE CHOICE OF APPLE VARIETIES FOR INTENSIVE PLANTATIONS

The choice of apple varieties for intensive growing is the central issue that arises before a new orchard establishment. The selection of varieties must comply with the ecological conditions of the site. Among varieties planted in 2007, the highest yield was recorded in 'Golden Delicious' clone B (20.6 t/ha), however, such high yield caused a decrease in yield in the third growing season (19.7 t/ha). The highest yield in the third growing season was achieved in 'Golden Delicious' Reinders (51.6 t/ha), but the next year the yield was decreased (32.9 t/ha). A gradual increase in yield from the first growing season is suggested for 'Golden Delicious' in order to achieve regular annual bearing. In the fourth growing season the highest yield was recorded in 'Braeburn' (50.9 t/ha), staying high in the fifth year. The highest yield recorded in the fifth growing season was in 'Golden Delicious' Reinders (61 t/ha). The yield of apple varieties planted in 2008, showed an annual increase, with maximum cumulative yield achieved in 'Jonagold' Decosta (126.7 t/ha in five years). Following the trends in the world, for the establishment of intensive apple orchards in Serbia we would propose the following varieties: 'Golden Delicious' - Reinders®; 'Granny Smith' Challenger®; Superchief® Sandige, 'Fuji' - clones Kiku 8® and Kiku® Furbrax; 'Jonagold' - Red Jonaprince® and Decosta Jonagold De Coster®; 'Braeburn' Mariri Red®. 'Gala' clones - Brookfield® Baigent Gala, Buckeye Gala® Simmons and Galaxy Selecta® and 'Red Delicious' clones Scarlet Spur® Evasni, Red Cap® Valtod, Early Red One® Erovan are still being evaluated.

STARE SORTE JABUKE U GORNJEM POLIMLJU

Božović Đina, Jaćimović Vučeta, Lazović Biljana
Biotehnički fakultet, Podgorica
e-mail: bdjina@yahoo.com

Uzgoj jabuke ima dugu tradiciju na području Gornjeg Polimlja. Prirodni uslovi za njeno uspješavanje su vrlo povoljni. Osim savremenog sortimenta, još uvijek su značajno zastupljene stare sorte. To su one sorte koje vode porijeklo sa ovih prostora ili se već duže vrijeme gaje ovdje, a nepoznatog su porijekla. U ove sorte ubrajamo i one koje su uvezene iz drugih zemalja, pa su se tokom dugog vremenskog perioda prilagodile našim agroekološkim uslovima i imaju veliki privredni značaj. Cilj ovog rada je bio proučavanje i očuvanje genetičke raznovrsnosti starih sorti jabuka sa područja Gornjeg Polimlja. U periodu 2008 - 2009. godine izvršeno je proučavanje starih sorti jabuke u Gornjem Polimlju, u „*in situ*“ uslovima. Sve sorte su kalemljene na sijance šumske jabuke. Stabla se gaje u slobodnom porastu, bez primjena mjera njege. U toku rada korišćene su standardne metode. U radu su prikazane važnije biološko-pomološke osobine 30 najzastupljenijih starih sorti jabuke sa ovog područja. Proučavane sorte jabuke sazrijevaju u periodu od jula do oktobra. Najmanju masu ploda ima sorta Petrovača (35,8 g), a najveću sorta Babovača (239 g). Plodovi sorti Beljuha, Petrovača i Krupnaja imaju samo osnovnu boju (žutu ili zelenobijelu). Kod ostalih sorti dopunska boja (roze i crvena) prisutna je u različitom stepenu, od vrlo blagog rumenila (Voskovača, Bjelija, Babovača) do intenzivno crvenog ploda (Arapka). Visokim sadržajem rastvorljive suve materije u plodu ističu se sorte: Borovača (16,5%), Krstovača (16,0%) i Bosnika (15,7%).

OLD APPLE VARIETIES IN GORNJE POLIMLJE REGION

Apple growing has a long tradition in the area of Gornje Polimlje. Natural conditions are very favorable for apple cultivation. Besides the modern assortment old apple varieties are still significantly present. Those old varieties originate from this region or have been grown for a long period of time in this area but they are of unknown origin. Some of these varieties were imported from other countries and over time they adapted to our agroecological conditions and gained great economic importance. The aim of this study was to investigate the genetic diversity and conservation of old apple varieties in the area of Gornje Polimlje. Research on old apple varieties was conducted „*in situ*“ in the period 2008-2009. All varieties were grafted on wild apple seedlings. The trees were grown in free shape without application of cultural practices. During the trial standard methods for characterization were used. The paper presents major biological and pomological characteristics of 30 most present old apple varieties from this region. The studied varieties ripen in the period from July to October. The smallest fruits were found in ‘Petrovača’ variety (35.8 g) and the biggest in ‘Babovača’ (239 g). The fruits of ‘Beljuha’, ‘Petrovača’ and ‘Krupnaja’ varieties had only ground color (yellow or green-white). In other varieties the over color (pink and red) was present in different extent, from slight blush (‘Voskovača’, ‘Bjelija’, ‘Babovača’) to intense red (‘Arapka’). High content of soluble solids in the fruit characterized ‘Borovača’ (16.5%), ‘Krstovača’ (16%) and ‘Bosnika’ (15.7%) varieties.

AGRONOMSKE I FIZIČKO-HEMIJSKE OSOBINE PLODA ŠLJIVE cv. TIMOČANKA U PRVIM GODINAMA PO SADNJI

Glišić Ivan¹, Milošević Tomo¹, Mitrović Milisav², Glišić Ivana³

¹Agronomski fakultet, Čačak

²Visoka poljoprivredna škola, Šabac

³Institut za voćarstvo, Čačak

e-mail: glishoo@yahoo.com

U radu su ispitivane agronomske (bujnost stabla, prinos, datum i obilnost cvetanja, početak berbe) i osnovne fizičko-hemijske osobine ploda (masa i sadržaj rastvorljivih suvih materija) šljive cv. Timočanika. Kao kontrola poslužila je cv. Čačanska leptotica. Sorte su kalemljene na sejancima džanarike (*Prunus cerasifera* Ehrh.) i posadene na razmaku 4,0 m x 2,0 m. Ispitivanja su obavljena od 2007. do 2011. godine, tj. od druge do šeste vegetacije. Rezultati su pokazali da je Timočanika u proseku cvetala 1,2 dana pre Čačanske leptotice, dok je početak zrenja ploda bio 5,8 dana kasnije od kontrole. Bujnost (posmatrana kroz površinu poprečnog preseka debla - TCSA) je tokom svih godina ispitivanja bila značajno veća kod Timočanike. U 2011. godini, TCSA u Timočanike je bio za 68% veći u odnosu na TCSA u Čačanske leptotice. Obilnost cvetanja je tokom svih godina ispitivanja bila velika i slična kod obe sorte. S druge strane, prinos je u svim godinama bio značajno veći kod Čačanske leptotice. Kumulativni prinos Timočanike u periodu ispitivanja je bio 32,30 t ha⁻¹, a kod Čačanske leptotice 60,10 t ha⁻¹. Slična tendencija je registrovana i kod koeficijenta rodnosti. Naime, prosečna vrednost ovog parametra kod Timočanike je iznosila 0,15 kg cm⁻², a kod Čačanske leptotice 0,32 kg cm⁻². Timočanika se pokazala kao sorta veoma krupnog ploda, jer je prosečna vrednost mase ploda iznosila 70,10 g, dok je kod Čačanske leptotice bila 37,78 g, ili 1,85 puta manja. Sadržaj rastvorljivih suvih materija u plodu Timočanike je bio 17,54°Brix, a Čačanske leptotice 16,82°Brix. Timočanika je ranocvetna sorta čiji plodovi zru nepunu sedmicu iza Čačanske leptotice. Velike je bujnosti, umerene rodnosti i veoma krupnih i slatkih plodova.

AGRONOMIC AND PHYSICO-CHEMICAL FRUIT PROPERTIES OF PLUM cv. TIMOČANKA IN THE FIRST YEARS AFTER PLANTING

This paper evaluates agronomic traits (tree vigor, yield, flowering dates, flowering abundance, harvest start date) and major physico-chemical fruit properties (fruit weight, soluble solids content) of plum cv. 'Timočanika'. 'Čačanska Leptotica' was used as the control cultivar. The cultivars were grafted onto Myrobalan (*Prunus cerasifera* Ehrh.) rootstock with planting distance of 4.0 x 2.0 m. The research was conducted from 2007-2011, i.e. from the second to the sixth growing season. Results showed that the flowering date was 1.2 days earlier in cv. 'Timočanika' than in 'Čačanska Leptotica', whereas the onset of fruit ripening was 5.8 days later as compared to the control. Tree vigor (measured as trunk cross-sectional area - TCSA) was significantly higher in 'Timočanika' during all years. In 2011, TCSA in 'Timočanika' was 68% higher than that in 'Čačanska Leptotica'. Throughout the study, flowering abundance was high and similar in both cultivars, unlike yield which was significantly higher in 'Čačanska Leptotica'. Cumulative yield in 'Timočanika' and 'Čačanska Leptotica' was 32.30 t ha⁻¹ and 60.10 t ha⁻¹, respectively. A similar tendency was observed in yield efficiency, with the average being 0.15 kg cm⁻² in 'Timočanika', and 0.32 kg cm⁻² in 'Čačanska Leptotica'. 'Timočanika' gave very large fruit, its average weight being 70.10 g, as compared to 1.85 times lower fruit weight (37.78 g) of 'Čačanska Leptotica'. Soluble solids content in 'Timočanika' and 'Čačanska Leptotica' was 17.54°Brix and 16.82°Brix, respectively. 'Timočanika' is an early flowering cultivar, reaching fruit maturation in less than a week after 'Čačanska Leptotica'. It exhibits high vigor and produces moderate yields and very large sweet fruit.

**EFFECT OF DIFFERENT ROOTSTOCKS ON SOME PHENOPHASES
OF HUNGARIAN BEST APRICOT CULTIVAR**

Yordanov Anton, Tabakov Sava, Lichev Valentin, Govedarov Georgi
Agricultural University, Plovdiv, Department of Fruit Growing
12 Mendeleev Str., 4000 Plovdiv, Bulgaria
e-mail: aiyordanov@abv.bg

The study was carried out during the period 2009-2011 in the experimental orchard of Agricultural University in Plovdiv - central south Bulgaria. The apricot cultivar 'Hungarian Best' was tested with the seedling rootstocks Dzanka 4, Aidemirska (both *Prunus cerasifera*), Zarzala K 1, Hungarian Best apricot, X.1.23 (all *Prunus armeniaca*) and clonal rootstocks Pumi-Select, "JO" ("St. Julien Orleans"), Ackermann, "JA" ("St. Julien A), GF 655/2 and Brompton. The trees were planted in the spring of 2006 and trained as free -growing crowns. The effect of different rootstocks on the flowering period, ripening period and the end of vegetation was studied. Tested rootstocks showed slight influence on the beginning of flowering. Longer duration of flowering was induced by Hungarian apricot seedling, X.1.23 and Pumi-Select. Ackermann and Brompton rootstocks induced shorter flowering. The earliest fruit ripening was induced by GF 655/2 rootstock, and after 5-7 days was recorded the latest ripening, which was induces when Hungarian apricot seedling was used as rootstock. Dwarf rootstocks induced earlier end of vegetation, while the vigorous rootstocks induced later end of vegetation.

**UTICAJ RAZLIČITIH PODLOGA NA NEKE FENOFAZE SORTE
KAJSIJE MAĐARSKA NAJBOLJA**

Istraživanja su obavljena u periodu 2009-2012. godine u eksperimentalnom zasadu Poljoprivrednog Univerziteta u Plovdivu, centralno-južna Bugarska. Sorta kajsije Mađarska najbolja je kalemljena na generativnim podlogama Džanarika 4 i Ajdemirska (obe pripadaju vrsti *Prunus cerasifera*), Zarzala K 1, Mađarska najbolja, X.1.23 (sve pripadaju vrsti *Prunus armeniaca*), kao i na vegetativnim podlogama Pumiselekt, Sen Žilijen Orleans ("JO"), Akerman, Sen Žilijen A ("JA"), GF 655/2 i Brompton. Stabla su posađena u proleće 2007. godine i imaju slobodni oblik krune. Proučavan je uticaj različitih podloga na vreme cvetanja, vreme zrenja i završetak vegetacije. Ispitivane podloge imale su mali uticaj na početak cvetanja. Sejanci kajsija Mađarska najbolja i X.1.23 i vegetativna podloga Pumiselekt uticali su na duže trajanje cvetanja. Podloge Akerman i Brompton uticale su na kraće trajanje cvetanja. Najranije zrenje plodova bilo je kod stabala kalemljenih na podlozi GF655/2, dok je najkasnije cvetanje bilo kod stabala kalemljenih na sejancu kajsije Mađarska najbolja (5-7 dana kasnije). Slabo bujne podloge uticale su na raniji završetak vegetacije, dok su bujne podloge uticale na kasniji završetak vegetacije.

POMOLOŠKE KARAKTERISTIKE I HEMIJSKI SASTAV PLODOVA TREŠNJE SA PODRUČJA HERCEGOVINE

Hadžiabulić Semina, Temim Elma, Leto Alma, Aliman Jasmina
Univerzitet "Džemal Bijedić", Agromediteranski fakultet, USRC "Midhat Hujdur Hujka",
88000 Mostar, Bosnia and Herzegovina
e-mail: jasminaliman@unmo.ba

Na području Hercegovine postoje izuzetno povoljni uslovi za uzgoj trešnje, ali sadašnja proizvodnja i zastupljenost trešnje na ovom području nije zadovoljavajuća. Zbog ranog zrenja i prijatnog okusa plodova postoje izuzetno povoljne mogućnosti za njihov plasman. Prema broju stabala u odnosu na druge voćne vrste trešnja zauzima četvrto mjesto u Hercegovini. Uglavnom se radi o autohtonim sortama koje su ovdje introdukovane u periodu vladavine Turske i Austrije, kao i određen broj introdukovanih sorti koje zahtijevaju adekvatnu agrotehniku i primjenu hemijskih sredstava, u cilju očuvanja zdravstvenog stanja, dobivanja kvalitetnih plodova i visokih prinosa. Ispitivanja su obavljena u komercijalnom zasadu trešanja na lokalitetu Humi, tokom 2008. i 2009. godine. U radu su prikazani rezultati ispitivanja pomoloških karakteristika ploda kultivara trešnje, Majska rana, Burlat, Stella, Alica i Hrušt. Analiza je pokazala da su najveće vrijednosti visine ploda, dužine peteljke i randmana mesa ploda zabilježene kod kultivara Hrušt, kao i količina suhe materije i redukujućih šećera u odnosu na ostale kultivare. Najmanje dimenzije ploda i randman mesa ploda su zabilježeni kod kultivara Majska rana, ali se ona odlikuje ranim zrenjem te tako postiže visoku cijenu na tržištu. Svaki od ispitivanih kultivara se odlikuje jednom ili više pozitivnih osobina i može se preporučiti za komercijalnu proizvodnju.

POMOLOGICAL CHARACTERISTICS AND CHEMICAL COMPOSITION OF CHERRY FRUITS IN THE AREA OF HERZEGOVINA

The conditions for cherry growing in the area of Herzegovina are extremely favourable, but present production is not at the satisfactory level. Due to its early ripening and pleasant taste of fruits the possibilities for its market placement are extremely favourable. Taking into consideration the number of trees, cherry is at the fourth place in Herzegovina. The varieties are mostly autochthonous and were introduced into this area during Turkish and Austrian dominance. There is also a certain number of introduced cultivars that demand adequate cultural practices and use of chemicals in order to preserve health condition, quality fruits and high yields. This study was conducted in the commercial cherry orchard in Humi locality during 2008 and 2009. The paper contains results of examination of pomological characteristics of fruit of 'Majska rana', 'Burlat', 'Stella', 'Alica' and 'Hrušt' cherry cultivars. The analyses showed that 'Hrušt' cultivar had highest values of fruit height, stem length and flesh percentage in total fruit mass, as well as the quantity of solids and reducing sugars in comparison to other cultivars. The smallest dimensions of fruit and flesh percentage in total fruit mass were reported for 'Majska rana' cultivar, but the characteristic of early ripening provides it with high market price. Each of the tested cultivars is characterized with one or more positive characteristics and it may be recommended for commercial production.

RODNOST NOVIJIH SORTI TREŠNJE NA PODLOZI GIZELA 5

Milatović Dragan, Đurović Dejan, Đorđević Boban, Vulić Todor, Zec Gordan
 Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
 e-mail: mdragan@agrif.bg.ac.rs

U radu su prikazani elementi rodnosti sorti trešnje gajenih na području Šapca u periodu od četiri godine (2008-2011). Ispitivano je 16 novijih sorti: Čelan, Kristalina, Erli Lori, Erli Star, Glacijer, Kordija, Noar de Mečed, Peni, Regina, Skina, Samersan, Samit, Sanberst, Silvija, Tehranivi i Vandalej. Kao standard je uzeta sorta Van. Sve sorte su kalemljene na podlogu Gizela 5. Uzgojni oblik je vitko vreteno, a razmak sadnje 4 x 1,5 m. Istraživanja su obuhvatala: broj cvetova u cvasti, zametanje plodova, masu ploda, prinos po stablu i kumulativnu efikasnost prinosa. Prosečan broj cvetova u cvasti varirao je od 2,08 kod sorte Skina do 3,17 kod sorte Kristalina. Zametanje plodova iznosilo je od 23,1% (Samit) do 62,8% (Glacijer). Četiri sorte imale su statistički značajno veće zametanje plodova u odnosu na standard sortu (Van) i to su: Glacijer, Vandalej, Samersan i Regina. Masa ploda bila je najmanja kod sorte Vandalej (5,8 g), a najveća kod sorte Peni (10,2 g). Značajno veću masu ploda u odnosu na standard imalo je osam sorti (Peni, Samit, Kristalina, Noar de Mečed, Sanberst, Kordija, Skina i Silvija), dok je značajno manju masu ploda imala samo jedna sorta (Vandalej). Prosečan prinos po stablu bio je najmanji kod sorte Skina (2,68 kg), a najveći kod sorte Regina (7,38 kg). Statistički značajno veći prinos u odnosu na standard imala je samo sorta Regina, dok su manji prinos imale četiri sorte (Skina, Noar de Mečed, Tehranivi i Silvija). Kod svih sorti prinos je bio najviši u 2011. godini, a najniži u 2010. godini (usled pojave zimskog mraza). Kumulativna efikasnost prinosa varirala je od 0,23-0,66 kg/cm² površine poprečnog preseka debla. Kod tri sorte (Sanberst, Glacijer i Regina) ovaj pokazatelj je bio na nivou standard sorte, dok je kod ostalih sorti on bio značajno niži.

PRODUCTIVITY OF SWEET CHERRY CULTIVARS GRAFTED ON GISELA 5 ROOTSTOCK

This paper presents the elements of productivity of sweet cherry cultivars grown in the region of Šabac in the period of four years (2008-2011). We examined 16 relatively new cultivars: 'Chelan', 'Cristalina', 'Early Lory', 'Early Star', 'Glacier', 'Kordia', 'Noir de Meched', 'Penny', 'Regina', 'Skeena', 'Summer Sun', 'Summit', 'Sunburst', 'Sylvia', 'Tehranivee' and 'Vandalay'. The control cultivar for comparison was Van'. All cultivars are grafted on the Gisela 5 rootstock. Training system is slender spindle, and tree spacing is 4 x 1.5 m. Studies have included: number of flowers in an inflorescence, fruit set, fruit weight, yield per tree, and cumulative yield efficiency. The average number of flowers per inflorescence varied from 2.08 in cultivar 'Skeena' to 3.17 in cultivar 'Cristalina'. Fruit set ranged from 23.1% ('Summit') to 62.8% ('Glacier'). Four cultivars had significantly higher fruit set than the control ('Van') and they are: 'Glacier', 'Vandalay', 'Summer Sun' and 'Regina'. Fruit weight was lowest in cultivar 'Vandalay' (5.8 g) and highest in cultivar 'Penny' (10.2 g). Significantly higher fruit weight than the control had eight cultivars ('Penny', 'Summit', 'Cristalina', 'Noir de Meched', 'Sunburst', 'Kordia', 'Skeena' and 'Sylvia'), while significantly lower fruit weight was found only in one cultivar ('Vandalay'). The average yield per tree was lowest in cultivar 'Skeena' (2.68 kg), and highest in 'Regina' (7.38 kg). Significantly higher yield than control cultivar had only 'Regina', while lower yield had four cultivars ('Skeena', 'Noir de Meched', 'Tehranivee' and 'Sylvia'). In all cultivars, yield was highest in 2011, and lowest in 2010 (due to the occurrence of winter frost). Cumulative yield efficiency varied from 0.23 to 0.66 kg/cm² of trunk cross-sectional area. This parameter was at the level of control in three cultivars ('Sunburst', 'Glacier' and 'Regina'), while in other cultivars it was significantly lower.

**MORPHOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF SOME AUTOCHTHONOUS CHERRY VARIETIES
IN REPUBLIC OF MACEDONIA**

Kiprijanovski Marjan¹, Arsov Tosho¹, Gjamovski Viktor²

¹Faculty of Agricultural Sciences and Food, Skopje

²Institute of Agriculture, Skopje

e-mail: v.gjamovski@zeminst.edu.mk

This paper considers characterization of morphometrical and pomological characteristics of 5 autochthonous cherry varieties ('Ohridska crna', 'Ohridska crvena krcka', 'Ohridska dolga siska', 'Ohridska brza' and 'Dalbazlija') grown in the region of Ohrid, Republic of Macedonia grafted on Gizela 5 rootstock. The experimental orchard was established in 2006, with a planting distance 3.5 x 2 m. The study has been performed during two consecutive years (2011–2012). Fruit trees are grown on the central leader training system. The aim of the study was to evaluate behavior of the autochthonous grafted on dwarf rootstock Gizela 5 especially common fruit quality parameters. The following characteristics were investigated: type and area of leaves, fruit size, fruit weight, firmness, total soluble solids concentration and acidity of the fruits. The results have shown that autochthon variety 'Ohridska dolga siska' is characterized with the best quality of the fruits consider their weight (13.3 g). The lowest value for fruit weight was obtain at variety 'Dalbazlija' (5.8 g). The best ratio of total soluble solids and total titratable acids was also obtain at 'Ohridska dolga siska' variety. Autochthon variety 'Dalbazlija' have lower quality of the fruits consider their firmness, but in the same time fruits from this variety have higher concentration of total soluble solids (15.4° Brix). Variety 'Ohridska brza' have respectable fruit weight (8.6 g), compared with other evaluated varieties considering that this is early ripening variety. Fruits from 'Ohridska dolga siska' has the longest petiole (62.3 mm), followed with 'Ohridska crna', 'Ohridska crvena krcka' and 'Dalbazlija'. Fruits from 'Ohridska brza' variety are characterized with a shortest petiole (33.2 mm).

**MORFOLOŠKE I POMOLOŠKE OSOBINE NEKIH AUTOHTONIH
SORTI TREŠNJEU REPUBLICI MAKEDONIJI**

U radu su razmatrane morfometričke i pomološke karakteristike 5 autohtonih sorti trešnje ('Ohridska crna', 'Ohridska crvena krcka', 'Ohridska dolga siska', 'Ohridska brza' i 'Dalbazlija') koje se kaleme na podlozi Gizela 5 u oblasti Ohrida, Republika Makedonija. Ogladni voćnjak je podignut 2006. godine sa razmakom sadnje od 3,5 x 2 m. Istraživanje je obavljeno u toku dve uzastopne godine (2011–2012). Uzgojni oblik stabla je sistem sa centralnom vođicom. Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje ponašanja autohtonih sorti kalemljenih na patuljastoj podlozi Gizela 5 i ocenjivanje nekih tipičnih parametara kvaliteta ploda. Ispitivane su sledeće osobine: tip i površina lista, veličina ploda, masa ploda, čvrstoća, ukupna koncentracija rastvorljive suve materije i kiselost ploda. Rezultati su pokazali da autohtona sorta 'Ohridska dolga siska' ima najkvalitetniji plod sa aspekta mase (13,3 g). Za istu karakteristiku najnižu vrednost imala je sorta 'Dalbazlija' (5,8 g). Najbolji odnos ukupne rastvorljive suve materije i titracione kiselosti imala je sorta 'Ohridska dolga siska'. Autohtona sorta 'Dalbazlija' ima plod slabijeg kvaliteta po pitanju čvrstoće, ali i veći sadržaj ukupne suve materije (15,4° Brix). U poređenju sa ostalim sortama, sortu 'Ohridska brza' karakteriše velika masa ploda (8,6 g), s obzirom na to da je ovo rana sorta. Najdužu peteljku (62,3 mm) imali su plodovi sorte 'Ohridska dolga siska', zatim 'Ohridska crna', 'Ohridska crvena krcka' i 'Dalbazlija'. Plodovi sorte 'Ohridska brza' su imali najkraću peteljku (33,2 mm).

INTRODUKCIJA NOVIH KULTIVARA DVORODNE MALINE U BOSNI I HERCEGOVINI

Maličević Adnan, Kurtović Mirsad, Gaši Fuad, Grahić Jasmin, Grbo Lejla
Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Zmaja od Bosne 8, 71 000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina
e-mail: fudo01@yahoo.com

Sortiment maline koji je trenutno dominantan u BiH, uglavnom sačinjen od jednorodnih kultivara, prevaziđen je u zemljama sa razvijenom voćarskom proizvodnjom. Trenutno je evidentna potreba za osvježenjem sortimenta maline u BiH, kao i povećanju udjela dvorodnih malina u ukupnoj proizvodnji ove kulture. Cilj ovog rada podrazumjeva je evaluaciju i komparaciju četiri nova kultivara ('Heritage', 'Joan J', 'Autumn treasure' i 'All gold') i dva standardna kultivara dvorodne maline ('Polka' i 'Autumn Bliss'), poređenjem najvažnijih komercijalnih, pomoloških i morfoloških odlika. Introdukcijski pokus proveden je u sklopu oglednog poligona Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta, Sarajevo na Butmiru, i to tokom dvije vegetacije (2010. i 2011. godina), a rezultati su obrađeni primjenom analize glavnih komponenti (PCA). Rezultati obrade podataka ukazuju da su pojedini novi kultivari maline veoma perspektivni, te da kroz produženja sezone, kao i širu namjenu potrošnje mogu zamjeniti postojeći sortiment ili služiti kao odlična nadopuna istome.

INTRODUCTION OF NEW CULTIVARS OF PRIMOCANE RASPBERRY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Raspberry cultivars that currently dominate the production in B&H, consisting mostly of floricanes cultivars are outdated in countries with developed fruit production. It is necessary to refresh the existing raspberry cultivars grown in B&H as well as to increase the portion of the raspberry production which is held by primocane varieties. The aim of this study is to evaluate and compare four new cultivars ('Heritage', 'Joan J', 'Autumn treasure' and 'All gold') and two standard primocane raspberry cultivars ('Polka' and 'Autumn Bliss'), using the most important commercial pomologic and morphologic traits. The two-year (2010 and 2011) introduction trial was performed at the experimental field of the Faculty of Agriculture and Food Sciences, Sarajevo located in Butmir. The results of the trial were analyzed using Principal Component Analysis (PCA). The analysis of the results indicates that some of the new raspberry cultivars are very promising and through season extension and wider possibilities of consumption can replace or supplement the existing cultivars.

**VAŽNIJI POKAZATELJI KVALITETA PLODA
VISOKOŽBUNASTE BOROVNICE**

Leposavić Aleksandar¹, Keserović Zoran², Miletić Nemanja¹,
Mitrović Olga¹, Popović Branko¹
¹Institut za voćarstvo, Čačak
²Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
e-mail: aleksandar1@tfc.kg.ac.rs

Trogodišnja ispitivanja (2008-2010) važnijih pokazatelja kvaliteta ploda sorti visokožbunaste borovnice su izvršena u oglednom zasadu koji je podignut na objektu "Čačak", Instituta za voćarstvo u Čačku, sa geografskim koordinatama 43°53.654' severne geografske širine i 20°20.619' istočne geografske dužine, na nadmorskoj visini od 245 m. Teren na kome je zasad podignut je ravan sa pravcem redova sever-jug. Za zasnivanje zasada korišćene su trogodišnje, sertifikovane sadnice visokožbunaste borovnice koje su posađene na rastojanju 2,5 x 1,5 m. Cilj rada je da se ispituju prinosi i važniji pokazatelji kvaliteta ploda sorti Reka, Djuk, Nui i Ozarkblue i da se na osnovu toga utvrdi njihova pogodnost za gajenje u agroekološkim uslovima zapadne Srbije, u poređenju sa standardnom sortom Blukrop. Ispitivanjima su obuhvaćeni sledeći parametri: prinos, ukupna suva materija, rastvorljive suve materije, ukupne kiseline, pH vrednost, indeks slasti, ukupni šećeri, redukujući šećeri, saharoza, ukupne pektinske materije, ukupni antocijani, ukupni flavonoidi i ukupni fenoli. Najveći prinos, ali i nešto slabiji kvalitet ploda je ostvarila sorta Reka. Nasuprot tome, najmanji prinos, ali izuzetan kvalitet ploda je imala sorta Nui. Stabilan prinos i veoma dobar kvalitet ploda su imale ostale tri sorte, a po sadržaju fenolnih komponenti se izdvajaju sorte Djuk i Ozarkblue.

**MAJOR INDICATORS OF FRUIT QUALITY IN
HIGHBUSH BLUEBERRY**

The three-year studies (2008–2010) of major indicators of fruit quality in some highbush blueberry cultivars was conducted at the planting site 'Čačak' (Fruit Research Institute, Čačak) - 43°53.654' north latitude, 20°20.619' east longitude and 245 m altitude. The terrain is plain, of north-south exposure. Three-year old, certified highbush blueberry plants were used in the trial, planted at a distance of 2.5 x 1.5 m. The experiment was conducted to examine yield and major indicators of fruit quality of highbush blueberry cultivars 'Reka', 'Duke', 'Nui' and 'Ozarkblue' and establish suitability of the cultivars for growing under agro-environmental conditions of western Serbia. The cultivars above were compared with standard cultivar 'Bluecrop'. The study included the assessment of the parameters viz. yield, total dry matter, soluble solids content, total acids, pH value, sugar/acid ratio, total sugars, reducing sugars, sucrose, total pectines, anthocyanins, total flavonoids and total phenols. The highest yield but also somewhat lower fruit quality was recorded in 'Reka'. In contrast, 'Nui' gave lowest yields, but exceptionally high fruit quality. Steady yields and very good fruit quality was recorded in the remaining three cultivars, while 'Duke' and 'Ozarkblue' stood out for their phenolic components.

**POMOLOŠKE OSOBINE SORTI VISOKOŽBUNASTE BOROVNICE
U AGROKOLOŠKIM USLOVIMA SJEVERA CRNE GORE**

Perišić Dalia, Vidaković Željko
Ekoplant, Podgorica
e-mail: ekoplant@t-com.me

U radu su prikazani rezultati istraživanja pomoloških karakteristika 12 sorti visokožbunaste borovnice. Ogljed je podignut 2005. godine na imanju rasadnika "Ekoplant", koji se nalazi u Lijevoj Rijeci na 1200 m nadmorske visine. Rastojanje sadnje bilo je 1 x 3 m. Tokom postavljanja i izvođenja ogljeda primjenjene su standardne agrotehničke mjere koje se primjenjuju u proizvodnji borovnice. Istraživanja su obavljena na osnovu dvogodišnjih ispitivanja u toku 2010 i 2011. godine. Izučavane su pomološke osobine ploda, u okviru čega su ispitivane sledeće karakteristike: masa ploda, čvrstina ploda, ujednačenost veličine, visina i širina ploda, ukus, kao i sadržaj rastvorljive suve materije. Cilj istraživanja je bio da se utvrdi kako se pojedine sorte ponašaju u agroekološkim uslovima sjevera Crne Gore kao i da se da preporuka za njihovo dalje širenje. Prosječna masa ploda kretala se od 1,5 g kod sorte Late Blue do 2,2 kod sorte Blue Crop. Sadržaj rastvorljive suve materije je se kretao od 9,9% (Duke) do 15% (Late Blue). Prema većini proučavanih parametara, u ovom području su najbolje osobine ispoljile sorte Blue Crop i Duke. Pomenute sorte se mogu preporučiti za dalje širenje u proizvodnji na sjeveru Crne Gore.

**POMOLOGICAL FEATURES OF Highbush BLUEBERRY VARIETIES
IN AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF NORTH MONTENEGRO**

This paper presents the results of research on pomological features of 12 highbush blueberry varieties. The experiment field was established in 2005 on the "Ekoplant" farm located at 1200 m above sea level in Lijeva Rijeka. Planting distance was 1 x 3. Standard agro-technical measures in the blueberry production were applied during the planting and execution of experiments. Research was conducted on the basis of a two-year investigation conducted in 2010 and 2011. Pomological characteristics of fruit were tested as well as the following characteristics: fruit weight, fruit firmness, uniformity of size, height and width, fruit flavor and content of soluble solids. The aim of this study was to determine how these varieties perform under agroecological conditions of north Montenegro. Based on the obtained results, varieties with superior fruit quality traits will be recommended for further expansion. Average fruit weight ranged from 1.5 g ('Late Blue') to 2.2 ('Blue Crop'). Content of soluble solids ranged from 9.9 % ('Duke') to 15 % ('Late Blue'). According to most of the studied parameters the varieties with best properties from this field were 'Blue Crop' and 'Duke', and they can be recommended for further growing for commercial blueberry production in the north of Montenegro.

**AGROBIOLOŠKA SVOJSTVA SORTE KABERNE SOVINJON
U USLOVIMA SEVERNE KOSOVSKE MITROVICE**

Garić Mlađan, Ćirković Bratislav, Barać Saša, Jovanović Zoran
Univerzitet u Prištini (Kosovskoj Mitrovici), Poljoprivredni fakultet
e-mail: garicm@sbb.rs

U radu su prikazani rezultati istraživanja agrobioloških i tehnoloških karakteristika sorte Kaberne sovinjon. Ispitivanja su obavljena na potesu vinogradi u severnoj Kosovskoj Mitrovici na brdu pored Hrama Sv. Dimitrija. Vinograd je podignut 2005. godine. Razmak sadnje iznosi 2,5 x 1 m. Vremenski uslovi u periodu ispitivanja bili su povoljni za rasteenje i razviće sorte Kaberne sovinjon. Cilj ispitivanja je bio da se provere važnija agrobiološka svojstva sorte Kaberne sovinjon i mogućnost njenog gajenja i širenja u uslovima severne Kosovske Mitrovice. Na osnovu rezultata ispitivanja može se konstatovati da sorta Kaberne sovinjon ispoljava pozitivna agrobiološka i tehnološka svojstva u uslovima severne Kosovske Mitrovice.

**AGROBIOLOGICAL PROPERTIES OF CABERNET SAUVIGNON
CULTIVAR IN NORTH KOSOVSKA MITROVICA**

Results of the investigation of agrobiological traits and technological properties of 'Cabernet Sauvignon' cultivar were presented. The investigation was carried out in North Kosovska Mitrovica, near the Church of St. Dimitrios. This vineyard was established in 2005. Planting distance was 2.5 x 1 m. Weather conditions were favorable for development of the cultivar 'Cabernet Sauvignon'. The aim was to verify significant agrobiological properties of 'Cabernet Sauvignon' cultivar and the possibility of its growing and expansion in north Kosovska Mitrovica. Based on the results obtained, it can be concluded that 'Cabernet Sauvignon' cultivar had positive agrobiological and technological characteristics in north Kosovska Mitrovica.

**AMPELOGRAFSKE KARAKTERISTIKE INTRODUKOVANIH
KLONOVA SORTE KABERNE SOVINJON**

Žunić Dragoljub, Matijašević Saša, Radojković Aleksandar
Univerziteta u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: sasam@agrif.bg.ac.rs

Klonskoj selekciji standardnih sorti se pridaje sve veća važnost jer stare sorte ispoljavaju veliku heterogenost. Sorte namenjene proizvodnji vrhunskih crvenih vina poput Kaberne sovinjona su sve prisutnije u našim vinogradima. Do sada je u okviru ove sorte selekcionisano preko 60 klonova, a introdukcija i ispitivanje svih u našim ekološkim uslovima je gotovo nemoguća. Otuda se nameće kao zadatak savremenom vinogradarstvu introdukcija samo onih klonova koji su selekcionisani u uslovima koji su slični ili indentični uslovima naših vinogorja. Cilj ovog rada je bio da se u agroekološkim uslovima gročanskog vinogorja ispitaju i utvrde karakteristike klonova: ISV-F-V5; ISV-F-V6 i R5 koji su introdukovani iz Italije. Tokom 2008 - 2010. godine istraživanja su pokazala da sva tri klona ispoljavaju očekivanu rodnost i vrlo visok kvalitet grožđa i vina. Prinos grožđa u sva tri klona bio je u očekivanim granicama za sortu Kaberne sovinjon (8,1 - 8,3 t/ha). Nešto prinrodniji je klon ISV-FV6. Kvalitet grožđa sva tri klona je prilično ujednačen (u proseku 2,3% šećera i preko 8 g/l ukupnih kiselina), stim što se po kvalitetu istakao klon R5. Klon R5 je ispoljio i najveću bujnost, a ISV-F-V6 nešto veću osetljivost na bolesti. Hemijska analiza vina takođe nije pokazala veće razlike između klonova. Ipak je klon R5 prednjačio u sadržaju alkohola i ekstrakta u vinu.

**AMPELOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF INTRODUCED
CLONES OF CABERNET SAUVIGNON VARIETY**

Clonal selection of standard varieties is given increasing importance since the old varieties demonstrate great heterogeneity. Varieties intended for the production of top quality red wines such as 'Cabernet Sauvignon' are increasingly present in our vineyards. So far more than 60 clones were selected within this variety and introduction and testing of all varieties in our ecological conditions is almost impossible. Hence the task of the contemporary viticulture to introduce only the clones selected in the conditions similar or identical to the conditions of our vineyards. The goal of this paper was to test and establish the characteristics of the following clones in the agroecological conditions of the vineyards of Gročani: ISV-F-V5; ISV-F-V6 and R5 introduced from Italy. During the period from 2008 to 2010 the research has shown that all three clones exhibit the expected fertility and extremely high quality of grape and wine. Grape yield in all three clones was within the expected limits for the variety 'Cabernet Sauvignon' (8.1 - 8.3 t/ha). Clone ISV-FV6 had somewhat greater yield. The quality of grapes of all three clones is rather even (2.3% of sugar on an average and over 8 g/l of total acids), with the clone R5 standing out for its quality. Clone R5 also demonstrated greater thickness, and ISV-F-V6 showed somewhat greater sensitivity to illnesses. Chemical analysis of wine also showed greater differences between clones. Still, clone R5 was predominant in terms of alcohol content and extract in wine.

**VAŽNIJA AGROBIOLOŠKA SVOJSTVA SORTE MERLO
KLONA R 18 U ŽUPSKOM VINOGORJU**

Jovanović Zoran, Garić Mlađan, Ćirković Bratislav

¹Univerzitet u Kosovskoj Mitrovici, Poljoprivredni fakultet, Lešak
e-mail: zoran.bricko@gmail.com

U radu su prikazani rezultati agrobioloških karakteristika sorte Merlo, klon R18 u uslovima župskog vinogorja. Istraživanja su obavljena u proizvodnom zasadu individualnog sektora na lokalitetu Varine u periodu 2007-2008. godine. Vinograd je zasađen 2001. godine sa razmakom sadnje 3 x 0,8 m. Cilj istraživanja je bio da se utvrde sledeći pokazatelji: fenološka osmatranja, rodnost sorte, prinos i kvalitet grožđa. Prinos grožđa se kretao u granicama od 7,87-9,21 t/ha. Sadržaj šećera je varirao od 23,5-24,8%, a sadržaj ukupnih kiselina od 7,5-7,9 g/l, što omogućava spravljanje visokokvalitetnih kategorija vina. Meteorološki uslovi u periodu ispitivanja su bili povoljni za rasteenje i razviće sorte Merlo. Na osnovu dobijenih rezultata i njihovih analiza može se zaključiti da se ova sorta može uspešno gajiti u župskom vinogorju.

**SOME IMPORTANT AGROBIOLOGICAL PROPERTIES OF MERLOT CLONE R18
CULTIVAR IN THE VINE-GROWING REGION OF ŽUPA**

This paper presents the results obtained from the investigation of agrobiological properties of 'Merlot' cultivar, clone R18, cultivated under growing conditions typical for area of Župa. The investigation was carried out at a productive vineyard in private property, at the location Varine during the period 2007–2008. The vineyard was planted in 2001, with planting distance 3 x 0.8 m. The goal of this research was to determine the following parameters: phenological observations, fruitfulness of the cultivar, grape yield and quality. Grape yield ranged from 7.87-9.21 t/ha. Sugar content varied from 23.5-24.8%, and the total acid content varied from 7.5-7.9 g/l, which enabled production of high quality wine. Weather conditions were favorable for growth and development of 'Merlot' cultivar. On the basis of the obtained results it can conclude that this cultivar can be successfully grown in Župa vine-growing district.

BIOLOŠKE I PROIZVODNE KARAKTERISTIKE VARIJETETA SORTE TRAMINAC U NIŠKOM PODREJONU

Ćirković Bratislav¹, Žunić Dragoljub², Garić Mlađan¹, Matijašević Saša², Jovanović Zoran¹

¹Poljoprivredni fakultet, Lešak - Kosovska Mitrovica

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

e-mail: batacirkovic@gmail.com

Traminac je dobro poznata, tradicionalna sorta vinove loze, smatra se da vodi poreklo iz mesta Tramin u Italiji, odakle je introdukovan u mnoge evropske zemlje (Francuska, Švajcarska, Austrija, Nemačka). Istraživanja su rađena na dva varijeteta sorte Traminac: Tramincu belom i Tramincu crvenom. Cilj ovog rada je bio da se utvrdi rasteenje, rodnost, visina prinosa, kvalitet grožđa i vina ispitivanih varijeteta sorte Traminac u uslovima niškog vinogradarskog podrejona. Ispitivanja su obavljena u kolekcionom vinogradu Centra za vinogradarstvo i vinarstvo u Nišu. Kolekcioni vinograd je podignut 1995. godine sa razmakom sadnje 3 x 1,2 m. Ispitivanja su trajala tri godine (2004-2006), a obuhvatila su fenološka osmatranja, rodnost varijeteta, vegetativni potencijal čokota, otpornost na *Botrytis cinerea* i kvalitet vina. Dat je i detaljan ampelografski opis dva varijeteta sorte Traminac, prema deskriptorima O.I.V. Vremenski uslovi u periodu ispitivanja bili su povoljni za rasteenje i razviće ispitivanih varijeteta sorte Traminac. Analiziranjem meteoroloških činilaca i koeficijena rodnosti u ispitivanom periodu, utvrđena je izuzetna povezanost. Na osnovu rezultata ispitivanja preporučeni su varijeteti koji se mogu sa uspehom gajiti u niškom vinogradarskom podrejonu. Prosečni prinos grožđa varirao je u zavisnosti od uslova godine. Najveći prinos je evidentiran u Traminca belog, a najbolji kvalitet vina dobijen je u Traminca crvenog. Takođe u okviru varijeteta izdvojeni su najbolji čokoti koji će poslužiti za dalja proučavanja i umnožavanja.

BIOLOGICAL AND PRODUCTION CHARACTERISTICS OF TRAMINER CULTIVAR VARIETIES IN NIŠ SUBREGION

'Traminer' is a well known traditional grapevine cultivar thought to be native of the Tyrolese place Tramin in Italy, and cultivated in many European countries (France, Switzerland, Austria and Germany). Investigations were carried out on two varieties of 'Traminer' cultivar as follows: 'Traminer White' and 'Traminer Red'. The aim of this study was to determine the growth, fruitfulness, yield height and quality of grapes and wines of the investigated varieties of 'Traminer' cultivar in the vine growing subregion of Niš. The research was performed in the collection vineyard of the Center for Viticulture and Enology, Niš. The collection vineyard was established in 1995 with planting distance of 3 x 1.2 m. The investigation lasted three years (2004-2006), and it included phenological observations, variety yield, grapevine vegetative potential, resistance to *Botrytis cinerea*, as well as wine quality. This paper also gives a detailed ampelographic description of two varieties of 'Traminer' cultivar according to O.I.V. descriptors. Weather conditions during the examination period were favorable for the growth and development of 'Traminer' cultivar varieties. By analyzing meteorological factors and yield efficiency for the examined period, exceptional connection between them was established. Based on the results it can be concluded that these varieties are highly recommended for successful growing in the vine-growing subregion of Niš. The average grape yield varied depending on the conditions of the particular year. The highest yield was observed in 'Traminer White', and the best wine quality was obtained from 'Traminer Red'. These varieties gave the best grapevines that could be used for further studies and propagation.

PROUČAVANJE PRIVREDNO-TEHNOLOŠKIH KARAKTERISTIKA INTERSPECIES KULTIVARA GAJENIH U KUTINSKOM VINOGORJU

Radojević Ivana¹, Jovanović Cvetković Tatjana², Ristić Miloš³

¹Poljoprivredna savetodavna i stručna služba, Niš

²Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet

³Centar za vinogradarstvo i vinarstvo, Niš

e-mail: iradojevic73@yahoo.com

Imperativ savremenog vinogradarstva je iznalaženje sorti kompleksne otpornosti, veće rodnosti i kvaliteta. Program selekcije vinove loze obuhvata i interspecies hibridizaciju, koja ima za cilj dobijanje novih sorata poboljšanih svojstava, odnosno otpornijih prema gljivičnim bolestima i niskim zimskim temperaturama. Cilj rada je ispitivanje privredno-tehnoloških karakteristika interspecies kultivara nastalih u Nišu, pogodnih za uzgoj uz smanjenu upotrebu zaštitnih sredstava. Ispitivanje je obavljeno u Kolekcionom zasadu "Centra za vinogradarstvo i vinarstvo" u Nišu u periodu od tri godine (2007-2009). Kolekциони zasad je podignut 1997.godine i nalazi se u kutinskom vinogorju na tipičnom vinogradarskom terenu i u klimatskim uslovima povoljnima za uzgoj vinove loze. Sorte su zastupljene sa po 14 čokota. Razmaci sadnje su 3,0 x 1,2 m. Uzgojni oblik čokota je karlovački uzgojni oblik, sa opterećenjem čokota od 23 okca. Sorte Medijana i Lucija su stvorene u "Centru za vinogradarstvo i vinarstvo" u Nišu. Kultivar Medijana je nastao ukrštanjem sorti Seibel 5409 x Sovinjon, a Lucija ukrštanjem sorti Seibel 4986 x Buvie. Po prosečnom prinosu grožđa izdvaja se sorta Medijana, dok se po prosečnoj masi grozda izdvaja sorta Lucija. Rezultati istraživanja u agroekološkim uslovima kutinskog vinogorja su pokazali da su ove sorte vrlo prinodne i da imaju dobar kvalitet grožđa, a pri tome imaju otpornost prema niskim zimskim temperaturama i tolerantne su prema gljivičnim bolestima. To omogućuje smanjen broj tretiranja protiv biljnih bolesti i štetočina, kao i proizvodnju grožđa bez ili sa smanjenim ostacima rezidua od pesticida.

THE STUDY OF ECONOMIC TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF INTERSPECIES CULTIVARS GROWN IN THE VINEYARDS OF KUTINA

The imperative of modern viticulture is to obtain cultivars of complex resistance, higher yield and quality. Program includes grapevine selection and interspecies hybridization, which is aimed at obtaining new cultivars with improved properties and greater resistance to fungal diseases and low winter temperatures. The aim was to study the economic and technological characteristics of interspecies cultivars produced in Niš, suitable for growing with reduced use of pesticides. The study was conducted in collection vineyards, "Center for Viticulture and Enology" in Niš, during the period of three years (2007-2009). The collection vineyard was established in 1997 and located in Kutina vineyards on a typical vineyard site with climatic conditions favorable for vine growing. Every cultivar had 14 grapevines. Planting distance was 3.0 x 1.2 m. The training system was Karlovac with bud load of 23 buds per grapevine. 'Medijana' and 'Lucija' cultivars were created in the "Center for Viticulture and Enology" in Niš. 'Medijana' cultivar was created by breeding 'Seibel 5409' and 'Sauvignon' cultivars, and 'Lucija' cultivar was created by breeding 'Seibel 4986' and 'Buvie' cultivars. With respect to average grape yield 'Medijana' cultivar was exceptional, while 'Lucija' cultivar had higher cluster mass. The results of research conducted in agro-ecological conditions of Kutina vineyards showed that these cultivars were highly productive and had good quality grapes. In addition, they showed resistance to low winter temperatures and tolerance to fungal diseases. This enables reduced number of treatments against plant diseases and pests, as well as the production of grapes with no or reduced residues of pesticides.

THE PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF BLACK MAGIC TABLE GRAPE VARIETY, GROWING IN THE TIKVEŠ VINEYARDS, REPUBLIC OF MACEDONIADimovska Violeta¹, Beleski Klime², Boškov Krum³, Ivanova Violeta¹¹“Goce Delčev” University, Faculty of Agriculture, Štip, Republic of Macedonia²“St. Cyril and Methodius” University, Institute of Agriculture, Skopje, Republic of Macedonia³“St. Cyril and Methodius” University, Faculty for Agriculture Sciences and Food, Skopje, Republic of Macedonia

e-mail: violeta.dimovska@ugd.edu.mk

Table grape variety ‘Black Magic’ was introduced in Republic of Macedonia in 2000. The variety is grown in the Tikveš vineyard area at 1.0 ha surface, on high cordon with trick system of irrigation. During the period of 2007-2009 ‘Black Magic’ was studied including the following parameters: amount of harvested grape (total and packed), dimension and shape of cluster and berry, mechanical properties of berry (breaking resistance and resistance of pressure) and chemical content of must (content of sugar and total acids). On the base of obtained results, it was found that ‘Black Magic’ variety had a high stability with no significant variation during the period of study. Thus, the average yield was 5.6 kg/vine; the cluster had average weight of 369 g and the berry 5.5 g. Furthermore, the berry had a high resistance of pressure (2.715 g) and high breaking resistance (811 g). In the period examined, the average content of sugar in the grape must was 126 g/l and total acids 5.0 g/l.

PROIZVODNE KARAKTERISTIKE STONE SORTE GROŽĐA BLACK MAGIC UZGAJANE U TIKVEŠ VINOGRADIMA, REPUBLIKA MAKEDONIJA

Stona sorta grožđa ‘Black Magic’ je u Republiku Makedoniju introdukovana 2000 godine. Ova sorta se gaji u tikveškim vinogradima i zauzima površinu od 1,0 ha, a uzgojni oblik je visoka kordunice sa sistemom za navodnjavanje ‘kap po kap’. U periodu od 2007. do 2009. godine ispitivani su sledeći parametri ‘Black Magic’ sorte: količina obranog grožđa (ukupna i pakovana), dimenzije i oblik grozda i bobica, mehaničke osobine bobica (otpornost na otkidanje i otpornost na gnječenje) i hemijski sadržaj šire (sadržaj šećera i ukupnih kiselina). Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je da je ‘Black Magic’ sorta izrazito stabilna bez značajnijih varijacija u periodu istraživanja. Prosečan prinos je bio 5,6 kg po čokotu; grozd je u proseku težio oko 369g a bobice 5,5 g. Takođe je utvrđeno da bobice imaju visoku otpornost na gnječenje (2,715 g) i visoku otpornost na otkidanje (811 g). U periodu kada je vršeno istraživanje sadržaj šećera u širi je u proseku bio oko 126g/l a ukupan sadržaj kiselina 5,0 g/l.

AMPELOGRAFSKA KARAKTERIZACIJA I SANITARNI STATUS NEKIH UGROŽENIH HRVATSKIH AUTOHTONIH SORATA VINOVE LOZE

Preiner Darko¹, Andabaka Željko¹, Stupić Domagoj¹, Maletić Edi¹, Žulj Mihaljević Maja²,
Šimon Silvio², Ernst Rühl³, Pejić Ivan²

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za vinogradarstvo i vinarstvo

²Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i biometriku,
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

³Geisenheim Research Centre, Department of Grapevine Breeding and
Grafting, Geisenheim, Germany

e-mail: dpreiner@agr.hr

Krajem 19. stoljeća u Hrvatskoj je u uzgoju bilo preko 400 sorata vinove loze, a većina njih smatrana je autohtonim. Nažalost nakon početka 20. stoljeća došlo je do drastične erozije autohtonog sortimenta. Danas još uvijek nalazimo preko 120 autohtonih sorata od kojih je većina njih pravilno zaštićena i evaluirana. Unatoč tome još uvijek nalazimo trsove nekih autohtonih sorata u starim i zapuštenim vinogradima koje u takvim uvjetima nije jednostavno identificirati i evaluirati. U sklopu projekta ERA 91/01 "Preservation and establishment of true-to-type and virus free material of endangered grapevine cultivars in Croatia and Montenegro" provedena je detaljna ampelografska i enološka karakterizacija nekih od zapostavljenih autohtonih sorata. Ampelografska karakterizacija provedena je kod 28 sorata. Nakon mikroviniifikacija provedena je kemijska senzorna analiza vina šest sorata i utvrđen je srednji ili visoki kvalitativni potencijal koji daje dobru perspektivu revitalizaciji tih sorata. Sanitarni status sorata utvrđen je primjenom ELISA testa na prisutnost/odsutnost četiri gospodarski najštetnija virusa: GFLV (Grapevine Fanleaf Virus), ArMV (Arabis Mosaic Virus), GLRaV-1 and GLRaV-3 (Grapevine Leafroll Virus -1 i -3). Utvrđena je zaraženost od 7-90%, uz GLRaV-1 i GLRaV-3 kao najzastupljenije viruse. Rezultati ovih istraživanja kompatibilni su sa formatom EU-Vitis baze podataka (www.eu-vitis.de) s ciljem da se pohrane u nju i tako budu javno dostupni.

AMPELOGRAPHIC CHARACTERISATION AND SANITARY STATUS OF SOME ENDANGERED CROATIAN NATIVE GRAPEVINE CULTIVARS

At the end of 19th century there were more than 400 grape cultivars grown in Croatia, most of them were considered autochthonous. Unfortunately, after beginning of 20th century drastic erosion of autochthonous cultivars has occurred. Today there are still more than 120 native cultivars with most of them being properly conserved and evaluated. However, there are still many vines in old and abundant vineyards, representing old autochthonous cultivars that can not be positively determined by simple inspection. As a part of the project ERA 91/01 "Preservation and establishment of true-to-type and virus free material of endangered grapevine cultivars in Croatia and Montenegro" detailed ampelographic and enological characterization of some underutilized native Croatian cultivars was performed. Ampelographic characterization was carried out using set of 45 OIV-descriptors on 28 cultivars. After microvinification, chemical and sensory analysis of wines of six cultivars medium or high qualitative potential was determined, giving good perspective for their revitalization. Sanitary status of cultivars was assessed by ELISA test for presence/absence of four economically important viruses: GFLV (Grapevine Fanleaf Virus), ArMV (Arabis Mosaic Virus), GLRaV-1 and GLRaV-3 (Grapevine Leafroll Virus -1 and -3). Different level of virus infection was detected ranging from 7-90%, with GLRaV-1, and GLRaV-3 as the most common viruses. EU-Vitis database (www.eu-vitis.de) format was followed and our results will be stored and available in this database.

Sekcija III / Section III

Fiziologija i ekologija voćaka i vinove loze
Physiology and ecology of fruits and grapevine

UPOREDNA ANALIZA MORFOLOŠKIH I ANATOMSKIH OSOBINA LISTA NEKIH SORTI KRUŠKE

Fotirić Akšić Milica, Zec Gordan, Vulić Todor, Nikolić Dragan, Đorđević Boban
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: fotiric@agrif.bg.ac.rs

Cilj ovog rada je bio da se ispituju morfološke i anatomske osobine lista i stoma kod sorti evropske (*Pyrus communis* L.) i japanske kruške [*Pyrus pyrifolia* (Burm. f.) Nakai], kao i kod jednog međuvrskog hibrida (*P. pyrifolia* x *P. communis* sorte Viljamovka) uz pomoć svetlosne i skenirajuće elektronske mikroskopije. Japanske sorte kruške (Kosui, Nijiseiki i Nitaka) su pokazale najveće vrednosti osobina lista (širina i dužina liske, dužina peteljke lista i površina liske) u odnosu na evropske sorte (Konferans, Viljamovka i Fetelova) i interspecies hibrid (Kiferov sejanac). Dužina i širina glavnog nerva bile su najveće kod sorata Kosui i Nijiseiki. Listovi sorti Kiferov sejanac i Fetelove bili su najdeblji usled povećane debljine palisadnog i sunderastog tkiva. Gustina stoma značajno je varirala između sorti kruške. Najveću gustinu stoma pokazala je sorta Kosui (134,07 stoma/mm²), dok je najmanju imala sorta Nijiseiki (89,53 stoma/mm²). Japanske kruške i Kiferov sejanac imali su amfiparacitičan stomatarni tip, dok je kod evropskih krušaka uočen anomocitični stomatarni tip. Klaster analizom razdvojene su sorte kruške u dve grupe. Uprkos velikom variranju između sorti, što je pokazano analizom varijanse, osobine centralnog nerva i tip stomatarnog aparata napravili su jasnu podelu između grupa.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL LEAF CHARACTERISTICS OF SOME PEAR CULTIVARS

The objective of this study was to determine morphological and anatomical leaf and stomata traits in European (*Pyrus communis* L.) and Asian [*Pyrus pyrifolia* (Burm. f.) Nakai] pear cultivars together with one interspecies hybrid (*P. pyrifolia* x *P. communis* cv. 'Williams Bartlett') by light and scanning electron microscopy. Asian pear cultivars ('Kousui', 'Nijisseiki' and 'Niitaka') showed much higher leaf parameters (leaf width, leaf length, leaf stem length and leaf area) than the European cultivars ('Conference', 'Williams Bartlett' and 'Abbate Fetel') and interspecies hybrid ('Kieffer Seedling'). Midrib parameters (length and width) were the highest in cv. 'Kosui' and cv. 'Nijisseiki'. Leaves of cv. 'Kieffer Seedling' and cv. 'Abbate Fetel' were the thickest, mainly due to increased palisade and spongy parenchyma thickness. The leaf stomata frequency significantly varied among the pear cultivars. The highest leaf stomata frequency was found in cv. 'Kousui' (134.07 stomata/mm²) and lowest was in cv. 'Nijisseiki' (89.53 stomata/mm²). Asian pear cultivars and 'Kieffer Seedling' showed 'amphiparacytic' stomata type, while in European pear cultivars 'anomocytic' stomata type was found. Cluster analysis distinguished pear cultivars into two distinct groups. Despite of the significant differences among the cultivars, which were confirmed by the analysis of variance, midrib traits and type of stomata made a clear separation between the clusters.

**RAST POLENOVIH CEVČICA U STUBIĆU I PLODNIKU
INTRODUKOVANIH SORTI TREŠNJE (*Prunus avium* L.)**Radičević Sanja¹, Cerović Radosav¹, Nikolić Dragan², Đorđević Milena¹¹Institut za voćarstvo, Čačak, Republika Srbija²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Republika Srbija

e-mail: sanjaradicevic@yahoo.com

U radu su predstavljeni rezultati trogodišnjih ispitivanja (2008–2010.) karakteristika rasta polenovih cevčica u stubiću i plodniku sorti trešnje 'Karina', 'Kordia', 'Regina' i 'Summit'. Navedene sorte su ispitivane u uslovima unakrsnog (12 kombinacija) i slobodnog oprašivanja. Primenom fluorescentno-mikroskopske metode, dobijeni su kvantitativni pokazatelji rasta polenovih cevčica - njihova brojnost u pojedinim regionima stubića i plodniku, kao i procentualna zastupljenost tučkova sa prodorom polenovih cevčica u nucelus semenog zametka desetog dana od dana oprašivanja (stranooprašivanje), odnosno desetog dana fenofaze punog cvetanja (slobodno oprašivanje). Cilj istraživanja je da se doprinese pravilnom odabiru glavne i sorti oprašivača u komercijalnim zasadima, ali i novim saznanjima iz oblasti reproduktivne biologije trešnje. Utvrđena je zavisnost stepena rasta polenovih cevčica od genotipa oprašivača i temperature u toku fenofaze cvetanja, njihovih međusobnih interakcija, kao i drugih složenih uticaja (uticaj ženskog sporofita na gametofit oprašivača, kao i temperaturna zavisnost ovakvog uticaja). Rezultati su razmatrani u kontekstu agroekoloških uslova voćarskog regiona zapadne Srbije, a prvenstveno nejednakog uticaja po godinama promenljivih temperatura tokom fenofaze cvetanja na različite genotipove trešnje. Ovaj uticaj može imati ključnu ulogu u regularnom odvijanju progamne faze procesa oplodnje, realizaciji potencijala rodnosti i uspešnosti u proizvodnji trešnje pojedinih godina. Rezultati ukazuju na važnost adekvatnog odabira sorti trešnje za komercijalno gajenje, između ostalog, i prema kriterijumu njihove adaptiranosti agroekološkim uslovima u reproduktivnom smislu.

**POLLEN TUBES GROWTH IN THE STYLE AND OVARY
OF INTRODUCED SWEET CHERRY (*Prunus avium* L.) CULTIVARS**

The paper presents results of the three-year studies (2008–2010) on characteristics of pollen tubes growth in the style and ovary of cross-pollinated (12 combinations) and open-pollinated sweet cherry cultivars 'Karina', 'Kordia', 'Regina' and 'Summit'. Fluorescent-microscopy method showed quantitative indicators of pollen tubes growth - their number in particular regions of the style and ovary, and the percentage of pistils with pollen tubes penetrating nucelus of the ovule on the tenth day after pollination (cross-pollination), i.e. on the tenth day after anthesis (open pollination). The objective of the study was to facilitate selection of both main and pollinating cultivars in commercial orchards as well as to contribute to the knowledge in the field of reproductive biology of sweet cherry. The studies helped to establish to what degree pollen tubes growth depends on polliniser genotype and temperature during flowering phenophase, as well as on their interaction and other complex factors (influence of female sporophyte on polliniser gametophyte and its dependence on temperature). The investigation was conducted under agro-environmental conditions of Western Serbia which included non-uniform effect of air temperatures on the studied sweet cherry genotypes over flowering phenophase. This factor can have a major influence on regularity of progamic phase of fertilization as well as on cropping potential and production of sweet cherry in some years. The results infer the importance of appropriate selection of sweet cherry cultivars for commercial growing based, among other factors, on their adaptability to agro-environmental conditions, in sense of reproduction.

**ADVENTIVNA ORGANOGENEZA PREKO PRELAZNE KALUSNE FORME
KOD PREDSTAVNIKA RODOVA *Prunus*, *Pyrus* I *Rubus***Vujović Tatjana¹, Ružić Đurđina¹, Cerović Radosav²¹Institut za voćarstvo, Čačak, Republika Srbija²Institut za kukuruz “Zemun polje”, Beograd, Republika Srbija

e-mail: tatjanal@tfc.kg.ac.rs

U radu je ispitan uticaj različitih vrsta i koncentracija citokinina (2 mg l⁻¹ BAP; 1 i 2 mg l⁻¹ TDZ) i auksina (0,1, 1 i 2 mg l⁻¹ IBA, NAA i 2,4 D) na indukciju adventivne organogeneze iz listova *in vitro* razmnoženih izdanaka kod 5 genotipova: višnja ‘Čačanski rubin’, podloga za trešnju Gisela 5, podloga za krušku Pyrodwarf, kupina ‘Čačanska bestrna’ i malina ‘Meeker’. Najveći regenerativni potencijal je pokazala kupina ‘Čačanska bestrna’ (regeneracija uočena na 12 tipova medijuma, max. procenat 41,66%), pa zatim višnja ‘Čačanski rubin’ (9 medijuma, max. procenat 20,83%), podloga Pyrodwarf (6 medijuma, max. procenat 12,50%) i podloga Gisela 5 (3 medijuma, max. procenat 8,33%). Najniži kapacitet za regeneraciju je uočen kod maline ‘Meeker’ (1 medijum, 8,33%). U najvećem broju slučajeva uočena je indirektna regeneracija, preko prelazne kalusne forme. Konzistencija i masa formiranog kalusa je bila prevashodno zavisna od vrste i koncentracije auksina u medijumu za regeneraciju. Uočeno je 2 tipa kalusa: čvrsti, kompaktni kalusi nodularne strukture i mekani rastresiti kalusi. Pojava rastresitih kalusa je kod većine genotipova bila retka, izuzev na medijumima sa 2,4-D gde je uočeno formiranje velikih kalusnih masa, mekane konzistencije, svetložute boje. Indirektna regeneracija se kod svih genotipova uvek dešavala iz čvrstog, kompaktnog kalusa obrazovanog na mestima preseka lisne ploče, glavnog lisnog nerva, ili lisne drške, dok ni u jednom slučaju nije uočeno formiranje izdanaka na intaktnim delovima lista, uključujući i iverice listova. Takođe, adventivna organogeneza se dešavala iz kalusa formiranog i sa adaksijalne i sa abaksijalne strane eksplantata.

**ADVENTITIOUS ORGANOGENESIS VIA INTERMEDIATE CALLUS FORMATION
IN REPRESENTATIVES OF *Prunus*, *Pyrus* AND *Rubus***

The paper presents evaluation of the influence of different types and concentrations of cytokinins (BAP at 2 mg l⁻¹ and TDZ at 1 and 2 mg l⁻¹) and auxins (IBA, NAA and 2,4 D, each at 0.1, 1 and 2 mg l⁻¹) on induction of adventitious organogenesis from leaves of *in vitro* propagated shoots in 5 genotypes: sour cherry ‘Čačanski Rubin’, cherry rootstock Gisela 5, pear rootstock Pyrodwarf, blackberry ‘Čačanska Bestrna’ and raspberry ‘Meeker’. Blackberry ‘Čačanska Bestrna’ showed the highest regeneration capacity (regeneration was induced on 12 media types, the highest regeneration rate being 41.66%), followed by sour cherry ‘Čačanski Rubin’ (9 media, max. regeneration rate 20.83%) and rootstocks Pyrodwarf (6 media, max. regeneration rate 12.50%) and Gisela 5 (3 media, max. regeneration rate 8.33%). Raspberry ‘Meeker’ displayed the lowest regeneration ability (1 medium, 8.33%). Regeneration was mostly indirect via intermediate callus formation. Consistency and quantity of the formed callus were primarily determined by type and concentration of applied auxins. Two main types of callus were observed: firm, compact calli of nodular structure and soft, friable ones. In most of the genotypes evaluated, friable calli were rarely formed, with the exception of regeneration media containing 2,4-D where the formation of large amount of soft, yellow callus mass was noticed. Indirect regeneration occurred on firm, compact callus at cross-sectional area of leaf blade, mid vein and petiole, while it was never observed on intact parts of leaves including leaf edges. Shoot formation took place on callus formed either on the adaxial or abaxial side of cultured leaves.

**POTREBE ZA VODOM I ZALIVNI REŽIM LEŠNIKA (*Corylus avellana* L.)
U KLIMATSKIM USLOVIMA VOJVODINE**

Pejić Borivoj, Janković Dušan, Belić Milivoj, Belić Sima
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Republika Srbija
e-mail: pejic@polj.uns.ac.rs

Imajući u vidu činjenicu da je klima u Vojvodini u letnjim mesecima semiaridna do aridna odnosno nepovoljna za biljnu proizvodnju, navodnjavanje predstavlja uslov bez koga se ne može zamisliti sigurna i planska proizvodnja lešnika. Cilj istraživanja je bio da se, na osnovu analize klimatskih uslova područja i vodno-fizičkih svojstava zemljišta utvrde potrebe biljaka za vodom (ETc) kao i vrednosti predzalivne vlažnosti zemljišta, odnosno tehničkog minimuma vlažnosti (TM), za potrebe projektovanja i korišćenja zalivnog sistema u zasadu lešnika. Potrebe lešnika za vodom su obračunate preko referentne evapotranspiracije (ETo) metodom Thornthwaite-a i koeficijena kulture (kc). Tehnički minimum vlažnosti (TM), odnosno vlažnost zemljišta kada treba početi sa zalivanjem lešnika je obračunat u odnosu na ukupno pristupačnu vodu u zemljištu u sloju do 0,6 m, odnosno u odnosu na vodne konstante poljski vodni kapacitet (PVK) i vlažnost venjenja (VV). Potrebe lešnika za vodom (ETc) u klimatskim uslovima Vojvodine za period od maja do oktobra iznose 535 mm, odnosno u maju 86 mm, junu 112 mm, julu 130 mm, avgustu 117 mm, septembru 63 mm i oktobru 27 mm. Na osnovu srednjih vrednosti retencije vode na 33 kPa (18,93 mas.%) i 1500 kPa (11,03 mas.%) tehnički minimum vlažnosti (TMV) za lešnik iznosi 13,66 mas.%, odnosno ako se zalivni režim lešnika realizuje praćenjem dinamike vlažnosti zemljišta pri ovom stanju vlažnosti treba obavljati zalivanja.

**WATER REQUIREMENTS AND IRRIGATION SCHEDULING OF HAZELNUT
(*Corylus avellana* L.) IN THE CLIMATIC CONDITIONS IN VOJVODINA**

Given the fact that the climate in Vojvodina in summer is semi-arid to arid and unsuitable for crop production, irrigation is a condition without which safe and planned production of hazelnut could not be imagined. The aim of this study was to determine the hazelnut water requirements (ETc) and pre-irrigation soil moisture or technical minimum (TM), based on analysis of climate parameters and water-physical properties of soil, for the purpose of designing and operating of irrigation system. The hazelnut water requirements are calculated by reference evapotranspiration (ETo) using a Thornthwaite method and the crop coefficients (kc). Technical minimum (TM) or soil moisture when irrigation of hazelnut has to be started is calculated in relation to the total available water in the soil layer of 0.6 m using field water capacity (FWC) and wilting moisture (WM) as the soil water constants. The hazelnut water requirements in the climatic conditions of Vojvodina region for the period from May to October amounted to 535 mm or 86 mm in May, 112 mm in June, 130 mm in July, 117 mm in August, 63 mm in September and 27 mm in October. Based on the average values of water retention at 33 kPa (18.93 mas.%) and 1500 kPa (11.03 mas.%) pre-irrigation soil moisture or technical minimum is 13.66 mass % that means if irrigation of hazelnut is scheduled on the basis of soil moisture measurement that value has to be used.

UTICAJ PROHEXADIONE-Ca I ZAKIDANJA PRVIH SERIJA MLADIH IZDANAKA NA ENZIMSKU AKTIVNOST I SADRŽAJ FENOLA U EKSTRAKTIMA LISTOVA I PLODOVA SORTE MALINE ‘WILLAMETTE’

Milivojević Jasminka¹, Poledica Milena¹, Radivojević Dragan¹, Dragišić Maksimović Jelena²

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Republika Srbija

²Univerzitet u Beogradu, Institut za Multidisciplinarna istraživanja, Republika Srbija
e-mail: jasminka@agrif.bg.ac.rs

U radu je ispitivan samostalan uticaj Prohexadione-Ca (ProCa), kao retardanta rasta koji ima važnu ulogu u sekundarnim metaboličkim procesima i modifikaciji enzimske aktivnosti u biljkama, i njegov uticaj u kombinaciji sa zakidanjem prvih serija mladih izdanaka na enzimsku aktivnost i sadržaj ukupnih fenola i proteina u listovima i plodovima sorte maline ‘Willamette’ (*Rubus idaeus* L.). Eksperiment je obuhvatio 5 tretmana, uključujući i kontrolni tretman. Folijarna aplikacija ProCa izvedena je u periodu april-maj u koncentraciji od 100 ppm (prvo tretiranje) i 200 ppm (drugo tretiranje) u intervalu od tri nedelje na mladim jednogodišnjim izdancima. Treće tretiranje ProCa je izvedeno u koncentraciji od 200 ppm na rodnim (dvogodišnjim) izdancima u II i IV tretmanu, u fazi intenzivnog porasta plodova. Prvo zakidanje mladih izdanaka je obavljeno sredinom aprila u III, IV i V tretmanu, a drugo početkom maja meseca samo u V tretmanu. Značajno veći sadržaj ukupnih fenola i niža aktivnost polifenol oksidaza u svežim plodovima registrovani su u IV tretmanu (16,7 mg GA g⁻¹ sv.m.pl. i 12,2 jed. μg⁻¹ uk. proteina, po redosledu). Najveća aktivnost peroksidaza i katalaza u listovima mladih izdanaka maline je takođe registrovana u IV tretmanu u kome je ProCa primenjen nakon jednog zakidanja prvih serija mladih izdanaka (43,4 i 71,4 jed. μg⁻¹ uk. proteina, po redosledu).

THE INFLUENCE OF PROHEXADIONE-Ca AND YOUNG CANES REMOVAL TREATMENTS ON ENZYMATIC ACTIVITY AND PHENOLIC CONTENT IN LEAVES AND FRUIT EXTRACTS OF RASPBERRY CV ‘WILLAMETTE’

The research was designed to evaluate the individual effect of Prohexadione-Ca (ProCa), as a growth retardant known for its contribution to the secondary metabolic pathways and modification of enzymatic activities in plants, as well as its acting in combination with young canes removal treatment on enzymatic activity and contents of total phenolics and proteins in leaves and fruits of ‘Willamette’ raspberry (*Rubus idaeus* L.). The experiment consisted of five treatments, including untreated control. ProCa was applied on the primocanes during the period of April-May, as a foliar spray at active ingredient concentrations of 100 ppm (first application) and 200 ppm (second application) at a 3-weeks interval. The third application was carried out on the floricanes in the phase of intensive fruit growth at a rate of 200 ppm concentration (2nd and 4th treatments). The first series of young canes were removed for the first time in mid-April (2nd, 4th and 5th treatments) and for the second time at the beginning of May (5th treatment). Significantly higher total phenolic content and decreased activity of polyphenol oxidase in the fresh fruit were registered in 4th treatment (16.7 mg GA g⁻¹ and 12.2 units μg⁻¹ total protein, respectively). The highest peroxidase and catalase activities were also found in the leaves of young primocanes in 4th treatment where ProCa was accompanied with one removing of young raspberry canes (43.4 and 71.4 units μg⁻¹ total protein, respectively).

EFFECTS OF PARTIAL DEFOLIATION ON THE SKIN POLYPHENOLIC CONTENT OF SYRAH GRAPES (*Vitis vinifera* L.) GROWN IN SKOPJE VINEYARD AREA

Beleski Klime¹, Ivanova Petropulos Violeta², Nedelkovski Dusko¹
Bozinovic Zvonimir³, Dimovska Violeta²

¹Institute of Agriculture, “Ss Cyril and Methodius” University, Skopje, Republic of Macedonia

²Faculty of Agriculture, University “Goce Delčev”, Štip, Republic of Macedonia

³Faculty of Agricultural Sciences and Food, “Ss Cyril and Methodius” University, Skopje,
Republic of Macedonia

e-mail: k.beleski@zeminst.edu.mk

Influence of partial defoliation on skin polyphenol content was studied for ‘Syrah’ grapevine variety, grown in Skopje vineyard area. Partial defoliation (50%) only from east side of the row, from different developmental stages, beginning from 15 days after blooming (S1), than 30 days after blooming (S2), 15 days before veraison (S3) and 30 days after veraison (S4), was applied. Concentrations of total phenols, total anthocyanins and total flavan-3-ols in the skins, during berry ripening, were assessed by spectrophotometry. According to the results, defoliation applied 30 days after blooming (S2) allowed achieving highest content of total anthocyanins, total phenols and total flavan-3-ols in the berry skin, while defoliation made 15 days after blooming led to lower content of polyphenols compared to S2 and control vine. Variants S3 and S4 had the lowest content of total anthocyanins, total phenols and total flavan-3-ols. Thus, the best period for defoliation of the ‘Syrah’ grapevine variety was 15 to 30 days after blooming, in order to increase polyphenolic skin content.

UTICAJ PARCIJALNE DEFOLIJACIJE NA SADRŽAJ POLIFENOLA U POKOŽICI GROŽDA SYRAH (*Vitis vinifera* L.) U SKOPSKOM VINOGRJU

Ispitivan je uticaj parcijalne defolijacije na sadržaj polifenola u pokožici kod ‘Syrah’ sorte vinove loze koja se gaji u skopskom vinogorju. Primenjena je parcijalna defolijacija (50%) na istočnoj strani reda u različitim razvojnim fazama počevši 15 dana nakon cvetanja (S1), zatim 30 dana nakon cvetanja (S2), 15 dana pre pojave šarka (S3) i 30 dana posle pojave šarka (S4). Spektrofotometrijskom metodom je utvrđen sadržaj ukupnih fenola, antocijanina i flavan-3-ola u pokožici u periodu zrenja bobica. Najveći sadržaj ukupnog antocijana, fenola i flavan-3-ola u pokožici bobice je dobijen defolijacijom 30 dana nakon cvetanja (S2) dok je u slučaju defolijacije 15 dana nakon cvetanja izmeren niži sadržaj polifenola u poređenju sa S2 i kontrolnom vinovom lozom. Varijante S3 i S4 su imale najniži sadržaj antocijanina, fenola i flavan-3-ola. Stoga, najbolji period za defolijaciju ‘Syrah’ sorte vinove loze je 15 do 30 dana nakon cvetanja kako bi se povećao sadržaj polifenola u pokožici.

INICIJALNO I FINALNO ZAMETANJE PLODOVA SORTI JABUKE U ZAVISNOSTI OD OPRAŠIVAČA

Lukić Milan¹, Mratinić Evica², Marić Slađana¹

¹Institut za voćarstvo, Čačak, Republika Srbija

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Republika Srbija
e-mail: milanmlukic@yahoo.com

Savremeni trendovi zasnivanja zasada jabuke podrazumevaju obezbeđenje visoke i redovne rodnosti uz istovremeno najmanji broj sorti u zasadu. Adekvatan izbor kombinacija kompatibilnih sorti i njihov najbolji raspored prema međusobnim odnosima oplodjenja osnova su postizanja visokih prinosa. Cilj rada je bio da se na osnovu uticaja oprašivača na inicijalno i finalno zametanje plodova novointrodukovanih sorti jabuke utvrde i preporuče pogodne kombinacije sorti u zasadu. Ispitivanja su obavljena u dvogodišnjem periodu (2007–2008) na objektu Preljinsko brdo Instituta za voćarstvo u Čačku. Proučavane su fenofaze cvetanja, klijavost polena *in vitro*, kao i inicijalno i finalno zametanje plodova sorti ‘Gala Must’, ‘Red Elstar’, ‘Rajka’ i ‘Topaz’ u zavisnosti od oprašivača. Ispitivanje je obavljeno u kompatibilnim kombinacijama unakrsnog oprašivanja navedenih sorti i u varijanti slobodnog oprašivanja, kroz 14 kombinacija. Prosečno najranije cvetanje zabeleženo je kod sorte ‘Rajka’, dok je najkasnije bilo kod sorte ‘Red Elstar’ koja je imala i najslabiju klijavost polena *in vitro* (52,4%). Najbolja klijavost polena utvrđena je kod sorte ‘Gala Must’ (57,1%). Klijavost polena *in vitro*, kao i procenat zametanja plodova svih sorti bili su viši u prvoj godini ispitivanja. Na osnovu procenta finalno zametnutih plodova može se zaključiti da se ni jedna sorta nije pokazala kao univerzalni oprašivač za sve ostale sorte. Najbolji procenat inicijalnog i finalnog zametanja sorte ‘Gala Must’ ostvaren je u varijanti slobodnog oprašivanja, dok je kod sorte ‘Red Elstar’ najbolje zametanje utvrđeno u kombinaciji sa sortom ‘Topaz’. Sorte ‘Rajka’ i ‘Topaz’ su najbolje rezultate u pogledu inicijalnog i finalnog zametanja ostvarile sa sortom ‘Gala Must’, odnosno sortom ‘Rajka’ kao oprašivačem.

INITIAL AND FINAL FRUIT SET IN APPLE CULTIVARS AS AFFECTED BY POLLENISER

Current trends of establishing apple plantings presuppose high and regular cropping as well as growing only a small number of apple cultivars per planting. Appropriate choice of compatible cultivars and adequate cultivar distribution in a planting are essential for obtaining high yields. The objective of this paper was to determine and recommend suitable cultivar combinations in a planting, based on the influence of polliniser on initial and final fruit set. The paper presents the results of the two-year (2007–2008) examination of flowering phenophase, *in vitro* pollen germination, and initial and final fruit set as affected by different pollinisers. The study was done at Preljinsko brdo site (Fruit Research Institute) and included cultivars ‘Gala Must’, ‘Red Elstar’, ‘Rajka’ and ‘Topaz’. The study included 14 combinations and was conducted within both compatible cross-pollinated and open pollinated combinations of the cultivars above-mentioned. ‘Rajka’ was the earliest flowering cultivar, while ‘Red Elstar’ was the latest, the latter having the lowest *in vitro* pollen germination (52.4%). The highest pollen germination was in ‘Gala Must’ (57.1%). *In vitro* pollen germination and both initial and final fruit set were higher in the first year of study in all assessed cultivars. Based on final fruit set, neither of the cultivars can be considered as universal polliniser for all the other cultivars. The best results in terms of initial and final fruit set was obtained in open pollinated ‘Gala Must’, whereas fruit set was the best in ‘Red Elstar’ in combination with ‘Topaz’. ‘Rajka’ and ‘Topaz’ had the best initial and final fruit set with ‘Gala Must’ and ‘Rajka’ as polliniser, respectively.

OPRAŠIVANJE I OPLODNJA JABUKE SORTE 'ELSTAR' GAJENE U ZASADU SA TRIPLOIDNOM SORTOM 'JONAGOLD'

Radivojević Dragan, Fotirić Akšić Milica, Nedić Nebojša
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Republika Srbija
e-mail: draganr@agrif.bg.ac.rs

Sve komercijalno gajene sorte jabuke su samobesplodne, pa je zbog toga neophodno da se obezbede sorte oprašivači kao donori polena. Nekada je u istom zasadu kombinovano više sorti sadnjom u parnim redovima u cilju dobrog oprašivanja. Međutim, u cilju bolje organizacije izvođenja agrotehničkih i pomotehničkih mera postoji tendencija sadnje čitavih blokova sa istom sortom, pri čemu se oprašivanje obezbeđuje polenom drugih sorti iz susednih blokova, ili susednih zasada ili se umeću stabla druge sorte (3–5%) između stabala glavne sorte. Cilj ovog rada je bio da se u zasadu jabuke, starom 28 godina, u kome su kombinovane dve sorte: 'Elstar' i 'Jonagold' u odnosu 4:2 utvrdi oprašivač sorte 'Elstar'. Zasad je podignut na površini od 8 ha, a najbliži susedni zasad jabuke je udaljen 500 m. Uz pomoć fluorescentne mikroskopije praćen je porast polenove cevčice trećeg, šestog i devetog dana nakon oprašivanja, i to pri samooprašivanju sorte 'Elstar', slobodnom oprašivanju sorte 'Elstar' i kombinaciji ukrštanja 'Elstar' x 'Jonagold'. U isto vreme zametanje plodova utvrđeno je u *in vivo* uslovima. Pri samooprašivanju i u slučaju kada je sorti 'Elstar', sorta 'Jonagold' bila donor polena, svega 1–2% polenovih cevčica je prodiralo u tkivo plodnika. U slučaju slobodnog oprašivanja već trećeg dana primećen je prodor polenove cevčice u lokulu plodnika, da bi se taj procenat šestog i devetog dana još više povećavao. Procenat zametanja plodova u *in vivo* uslovima bio je nula u kombinacijama samooprašivanja i ukrštanja 'Elstar' x 'Jonagold', dok je u varijanti slobodnog oprašivanja bio 2,5 plodova/gronji. Na osnovu svega može se zaključiti da kada je u pitanju sorta 'Elstar', moguće je obezbediti komercijalno zadovoljavajuću rodnošću bez prisustva oprašivača u samom zasadu.

POLLINATION AND FERTILIZATION OF APPLE CULTIVAR 'ELSTAR' GROWN TOGETHER WITH TRIPLOID CULTIVAR 'JONAGOLD'

All commercially grown apple cultivars are self-sterile, therefore it is necessary to provide cultivars as pollen donors. Earlier, for good pollination, numerous cultivars planted in even rows were combined in the same orchard. However, in order to organize agricultural management practices in a better way, there is a tendency of planting entire blocks of the same cultivar, where the pollination is provided by pollen from other cultivars of adjacent blocks or orchards, or cultivars pollenizers are inserted (3-5%) between the trees of the major cultivar. The aim of this study was to determine who is the pollenizer of the cv. 'Elstar' in the orchard 28 years old, where cvs. 'Elstar' and 'Jonagold' are combining in relation 4:2. The orchard was planted in 8 ha, and the nearest neighboring apple orchard is 500 m far away. Pollen tube growth during third, sixth and ninth day after anthesis in self-pollination of cv. 'Elstar', open pollination of cv. 'Elstar' and crossing combination 'Elstar' x 'Jonagold' was done by fluorescent microscopy. At the same time fruit set was determined *in vivo*. In self-pollination of cv. 'Elstar' and in the crossing combination 'Elstar' x 'Jonagold', only 1-2% of pollen tubes entered ovary tissue. In the case of open pollination pollen tubes penetration in the ovary locules was noticed in third day and further increased during sixth and ninth day after anthesis. No fruit set occurred *in vivo* conditions following selfing and cross combinations 'Elstar' x 'Jonagold', while in the open pollination was 2.5 fruits/flower bud. On the basis of these facts it can be concluded, when it comes to cv. 'Elstar', it is possible to provide a commercially satisfactory yields in the absence of pollinators in the orchard.

UTICAJ FERTIRIGACIJE NA PARAMETRE GENERATIVNOG POTENCIJALA I POMOLOŠKE OSOBINE RAZLIČITIH SORTI JABUKE

Miletić Rade, Pešaković Marijana, Karaklajić Stajić Žaklina, Luković Jelena, Paunović Svetlana
Institut za voćarstvo, Čačak, Republika Srbija
e-mail: radem@tfc.kg.ac.rs

U zasadu jabuke (cvs. Morens Jonagored, Gloster, Granny Smith) Instituta za voćarstvo, Čačak (Srbija), tokom dvogodišnjeg perioda (2009–2011) proučavan je uticaj fertirigacije na parametre generativnog potencijala i pomološke osobine ploda. Fertirigacijom su primenjena tri đubriva (NPK 16:8:32; NPK 12:0:43 i PGPR - inokulum diazotrofne bakterije *Klebsiella*). Rezultati istraživanja ukazuju da je najizraženiji uticaj fertirigacije na sve ispitivane osobine generativnog potencijala, izuzev intenziteta cvetanja, zabeležen primenom mineralnog đubriva formulacije NPK 12:0:43 (intenzitet zametanja - 3,71; intenzitet održanih plodova - 3,31). Navedeno đubrivo je isti uticaj ispoljilo i u pogledu svih parametara prinosa proučavanih sorti jabuke (prinos po stablu - 9,60 kg/stablu; prinos po jedinici površine - 24,40 t/ha; kumulativni prinos 19,20 kg/stablu; kumulativni prinos 48,00 t/ha; specifični prinos 0,77 kg/cm²). Najviši intenzitet cvetanja zabeležen je primenom mineralnog đubriva NPK 16:8:32 (4,51). U pogledu pomoloških osobina, primenjena đubriva su značajno uticala na masu ploda jabuke (239,05 g), sadržaj rastvoljivih suvih materija (14,78%) i stepen zrelosti (4,75). Najizraženiji efekat je zabeležen u varijanti sa NPK formulacijom 16:8:32.

INFLUENCE OF FERTIGATION ON GENERATIVE POTENTIAL AND POMOLOGICAL PROPERTIES OF DIFFERENT APPLE CULTIVARS

The paper presents an investigation into the influence of fertigation on generative potential parameters and pomological properties of apple fruits. The study was done in apple orchard ('Morens Jonagored', 'Gloster', 'Granny Smith') of Fruit Research Institute Čačak (Serbia) over a two-year period (2009–2011). Fertigation included fertilizers NPK 16:8:32, NPK 12:0:43 and PGPR - inoculum of diazotrophic bacterium *Klebsiella*. Results of the study suggest that fertigation involving 12:0:43 NPK fertilizer had the most pronounced effect on all generative potential parameters, except flowering intensity (fruit set intensity - 3.71; final fruit set - 3.31). Similarly, this fertilizer had the same effect on all yield parameters in the apple cultivars studied, i.e. yield per tree - 9.60 kg/tree, yield per unit land area - 24.40 t/ha, cumulative yield - 19.20 kg/tree, cumulative yield 48.00 t/ha and specific yield - 0.77 kg/cm². Mineral fertilizer NPK 16:8:32 gave the highest flowering intensity (4.51). In terms of pomological properties the applied fertilizers had a significant effect on fruit weight (239.05 g), soluble solids content (14.78%) and ripeness degree (4.75).

**THE INFLUENCE OF FRUIT POSITION ON GENERATIVE WOOD
AND INFLUENCE OF HEIGHT CROP LOAD ON WIDTH
OF THE HARVEST WINDOW WITH CULTIVAR
'CAMEO' (*Malus domestica* Borkh.)**

Beber Matjaž

Sadjarski center Maribor, KGZ zavod Maribor

e-mail: matjaz.beber@gmail.com

In the trail fruit center Maribor we have between years 2008 and 2009 tested the influence of fruit position on generative wood (old wood - spur (S), young wood lateral (L) and terminal (T) bud) and the influence of the height of crop load (100%, 70% and 40%), on the width of the harvest window with cultivar 'Cameo'. Testing of fruit quality and maturity parameters was carried out four times in seven day intervals over the last month of fruit growth. The results showed that fruits from S were of best quality, reaching significantly higher weight, were ripe earlier and had better colouring. With fruits on L great variability in quality and maturity level was found. Quality of fruits on T was similar to fruits on S with postponed ripening. A steady trend of fruit ripening was noticed only with S. Increasing of crop load had negative influence on quality parameters, fruit weight, their colouring and ripening. The results of two years trial in climatically different years have shown that the width of harvest window in our growing area is 14-18 days with 'Cameo' fruits. The difference in quality and maturity parameters as results of the influence of crop load on the type of generative wood was caused at the earlier stage of fruit development and not in the last month.

**UTICAJ POZICIJE PLODA NA STABLO GENERATIVNOG POREKLA
I UTICAJ OPTEREĆENJA RODOM NA OPTIMALNI PERIOD BERBE
SORTE 'CAMEO' (*Malus domestica* Borkh.)**

U periodu između 2008. i 2009. godine u centru za ispitivanje voća u Mariboru je vršeno ispitivanje uticaja pozicije ploda na stablo generativnog porekla (staro stablo (S), lateralno na mladom stablu (L) i terminalni pupoljak (T)) i uticaj opterećenja rodom (100%, 70% i 40%) na dužinu optimalnog perioda berbe sorte 'Cameo'. U posljednjem mesecu razvoja ploda ispitivani su parametri kvaliteta i zrelosti ploda četiri puta u intervalu od sedam dana. Rezultati su pokazali da su plodovi sa S bili najboljeg kvaliteta sa mnogo većom težinom, sazrevali su ranije i imali bolju obojenost. Plodovi na L su varirali po kvalitetu i zrelosti. Kvalitet plodova na T je bio sličan kvalitetu plodova na S ali je zabeleženo kasno sazrevanje. Sazrevanje plodova na S je bilo bez prekida. Povećanje opterećenja rodom se negativno odrazilo na parametar kvaliteta, masu ploda, obojenost i zrenje. Rezultati dvogodišnjeg istraživanja u klimatski različitim uslovima su pokazali da je za sortu 'Cameo' dužina optimalnog perioda berbe u našim uslovima od 14-18 dana. Razlika u parametrima kvaliteta i zrelosti, zbog uticaja opterećenja na stablo generativnog porekla, je posledica ranije faze razvoja ploda.

**SADŽAJ TEŠKIH METALA U PLODOVIMA JABUKE
NA LOKALITETIMA ČAČANSKOG KRAJA (SRBIJA)**Milinković Mira¹, Miletić Rade¹, Raičević Vera², Lalević Blažo²¹Institut za voćarstvo, Čačak, Republika Srbija²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Republika Srbija

e-mail: miramilinkovic@yahoo.com

Ispitivan je sadržaj teških metala (As, Pb, Cd i Hg) i štetnih materija (nitrata i nitrita) u plodovima jabuke sorte Ajdared i Zlatni delišes, na tri lokaliteta (Miokovci, Trnava, Pridvorica) na području čačanskog kraja. U zavisnosti od lokaliteta proizvodnje i sorte, sadržaj As se kretao od 0,0055 do 0,0071 mg/kg, Pb od 0,0062 do 0,0897 mg/kg, Cd od 0,0028 do 0,0052 mg/kg i Hg od 0,0056 do 0,0078 mg/kg. Sadržaj nitrata i nitrita u svim uzorcima je bio manji od 3 mg/kg sveže mase plodova jabuke. Utvrđeni sadržaj teških metala, kao i sadržaj nitrata i nitrita je znatno manji nego što je to definisano zakonskom regulativom. Prema dobijenim rezultatima, područje ispitivanja čačanskog kraja (Srbija) je pogodno, u pogledu sadržaja nitrata, nitrita, As, Pb, Cd i Hg za komercijalnu proizvodnju jabuke.

**HEAVY METALS CONTENT IN APPLE FRUITS
GROWN IN ČAČAK REGION (SERBIA)**

The paper presents the results of the study into heavy metals (As, Pb, Cd and Hg) and pollutants (nitrates and nitrites) in fruits of apple cultivars 'Idared' and 'Golden Delicious' grown on the localities of Miokovci, Trnava and Pridvorica (Čačak region). Depending on the locality, production and cultivar, contents of As, Pb, Cd and Hg ranged from 0.0055–0.0071 mg/kg, 0.0062–0.0897 mg/kg, 0.0028–0.0052 mg/kg and 0.0056–0.0078 mg/kg, respectively. Nitrates and nitrites content in all samples were lower than 3 mg/kg of fresh fruit weight. The established contents of heavy metals, nitrates and nitrites were significantly lower than prescribed by the legislation. Results of the study suggest that the Čačak region (Serbia) is suitable for commercial apple production, in terms of content of nitrates, nitrites, As, Pb, Cd and Hg.

QUANTITATIVE EVALUATION OF FRUIT ANTIOXIDANT PHENOLIC COMPOUNDS IN SOME ROMANIAN SOUR CHERRY GENOTYPES

Budan Sergiu¹, Bejan Carmen²

¹Research Institute for Fruit Growing, Pitesti, Romania

²National Institute of Research and Development for Biotechnology in Horticulture, Stefanesti, Romania

e-mail: sergiu_budan@yahoo.com

The recent biomedical research concerning the nutraceutical value of sour cherry fruit, have reveal benefit role of cherries diet which has anti-aging, anti-carcinogenic and anti-inflammatory properties. All this benefits are the result, in the first instance, of cherries highest levels of disease-fighting antioxidant compounds as anthocyanins, flavonoids and polyphenols. The aim of the study was to determine quantitative content of phenolic compounds in fruit samples, collected from 16 native sour cherry genotypes. The total content of polyphenols has been estimated by the Folin-Ciocalteu method, total anthocyanins content has been rated by spectrophotometric method and total flavonoids content was evaluated according to a colorimetric assay with aluminium chloride. Also, by standard analysing methods have been evaluate nutritional soluble solids, sugar content and titrable acidity. Attempt analysis revealed significant differences between genotypes concerning the total contents of the analysed compound. Soluble solids range from 12.7 to 20 °Brix; sugar content from 10.58 to 19.19 g/100g; titrable acidity from 0.98 to 2.26 g.malic ac./100g; total polyphenols from 215.5 to 834.5 mg tanic ac./100g; total flavonoides from 13,5 to 195,4 mg catechin/100g and total anthocyanins range from 47.1 to 265.1 mg/100 g edible part of fruit (pulp, juice and skin). Some genotypes showed outstanding level of the get nutritional and antioxidant compounds content, suggesting that the genetic background constitute the decisive factor in determining a wide range of fruit antioxidant capacity. Enhancing of the functional properties of cherry fruit can be release by breeding methods, since considerable variation exists within the tested germplasm.

KVANTITATIVNA ANALIZA ANTIOKSIDANSTSKIH FENOLNIH JEDINJENJA KOD NEKIH RUMUNSKIH GENOTIPOVA VIŠNJE

Novija biomedicinska istraživanja višnje kao nutraceutika su otkrila da upotreba ovog voća u ishrani ima blagotvorno dejstvo protiv starenja, bolesti raka i upala. Ove osobine su prvenstveno rezultat visoke koncentracije antioksidantskih jedinjenja kao što su antocijani, flavonoidi i polifenoli. Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi količina fenolskih jedinjenja u 16 ispitivanih genotipova domaće višnje. Ukupan sadržaj polifenola je određen Folin-Ciocalteu metodom, sadržaj antocijanina je utvrđen spektrofotometrijskim metodom a ukupan sadržaj flavonoida je određen kolorimetrijskim metodom sa aluminijum hloridom. Standardnim metodama je utvrđena količina nutritivne rastvorljive suve materije, šećera i titraciona kiselost. Analizom su utvrđene značajne razlike između genotipova u ukupnom sadržaju ispitivanih jedinjenja. Količina rastvorljive suve materije se kretala od 12,7 do 20 °Brix, sadržaj šećera od 10,58 do 19,19 g/100g, titraciona kiselost od 0,98 do 2,26 g jabučne kiseline/100g, ukupan sadržaj polifenola od 215,5 do 834,5 mg taninske kiseline/100g, ukupan sadržaj flavonoida od 13,5 do 195,4 mg katehina/100g i ukupan sadržaj antocijanina od 47,1 do 265,1 mg/100 g u jestivom delu voća (pulpa, sok i pokožica). Neki genotipovi su pokazali izrazito visok sadržaj antioksidantskih i nutritivnih jedinjenja što navodi na zaključak da genetička osnova ima odlučujuću ulogu u određivanju širokog spektra antioksidantskih svojstava ovog voća. Poboljšanje funkcionalnih osobina višnje se može postići oplemenjivanjem zbog velikih variranja testirane germplazme.

VEZA IZMEĐU KOLIČINE POLIFENOLA I BOJE POKOŽICE PLODOVA VIŠNJE

Viljevac Marija¹, Dugalić Krunoslav¹, Jurković Vlatka¹, Mihaljević Ines¹, Tomaš Vesna¹,
Puškar Boris, Lepeduš Hrvoje¹, Sudar Rezica¹, Jurković Zorica^{1,2}

¹Poljoprivredni institut, Osijek, Republika Hrvatska

²Hrvatska Agencija za Hranu, Osijek, Republika Hrvatska

e-mail: marija.viljevac@poljinoh.hr

Boja plodova voća ima važnu ulogu u procjeni kvaliteta hrane i značajno utiče na izbor potrošača. Obojenost ploda višnje zavisi od sadržaja antocijana koji su fenolni spojevi (flavonoidi), a prisutni su u velikim količinama u voću. Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi moguća povezanost između polifenola (ukupnih fenola i antocijana) i parametara boje ploda višnje. Biljni materijal korišćen u ovom istraživanju su dvadeset dva genotipa višnje iz voćnjaka Poljoprivrednog instituta Osijek. Parametri boje ploda (L^* , a^* , b^* i h) su određeni CIELAB metodom pomoću kolorimetra CR-400 u trideset plodova sa četiri ponavljanja po genotipu. Polifenoli i antocijani su određeni spektrofotometrijski, nakon ultrazvučne ekstrakcije sa zakišljenim metanolom iz usitnjenog odmrznutog tkiva ploda višnje. Ukupna količina polifenola u svežem uzorku varirala je od 462,65 do 1048,93 mg/100 g, dok su ukupni antocijani bili u rasponu od 160,14 do 495,55 mg/100 g. Utvrđena je značajna pozitivna korelacija između polifenola i antocijana. Istraživani genotipovi višnje su pokazali razlike u parametrima boje: L^* je varirao od 25,54 do 27,76, a^* od 8,56 do 15,24, b^* od 1,44 do 3,78 i h od 9,38 do 13,92. Količina ukupnih polifenola i antocijana je u značajno negativnoj korelaciji sa parametrima boje (L^* i h).

**RELATION BETWEEN POLYPHENOLS CONTENT
AND SKIN COLOR IN SOUR CHERRY FRUITS**

Fruit skin color plays a major role in quality assessment of food, significantly determining consumer's choice. Color of sour cherries depends on anthocyanins which are phenolic compounds (flavonoids) present in high amounts in fruits. The aim of this study was to determine possible relation between polyphenols (total phenols and anthocyanins) and color parameters of fruit skin of sour cherries. The plant material used in this study was twenty two sour cherry genotypes from orchard of Agrocultural Institute Osijek. Color parameters (L^* , a^* , b^* and h) of fruit skin were determined according to CIELAB method with colorimeter CR-400 on thirty fruits in four replicates per genotype. Polyphenols and anthocyanins were determined spectrophotometrically, after ultrasound extraction of grounded defrozen tissue with acidified methanol. Total polyphenols content varied from 462.65 to 1048.93 mg/100g of fresh weight, while total anthocyanins ranged from 160.14 to 495.55 mg/100g of fresh weight. Significant positive correlation was found between polyphenols and anthocyanins content. Investigated sour cherry genotypes showed differences in color parameters as follows: lightness (L^*) varied from 25.54 to 27.76, a^* varied from 8.56 to 15.24, b^* from 1.44 to 3.78 and hue angle (h) from 9.38 to 13.92. Total polyphenols and anthocyanins content had significant negative correlation with color parameters (L^* and h).

PROMENE INTENZITETA LIPIDNE PEROKSIDACIJE U REZNICAMA PODLOGA ZA VIŠNJU I TREŠNJU TRETIRANIM AUKSINIMA

Malenčić Đorđe, Prvulović Dejan, Popović Milan, Kevrešan Slavko, Ognjanov Vladislav, Ljubojević Mirjana, Barać Goran, Borković Boško, Kiprovska Biljana
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Republika Srbija
e-mail: malencic@polj.uns.ac.rs

U radu je ispitan nivo oksidativnog stresa izazvanog mehaničkom povredom biljke prilikom proizvodnje reznica, u bazalnom delu i listovima pet podloga za višnju i trešnju (Magriva 1 i 2, Gizela 5, Stepska i Oblačinska višnja). Istovremeno, reznice su tretirane 0,5% rastvorima tri auksina (α -naftilsirćetna kiselina, NAA, indolbuterna kiselina, IBA i kombinacija ovih hormona, INCIT K), u periodu od 60 min, kako bi se utvrdio efekat auksina na antioksidantni status reznica višnje. Uzorci su uzimani posle 0, 2, 4 i 6 dana. Kontrolu su činile reznice držane u vodi bez hormona. Intenzitet lipidne peroksidacije (LP) je meren kao produkcija malondialdehida (MDA), spektrofotometrijski na 532 nm, i izražen je u nmol MDA g⁻¹ sveže mase. Dobijeni rezultati su varirali u zavisnosti od podloge, organa biljke i primenjenih auksina. Utvrđeno je da je intenzitet LP u bazalnom delu bio najveći prvog dana, nakon ozleđivanja, a da su svi ispitivani auksini snižavali produkciju MDA u narednim danima. Najbolji efekat pokazala je Magriva 1 tretirana sa NAA. U listovima, LP je bila najveća 2. dana, a najbolji efekat na smanjenje pokazali su primenjeni auksini u Stepskoj višnji (4. dana). Najveća produkcija MDA u listovima zabeležena je u Magrivi 2 i Stepskoj višnji tretiranih sa IBA, 2. dana nakon odsecanja reznica (60-90% više od kontrole). Utvrđeno je da u većini podloga pod dejstvom ispitivanih hormona dolazi do smanjenja intenziteta LP što ukazuje na pozitivan efekat primenjenih auksina, ne samo na ožiljavanje reznica, nego i na njihov antioksidantni sistem.

CHANGES IN THE LIPID PEROXIDATION INTENSITY IN AUXIN TREATED CHERRY ROOTSTOCKS SOFTWOOD CUTTINGS

In order to investigate the effect of phytohormones auxins on antioxidant status of cherry softwood cuttings, the level of the mechanical injury induced oxidative stress was measured. Basal parts of the cuttings and leaves of five rootstocks (Mahaleb 1 i 2, Gisela 5, European ground cherry and 'Oblačinska' sour cherry) were used for the experiment where cuttings were treated with 0.5% solutions of three auxins (α -naphthylacetic acid, NAA, indolebutyric acid, IBA and combination of these two, INCIT K), for 60 min. Control was represented with cuttings treated with water. Lipid peroxidation (LP) intensity was measured as malondialdehyde (MDA) production, spectrophotometrically at 532 nm, and is given as nmol MDA g⁻¹ fresh weight. Results obtained varied depending on the rootstock, plant organ and auxin applied. It has been established that the LP intensity in the basal part of the cuttings was the highest on the first day of the trial, but in the same time, all auxins applied lowered the MDA production in following days. The best effect occurred in Mahaleb 1 treated with NAA. In the leaves, the LP peaked on 2nd day while the best lowering effect on it was recorded in European ground cherry rootstocks on day four. The highest MDA production in leaves was recorded in Mahaleb 2 and European ground cherry rootstocks treated with IBA, two days after the cuttings were made (60-90% higher than control). It has been established that in the most of the sour cherries examined auxins showed lowering effect on LP which points to their positive effect, not only on rooting of softwood cuttings, but on their antioxidant system, as well.

IN VITRO UMNOŽAVANJE GENOTIPOVA MAGRIVE (*Prunus mahaleb* L.)

Pranjić Ankica¹, Keserović Zoran², Milić Biserka², Dugalić Krunoslav¹,
Magazin Nenad², Kurjakov Aleksandar²

¹Poljoprivredni institut, Osijek, Republika Hrvatska

²Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Republika Srbija
e-mail: biserka@polj.uns.ac.rs

Selekcijom iz prirodnih populacija sa teritorije Vojvodine, izdvojeno je osam genotipova magrive (*Prunus mahaleb* L.), na osnovu njihove vitalnosti i smanjene bujnosti. Dva najslabije bujna genotipa, G4 i G6 (40% manja bujnost u odnosu na najviša stabla u ogledu), kao i dva kontrolna genotipa standardne bujnosti G1 i G2, odabrana su za dalje vegetativno umnožavanje. Magrive su poslate u Odjel za voćarstvo Poljoprivrednog instituta u Osijeku sa ciljem njihovog razmnožavanja mikropropagacijom, sa naglaskom na kulturu meristema. S obzirom da su se ostali načini vegetativnog razmnožavanja magrive pokazali neefikasni, mikropropagacija je dala zadovoljavajuće rezultate. Od četiri ispitana genotipa najbolju stopu umnožavanja postigli su G1 i G2. Najveći indeks umnožavanja *in vitro* postignut je kod genotipa G1 (stablo 4) upotrebom hranljive podloge Quoirin & Lepoivre sa 0,7 mg/l BA i 0,05 mg/l IBA. Nešto slabiji indeks umnožavanja postignut je kod genotipa G2 (stablo 3) upotrebom hranljive podloge DKW sa 0,8 mg/l BA i 0,01 mg/l IBA. Najveći procenat ožiljavanja (69%) postignut je na medijumu sa 2 mg/l IBA kod genotipa G1 (stablo 4), dok je nešto manji broj ožiljenih biljaka (51%) postignut na medijumu sa 1,5 mg/l IBA kod genotipa G2 (stablo 3).

IN VITRO PROPAGATION OF (*Prunus mahaleb* L.) GENOTYPES

Eight genotypes of mahaleb cherry (*Prunus mahaleb* L.) were selected from the native populations from the region of Vojvodina, on the basis of tree vitality and decreased vigor. Two of them with the lowest tree vigor, named G4 and G6 (40 % reduced tree height compared to the highest trees in the trial), and two control genotypes of standard height, G1 and G2, were selected for further vegetative reproduction. Plant material of these genotypes was sent to the Department of Pomology of Agricultural Institute in Osijek, in order to set up protocols for mahaleb micropropagation, with emphasis on the meristem culture. Since other methods of mahaleb vegetative propagation appeared to be ineffective, micropropagation shown promising results. Among four tested genotypes, the highest multiplication rate was recorded in genotypes G1 and G2. The highest multiplication index was achieved in genotype G1 (tree 4) on & Lepoivre medium with 0.7 mg/l BA and 0.05 mg/l IBA. Slightly lower multiplication index was recorded in genotype G2 (tree 3) use on DKW medium with 0.8 mg/l BA and 0.01 mg/l IBA. The greatest rooting rate (69%) was achieved on medium with 2 mg/l IBA in genotype G1 (tree 4), while a smaller number of rooted plants (51%) was obtained on medium with 1.5 mg/l IBA in genotype G2 (tree 3).

**FIZIOLOŠKE OSOBINE MALINE I KUPINE RAZMNOŽENE MIKROPROPAGACIJOM
IN VITRO I STANDARDNIM NAČINOM**

Ružić Đurđina¹, Leposavić Aleksandar¹, Cerović Radosav², Karaklajić Stajić Žaklina¹,
Vujović Tatjana¹, Miletić Nemanja¹, Žurawicz Edward³

¹Institut za voćarstvo, Čačak, Republika Srbija

²Institut za kukuruz “Zemun Polje”, Beograd, Republika Srbija

³Research Institute of Horticulture, Skierniewice, Poljska

e-mail: djinaruzic@gmail.com

Ova istraživanja se finansiraju sredstvima projekta EU FP7 KBBE - 2010 -4 265942 (The sustainable improvement of European berry production, quality and nutritional value in changing environment: Strawberries, Currants, Blackberries, Blueberries and Raspberries - EUBERRY) sa ciljem da se utvrdi potencijal upotrebe mikropropagacije *in vitro* u masovnoj proizvodnji kupine i maline za dobijanje zdravog sadnog materijala, genetski stabilnog i sortno ispravnog. U ogledu su korišćene kupina cv Čačanska bestrna i malina cv Meeker, razmnožene mikropropagacijom *in vitro* (TC) i standardnim načinom (ST) posađene na otvorenom polju na površini od 1,8 ari. Praćeni su fenološki parametri (početak listanja; formiranje/razvoj cvetnih pupoljaka, početak, puno i kraj cvetanja; početak, puno i kraj zrenja; period zrenja i trajanje vegetacije), vegetativni potencijal i parametri prinosa uključujući ukupan broj izdanaka, broj izdanaka po dužnom metru, prinos po izdanku (kg), prinos po dužnom metru (kg), ukupan prinos (kg ha⁻¹). Statistički značajne razlike nisu utvrđene za praćene fenološke parametre i vegetativni potencijal. Međutim, prinos po izdanku, po dužnom metru i ukupan prinos su se statistički značajno razlikovali u korist ST biljaka kupine, a samo prinos po izdanku, takođe u korist ST biljaka maline. Uz ostale prednosti koje *in vitro* mikropropagacija pruža i dalja planirana istraživanja, dobijeni prvi rezultati ohrabruju njenu upotrebu kod ove dve vrste voćaka.

**PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF RASPBERRY AND BLACKBERRY PROPAGATED
BY IN VITRO MICROPROPAGATION AND STANDARD TECHNIQUES**

The present studies, financed by the project titled EU FP7 KBBE - 2010 -4 265942 (The sustainable improvement of European berry production, quality and nutritional value in changing environment: Strawberries, Currants, Blackberries, Blueberries and Raspberries - EUBERRY), were conducted to establish potentials of *in vitro* micropropagation for massive blackberry and raspberry production, primarily aimed at obtaining healthy, genetically stable and true-to-type planting material. Blackberry ‘Čačanska Bestrna’ and raspberry ‘Meeker’ plants propagated by standard (ST) and *in vitro* micropropagation (TC) techniques and planted in open field (1.8 acres) were used in the trial. The following parameters were monitored: phenological parameters (leafing onset, flower-cluster development, flowering onset, fool blooming, end of flowering, ripening onset, full ripening, end of ripening, as well as period of fruit ripening and duration of growing period), vegetative potential and yield parameters, including total number of canes, cane number per row meter, yield per cane (kg), yield per row meter (kg), and total yield (kg ha⁻¹). No significant differences were established for the monitored phenological parameters and vegetative potential. However, yield per cane, yield per row meter and total yield differed statistically in favor of blackberry propagated by standard technique (ST), whereas statistical differences were significant only for yield per cane also in favor of ST propagated raspberry plants. Along with other advantages, that *in vitro* micropropagation provides, and with further research, the first obtained results are encouraging concerning its utilization in these two fruit species.

ZEMLJIŠTE KAO JEDAN OD NAJZNAČAJNIJIH EKOLOŠKIH FAKTORA POSTIZANJA VISOKOG KVALITETA MALINE: MINERALNI SASTAV BILJAKA I SADRŽAJ AROMATIČNIH MATERIJA U PLODOVIMA

Ličina Vlado, Koković Jelena, Antić Mladenović Svetlana
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Republika Srbija
e-mail: licina@agrif.bg.ac.rs

Ugled Srbije, kao jednog od najvažnih proizvođača maline u svetu, ne vezuje se samo za njen značajan obim proizvodnje, nego i za njen dobar kvalitet i prepoznatljivu aromu. Proizvodnja ove kulture u ovim područjima, međutim, ima i svoja objektivna ograničenja, koja se uglavnom vezuju za usitnjenost poseda i značajno angažovanje radne snage tokom berbe, pa se uočava tendencija da se novi zasadi, inače površinski značajno veći od postojećih, sele na niže terene na kojima primenjuju mehanizovanu berbu. Da bi se ispitaio uticaj zemljišta na kome se gaji malina, ogled sa sortom Willamette je postavljen na tri lokacije od kojih je jedna u tipičnom malinarskom kraju (Ivanjica), zatim, na ravničarskoj lokaciji gde se gajenje maline seli (okolina Šapca), kao i na lokaciji Radmilovca (Ogledno dobro). Kisela planinska zemljišta na lokaciji Ivanjice ($\text{pH}_{\text{KCl}} 3.88$) sa visokim sadržajem organske materije (5,75%) i organskog N (0,42%) uglavnom su uticala na značajno obogaćivanje svih organa maline prvenstveno mikoelementima (Fe i Mn), dok je ova tendencija na druge dve lokacije znatno slabije izražena. Generalno, mineralni sastav plodova na tri lokacije (N, P, K) takođe ispoljava značajne razlike, pa su i grupe jedinjenja koje formiraju ukus i aromu plodova, a koje su praćene tokom dvogodišnjeg perioda, bitno različite, tako da u plodovima sa ivanjičkog područja utvrđeno znatno više aromatičnih materija, nego na ostala dva lokaliteta.

SOIL AS THE ONE OF THE MOST IMPORTANT FACTORS FOR ACHIVING HIGH- QUALITY RASPBERRY PRODUCTS: MINERAL COMPOSITION AND CONTENT OF AROMATIC SUBSTANCES IN FRUITS

The reputation of Serbia as one of the most important exporters of raspberries in the world is not only related to its significant amount of production, but also for its good quality and distinctive fruit aroma. Although largely raspberry production in Serbia is based on the variety of 'Willamette', raspberries growth in a limited number of ecological oases in central Serbia greatly contributed to the specific biochemical properties. Raspberry production of this crop from these areas, however, are moving to the lower plain terrain suitable for mechanized harvest. In order to define the influence of soil on which it is raspberries grown, the experiment with 'Willamette' variety was placed at three locations: at the typical raspberry growing location (Ivanjica), the location of the lowlands (the vicinity of Sabac) and one the location Radmilovac (experimental station). At the site of Ivanjica, acidic mountain soil ($\text{pH}_{\text{KCl}} 3.88$), with a high content of organic matter (5.75%) and organic N (0.42%) mainly influenced significantly enrichment of the raspberry organs primarily with micronutrients (Fe and Mn), while this tendency of the other two sites much less pronounced. In general, all chemical compounds which influence the taste and aroma of fruits, examined in two year period, significantly differ from two other location, having specific aromatic substances.

ZNAČAJ ISPITIVANJA VODNO-FIZIČKIH SVOJSTAVA ZEMLJIŠTA PRI PODIZANJU VOĆNJAKA

Nešić Ljiljana, Belić Milivoj, Ćirić Vladimir
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Republika Srbija
e-mail: nesiclj@polj.uns.ac.rs

Poznavanje vodno-fizičkih svojstava zemljišta neophodno je kako radi utvrđivanja plodnosti i pogodnosti zemljišta za određenu poljoprivrednu proizvodnju, tako i pri rešavanju problema geneze i klasifikacije zemljišta. U ovom radu prikazani su rezultati ispitivanja vodno-fizičkih svojstava zemljišta za potrebe podizanja voćnjaka. Ispitivanje je obavljeno na teritoriji K.O. Selenča (AP Vojvodina), na parceli od 12 ha oranice gde se planira podizanje novog zasada trešnje, koja je osetljiva na prevlaživanje zemljišta. Na ispitivanom području zastupljeno je zemljište iz reda automorfni, tip - černozem, podtip - na lesu i lesolikim sedimentima, varijetet karbonatno oglejeni, forma - plitki. Utvrđeno je da postoji značajna teksturna diferencijacija između oraničnog i podoraničnog horizonta i matičnog supstrata. Vrednosti zapreminske mase ukazuju na jače zbijeno zemljište, koje pripada klasi srednje propustljivih zemljišta za vodu. Manja sposobnost vodopropustljivosti u pojedinim horizontima može imati uticaja na slobodnu perkolaciju atmosferskih taloga-vode duž profila zemljišta u dublje horizonte, odnosno do podzemne vode prve izdani. Pri visokom nivou podzemne vode i njenog kapilarnog uspona, a naročito pri pojavi veće količine atmosferske vode od padavina i/ili od naglog topljenja snega, može doći do znatnog usporavanja descendentnih tokova vode u profilu što će rezultirati dužem zadržavanju vode u i na površini zemljišta. Smanjenje rizika od prevlaživanja zemljišta pod uticajem površinskih i podzemnih voda je moguće postavljanjem cevne drenaže u kombinaciji sa otvorenom kanalskom mrežom što je uobičajena meliorativna mera na svim prostorima zemljišta koja su izložena ovim vidovima prevlaživanja.

THE IMPORTANCE OF WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF SOIL IN ESTABLISHING ORCHARDS

Understanding water-physical properties of soil is a prerequisite for determining soil fertility and its suitability for a particular agricultural production as well as for solving problems of soil genesis and classification. This paper presents the results of the water-physical properties of soil for the purpose of establishing cherry orchards. The investigation was carried out on the territory of the cadastral region of Selenča (Province of Vojvodina), on the area of 12 ha of long cultivated soil which is designated for the establishment of cherry orchards that are sensitive to high moisture content in the soil. The investigated area is covered with an automorphic soil type: chernozem, subtype: loess and loess-like sediments, variety: gleyed calcareous, form: shallow. There was a significant textural differentiation between the surface (plow) layer, subsurface horizon and parent material. Bulk density values suggest a strongly compacted soil, but water-permeability was medium. Lower water-permeability in single horizons may have an impact on free percolation of atmospheric precipitation (water) along the soil profile to the first groundwater aquifer. With a high level of groundwater and its capillary rise, in particular with greater amounts of atmospheric precipitation and/or rapid snow melt, a significant slowdown of descendent water flows in the soil profile may occur, resulting in a longer retention of water in and on the soil surface. It is possible to reduce the risk of water excess in the soil under the influence of surface and ground water by placing pipe drainage in combination with an open-channel network, which is a common ameliorative practice with all soils that are exposed to these forms of excess water.

UTICAJ NADMORSKE VISINE NA FENOTIPSKE OSOBINE POPULACIJE DRENA (*Cornus mas L.*)Mratinić Evica¹, Miletić Rade², Fotirić Akšić Milica¹, Žikić Mihajlo³¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun, Republika Srbija²Institut za voćarstvo, Čačak, Republika Srbija³Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja, Zaječar

e-mail: viktor.mratinic@gmail.com

U populaciji Stare planine, dren (*Cornus mas L.*) spada u grupu najzastupljenijih vrsta voćaka, jer se po metodi Braun-Blanquet sreće u 80–100% proučavanih površina, a po pokrivenosti na 20–50% površina. Na Staroj planini proučavanja su obavljena na šest slučajno odabranih lokacija, kao reprezentata zastupljenosti drene u celokupnoj populaciji stare planine, odnosno istočne Srbije. Izabrane lokacije se nalaze na različitim nadmorskim visinama: Zlot (na 513 m), Radičevac (na 680 m), Tresibaba (na 744 m), Miroč (na 768 m), Tupižnica (na 1162 m) i Babin Zub (na 1723 m). Na slučajno odabranom uzorku od 30 genotipova proučavan je uticaj nadmorske visine na najvažnije fenotipske osobine drene, sa ciljem sagledavanja biološke divergentnosti odabranih populacija. Trajanje fenofaze zrenja sa povećanjem nadmorske visine se produžava, od 10 dana (koliko traje u populaciji na Zlotu), do 30 dana (u populaciji drene na Babinom Zubu). Na većim nadmorskim visinama ova fenofaza ranije počinje (prosečno oko 20. avgusta) i kasnije se završava (prosečno oko 20. septembra). Masa ploda, kao najvažnija fizička osobina, je u pozitivnoj korelaciji sa povećanjem nadmorske visine, odnosno najmanja je u populaciji Zlot (sa variranjem od 0,63–1,10 g), a najveća u populaciji drene na Babinom Zubu (sa variranjem od 1,50–3,02 g). Nasuprot tome, kvalitet ploda (prikazan preko sadržaja suve materije) je u obrnutoj korelaciji sa povećanjem nadmorske visine odnosno, taj sadržaj je najveći u plodu drene iz populacije sa najmanje nadmorske visine (14,5–31,0%), a najmanji iz populacije sa najveće nadmorske visine (13,5–21,9%).

THE INFLUENCE OF ALTITUDE ON PHENOTYPIC CHARACTERISATION OF DOGWOOD (*Cornus mas L.*) POPULATION

In Stara Planina population the dogwood (*Cornus mas L.*) is among the most abundant fruit species, because after the method of Braun-Blanquette it is widespread in 80-100% of the studied areas with the coverage area of 20-50%. Studies were performed on six randomly selected locations on Stara Planina, as a representatives in the in the whole population of the mountain, and eastern Serbia. Selected sites are located at different altitudes: Zlot (at 513 m), Radičevac (at 680 m), Tresibaba (at 744 m), Miroč (at 768 m), Tupižnica (at 1162 m) and Babin Zub (at 1723 m of altitude). For considering the biological diversity of selected populations, the influence of altitude on the most important phenotypic traits was studied on a random sample of 30 genotypes. Duration of ripening time extended together with the altitude increasing, lasting from 10 days (in Zlot) up to 30 days (in Babin Zub). At higher altitudes this phenophase starts earlier (averagely on 20th August) and ends later (averagely on 20th September). Fruit weight, as the most important physical trait, is positively correlated with the altitude increasing, respecting the lowest in Zlot population (ranged from 0.63 to 1.10 g) and the highest in the population of Babin Zub (varied from 1.50 to 3.02 g). In contrast, fruit quality (shown by the soluble solid content) was inversely correlated with the altitude increasing, respecting the highest in dogwood fruit from the population from the lowest altitude (14.5 to 31.0%) and the lowest from the population which was found on the highest altitude (13.5 to 21.9%).

FENOLOŠKE FAZE RAZVOJA SORTE VIKTORIJA NA PODRUČJU MOSTARA

Sefo Semira, Hadžić Svjetlana
Univerzitet "Džemal Bijedić", Agromediteranski fakultet, USRC "Midhat Hujdur Hujka",
88000 Mostar, Bosna i Hercegovina
e-mail: semira.sefo@unmo.ba

U okviru godišnjeg ciklusa vinova loza prolazi kroz period vegetacije i period zimskog mirovanja. Period vegetacije počinje kretanjem sokova i završava sa opadanjem lišća, da bi poslije toga nastupio period zimskog mirovanja. Period vegetacije obuhvata šest fenoloških faza kroz koje prolazi vinova loza. U cilju ispitivanja fenoloških faza razvoja sorte Viktorija provedena su istraživanja na području Mostara, lokalitet Vrapčići, tokom 2007. i 2008. godine. Fenološka osmatranja su pokazala da nastajanje i trajanje pojedinih fenofaza zavisi od meteoroloških uslova. U toku ovih istraživanja povoljni klimatski i zemljišni uslovi omogućili su normalno odvijanje svih fenoloških faza razvoja sorte Viktorija. Kod istraživane sorte period vegetacije koji obuhvata šest fenoloških faza razvoja trajao je u prosjeku 224 dana, a period zimskog mirovanja 141 dan.

**PHENOLOGICAL STAGES OF DEVELOPMENT OF VICTORIA CULTIVAR
IN THE AREA OF MOSTAR**

During one year vine passes through vegetation phase and a period of winter dormancy. Vegetation phase starts with juice flow and ends with leaves fall, followed by winter dormancy period. Vegetation phase comprises six phenological stages that vine goes through. During 2007 and 2008 some researches of the cultivar 'Victoria' was carried out in the area of Mostar city, Vrapčići locality, with the aim to analyze the phenological stages. Phenological observations implied that certain phenological stages started and lasted with respect to weather conditions. In the course of this research favorable climatic and soil conditions enabled regular occurrence of all phenological stages of 'Victoria' cultivar development. Vegetation phase of the examined cultivar, which comprises six phenological stages, lasted 224 days on average, and winter dormancy period lasted 141 days.

VODNI STATUS (Ψ_{STEM}) LOZNIH PODLOGA GAJENIH BEZ PRIMENE NAVODNJAVANJA U USLOVIMA GROČANSKOG VINOGRORJA

Bešlić Zoran, Todić Slavica

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun

e-mail: zbeslic@agrif.bg.ac.rs

U kolekciji loznih podloga Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu, tokom 2009 i 2010. godine praćen je vodni status čokota najvažnijih loznih podloga koje se koriste u vinogradarstvu Srbije. Po svojoj lokaciji, zasad pripada šumadijsko-velikomoravskom reojnu, koji se karakteriše umereno kontinentalna klima - Cfb. Razmak između čokota je 3 x 1 m, pri čemu je primenjen Gijov dvogubi način rezidbe sa mešovitom rezidbom i stablom visine 90 cm. Redovi su orjentisani u pravcu istok - zapad. Vodni režim podloga je određen merenjem vodnog potencijala stabla, zašto je korišćena Šolanderova komora. Vodni status (Ψ_{stem}) je određivan na 10-12 dana od pojave potpuno razvijenih listova (maj) do faze završetka rasteња lastara (avgust). Merenje je izvršeno na šest listova po tretmanu i sprovedeno je od 11.00 do 13.00 h, u intervalima od 7-10 dana. Svaki list je pripremljen za merenje tako što je najmanje 90 min. pre skidanja, stavljen u plastičnu kesicu i zatim umotan u aluminijumsku foliju. Korišćena je komora za ispitivanje vodnog statusa PMS Instruments 3115, USA. Ustanovljeno je da u uslovima suvog vinogradarenja, na zemljištu tipa gajnjače i južnoј ekspoziciji najpovoljnije vrednosti vodnog statusa čokota tokom letnjih - sušnih meseci imaju podloge iz grupe *berlandieri x rupestris*.

WATER STATUS (Ψ_{STEM}) OF ROOTSTOCKS WHICH HAD BEEN GROWN WITHOUT IRRIGATION IN GROČANSKO WINEGROWING DISTRICT

In rootstocks collection which belongs to Faculty of Agriculture in Zemun, during 2009 and 2010 was investigated grapevine water status of most important rootstocks which used in the vineyards of Serbia. Location of experimental vineyard falls within the Sumadija-Velika Morava wine region, which is characterized by Maritime Temperate or Cfb climate. The vine spacing was 3 x 1 m, vines trained as a double Guyot, with 90 cm high trunks, pruned to a mix of canes and spurs. The vine row orientation was East-West. Plant water status was examined through the measurement of stem water potential (Ψ_{stem}) in a Scholander Chamber (PMS Instruments 3115, USA). The measurements, which included six leaves per treatment, were carried out in the afternoon (11.00 a.m. - 1.00 p.m.), at the interval of 7 - 10 days, from May to September. Each leaf had been covered in PVC bag and allu-foil before it was taken off from the shoot. The Scholander Chamber model used in these examinations was PMS Instruments 3115 (USA). It was found, that under conditions of dry grapevine growing on gajnjaca soil type and the southern exposure of the most favorable values of vine water status during summer - dry months had rootstocks from *berlandieri x rupestris* group.

FITOSTABILIZACIJA TEŠKIH METALA NA PESKOVITIM DEPOSOLIMA GAJENJEM VINOVE LOZE

Trajković Ivana, Ličina Vlado, Marković Nebojša,
Antić Mladenović Svetlana, Atanacković Zoran
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: licina@agrif.bg.ac.rs

Proces rekultivacije peskovitih deposola TE Kostolac nastalih iskopom uglja za termoelektranu, podrazumeva privođenje kulturi značajnih površina (500-600 ha), koje se zbog slabe plodnosti i eolske erozije nazivaju i ekološkim crnim tačkama. Pored povećanja plodnosti, jedan od osnovnih procesa rekultivacije podrazumeva i izbor poljoprivrednih kultura koje će se gajiti na ovim prostorima, s obzirom da su u peskovima prisutni i teški metali koji gajenjem određenih kultura (zeljastih) ulaze u lanac ishrane. Na osnovu rezultata ogleđa u staklari, u kome su ispitivani različiti načini povećanja plodnosti ovih peskova (NPK, sporo delujuća đubriva, MAP, Zeolit) vinova loza se pokazala kao kultura koja je podesna za rekultivaciju ovih jalovišta, prvenstveno zbog slabe translokacije teških metala (Ni, Cr, Cd, Cu) koji se u korenu nagomilavaju u toksičnim količinama. Ukoliko se korenova sredina zakišeljava đubrenjem (MAP), dolazi i do kretanja nekih metala (Mn, Ni) u nadzemne organe (stablo, lastari, list). Međutim, usvajanje teških metala predstavlja i njihovu fitostabilizaciju, jer se na ovaj način po biljci u varijanti pojedinim varijantama nakuplja iznad MDK vrednosti, tako u varijanti MAP₁ se izoluje 239,3 mg Ni/kg, a u varijanti sa MAP₂ 429,9 mgNi/kg. U kalemu se hrom u ove dve varijante nakuplja 11,67 mgCr/kg i 16,05 mgCr/kg.

PHYTOSTABILIZATION OF HEAVY METALS OF SANDY DEPOSOLS BY GRAPE GROWING

The process of reclamation of sandy deposols of TPP Kostolac, originated by coal excavation for thermal power plant, means bringing the culture of significant area (500-600 ha), which is now due to low fertility and wind erosion called ecological hot spots. Besides of the need to increasing fertility, one of the main reclamation process involves the choice of crops to be grown in this region, since the heavy metals (HM) are present in the sands, which with the growth of certain crops (herbaceous) entering the food chain. Based on the experiment in a greenhouse, which investigated sand fertility (NPK, slow-acting fertilizer, MAP, Zeolite), vines was proved as a culture suitable for reclamation of tailings, primarily due to poor translocation of heavy metals (Ni, Cr, Cd, Cu) from root to areal parts. If the root medium is acidified by fertilization (MAP), the movement of metals (Mn, Ni) in the above-ground organs (stem, shoots, leaf) exist. However, the accumulation of HM also means their phytostabilization, having the amount of HM among the MPC value, so the treatment MAP₁ a 239.3 mg/kg of Ni was uptaken by graft, and in treatment MAP₂ 429.9 mg/kg was adsorbed. The each graft in these two variants accumulates 11.67 mgCr/kg and 16.05 mgCr/kg.

HETEROGENOST AGROHEMIJSKIH KARAKTERISTIKA ZEMLJIŠTA VINOGRADA HILANDAR (15 ha) I NJIHOV UTICAJ NA HEMIJSKI SASTAV LIŠĆA RAZLIČITIH SORTI VINOVE LOZE

Ličina Vlado, Marković Nebojša, Jovšić Dragan
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: licina@agrif.bg.ac.rs

Na prostoru Svete Gore Atonske (Agios Oros - Grčka) na paceli u vlasništvu Svetog manastira Hilandar 2007. godine je podignut vinograd sa vinskim sortama (Merlo, Kaberne sovinjon, Kaberne fran, Alikant buše) koji je lociran na polju Svetog save. Površina vinograda je 15 ha, a raspored sorti je rešen tako da pored prostorne odvojenosti sorti imamo i odvojenosti klonova (3 klonova Merloa i 3 klonova Kaberne sovinjona). Deluvijalni nanos na kome je podignut vinograd potiče od kiselo bazinih stena, tako da je pH vrednost na ovoj lokaciji blago kisela (pH_{KCl} 6,23-6,55), bez prisustva karbonata. Prisutni minerali ukazuju na erozione procese koji su se u pedogenezi fazno dešavali, tako da u zemljišnom profilu nemamo izdiferencirane zemljišne horizonte, već slojeve čiji je raspored poremećen rigolovanjem (110 cm). Zbog hemijske različitosti ovih nanosa, na ovom prostoru imamo značajna variranja u agrohemijском sastavu, ali se generalno može govoriti o nedostatku fosfora (>10mg/100g) i kalijuma (>10mg/100g), mada su u zemljištu prisutni brojni minerali nosioci kalijuma (feldspati, biotit, muskovit). Organogenost ovih nanosa najviša je u centralnom delu parcele (>3,0%) što je vezano za ranije gajenje ratarskih kultura i unos mineralnih đubriva, dok su obodni delovi parcela jako siromašni organskom materijom (<1,0%). Ovo variranje agrohemiskog karaktera susprstrata, impliciralo je i različitosti u mineralnom sastavu lišća vinove loze, koji se razlikuju ne samo po sortama već i klonovima. U radu je ispitana i korelaciona zavisnost nakupljanja pojedinih elementa u listu i njihovog pristupačnog sadržaja u zemljištu.

HETEROGENEITY OF THE AGROCHEMICAL PROPERTIES OF THE VINEYARD SOILS OF THE MONASTERY HILANDAR (15 ha) AND THEIR INFLUENCE ON THE MINERAL COMPOSITION OF LEAVES OF DIFFERENT GRAPE VARIETIES

In the area of Mount Athos (Agios Oros - Greece) at the Saint Sava field, owned by the Holy Monastery Hilandar, a vineyard was planted in 2007 with wine grape varieties ('Merlot', 'Cabernet Sauvignon', 'Cabernet Fran', 'Alicante Drill'). Vineyard covered 15 ha, where the varieties and clones in vineyard are spatially separated (3 clones of 'Merlot' and 'Cabernet Sauvignon'). Vineyard diluvia soil layer originated from sour basic rocks, so, the pH value at this location are slightly acid (pH_{KCl} from 6.23 to 6.55), without the presence of carbonates. Present soil minerals indicated the erosion processes that occurred in the pedogenesis, so the soil horizons are not visible, also, disrupted by deep trenching (110 cm). Because of the chemical diversity of the sediments in this region, a significant variation in agrochemical composition has been exposed. Generally, an obvious lack of phosphorus (> 10mg/100g) and potassium (> 10mg/100g), were observed, despite the presence of many K minerals (feldspars, biotite, muscovite). Organic fraction of soil layers is highest in the central part of the field (>3.0%), while the peripheral parts of the vineyard plot are very poor organic matter (<1.0%). This variation of this agrochemical substrate character implied differences in the mineral composition of grapevine leaves, which differ not only between varieties, but also between clones. In this work we investigated the correlation of the accumulation of investigated elements in the leaves and their available content in the soil.

SADNJA VINOGRADA U RAVNIČARSKIM PODRUČJIMA: AGROHEMIJSKI ASPEKTI

Ličina Vlado, Marković Nebojša
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: licina@agrif.bg.ac.rs

Obnova vinogradarstva u Srbiji se bazira ne samo na podizanju vinograda u starim vinogradaskim rejonima, već se sadnja novih vinograda obavlja i u ravničarskim predelima, gde se nekada vinova loza tradicionalno gajila uglavnom za potrebe bogatijih domaćinstava. Problem ovakve proizvodnje vina sa ravničarskih područja uglavnom se svodio na loš izbor sortimenta, koji se mahom bazirao na hibridima, dok drugih ekoloških i bioloških ograničenja nije bilo. Širenje hibrida na ovim prostorima preovdalo je zbog njihove veće otpornosti na biljne bolseti i niske temperature. Ukoliko se ne radi o ravničarskim peskovima, novi vinogradi se uglavnom lociraju na černozemima i pararendzinama, koja u odnosu na gajanjače imaju značajan hranidbeni potencijal. Njihova organogenost se kreće od 3% pa čak i do 6% humusa, imaju više od 0,25% ukupnog azota, a često, kao bivše rataske površine, poseduju i značajnu količinu fosfora i kalijuma (10-25 mg/100g), što se znatno umajuje potrebe pripreme zemljišta za sadnju loze, čak i za njenu ekspalataciju. Najčešće, osnovni nedostatak ravničarskih zemljišta za gajenje vinove loze predstavlja nešto viša pH vrednost, koja se najčešće kreće između 7,6 do 8,2, a potiče od karbonatnog supstrata što stvara uslove za pojavu Fe hloroza, pogotovo u slučajevima slabe ocednosti i dužeg kontakta vlage i zemljišnog kreča. Takođe, nivo podzemnih voda je u pojedin rejonima ograničavajući faktor, bez obzira što bi odgovarajućom agrotehnikom (zagrtanje kordunice) smanjio negativan uticaj niskih temperatura.

PLANTING OF VINEYARDS IN THE PLAIN AREAS: AGROCHEMICAL ASPECTS

Reconstruction of vineyards in Serbia is not only based on raising vineyards in the old vineyard regions, it also concern the planting of new vineyards in plain areas, where the grapes in the past has been traditionally grown mainly for the purpose of wealthier farmers. The problem with this kind of wine production in this lowland areas mainly was related to bad selection of varieties, where the hybrids were dominated, but the other environmental and biological constraints has not been observed. The hybrids selection in this region prevails because of their greater resistance to plant deceases and low temperature. If we are not discussing about the area with plain area covered by sands, new vineyards are mainly locate on chernozem and pararendzina soils, which compared to the nutrient potential of brown forest soil (district cambisols) have much higher nutritional potential. Their organic content ranges from 3%, sometimes up to 6% of humus, having more than 0.25% of total nitrogen, and often, as the former field crops areas, usually are better supplied with phosphorus and potassium (10-25 mg/100g), which significantly decrease the land preparation of for planting vines, even in the phase of vineyard exploitation. Most often, a basic lack of plain land for growing grapes is a slightly higher pH value, which usually ranges between 7.6 to 8.2 as a consequence of the presence of carbonate particles. This creates a condition for the occurrence of Fe chlorosis, especially in cases of weak porosity and strong contact of soil moisture and lime fraction. Also, in the some regions, the high groundwater level during the winter are a limiting factor for grape growing, although with appropriate agrotechnic (soil covering of cordons) reduce the negative impact of low temperatures.

UTICAJ TEMPERATURNE SUME NA DATUM POČETKA KRETANJA ZIMSKIH OKACA SORTE FRANKOVKA

Mijatović Dragan¹, Radojević Ivana², Jovanović Cvetković Tatjana¹

¹Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet

²Poljoprivredna savetodavna i stručna služba, Niš

e-mail: tatjana.j.c@agrofabl.org

Na početak kretanja (pupanja) zimskih okaca vinove loze utiče veći broj faktora: temperatura vazduha, vlažnost zemljišta i vazduha, sorta, lozna podloga, stepena embrionalnog razvića zimskog okca itd. Najvažnij spoljašnji faktor za kretanje zimskog okca je temperatura vazduha. Cilj rada je da se ustanovi stepen zavisnosti između temperature sume mjeseca koji prethodi kretanju zimskih okaca i broja dana od početka tog mjeseca do momenta kretanja okaca. Analiza temperaturnih uslova za mjesec mart i fenoloških osmatranja za sortu Frankovka, obavljena su u Centru za vinogradarstvo i vinarstvo u Nišu, u periodu 2002-2011. Za izradu modela za prognozu početka kretanja okaca izračunat je koeficijent "K" (kretanje okaca) i temperaturna suma mjeseca marta. Na osnovu podataka o vrijednostima koeficijenta "K" (Y) i temperaturne sume mjeseca marta - mjesec koji prethodi nastupanju pupanja-kretanju okaca (X) izračunata je najbolje prilagođena jednačina regresije koja glasi: $Y = -2,691 + 0,0381 * X + 0,0000187 * X^2$. Testiranje značajnosti razlike između stvarnog broja dana od 01. marta do momenta početka kretanja okaca i teoretskog broja dana za isti period, dobijenog primjenom jednačine regresije, utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika, što nedvosmisleno pokazuje da se predložena funkcija može primjeniti kao model za prognozu nastupanja kretanja okaca sorte Frankovka na području vinogradarskog regiona Niš.

INFLUENCE OF TEMPERATURE ON THE STARTING DATE OF DEVELOPMENT OF WINTER BUDS OF FRANKOVKA VARIETY

At the beginning of development (budding) of winter buds grapevine is affected by many factors: air temperature, soil moisture and air, variety of grapevine, rootstocks, degree of embryonal development of winter buds etc. The most important external factor for the development of winter buds is the air temperature. The aim of this study was to determine the degree of dependence between temperature sum of the month preceding the development of winter buds and number of days from the beginning of the month to the moment when buds start developing. Analysis of the temperature conditions for the month of March and phenological observations for variety 'Frankovka' were performed at the Center for Viticulture and Enology in Niš, from 2002 to 2011. The coefficients "K" (bud development) and temperature sum for March were calculated in order to create models for predicting the start of development of winter buds. Based on the values of coefficient "K" (Y), temperature sum for March, the month preceding the beginning of budding, that is bud development (X), the best adapted regression equation was calculated as follows: $Y = -2,691 + 0.0381 * X + 0.0000187 * X^2$. By testing the significance of the difference between the actual number of days from 1st March to the moment of the beginning of bud development and theoretical number of days for the same period, obtained by using the regression equation, it was determined that there was no statistically significant difference. This clearly shows that the suggested function can be applied as model for forecasting the occurrence of buds development for 'Frankovka' variety in vine growing region of Niš.

UTICAJ KLIMATSKIH ČINILACA NA PRINOS I KVALITET GROŽĐA SORTI ZA BELA VINA U VRŠAČKOM VINOGRADU

Ranković Vasić Zorica¹, Džopalić Milovan², Vuković Ana¹, Vujadinović Mirjam¹,
Ruml Mirjana¹, Sivčev Branislava¹

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²“Vršački vinogradi” AD, Vršac

e-mail: zoricarv@agrif.bg.ac.rs

Klimatski uslovi lokaliteta zajedno sa biološkim potencijalom sorte i kompleksom agrotehničkih mera predstavljaju najbitnije činioce koji utiču na prinos i kvalitet grožđa i vina. Zahvaljujući povoljnim ekološkim činiocima, Vršačko vinogorje je od uvek važno za oblast pogodnu za gajenje vinove loze. Cilj ovog rada je analiza uticaja klimatskih činilaca na prinos i kvalitet grožđa kod belih vinskih sorti: Italijanski rizling, Traminac i Godominka, gajenih u oglednom vinogradu “Vršački vinogradi” AD. U periodu 2009-2011. godina ispitivani su: prinos grožđa (kg/čokotu), masa grozda (g), dužina i širina grozda (cm) i broj bobica u grozdu. Kvalitet grožđa je utvrđen na osnovu sadržaja šećera i kiselina u širi. Za analizu meteoroloških uslova korišćeni su podaci sa klimatološke stanice Vršac na kojoj je u poslednjih 10 godina osmotreno povećanje temperature od 1°C i godišnje količine padavina od oko 7%. U poređenju sa višegodišnjim prosekom (period 1982-2011) kada je srednja godišnja temperatura vazduha iznosila 11,8°C, godine u kojima je postavljen ogled su bile toplije. U 2009. godini utvrđena je srednja godišnja temperatura vazduha od 12,8°C, dok je u 2010. godini bila 12,4°C, a u 2011. godini 12,0°C. Visina prinosa i kvalitet grožđa varirali su u zavisnosti od sorte i vremenskih uslova u pojedinim godinama ispitivanja. Najveći sadržaj šećera u širi (25,5%) i najmanji sadržaj kiselina (5,5 g/l), imala je sorta Traminac u 2009. godini. Rezultati ukazuju da su klimatski parametri imali uticaj na kvalitet grožđa belih vinskih sorti u Vršačkom vinogorju.

THE IMPACT OF CLIMATE CHARACTERISTICS TO GRAPE YIELD AND QUALITY TO WHITE WINES VARIETIES IN VRŠAC VINEYARDS

Climate characteristics of the locality, together with the biological property of a varieties and combination of agro technical measures, represents the most important factors of success in grape yield and quality, and wine quality. Vrsac vineyards traditionally have been known as a viticulture region, mainly due to favorable environmental conditions. The aim of this study was to analysis of climate characteristics to grape yield and quality to white wines varieties - ‘Riesling Italico’, ‘Godominka’ and ‘Gewurztraminer’, grown in experimental vineyard “Vrsacki vinogradi” AD. In the study period 2009-2011 investigated: grape yield (kg/vine), bunch mass (g), the length and width of grape (cm) and the number of berries in a bunch. The quality of grapes was determined on the basis of sugar content and total acid in the spread. For the analysis of meteorological conditions used data from the climate station in Vrsac, however, in the past decade, increase of 1°C in temperature and about 7% in precipitation. Compared with the annual average (1982-2011 period), in which the experiment had been set and where the mean annual air temperature of 11.8°C, investigated years was warmer. Annual mean air temperature in 2009 was 12.8°C, while in 2010 was 12.4°C, and 2011 was 12.0°C. Yield and quality of grapes varied depending on variety and weather conditions in different years of study. The highest sugar content of (25.5%) and the lowest acid content (5.5 g/l) had a ‘Gewurztraminer’ variety at 2009. The results indicate that climate parameters had an impact on the quality of grapes white wine varieties in Vrsac vineyards.

Sekcija IV / Section IV

Rasadničarstvo i tehnologija gajenja voćaka i vinove loze
Nursery production and technology of fruits and grapevine growing

UTICAJ KOSE SADNJE STABALA I MODIFIKACIJE UZGOJNE FORME NA PROIZVODNE OSOBINE SORTI JABUKE

Vulić Todor, Veličković Milovan, Đorđević Boban, Đurović Dejan, Oparnica Čedo
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: todor@agrif.bg.ac.rs

U periodu 2010 - 2011 godina, na lokalitetu Obrenovac, proučavane su proizvodne osobine tri sorte jabuke: Galaksi, Skarlet spur i Tentejšn na podlozi M9. Stabla su gajena u sistemu kose sadnje sa rastojanjem od 3,5 x 0,65 m i oblikovana u formi vitkog vretena. Na polovini stabala klasično vitko vreteno je modifikovano povijanjem vodilice na 2,3 m iznad površine zemlje, sa dužinom povijenog dela od 1,2 m. Kontrolna stabla su gajena u vertikalnom sistemu na rastojanju 3,5 x 1,0 m. Cilj rada je bio: utvrđivanje uticaja kose sadnje stabala i povijanja vodilice vitkog vretena na proizvodne osobine sorti jabuke. Od pokazatelja ovih osobina praćeni su: broj cvetnih pupoljaka po stablu, broj cvetova po stablu, broj plodova po stablu, procenat zametanja, masa plodova i prinos plodova po stablu i jedinici površine. U odnosu na kontrolu, u tretmanu kose sadnje sa povijanjem vodilice ostvaren je statistički značajno veći prinos - kontrola 34,3 t/ha, tretman 59,2 t/ha - bez narušavanja kvaliteta ploda. Istovremeno, u tretmanu kose sadnje bez povijanja vodilice ostvaren je prinos od 47,9 t/ha. Od sorti, najlošiji proizvodni rezultat je ispoljio Skarlet spur sa prinosom od 28,9 t/ha (kontrola) do 34,7 t/ha (tretman sa povijanjem vodilice), a najbolji Tentejšn sa prinosima od 31,7 t/ha (kontrola) do 81,7 t/ha (tretman).

THE INFLUENCE OF SLOPE PLANTING TREES AND MODIFICATIONS TO GROWING FORM ON PRODUCTIVITY PROPERTIES OF APPLE CULTIVARS

In the period 2010 - 2011 years, on Obrenovac area, we were studied the productivity properties of three apple cultivars: 'Galaxy', 'Scarlet Spur' and 'Tentation' on the rootstock M9. Tree were growing in slope planting system with distance of 3.5 x 0.65 m and formed in spindle form. At the half of the classical slender spindle trees, central leader was modified bending on 2.3 m above ground level, with a curved length of 1.2 m. Control trees were growing in vertical spindle form system on distance of 3.5 x 1.0 m. The aim of this study was: to determine the influence of slope planting trees and bending central leader of slender spindles form on the productivity properties of apple cultivars. The indicators of these properties were observed: number of flower buds per tree, number of flowers per tree, number of fruits per tree, percentage of fruit set, mass of fruit and yield per tree and unit area. Compared to control, at the treatment of slope planting with bending central leader was statistically significantly higher yield - control 34.3 t/ha and treatment 59.2 t/ha - without compromising quality fruit. At the same time, the treatment of slope planting without bending central leader was achieved yield of 47.9 t/ha. From the cultivars, the worst result of the production showed Scarlett spur with a yield of 28.9 t/ha (control) to 34.7 t/ha (treatment with a bending central leaders), and the best 'Tentation' with yields of 31.7 t ha (control) to 81.7 t/ha (treatment).

UTICAJ HEMIJSKOG PROREĐIVANJA PLODOVA JABUKE NA OBRAZOVANJE RODNIH PUPOLJAKA

Milić Biserka, Keserović Zoran, Magazin Nenad, Dorić Marko
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: biserka@polj.uns.ac.rs

Hemijsko proređivanje primenom bioregulatora ima za cilj smanjenje broja zametnutih plodova dok su još u ranoj fazi razvoja, što za rezultat ima bolju krupnoću i kvalitet preostalih plodova na stablu. U semenjkama mladih plodova sintetišu se giberelini koji inhibiraju formiranje rodni pupoljaka, te se proređivanjem plodova može uticati na rodnost u narednoj godini. Primena biljnih regulatora rasta, takođe može uticati na obrazovanje rodni pupoljaka indirektno, kroz efekat na broj semenki u plodu i porast mladara. Cilj rada je da se utvrdi kakav uticaj ima hemijsko proređivanje primenom α -naftil-sirćetne kiseline (NAA) i 6-benziladenina (BA) na potencijalnu rodnost sorte jabuke Zlatni delišes i na faktore koji utiču na potencijalnu rodnost: zametanje, broj semenki i porast. Ogljed je postavljen na stablima Zlatnog delišesa u gustom sklopu (3,2 x 0,8 m), u trećoj godini rodnosti, primenjeni su sledeći tretmani: 8, 10 i 12 μ l/l NAA i 50, 100 i 200 μ l/l BA. U tretmanima sa BA prosečna dužina jednogodišnjeg porasta bila je veća u odnosu na kontrolu i rasla je sa povećanjem koncentracije BA. Ova pravilnost nije zabeležena nakon primene NAA. Broj semenki u plodu nakon primene BA manji je u odnosu na kontrolu, dok je u tretmanima sa NAA broj semenki bio veći. Primena oba bioregulatora za rezultat je imala bolju potencijalnu rodnost u odnosu na netretiranu kontrolu.

THE EFFECTS OF CHEMICAL THINNING WITH PLANT GROWTH REGULATORS ON FLOWER BUD FORMATION IN APPLE

Chemical thinning with plant growth regulators cause fruit set reduction in the early stage of fruits development which results in increased fruit size and better quality. The young seeded fruits are the source of gibberellins which inhibit the formation of flower buds, therefore thinning of fruits affects flower bud formation for the following year. Plant growth regulators application, may also affect flower bud formation indirectly, by affecting the number of seeds in fruit and shoot growth. The purpose of the study is to determine the impact of chemical thinning by using α -naphthyl-acetic acid (NAA) and 6-benzyladenine (BA) on the potential bearing of the 'Golden Delicious' and interactions of factors that affect flower bud formation: fruit set, seed number and shoot growth. The trial was set on 'Golden Delicious' trees in dense planting system (3.2 x 0.8 m) in the third fruiting season. The treatments were applied as follows: 8, 10 and 12 μ l/l NAA and 50, 100 and 200 μ l/l BA. The BA treatments increased the average length of one-year shoots compared to the control in a way that higher BA rate caused better shoot growth. This was not observed after application of NAA. The number of seeds in fruits was lower in BA treatments compared to the control, while it was higher in NAA treatments. Application of both BA and NAA resulted in increased flower bud formation compared to the untreated control.

UTICAJ GUSTE SADNJE NA KVALITET PLODA SORTI BRESKVE I NEKTARINE

Zec Gordan¹, Čolić Slavica², Vulić Todor¹, Janković Zoran³, Đorđević Boban¹

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd

³Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela, Beograd

e-mail: zecg2004@yahoo.com

Ispitivan je uticaj guste sadnje na kvalitet ploda sorti breskve Autumn Glo, Early O' Henry i Sunprince i nektarine Stark Redgold i Max 7. U gustoj sadnji, sejanci vinogradske breskve su posađeni na rastojanju 3,5 x 1 m (2800 stabala/ha). Kalemljenje je obavljeno na stalnom mestu na visini od 50 cm, a stabla su formirana u obliku kose vođice. Standardni deo ogleđa je podignut sa klasičnim sadnicama i gajen u uzgojnom obliku fuzeto (4 x 2 m - 1250 stabala/ha) i kotlasta kruna (4 x 4 m - 625 stabala/ha). Ispitivane su fizičke, organoleptičke i hemijske osobine u trogodišnjem periodu. Manji razmak sadnje je ispoljio negativan uticaj na masu ploda sorti breskve Early O'Henry i Sunprince i nektarine Max 7, dok su plodovi sorti Autumn Glo i Stark Redgold imali identičnu masu ploda na stablima u svim razmacima sadnje. Sistem guste sadnje nije ispoljio negativan efekat na organoleptičke i hemijske osobine plodova ispitivanih sorata.

THE INFLUENCE HIGH DENSITY PLANTING ON THE QUALITY CHARACTERISTICS PEACH AND NECTARINE CULTIVARS

The influence of three different planting densities on the quality characteristics of peach cultivars 'Autumn Glo', 'Early O' Henry' and 'Sunprince', and nectarine cultivars 'Stark Redgold' and 'Max 7' were studied. In high density planting, seedlings of vineyard peach were planted at 3.5 x 1 m (2800 trees ha⁻¹) and grafted a fixed place on 50 cm height. The trees were trained as a Sloping Leader. In standard experimental plot, one-year old peach trees were planted. Applied training systems were Fusseto (4 x 2 m - 1250 trees ha⁻¹) and Open Vase (4 x 4 m - 625 trees ha⁻¹). The following characteristics were studied: physical, organoleptic and chemical properties for three consecutive years. A small row spacing displayed negative influence on peach fruit weight of 'Early O'Henry' and 'Sunprince' and nectarine 'Max 7', while fruits of the cultivars 'Autumn Glo' and 'Stark Redgold' had identical fruit weight in all row spacings. High-density planting system did not demonstrate negative effects on fruit organoleptic and chemical properties.

**DUBRENJE MALINE (cv.VILAMET) U ZAVISNOSTI OD AGROHEMIJSKIH
KARAKTERISTIKA MALINARSKIH ZEMLJIŠTA IVANJICE**

Ličina Vlado, Koković Jelena, Antić Mladenović Svetlana
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: licina@agrif.bg.ac.rs

U radu se analizira kontrola proizvodne sposobnosti zemljišta kod privatnih proizvođača maline u ivanjičkom malinogorju, koji, kao koperanti hladnjača, od njih potražuju potrebne količine mineralnih đubriva. Sistematska kontrola plodnosti u ovim zasadima u proteklim godinama je izostala, tako se prihrana maline obavlja prvenstveno iskustveno što uslovljava i brojne agrohemijske probleme u ovim zasadima. Tokom ispitivanja u 2009. za 2010. godinu, među izabranim komercijalnim zasadima maline (10 vlasnika), uzorkovanje zemljišta je obavljeno sa dubina 0-30 cm i 30-60 cm iz samog špalira i međuredno. Pri ovom načinu uzorkovanja, rezultati analiza ukazuju da se đubrenje (organskim i mineralnim đubrivima) u praksi uglavnom obavlja duž redova, pa postoje izrazite razlike u sadržaju hraniva u neposrednu blizinu biljaka i međuredno. Na nekim ekstremno kiselim zemljištima ovih parcela (pH_{KCl} 3,5-4,5) uspešno je primenjena kalcifikacija (pH_{KCl} 6,00-6,28), što je imalo za posledicu povećanja produktivnosti ovih zemljišta, a na ostalim parcelama, zbog redovnog godišnjeg unosa stajnjaka ($>15\text{t/ha}$ u redove), puferizovana je visoka kiselost i ostvareni su visoki prinosi. Zbog dugogodišnje primene NPK đubriva, duž redova evidentirani su i rezidualni efekti primene fosfora ($>200\text{ mg/100g}$), dok međuredno ova količina ne prelazi 30 mg/100g . Posebno se nekontrolisano primenjuju azotna đubriva, pa je duž redova u do 60 cm nađeno i preko 1000 kg N/ha (1054 kg/ha). U radu su data paralelna analiza agrohemijskih osobina ovih parcela, uporedo sa efikasnosti primenjenog đubrenja, a testirana je i korelaciona zavisnost pristupačnih količina hraniva sa njihovim sadržajem u listu.

**RASPBERRIES (cv WILAMETTE) FERTILIZATION RELATED
TO THE SOIL AGROCHEMICAL PORPERTIES IN RASBERRY
GROWING REGION OF IVANJICA**

In this paper it is analyzed the control of soil fertility of raspberry private producers in Ivanjica raspberry region, where, they required the amount of fertilizer from the buyers. Systematic control of soil fertility in these plantations in last years has failed, so the fertilization of grown raspberries has been done primarily through producers' experience, which causes a number of agrochemical problems in these plantations. During the soil samples investigation in 2009-2010, at the selected commercial raspberry plantations (10 owners), soil sampling was carried out with a depth of 0-30 cm and 30-60 cm from the row and between rows. The results indicate that the fertilizer application has been done mostly along the plant rows, making a great differences in the content of nutrients close to plants and in the space between rows. At some extremely acid soils of the fields (pH_{KCl} 3.5-4.5) was successfully applied (pH_{KCl} 6.00-6.28). The regular annual input of manure ($>15\text{t/ha}$ in rows), buffered a high acidity, inducing also high yields. Because of the long-term application of NPK fertilizer, along the raspberry rows, residual effects of phosphorus was recorded ($> 200\text{ mg/100g}$), while at the area between the rows, this amount does not exceed 30 mg/100g . In particular, the uncontrolled nitrogen fertilizer were applied, where in some profiles (60 cm) over 1000 kg N/ha were found (1054 kg/ha).

PRELAZAK NA POLU-MINIMALNI NAČIN REZIDBE KOD SORTE PETRA

Božović Predrag¹, Kuljančić Ivan¹, Paprić Đorđe¹, Korać Nada¹, Medić Mira¹,
Ivanišević Dragoslav¹, Borišev Milan²

¹Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad

²Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 3, Novi Sad
e-mail: pbozovic@polj.uns.ac.rs

U trogodišnjem periodu (2009-2011) pristupilo se izmeni načina zrele rezidbe kod sorte Petra prelaskom sa duge na polu-minimalnu rezidbu. Ogled je postavljen u vinogradu koji pripada Oglednom dobru Poljoprivrednog fakulteta iz Novog Sada. U proleće prve godine na svakom čokotu ostavljena su po četiri lastara, u uspravnom položaju, prekraćena u visini gornjih udvojenih žica. Razmak između lastara je bio od 25 do 30 cm. Naredne dve godine polu-minimalna rezidba je izvršena ručno imitirajući mehanizovani način rezidbe, pri čemu su čokoti orezani kao „živa ograda“. Svi lastari sa bočnih strana i iznad gornjih udvojenih žica su prekraćeni tako da se dobije „zid“ visine 120 cm i širine 20 cm. Poređenje je vršeno sa čokotima kod kojih je primenjena rezidba uobičajena u proizvodnji kod sorte Petra (dva luka od po 12 okaca). Cilj je bio da se ispita uticaj ovakvog načina rezidbe na visinu prinosa, krupnoću grozda, sadržaj šećera i kiselina, fotosintetsku aktivnost listova i kvalitet vina. U poređenju sa kontrolnom, varijanta sa polu-minimalnim načinom rezidbe je imala, u proseku, znatno viši prinos, neznatno niži sadržaj šećera, sadržaj kiselina je bio neznatno viši, grozdovi su bili znatno sitniji, a fotosintetska aktivnost listova neznatno viša. Vino nije zaostajalo po kvalitetu za vinom kontrolne varijante. Primećena je pojava alternativne rodosti i sušenja jednog broja čokota. U narednom periodu potrebno je dalje praćenje pomenutih parametara radi utvrđivanja mogućnosti primene ovakve vrste mehanizovane rezidbe bez značajnijeg smanjenja kvaliteta grožđa i vina.

CONVERSION TO THE SEMI-MINIMAL WINTER PRUNING WITH CULTIVAR PETRA

Changing of the kind of the winter pruning with cultivar 'Petra', conversion from the cane to semi-minimal pruning lasts three years (2009-2011). The experiment was established in the vineyard belonging to the Experimental field of Faculty of Agriculture in Novi Sad, which. In the spring of the first year on each vine were left with four canes upright, trimmed above the height pairwise wire. The distance between the shoot was from 25 to 30cm. In the next two years, the semi-minimal pruning is done by hand, to imitate mechanized pruning, where the vines pruned as a "hedge". All shoots from the both side and above the upper pairwise wires are trimmed to obtain a "wall" 120 cm height and 20 cm width. The comparison is made with vines were applied the usual winter pruning in the production of varieties of 'Petra' (two canes with 12 buds). The aim was to investigate the effect of this kind of pruning on yield, bunches, sugar and acid content, photosynthetic activity of leaves and wine quality. Compared to the control variant, the semi-minimal pruning method had, on average, significantly higher yield, slightly lower sugar content, slightly higher acid content, clusters were much smaller and the photosynthetic activity of leaves was slightly higher. Quality of the wine, from the semi-minimal pruning, is not lagging behind the quality of the wine in control variant. The occurrence of alternative yielding and drying of some number of vines was observed. It is necessary to continue monitoring these parameters in the future, to determine the possibilities of this kind of mechanized pruning without a significant reduction in the quality of grapes and wine.

SOME REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF APPLE CULTIVAR GRANNY SMITH GROWN ON NINE DIFFERENT DWARFING ROOTSTOCKSGjamovski Viktor¹, Kiprijanovski Marjan², Arsov Tosho²¹Institute of Agriculture, Skopje²Faculty of Agricultural Sciences and Food, Skopje

e-mail: v.gjamovski@zeminst.edu.mk

The influence of M.9 T 984, M.9 T 337, Jork 9, Mark 9, Budagowski 9, M.9 EMLA, Pajam 1, Pajam 2, Supporter 4 apple rootstocks on some reproductive characteristics of 'Granny Smith' apple variety (*Malus domestica* Borkh.) was analyzed. The experimental orchard was established in 2004, with a planting distance 3.5 m x 1.5 m, in Prespa region (Resen, Republic of Macedonia). The study has been performed during three consecutive years (2008-2010). The following characteristics were investigated: number and density of flower buds per tree, number of flowers per bud, fruit settings and number of fruits per tree. In general, it can be concluded that the effect of different rootstocks on most of the analyzed parameters was variable. Number of flower buds of the trees grafted on M.9 EMLA was somewhat larger than the number of flower buds of the trees grafted on other rootstocks, but with statistical difference only with those on Budagowski 9. Trees grafted on rootstocks which initiate smaller vegetative growth have highest values for density of the flower buds. The highest density of flower buds has trees on Budagowski 9 while lowest have trees on Supporter 4. Also trees on Budagowski 9 have high number of flowers per bud, statistically different from those on M.9 T 337, Jork 9 and Supporter 4. The best fruit settings were obtained at trees grafted on M.9 EMLA and Pajam 2. Trees grafted on M.9 EMLA and M.9 T 337 has highest number of fruits per tree while the lowest have trees on Budagowski 9 and M.9 T 984.

NEKE REPRODUKTIVNE KARAKTERISTIKE JABUKA SORTE 'GRANNY SMITH' NA DEVET RAZLIČITIH PATULJASTIH PODLOGA

Analiziran je uticaj koji podloge M.9 T 984, M.9 T 337, Jork 9, Mark 9, Budagowsky 9, M.9 EMLA, Pajam 1, Pajam 2 i Supporter 4 imaju na neke reproduktivne karakteristike jabuka sorte 'Granny Smith' (*Malus domestica* Borkh.). Ogledni voćnjak sa razmakom sadnje od 3,5 x1,5 m je podignut 2004. godine u regionu Prespe (opština Resen, Republika Makedonija). Istraživanje se vršilo tokom tri uzastopne godine (2008-2010.). Ispitivane su sledeće karakteristike: broj i gustina cvetnih pupoljaka po stablu, broj cvetova po pupoljku, položaj i broj plodova po stablu. Može se doći do opšteg zaključka da je uticaj različitih podloga na većinu analiziranih parametara bio varijabilan. Broj cvetnih pupoljaka na stablima koja su kalemljena na podlozi M.9 EMLA bio je nešto veći od broja cvetnih pupoljaka na stablima koja su kalemljena na drugim podlogama, dok se kod stabala koja su kalemljena na podlozi Budagowsky 9 mogla dobiti statistička razlika. Stabla kalemljena na podlogama predviđenim za manji vegetativni rast imala su veću gustinu cvetnih pupoljaka. Najveću gustinu cvetnih pupoljaka imala su stabla kalemljena na podlozi Budagowsky 9, a najmanja gustina cvetnih pupoljaka bila je kod stabala kalemljenih na podlozi Supporter 4. Takode, stabla na podlozi Budagowsky 9 imala su veći broj cvetova u jednom pupoljku što je se statistički razlikovalo od stabala na podlogama M.9 T 337, Jork 9 i Supporter 4. Najbolji položaj plodova je ostvaren kod stabala kalemljenih na podlogama M.9 EMLA i Pajam 2. Stabla kalemljenja na podlogama M.9 EMLA i M.9 T 337 imala su najveći broj plodova, a najmanji broj plodova po stablu je bio na podlogama Budagowsky 9 i M.9 T 984.

**SPREČAVANJE POJAVE RDASTE PREVLAKE KOD SORTE
JABUKE ZLATNI DELIŠES PRIMENOM FITOHORMONA**

Dorić Marko, Keserović Zoran, Magazin Nenad, Milić Biserka
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: doricmarko@gmail.com

Kod većine sorti jabuka (*Malus x domestica*) rdasta prevlaka je nepovoljna pojava. Rdasta prevlaka narušava izgled ploda i na taj način, u manjoj ili većoj meri, smanjuje vrednost jabuke na tržištu. Tretman giberelinima je praktični metod za sprečavanje pojave rdaste prevlake izazvane klimatskim faktorima. U ovom radu, u periodu od dve godine, ispitivan je uticaj i efikasnost preparata na bazi giberelina GA₄₊₇ (Gerlagib LG) i kombinacije giberelina GA₄₊₇ i citokinina BA (Progerbalin LG) u ekološkim uslovima severne Srbije (Mala Remeta, Fruška gora) na sprečavanje pojave rdaste prevlake, izduženost, deformaciju i masu ploda i potencijalnu rodnost kod sorte Zlatni delišes - klon B. Utvrđeno je da primena preparata Gerlagib i Progerbalin utiče na sprečavanje pojave rdaste prevlake, izduživanje ploda, povećanje mase ploda i da nema negativni uticaj na potencijalnu rodnost.

**PREVENTING RUSSETING ON APPLE CV. GOLDEN DELICIOUS
USING PHYTOHORMONES**

With most apple cultivars (*Malus x domestica*) russeting occurrence is unfavorable. Russeting reduces fruit attractiveness and thus significantly reduces the value of apple on the market. Treatment with gibberellins is a practical method for preventing the incidence of russeting caused by climate factors. In this paper, during period of two years in climate conditions of northern Serbia (Mala Remeta, Fruška Gora), the impact and effectiveness of products based on GA₄₊₇ (Gerlagib LG) and GA₄₊₇ + BA (Progerbalin LG) was investigated regarding russeting prevention, fruit elongation, fruit deformation, fruit weight and potential fruit bearing in cv. 'Golden Delicious' - Clone B. It was found that Gerlagib and Progerbalin lead to a reduction of russeting, increased fruit elongation, weight and do not have negative influence on potential fruit bearing.

UTICAJ AGRO- I POMOTEHNIČKIH MERA NA REGULISANJE RASTA I RODNOSTI JABUKE

Keserović Zoran, Magazin Nenad, Milić Biserka, Dorić Marko
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: biserka@polj.uns.ac.rs

U radu je ispitivan uticaj potsecanja korena, zrele i zelene razidbe, proređivanja cvetova i plodića, probirne berbe, navodnjavanja i đubrenja na smanjenje bujnosti i regulisanje rodnosti jabuke. Uticaj primenjene mere agrotehnike na rodnost ocenjen je metodom pravljenja uzdužnih preseka pupoljaka u fazi zimskog mirovanja i uočavanjem začetaka cvasti. Podsecanje korena sa jedne ili obe strane reda vršeno je kod sorti Fudži i Topred. Udeo rodnih pupoljaka u posmatranom uzorku je kod sorte Fudži povećan za 21,2% podsecanjem korena sa obe strane, a kod sorte Topred za 28,1%. Istovremeno je u tretmanima sa podsecanjem korena smanjena prosečna dužina letorasta. Uticaj zelene rezidbe na formiranje rodnih pupoljaka ispitivan je na sortama Ajdared, Elstar, Gloster i Jonagold. Do značajnog povećanja udela pupoljaka sa cvetnim zaćecima u uzorku došlo je kod svih ispitivanih sorti osim kod sorte Gloster. Proređivanje plodova sorte jabuke Redčif sa NAA dovelo je do povećanog udela rodnih pupoljaka, dok BA nije uticao na rodnost ove sorte. Proređivanje cvetova sa ATS i KTS je pri visokim koncentracijama imalo suprotan efekat (manja potencijalna rodnost) usled pojave ožegotina na lišću. Razlika u vremenu početka berbe kod sorte Redčif od 20 dana značajno je uticala na potencijalnu rodnost. U tretmanu sa ranijim početkom berbe bilo je za 23,3% više rodnih pupoljaka, a da se pri tom nije uticalo na kvalitet ploda i skladišnu sposobnost. Redovno izvođenje ovih operacija poseban značaj ima u intenzivnim zasadima u gustom sklopu i kod sorti koje imaju sklonost ka alternativnom rađanju kao što su Zlatni delišes, Fudži, Elstar, Breburn, Gloster i dr.

THE EFFECTS OF SOME PRACTICAL MEASURES ON FRUIT GROWTH AND BEARING POTENTIAL

The paper presents the effects of root pruning, summer shoot pruning, flower and fruit thinning, multiple picking, irrigation and fertilization on reduction of apple tree growth and bearing. The effect of the applied cultural practices on flower bud formation was evaluated by making longitudinal sections of mixed buds during the period of dormancy. Root pruning on one or both sides of the row was done in the cultivars 'Fuji' and 'Topred'. The number of buds with flower primordia in cv 'Fuji' was increased by 21.2% in the both sides pruning treatment, and by 28.1% in 'Topred'. The average length of shoots was also reduced by root pruning. The influence of summer pruning on flower bud formation was examined on cvs 'Idared', 'Elstar', 'Jonagold' and 'Gloster'. A significant increase in number of buds with flower primordia in the sample occurred in all the varieties except for 'Gloster'. Thinning 'Redchiif' with NAA increased the number of buds with flower p rimordia in total number of buds, whereas BA did not affect flower buds formation. Flower thinning with ATS and the KTS bz using high chemicals concentrations reduced flower bud formation due to the occurrence of phytotoxicity on the leaves. 20 days difference in the beginning of the harvest significantly affected the yield potential. In an earlier harvest date treatment 23.3% more buds were recorded, while fruit quality and storability were not affected. Regular performing of these practices is particularly important in dense plantations and with the cultivars that have a tendency to biennial bearing such as 'Golden Delicious', 'Fuji', 'Elstar', 'Braeburn' and 'Gloster'.

KOMPATIBILNOST I BUJNOST SADNOG MATERIJALA AUTOHTONIH SORTI JABUKE I KRUŠKE

Šebek Gordana

Biotehnički fakultet, Bul. Mihaila Lalića 1, 81000 Podgorica, Crna Gora

e-mail: sebek@t-com.me

Cilj rada je utvrđivanje kompatibilnosti i bujnosti sadnica autohtonih sorti jabuke (Senabija, Arapka, Pašinka i Budimka) sa podlogom MM106 i autohtonih sorti kruške (Jeribasma i Pećanka) sa podlogom sejanac divlje kruške (*Pyrus communis* L.). Procenat prijema posle jesenjeg kalemljenja u obliku slova "T" autohtonih sorti jabuka je bio: 93,3% (Senabija); 76,3% (Arapka); 54,85% (Pašinka) i 44,06% kod sorte Budimka. Procenat prijema posle jesenjeg kalemljenja u obliku slova "T" autohtonih sorti krušaka je bio: 86,36% (Pećanka) i 80,85% (Jeribasma). S obzirom na rezultate prijema posle kalemljenja u obliku slova "T" došlo se do potrebe za ponovnim kalemljenjem (naredno proleće; englesko spajanje) radi definisanja uzroka niskog prijema sadnica kod pojedinih sorti i povećanja proizvodnih rezultata. Nakon ponovnog kalemljenja dobijeni su zadovoljavajući rezultati sa aspekta rentabilnosti rasadničke proizvodnje. Procenat prijema nakon ponovnog kalemljenja kod autohtonih sorti jabuke je bio sledeći: 98% (Senabija); 98,2% (Arapka); 92,72% (Pašinka) i 84,6% (Budimka). Dobijeni procenat prijema nakon ponovnog kalemljenja kod autohtonih sorti kruške je bio sledeći: 95,45% (Pećanka) i 82, 97% (Jeribasma). Dinamika porasta jednogodišnjih sadnica (visina i debljina sadnica) praćena je tokom vegetacije u vremenskim tretmanima: jun, jul i avgust.

COMPATIBILITY AND VIGOR OF PLANTING MATERIAL FOR AUTOCHTHONOUS VARIETIES OF APPLE AND PEAR

The aim of this paper was to determine compatibility and vigor of autochthonous apple varieties ('Senabija', 'Arapka', 'Pašinka' and 'Budimka') on MM106 rootstock and autochthonous pear varieties ('Jeribasma' and 'Pećanka') on wild pear seedling rootstock (*Pyrus communis* L.). After autumn T-grafting the percentage of successfully grown autochthonous apple varieties was: 93.3% ('Senabija'), 76.3% ('Arapka'), 54.85% ('Pašinka') and 44.06% 'Budimka' sort. The acceptance of autumn T-grafting process of autochthonous pear varieties had following percentages of success: 86.36% ('Pećanka') and 80.85% ('Jeribasma'). The obtained results showed that T-grafting process had to be repeated (next spring: so-called English grafting) for defining causes of low acceptance of seedlings regarding individual varieties and for increasing the production results. When the grafting process was repeated, satisfactory results from the aspect of plantation production profitability were achieved. The percentage achieved after the repetition of the grafting process for autochthonous apple varieties was: 98% ('Senabija'), 98.2 % ('Arapka'), 92.72 % ('Pašinka') and 84.6% ('Budimka'). Achieved percentage after the repetition of the grafting process for autochthonous pear varieties was: 95.45% ('Pećanka') and 82.97% ('Jeribasma'). Growth dynamics of one-year-old seedlings (height and thickness of the seedlings) was monitored during vegetation in time treatments: June, July and August.

UTICAJ KOSE SADNJE NA PROIZVODNE OSOBINE SORTI KRUŠKE

Vulić Todor, Đorđević Boban, Đurović Dejan, Oparnica Čedo, Radivojević Dragan
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: b.djordjevic@agrif.bg.ac.rs

Zbog višedecenijskog tehnološkog zaostajanja proizvodnje plodova kruške u Srbiji, tehnološko inoviranje ove proizvodnje se nameće kao prioritetni zadatak naše proizvodne prakse. Na području Obrenovačke Posavine u mestu Stubline, u periodu 2009-2012. godine ispitivane su proizvodne osobine pet sorti kruške gajenih u sistemu kose sadnje. Ogledni zasad je podignut u proleće 2008. godine, sadnjom jednogodišnjih sadnica bez prevremenih grana sorti: Konferans, Santa Marija, Vilijamovka, Moretinijeva rana i Fetelova, na podlozi Ba 29 i rastojanju od 3,5 x 0,75 m. Kosa pozicija sadnica je ostvarena naizmeničnim levim i desnim otklonima od po 15° u odnosu na vertikalnu. Kao kontrola poslužila su stabla u klasičnom vertikalnom sistemu gajena vretenastih formi jabučastih voćaka sa rastojnjem od 3,5 x 1,2 m. Cilj ovog rada je provera uticaja kose sadnje na proizvodne osobine vodećih sorti kruške. Od proizvodnih osobina proučavani su: vegetativni potencijal (površina poprečnog preseka debla, broj i dužine letorasta), generativni potencijal (broj cvetnih pupoljaka i cvetova po stablu, procenat zametanja, broj plodova i prinosa po stablu i kumulativni prinosa po jedinici površine), kao i fizičke i hemijske osobine plodova. Sorte kruške u kosoj sadnji ispoljile su značajno veću bujnost i rodnost u odnosu na kontrolu. Broj plodova po stablu kretao se u proseku od 5,4 kod sorte Fetelova do 42,4 kod sorte Santa Marija. Zbog većeg prinosa po stablu i većeg broja stabala po jedinici površine, sorte: Santa Marija (74,9 t), Vilijamovka (50,9 t) i Moretinijeva rana (38,8 t) su u sistemu kose sadnje ostvarile statistički značajno veći kumulativni prinosa po hektaru, bez narušavanja kvaliteta ploda.

INFLUENCE OF SLOPE PLANTING ON PRODUCTIVITY PROPERTIES OF PEAR CULTIVARS

Because of many years of technological lagging of pear production in Serbia, the technological innovation of this production is imposed as a priority task of our production practices. In the area of Obrenovačka Posavina in place Stubline, in the period 2009-2012. years were studied the productivity properties of five pear cultivars grown in the system of slope planting. Experimental orchard was planting in the spring of 2008. year, with one year old seedlings without early branches following cultivars: 'Conference', 'Santa Maria', 'Williams', 'Butirre Precoce Morettini' and 'Abbate Fetel', on the rootstock Ba 29 with distance of 3.5 x 0.75 m. Slope position of the trees was achieved by alternate left and right deviations of 15° from the vertical position. As a control served a tree in the classical spindle form system with distance of 3.5 x 1.2 m. The aim of this study was to test the impact of slope planting on the productivity properties of major pear cultivars. Than productive characteristics were studied: vegetative potential (trunk cross-sectional area, the number and length of shoots), the generative potential (number of flower buds and flowers per tree, the percentage of fruit set, number of fruits and yield per tree and cumulative yield per unit area), as well as physical and chemical characteristics of fruits. Pear cultivars in slope planting manifested significantly higher vigor and productivity in relation to controls. Average number of fruits per tree varied from 5.4 at cultivar 'Abbate Fetel' to 42.4 at cultivar 'Santa Maria'. Due to higher yields per tree and more trees per unit area, cultivars: 'Santa Maria' (74.9 t), 'Williams' (50.9 t) and 'Butirre Precoce Morettini' (38.8 t) on the system of slope planting were achieved a significantly higher cumulative yield per hectare, without compromising quality fruit.

**UTICAJ GUSTINE SADNJE NA PRINOS I KVALITET PLODA
ŠLJIVE BORANKA I TIMOČANKA**

Miletić Rade, Luković Jelena, Paunović Svetlana, Karaklajić Stajić Žaklina
Institut za voćarstvo, Čačak
e-mail: radem@tfc.kg.ac.rs

U cilju razvoja tehnologije gajenja novih sorti šljive Boranka i Timočanka, stvorenih u Institutu za voćarstvo u Čačku, ispitivane su produktivne i pomološko-tehnološke osobine plodova u zavisnosti od gustine sadnje. Sadnice navedenih sorti su kalemljene na sejancu džanarike (*Prunus cerasifera* Ehrh.) i zasađene su u proleće 2007. godine. U pogledu rastojanja sadnje bila su zastupljena četiri tretmana (4,0 x 1,0 m; 4,0 x 1,5 m; 4,0 x 2,0 m; 5,0 x 4,0 m). U tretmanima guste sadnje, formiran je modifikovan uzgojni oblik vretenastog žbuna, a u kontrolnim varijantama formirana je klasična, poboljšana piramidalna kruna. U radu su prikazani rezultati početne i rastuće rodnosti, krupnoća i masa plodova, sadržaj rastvorljivih suvih materija u periodu od 2008. do 2011. godine. Rezultati proučavanja pokazuju da je najmanji prinos po stablu i jedinici površine kod sorte Boranka zabeležen u IV tretmanu (1,24 kg i 0,62 t), a najveći u I tretmanu (3,74 kg i 9,35 t). Kod sorte Timočanka najmanji prinos je evidentiran u IV tretmanu (2,68 kg i 1,34 t), a najveći u I (4,94 kg i 12,35 t). Slična tendencija je utvrđena i kod kumulativnog prinosa, specifičnog i prinosa po m² površine. U pogledu kvaliteta plodova, odnosno mase i krupnoće, sadržaja rastvorljivih suvih materija nije zabeležena izražena pravilnost ni kod jedne proučavane sorte.

**YIELD AND QUALITY OF FRUITS OF PLUM CULTIVARS 'BORANKA'
AND 'TIMOČANKA' AS INFLUENCED BY PLANTING DENSITY**

In order to develop the technology of growing plum cultivars 'Boranka' and 'Timočanka', newly developed at Fruit Research Institute in Čačak, we studied productive and pomotechnological properties of fruits of the above cultivars grown under different planting densities. Plants were grafted on Myrobalan seedling (*Prunus cerasifera* Ehrh.) and planted in spring 2007. The study included four spacing variants, viz. 4.0 x 1.0 m, 4.0 x 1.5 m, 4.0 x 2.0 m and 5.0 x 4.0 m. Dense planting system involved the modified spindle system, whereas classical, improved pyramidal crown was employed in control variant. The paper presents the results of the study of initial and subsequent cropping, fruit size and weight, soluble solids and dry matter content over 2008–2011 study period. The study results showed that the lowest yield per tree and unit land area was in 'Boranka' (variant IV - 1.24 kg and 0,62 t respectively), whereas it was highest in variant I (3.74 kg and 9.35 t). As for 'Timočanka', the lowest yield was recorded in variant IV (2.68 kg and 1.34 t), and the highest in variant I (4.94 kg and 12.35 t). Similar trend was observed with cumulative yield, specific yield and yield per m². In terms of fruit quality, fruit size and weight, and soluble solids, no regularities were observed in any of the cultivars studied.

**UTICAJ HRANLJIVOG PROSTORA NA OSOBINE PLODOVA
I PARAMETRE PRINOSA NOVIH SORTI ŠLJIVE KRINA I MILDORA**

Miletić Rade, Luković Jelena, Karaklajić Stajić Žaklina, Paunović Svetlana
Institut za voćarstvo, Čačak
e-mail: radem@tfc.kg.ac.rs

U cilju iznalaženja najpovoljnije tehnologije gajenja novijih sorti šljive Mildora i Krina, stvorenih u Institutu za voćarstvo u Čačku, proučavan je uticaj hranljivog prostora na visinu prinosa i pomološke osobine ploda (krupnoća, masa plodova i sadržaj rastvorljivih suvih materija) za period od 2008. do 2011. godine. Sadnice navedenih sorti su kalemljene na sejancu džanarike (*Prunus cerasifera* Erhr.) i zasade na objektu Zdravljak, u proleće 2007. godine. U eksperimentu je bilo zastupljeno pet tretmana površine hranljivog prostora (4 m²; 6 m²; 8 m²; 15 m²; 20 m²). Plodovi sorte Mildora odlikovali su se masom od 20,6 g (IV tretman) do 22,4 g (V tretman), a kod sorte Krina od 26,3 g (IV tretman) do 33,5 g (II tretman). Najmanji prinos po stablu i jedinici površine utvrđen je kod sorte Mildora u V tretmanu (2,72 kg i 1,36 t), a najveći u I tretmanu (5,26 kg i 13,15 t). Kod sorte Krina najmanji prinos je evidentiran u V tretmanu (1,80 kg i 0,95 t), a najveći u I (3,54 kg i 8,85 t). Sadržaj rastvorljivih suvih materija kod sorte Mildora imao je najmanje vrednosti u IV tretmanu (21,2%), a najveći u I i II (23,4%), dok je kod sorte Krina najmanji sadržaj bio u IV tretmanu (18,9%), a najveći u I (20,0%).

**FRUIT PROPERTIES AND YIELD PARAMETERS OF NEWLY BRED PLUM
CULTIVARS 'KRINA' AND 'MILDORA' AS INFLUENCED BY NUTRIENT AREA**

Aiming at establishing the most favourable growing technology of new plum cultivars 'Mildora' and 'Krina' developed at Fruit Research Institute Čačak we investigated the influence of nutrient area on yield and pomological properties of fruits (fruit size, fruit weight and soluble solids) over the 2008 – 2011 period. Plants were grafted on Myrobalan seedling (*Prunus cerasifera* Erhr.) and planted at 'Zdravljak' sight in spring 2007. As regards nutrient area, the trial included five variants of treatment viz. 4.0 m²; 6 m²; 8 m²; 15 m² and 20 m². In 'Mildora', fruit weight ranged from 20.6 g to 22.4 g (treatments IV and V, resp.), and 26.3 g to 33.5 g in 'Krina' (treatments IV and II, resp.). The lowest yield per tree and unit land area was found in 'Mildora' in treatment V (2.72 kg/1.36 t), and the highest in treatment I (5.26 kg/13.15 t). As regards 'Krina', the lowest and highest yields were evidenced in treatments V and I respectively (1.80 kg/0.95 t and 3.54 kg/8.85 t, resp.). Soluble solids content in fruits of 'Mildora' was lowest in treatment IV (21.2%) and highest in treatments I and II (23.4%). In fruits of 'Krina', soluble solids were lowest in treatment IV (18.9%), and highest in treatment I (20.0%).

UTICAJ AGRO I POMOTEHNIKE NA PRINOS I KVALITET PLODA ŠLJIVE SORTE CRVENA RANKA

Mratinić Evica

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

e-mail: viktor.mratinic@gmail.com

Autohtona sorta Crvena ranka se na području Šumadije gaji od davnina kao tipično rakijska sorta. Iako daje rakiju odličnog, vrhunskog kvaliteta ona se sve manje gaji i to ekstenzivno. Posledica ovakvog načina gajenja je neredovnost rađanja, u proseku vrlo niski prinosi po jedinici površine i sitni, netipični plodovi lošijeg kvaliteta. Upravo i cilj ovog rada je bio da se promenom načina gajenja, odnosno njegovom intenzifikacijom, primenom potrebnih agro i pomotehničkih mera, prouče uticaji rezidbe i đubrenja na prinose i kvalitet ploda ove sorte. Ispitivanja su obavljena u periodu 2008-2011. godine, u selu Toponica, opštine Knić. Oglad je postavljen u dve varijante, sa primenom rezidbe i bez rezidbe, a u okviru svake varijante sa 7 tretmana đubrenja: primenom NPK, stajnjaka i agrozela i njihovim međusobnim kombinacijama. Ispitivanja su sledeći parametri standardnim metodama: fenološke osobine (fenofaza cvetanja i zrenja), fizičke osobine ploda (masa ploda, masa koštice i randman), hemijske osobine ploda (sadržaj suve materije, šećera i ukupnih kiselina) i prinose (određivan poentiranjem od 1-5). Uticaj tretmana đubrenja, je bio veći u varijantama sa rezidbom. Najveći uticaj na krupnoću ploda su imali tretmani đubrenja I-agrozel (19,20 g) i III- agrozel+stajnjak (19,40 g), dok je kvalitet bio najbolji i sličan u svim tretmanima gde je bio zastupljen agrozel. To ukazuje na pozitivnu ulogu ovog prirodnog minerala na zadržavanje vode u zoni korena, čime se svo vreme opskrbljuje dovoljnim količinama vode. Stajnjak je u kombinaciji sa agrozalom postigao najbolje rezultate prinosa (4,8 poena), krupnoće (19,40 g) i kvaliteta ploda (17% suve materije, 13,25% ukupnih šećera i 1,05% ukupnih kiselina).

INFLUENCE OF AGRO AND POMOTECHNICAL TREATMENTS TO YIELD AND FRUIT QUALITY OF CRVENA RANKA PLUM

The autochthonous plum cultivar 'Crvena Ranka' is cultivated in the Šumadija area since ancient times as a typical brandy cultivar. Although it produces excellent quality brandy it is less and extensively cultivated. The consequence of this type of production is irregular bearing, low yields and small atypical fruits of lower quality. The aim of this study was to determine the influence of necessary agro- and pomo-technical practices such as pruning and fertilizing to yield and fruit quality of this variety. The study was conducted during period 2008-2011, in the village Toponica, municipality Knić. The experiment was set up in two plots, with and without pruning, and within each plot with seven fertilization treatments: application of NPK, manure and agrozela and their mutual combinations. Following parameters using standard methods were studied: phenological traits (flowering and ripening), the physical properties of the fruit (fruit weight, stone weight and yield), the chemical properties of the fruit (soluble solid content, total acidity and sugar content) and yield (determined by scoring from 1 - 5). The largest influence to fruit weight showed the treatments with fertilization I - agrozel (19.20 g) and fertilization III agrozel + manure (19.40 g), while the similar and very high quality was recorded in all variants where agrozel was applied. This indicates the positive role of the natural minerals in water retention in the root zone, making for plum sufficient water supplies at all the times. Manure - agrozel combination achieved the highest yields (4.8 points), fruit weight (19.40 g) and fruit quality (17% soluble solid content, 13.25% total sugars and 1.05% total acidity).

ZNAČAJ PČELA U OPRAŠIVANJU I POVEĆANJU PRINOSA STARIH SORTI ŠLJIVE I JABUKE

Jaćimović Vučeta¹, Radović Marija², Bogavac Miodrag¹, Božović Đina¹

¹Biotehnički fakultet, Podgorica

²Specijalista Poljoprivrednog fakulteta u Bijelom Polju

e-mail: ivajacim@t-com.me

Poljoprivrednici i pčelari žele da pčele što efikasnije opraše poljoprivredne kulture. U tu svrhu se posebno pripremaju pčelinja društva, jer oprašivanje većine kultura pada rano u sezoni, kada se u košnici ne nalazi obilje pčela radilica. Dosta voćnih vrsta ima ogroman značaj za pčele, za njihov rani razvoj društva u rano proljeće (lijeska, badem, drijen, džanarika itd.) i pripremu za glavnu pašu. U našim uslovima u oprašivanju voćaka medonosne pčele učestvuju sa preko 85%, dok na sve ostale oprašivače otpada 14-15%. Cilj ovog rada je da se izračuna razlika u % oprašenih, odnosno zametnutih plodova kod starih sorti šljive i jabuke, sa i bez prisustva pčela, te utvrdi uticaj na prinos obilježenih stabala ispitivanih sorti. U ovom radu su prikazani rezultati dvogodišnjeg istraživanja (2010 i 2011. godine), uloge pčela u oprašivanju nekih starih sorti šljiva i jabuka u Gornjem Polimlju. Prije cvjetanja izbrojani su cvjetovi na granama koje su izolovane mrežom od tila i na granama gdje su pčele imale slobodan pristup. Nakon cvjetanja i oprašivanja izbrojani su plodovi na obilježenim granama. Kod sorte Komperuša procenat zametnutih plodova na neizolovanim granama bio je 84%, a na izolovanim 37,87%. Od ukupnog broja zametnutih plodova, kod sorte Crveni piskavac, pred berbu je ostalo 23,55% na neizolovanim nasuprot 11,50% na izolovanim granama, što ukazuje da je prinos za oko 50% veći ako oprašivanje vrše pčele.

SIGNIFICANCE OF HONEY BEE IN POLLINATION AND YIELD INCREASE OF OLD PLUM AND APPLE CULTIVARS

Farmers and beekeepers would like bees to pollinate crops more efficiently. For this purpose special honey bee colonies are prepared because the pollination of most crops occurs early in the season, when there are less worker bees in the beehive. A lot of fruits have enormous significance for the bees, the development of their colonies in early spring (hazel, almond, cornelian cherry, plum etc.) and preparation for the main pasture. In our conditions pollination of fruit trees is over 85% accomplished by honey bees while all other pollinators have a share of 14-15%. The aim of this work was to calculate the difference in the percentage of pollinated trees, that is, the percentage of germinated fruits of old plum and apple cultivars with and without bees, and to see the influence on the yields of marked trees of examined cultivars. This paper presents the results of a two-year research (2010 and 2011) and the role of honey bees in pollination of some old plum and apple cultivars in Gornje Polimlje region. Before flowering, the flowers on branches isolated with net and the branches to which bees had free access were calculated. After flowering and pollination, the fruits on marked branches were calculated. 'Komperuša' cultivar had 84% of fruits on non-isolated branches and 37.87% on isolated ones. Prior to the harvest, the total percentage of fruits in 'Crveni piskavac' was 23.55% on non-isolated branches, and 11.50% on isolated branches, which indicated that the yield was 50% higher after the pollination by bees.

MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE MEŠOVITIH RODNIH GRANČICA BRESKVE I NEKTARINE

Radivojević Dragan, Milivojević Jasminka, Oparnica Čedo,
Veličković Milovan, Momirović Ivan
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: dragan1970@agrif.bg.ac.rs

Mešovite rodne grančice su glavni nosioci rodnosti breskve i nektarine. Posle rezidbe, kada se ostavlja određen broj takvih grančica u kruni, neophodno je dodatno regulisati rodnost ručnim proređivanjem suvišnih plodova. Ova operacija može biti veoma skupa zato što zahteva angažovanje velikog broja radnika. Pošto je breskva samooplodna vrsta voćaka broj zametnutih plodova je direktno povezan sa karakteristikama mešovitih rodni grančica. Cilj ovog rada je bio da se utvrde karakteristike mešovitih rodni grančica 13 novijih sorti breskve i nektarine. Dobijeni rezultati ukazuju da sorta breskve 'Sweet Alice' poseduje najkraće rodne grančice (37,0 cm), dok su najduže grančice registrovane kod sorti nektarine 'Caldezi 2000' (50,3 cm) i 'Silver Giant' (58,7 cm). Dužina internodija se kretala u rasponu od 1,87 cm ('Rome Star') do 2,79 cm ('Silver Giant'). Broj generativnih pupoljaka po nodusu je bio značajno manji kod sorti 'Royal Lee', 'Silver Giant', 'Rubirich' i 'Royal Gem' u odnosu na sorte 'Caldezi 2000', 'Rita Star' i 'Sweet Alice'. Slična tendencija se može zapaziti i kod broja generativnih pupoljaka po dužnom metru grančice. Najveće vrednosti su uočene kod sorti 'Sweet Alice' (72,0) i 'Rita Star' (56,8), a najmanje kod sorti 'Royal Lee' (17,2) i 'Silver Giant' (20,7).

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PEACH AND NECTARINES LONG FRUITING SHOOTS

Long fruiting shoots are main components of peach and nectarines cropping. After pruning, when required number of fruiting shoots was left, it is necessary to regulate crop additionally by hand fruit thinning. This measure is very labor-intensive and expensive management practice in commercial production. Since the peach is self-fertile fruit species, fruit set is directly related to fruiting shoots characteristics. The aim of this study was to determine fruiting shoots characteristics of 13 newly peach and nectarines cultivars. The results obtained indicate that 'Sweet Alice' had the shortest fruiting shoots (37.0 cm), whereas the longest ones were recorded in 'Caldezi 2000' (50.3 cm) and 'Silver Giant' (58.7 cm). Internodes length was ranging from 1.87 cm ('Rome Star') to 2.79 cm ('Silver Giant'). Number of reproductive buds per node was significantly lower in 'Royal Lee', 'Silver Giant', 'Rubirich' and 'Royal Gem' in relation to those obtained for 'Caldezi 2000', 'Rita Star' and 'Sweet Alice'. Similar tendency may be observed with number of reproductive buds per meter of shoots length. The highest values were recorded in 'Sweet Alice' (72.0) and 'Rita Star' (56.8), while the lowest ones were found in 'Royal Lee' (17.2) and 'Silver Giant' (20.7).

HEMIJSKO PROREĐIVANJE CVETOVA SORTI TREŠNJE

Milić Biserka, Keserović Zoran, Magazin Nenad, Dorić Marko
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: biserka@polj.uns.ac.rs

Uvođenjem slabobujnih podloga za trešnju, stvoreni su uslovi za intenziviranje proizvodnje sa ciljem da se zadovolje potrebe tržišta za plodovima visokog kvaliteta, prvenstveno velike krupnoće ploda. Hemijsko proređivanje cvetova i plodova je najefikasniji način za poboljšanje krupnoće ploda i primenjuje se kao obavezna mera u intenzivnoj proizvodnji voća. U radu je ispitivano dejstvo različitih koncentracija preparata na proređivanje i krupnoću plodova sorti trešnje Summit, Sunburst i Aleks: amonijum-tiosulfat (ATS), surfaktant Sliwet i insekticid Ogriol (ulje uljane repice). ATS i Silwet se mogu primenjivati u Integralnoj proizvodnji voća, dok se Ogriol primenjuje u organskoj. Sorte Aleks i Summit tretirane su u fazi kada je bilo otvoreno 80% cvetova, a Sunburst u fazi 40% otvorenih cvetova. Primena preparata za proređivanje cvetova kod sorte Summit imalo je efekta na smanjenje zametanja, a najviše kod tretmana sa ATS 3% i Silwet 3 g/l. Međutim, uticaja na povećanje mase i prečnika ploda nije bilo. Sorte Aleks je imala najveću potencijalnu rodnost od tri ispitivane sorte. Pored toga je i samooplodna te je kod nje potreba za proređivanjem najveća. Kod ove sorte je zametanje smanjeno u svim tretmanima u odnosu na kontrolu, a masa ploda povećana. Primena 2 i 3% rastvora ATS i preparata Silwet dovela je do smanjenog zametanja kod sorte Sunburst, a to su ujedno i tretmani gde je masa ploda bila najveća. Proređivanje cvetova trešnje daje rezultate u pogledu smanjenja zametanja i povećanja krupnoće plodova, ali je bolje primenjivati ga u gustim zasadima, na slabobujnim podlogama i u zaštićenim uslovima (protivgradna mreža, zaštita od kiše).

CHEMICAL FLOWER THINNING IN SWEET CHERRY CULTIVARS

The introduction of low vigor rootstocks, allowed intensification of sweet cherry production in order to satisfy market demands for high quality and large-sized fruits. Chemical thinning of flowers and fruits is the most effective practice used to improve fruit size intensive fruit production. In this study we investigated the effects of different concentrations of flower thinning chemicals to fruit set and size of sweet cherry cultivars 'Summit', 'Sunburst' and 'Alex'. The chemicals used were ammonium thiosulfate (ATS), surfactant Silwet and insecticide Ogriol (rapeseed oil). ATS and Silwet are permitted for use in the Integrated fruit production, while Ogriol is used in organic fruit growing. Cultivars 'Alex' and 'Summit' were treated when 80% of flowers were opened, while 'Sunburst' was treated at 40% of open flowers. Application of thinning chemicals in cv. 'Summit' reduced fruit set, while the highest efficiency was recorded in 3% ATS and 3 g/L Silwet treatments. However, thinning showed no effect on the average fruit weight and diameter. 'Alex' is a self-fertile cultivar with abundant flowering, and the highest bearing potential among tested varieties. With this cultivar, a fruit set decrease and a fruit weight increase was recorded in all treatments. Application of 2 and 3% ATS and surfactant Silwet caused fruit set decrease in 'Sunburst'. The same treatments caused the highest fruit weight increase. Thinning flowers of sweet cherry may result in reduced fruit set, but also increased average fruit weight. However, it is recommended in dense plantations, on low vigor rootstocks and protected environment (under hail nets or rain covers).

UTICAJ ETRELA NA HEMIJSKI SASTAV PLODA OBLAČINSKE VIŠNJEMilosavljević Saša¹, Stanković Marija²¹Visoka poljoprivredno - prehrambena škola strukovnih studija, Prokuplje²Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet Kosovska Mitrovica - Lešak

e-mail: sasamilosavljevic78@gmail.com

Upotreba etrela (2-hloretilfosforaste kiseline) je neizostavna u savremenoj proizvodnji višnje. Njegovom primenom stvara se apscisni sloj koji onemogućava curenje soka iz ploda pri otkidanju peteljke što uslovljava očuvanje kvaliteta, bolju transportabilnost i veću ekonomičnost. Utvrđivan je uticaj etrela na hemijske osobine ploda višnje, u zasadu pored Prokuplja. Ogljedna stabla su tretirana sa 2 različite koncentracije etrela (0,02% i 0,04%) sa i bez nosača. Tretman je vršen 11 dana bre berbe, a hemijske osobine su određivane u momentu berbe. Najveći sadržaj suve materije, ukupnih šećera, invertnih šećera i ukupnih kiselina je određen kod plodova tretiranih rastvorom etrela koncentracije 0,04% sa nosačem. Maksimalna pH vrednost soka je utvrđena kod plodova tretiranih rastvorom etrela od 0,02% sa nosačem, a maksimalan sadržaj saharoze su imali plodovi tretirani koncentracijom od 0,04% bez nosača. Minimalan sadržaj suve materije su imali plodovi tretirani rastvorom etrela od 0,02% bez nosača. Najmanje ukupnih i invertnih šećera je bilo kod plodova bez tretmana. Minimalna pH vrednost soka ploda je bila kod plodova tretiranih koncentracijom 0,04% sa nosačem i kod plodova tretiranih koncentracijom 0,02% bez nosača. Najmanje saharoze je bilo u plodovima tretiranih koncentracijom etrela od 0,04% sa nosačem, a najmanje ukupnih kiselina pri tretmanu koncentracijom od 0,02% etrela sa nosačem. Tretman etrelom ne deluje negativno na hemijski sastav ploda, dok određena koncentracija etrela može uticati na poboljšanje hemijskih osobina plodova.

EFFECTS OF ETHREL ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF OBLAČINSKA SOUR CHERRY

The use of ethrel (2-chloroethylphosphonic acid) in modern sour cherry production is necessary. Its application creates an abscisic layer which disables the effluence of fruit juice when petioles are detached, which leads to quality preservation, better transportation and economy. The effect of ethrel on chemical properties of sour cherry fruits was determined in orchard near Prokuplje. The representative trees were treated with 2 different concentrations of ethrel solution (0.02% and 0.04%) with and without carriers. The treatment was conducted 11 days before harvest and chemical properties were determined at the time of harvest. The greatest content of solids, total sugars, invert sugars and acids was determined in fruits treated with 0.04% ethrel solution with a carrier. The maximum pH value of fruit juice was determined in fruits treated with ethrel solution of 0.02% with a carrier, and the maximum content of sucrose was found in fruits treated with 0.04% ethrel solution without a carrier. The minimum content of solids was found in fruits treated with ethrel solution of 0.02% without a carrier. The smallest amount of total and invert sugars was found in fruits without the treatment. The minimum pH value of fruit juice was found in fruits treated with concentration of 0.04% ethrel solution with a carrier, and in fruits treated with 0.02% ethrel solution without a carrier. The smallest amount of sucrose was found in fruits treated with ethrel concentration of 0.04% with a carrier and the smallest amount of total acids when treated with 0.02% concentration of ethrel with a carrier. The ethrel treatment had no side effects on chemical composition of fruits, whereas a certain concentration of ethrel may lead to better chemical properties of fruits.

PROIZVODNE OSOBINE MATIČNIH ŽBUNOVA SORTI LESKE

Oparnica Čedo, Vulić Todor, Radivojević Dragan, Đorđević Boban
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: oparnicacedo@gmail.com

Razvitak savremenog intezivnog voćarstva uslovljen je prvenstveno proizvodnjom najkvalitetnijeg sadnog materijala. Samo kvalitetan i garantovano zdrav sadni materijal može da obezbedi visoke i redovne prinose i dobar kvalitet plodova. Osnovni cilj ovih istraživanja u periodu od 2007-2011. godine bilo je ispitivanje proizvodnih osobina i kvaliteta sadnica matičnih žbunova osam sorti leske: Rimski, Tonda Gentile della Lange, Tonda Romana, Tonda di Giffoni, Mortarella, Istarski dugi, Istarski okrugli i Ludolf. Matičnjak je podignut 2005. godine. Rastojanje sadnje je bilo 1,2 m između redova i 0,5 m u redu, sa nagrtanjem kao načinom proizvodnje sadnog materijala. Prosečan broj izdanaka po matičnom žbunu kretao se od 12,99 kod sorte Tonda Gentile della Lange do 21,80 kod sorte Istarski okrugli. Sorta Tonda Gentile della Lange, koja je služila i kao standard, imala je najmanji procenat sadnica prve klase (62,67%), a najveći sorte Mortarella (94,74%) i Ludolf (94,16%). Procenat sadnica druge i treće klase bio je najveći kod sorte Tonda Gentile della Lange (35,81% i 2,20%), a najmanji kod sorte Mortarella (3,29% i 1,97%). Sve ispitivane sorte u poređenju sa sortom Tonda Gentile della Lange ispoljile su bolje proizvodne osobine. Sorte Mortarella i Ludolf su imale najbolje proizvodne karakteristike.

**PRODUCTIVITY PROPERTIES OF MATHER BUSHES
OF HAZELNUT CULTIVARS**

The development of modern and intensive fruit growing is primarily influenced by producing the highest quality plant material. Only high quality and guaranteed healthy nursery tree can provide regular and high yields and good fruit quality. The aim of this study in the period 2007-2011. was investigated productivity properties and quality of hazelnut tree whips on mother bushes of eight hazelnut cultivars: 'Rimai', 'Tonda Gentile della Longhe', 'Tonda Gentile Romana', 'Tonda di Giffoni', 'Mortarella', 'Istrian long', 'Istrian round' and 'Ludolf'. Mather plants bushes were planted in 2005. The planting distance was 1.2 m between rows and 0.5 m in row. Mound layering was used as method to production hazelnut tree whips. The average number of tree whips per mother bush ranged from 12.99 in the cultivar 'Tonda Gentile della Longhe' to 21.80 in the cultivar 'Istrian round'. Cultivar 'Tonda Gentile della Longhe', who was used as a standard, also had the lowest amount the first class of tree whips (62.67%), and the greatest had the cultivars 'Mortarella' (94.74%) and 'Ludolf' (94.16%). The highest percentage of second and third class of tree whips was obtained by the cultivar 'Tonda Gentile della Longhe' (35.81% and 2.20%) and the lowest by the cultivar 'Mortarella' (3.29% and 1.97%). All examined cultivars have been demonstrated better productivity characteristics in comparison with the cultivar 'Tonda Gentile della Longhe'. The cultivars 'Mortarella' and 'Ludolf' had the best productivity properties.

**KARAKTERISTIKE SEJANACA MEČJE LESKE (*Corylus colurna* L.)
KAO PODLOGA ZA KALEMLJENJE SORTI LESKE**

Ninić Todorović Jelena, Čukanović Jelena, Kurjakov Aleksandar, Mladenović Emina,
Lazović Radmila, Blagojević Ivana, Gačić Ana
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: jelena@polj.uns.ac.rs

U rasadniku Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, na Rimskim Šančevima razvijena je tehnologija kalemljenja kultivara leske na mečjoj leski (*Corylus colurna* L.) kao podlozi. Praćen je uspeh setve, rast i razvoj jednogodišnjih i dvogodišnjih sejanaca u cilju proizvodnje kvalitetnih podloga i sadnog materijala. U radu su prikazani rezultati klijavosti orašica genotipova A₁, B₁, B₄, B₇ i C₃ mečje leske iz setve obavljene 2009. godine. Orašice su pokazale visok procenat klijavosti i momenat preživljavanja biljaka. Minimalna vrednost terenske klijavosti, nakon prvog vegetacionog perioda je 76,62% i momenat preživljavanja 91,30% za genotip A₁. Najviša terenska klijavost od 88,20% i momenat preživljavanja od 95,40% zabeležen je za genotip C₃. Jednogodišnji sejanci mereni u toku mirovanja vegetacije 2010. godine i dvogodišnji sejanci mereni 2011. godine bili su razvijeniji u odnosu na ispitivanja sejanaca ranijih godina. Minimalne vrednosti merenih parametara u obe godine ispitivanja uočene su za genotip A₁, dok je maksimalne vrednosti ispoljio genotip C₃. Korelacionom analizom visine stabla i prečnika pri osnovi stabla jednogodišnjih i dvogodišnjih sejanaca mečje leske ustanovljene su visoke pozitivne korelacije. Mečja leska ne formira izdanke iz korena pa je olakšana primena mera gajenja, zaštite i mehanizovane berbe što predstavlja prednost pri podizanju voćnjaka.

**CHARACTERISTICS OF TURKISH HAZEL (*Corylus colurna* L.)
SEEDLINGS AS A ROOTSTOCK FOR GRAFTING HAZEL CULTIVARS**

In nursery of the Agricultural Faculty in Novi Sad at Rimski Šančevi, grafting technology of hazel cultivars on Turkish hazel (*Corylus colurna* L.) rootstocks was developed. Seeding success, growth and development of one year and two years old seedlings was followed in order of producing quality rootstocks and planting materials. Study presents germination results of A₁, B₁, B₄, B₇ and C₃ genotypes of Turkish hazel nuts from seeding done in year 2009. Nuts presented high percentage of germination and plants' survival moment. The minimal value of field germination after the first vegetation period is 76.62% and survival moment is 91.30% for genotype A₁. The highest results of field germination 88.20% and survival moment of 95.40% were recorded for genotype C₃. One year old seedlings measured in vegetation resting period year 2010 and two years old seedlings measured in year 2011, were more developed compared to seedling analyses in previous years. Minimal values of measured parameters in both years of testing were noticed for genotype A₁, while maximal values were showed by genotype C₃. High positive correlations between Turkish hazel seedlings' height and diameter at the base of one year and two years old plants was established by correlation analysis. Turkish hazel does not form shoots from the roots, therefore the application of growing measures, protection and mechanical harvesting makes easier, that provides advantages in growing orchards.

OPTIMIZING TECHNOLOGICAL METHODS OF CULTIVATION IN REALIZATION OF HAZELNUT (*Corylus pontica* C. Koch) PRODUCTION POTENTIAL

Vladimirovich Ryndin Aleksey, Grigorjevich Makhno Vasily
All-Russian Scientific and Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops
of the Russian Academy of Agricultural Sciences
354002 Sochi, Jana Fabriciusa str. 2/28
e-mail: subplod@mail.ru

Krasnodar territory is a unique region of the Russian Federation, where ecological and soil conditions are favorable for hazelnut cultivation. The main hazelnut plantings of the Russian Federation are concentrated on the Black Sea coast of Krasnodar region (3 thousand ha). The main problems in hazelnut cultivation are the following: outdated assortment, old technology of nursery stock production, slow transition to more intensive training systems. Considering the importance of solving these problems, the Institute carried out some researches, and as a result 10 following new hazelnut cultivars were created: 'Karamanovsky' ('President'), 'Kavkaz', 'Kuban', 'Sochi-1', 'Sochi-2', 'Perestroika', 'Victoria', 'Kristina', 'Anastasia', 'Galina'. They have yield capacity of 1.8-2.0 t/ha. New technology of nursery stock production was developed with a long-term cultivation cycle in a constant place (12-15 years) in special queen cells, and in conditions of drip irrigation. This technology provides hazelnut nursery stock production of 120,000-150,000 plants per 1 hectare. Technology of hazelnut production has also been optimized, which provides the yields up to 2 t/ha. The Institute has been successfully cooperating with Serbian nursery "Exotic" since 2010. Nursery trees of three new hazelnut cultivars: 'Karamanovsky' ('President'); 'Kuban'; 'Sochi-1' was sent them from the Institute.

OPTIMIZOVANJE TEHNOLOŠKIH METODA GAJENJA U CILJU REALIZACIJE PROIZVODNOG POTENCIJALA LESKE (*Corylus pontica* C. Koch)

Teritorija Krasnodara je jedinstven region Ruske Federacije, gde su ekološki i zemljišni uslovi povoljni za gajenje lešnika. Glavni zasadi leske u Ruskoj Federaciji su koncentrisani na crnomorskoj obali Krasnodarskog regiona (3 hiljade hektara). Glavni problemi u gajenju lešnika su sledeći: zastareo sortiment, stara tehnologija proizvodnje sadnog materijala, spor prelaz na intenzivnije sisteme gajenja. S obzirom na važnost rešavanja ovih problema, Institut je obavio neka istraživanja, a kao rezultat toga nastalo je sledećih 10 novih sorti lešnika: Karamanovski (President), Kavkaz, Kubanj, Soči-1, Soči-2, Perestrojka, Viktorija, Kristina, Anastasija, Galina. One imaju kapacitet rodnosti 1,8-2,0 t/ha. Razvijena je nova tehnologija proizvodnje sadnog materijala sa dugoročnim ciklusom gajenja na stalnom mestu (12-15 godina) u posebnim ćelijama, u uslovima navodnjavanja „kap po kap“. Ova tehnologija omogućava proizvodnju sadnog materijala lešnika od 120,000-150,000 biljaka po 1 ha. Takođe je optimizovana tehnologija proizvodnje lešnika koja obezbeđuje prinose do 2 t/ha. Institut je uspešno saraduje sa srpskim rasadnikom "Egzotik" od 2010. godine. Njemu su iz Instituta poslate sadnice tri nove sorte leske: Karamanovski (President), Kubanj, Soči-1.

PRIMENA PGPR U TEHNOLOGIJI GAJENJA JAGODEPešaković Marijana¹, Milenković Slobodan², Karaklajić Stajić Žaklina¹, Miletić Rade¹¹Institut za voćarstvo, Čačak²Megatrend Univerzitet, Fakultet za biofarming

e-mail: marijanap@tfc.kg.ac.rs

Poljoprivredna proizvodnja, posebno voćarska, odlikuje se konstantnom primenom mineralnih đubriva, što za posledicu ima narušavanje, ne samo, uspostavljene ravnoteže u prirodi već i nižu ekonomsku efikasnost. U cilju ispunjavanja savremenih trendova vezanih za osnovne kriterijume održive voćarske proizvodnje, neophodno je inoviranje pojedinih agrotehničkih mera. U tom cilju sve je rasprostranjenija primena tzv. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) koje kolonizuju rizosferni deo zemljišta ili koren biljaka i imaju značajnu ulogu u njihovom metabolizmu. Prednost primene PGPR ogleda se, pre svega, u smanjenju upotrebe mineralnih đubriva, kako kroz stimulaciju biološke fiksacije N₂, tako i na račun efikasnijeg usvajanja hraniva iz zemljišta. Pored toga, primena PGPR stimulatívno utiče na sintezu fitohormona, antibiotika, vitamina i enzima, odnosno, rast i produktivnost biljaka. Primena PGPR utiče i na sintezu fungicidnih komponenti što omogućava redukovanu primenu sredstava za zaštitu biljaka, održavanje biološke ravnoteže u zemljištu, vodi i vazduhu, a na taj način i na smanjenje ili sprečavanje efekata koji se negativno odražavaju na zdravlje ljudi. Takođe, ovakav sistem proizvodnje povoljno utiče na biološke i fizičko-hemijske osobine zemljišta a time i na dužinu perioda njegove eksploatacije. Rad ukazuje na određene aspekte dvogodišnje primene (2008–2009) PGPR u tehnologiji proizvodnje baštenske jagode (*Fragaria x ananassa* Duch.) u kontrolisanim uslovima. Navedeni sistem proizvodnje stimulatívno je uticao na biološke karakteristike zemljišta, vegetativni potencijal biljaka, prinos i kvalitet ploda. Uvođenje PGPR u sistem ishrane može se smatrati opravdanim jer doprinosi intenziviranju postojeće tehnologije gajenja jagode uz istovremeno poštovanje osnovnih principa održive voćarske proizvodnje i zdravstvene bezbednosti plodova.

APPLICATION OF PGPR IN STRAWBERRY GROWING TECHNOLOGY

Agriculture production in general and fruit production in particular, presupposes continuous application of chemical fertilizers, which results not only in disrupted balance of nature but also reduced economic efficiency. Innovation of particular agrotechniques is required to satisfy current trends relative to basic criteria of sustainable fruit production. To that end, the use of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) which colonize soil rhizosphere, i.e. plant root area, has a considerable influence in plant metabolism. The primary advantage of PGPR lies in the fact that it eliminates the necessity for chemical fertilizers as it stimulates biological N₂ fixation and provides efficient nutrients uptake from soil. Besides, PGPR has a stimulating effect on phytohormones, antibiotics, vitamins and enzymes synthesis and growth and productivity of plants accordingly. The usage of PGPR also helps in the synthesis and maintenance of biological balance in soil, water and air, thus reducing and eliminating adverse effects on human health. In addition, this production system stimulates biological, physical and chemical properties of soil and extends its exploitation life accordingly. The present paper focuses on certain parameters of PGPR application in technology of production of cultivated strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) which is globally most produced among small fruits. The production system above stimulates soil characteristics, vegetative potential of plants, yield and fruit quality. The introduction of PGPR into nutrition is justified, as it intensifies current growing technology and conforms to principles of sustainable fruit production and safety of fruits.

STRAWBERRY CROP AND FRUIT CLASSES WITHIN THE SKOPJE REGIONPopovski Bojan¹, Popovska Melpomena²¹Faculty of Agricultural Sciences and Food, Skopje, Republic of Macedonia²UKIM Institute of Agriculture, Skopje, Republic of Macedonia

e-mail: bojanp_mk@yahoo.com

The object of this study is the fruitfulness according to harvest and the content of the classes with 15 introduced varieties of strawberries: 'Idea', 'Camarosa', 'Belrubi', 'Evita', 'Honey', 'Tethis', 'Onda', 'Chandler', 'Miranda', 'Paros', 'Elsanta', 'Eris', 'Madlen', 'Favette' and 'Marmolada', and two standard types 'Senga Sengana' and 'Pocahontas'. The fruits are divided into 4 groups: extra class, first, second and third class. Overall, the types of strawberries under research show an equal average representation of the three classes in the aggregate crop, however a few types show significant differences. 'Onda' and 'Camarosa' are characterized by the biggest crop of extra class fruit (11314 kg/ha and 11208 kg/ha respectively) which is 48.6% i.e. 48.5% of their total crop. The smallest yield in this class was noticed with the control type 'Senga Sengana' (1266 kg/ha) which is 6.4% of the entire crop. The first class crop ranges between 3649 kg/ha with 'Chandler' (or 35.4% of the total crop) and 10773 kg/ha with 'Honey' (or 44.8% of the total crop). The second class is expressed through dates such as 2641 kg/ha with 'Chandler' (25.6%), and 13469 kg/ha with the 'Senga Sengana' control variety. 'Senga Sengana' is a highly fructiferous variety with a total yield of 19848 kg/ha, mostly second class fruit (67.9%). The 'Pocahontas' control variety is characterized with the highest total crop 26601 kg/ha, in which 41.4% is second class fruit (10794 kg/ha). The third class is present with very small percent (between 0.3% 'Miranda' and 6.2% 'Tethis').

PRINOS I KLASE PLODOVA JAGODE U PODRUČJU SKOPLJA

Cilj ovog istraživanja je da se na osnovu berbe i klasa utvrdi rodost kod 15 novih sorti jagode: 'Idea', 'Camarosa', 'Belrubi', 'Evita', 'Honey', 'Tethis', 'Onda', 'Chandler', 'Miranda', 'Paros', 'Elsanta', 'Eris', 'Madlen', 'Favette' i 'Marmolada' i kod dve standardne sorte: 'Senga Sengana' i 'Pocahontas'. Plodovi su podeljeni u 4 grupe: ekstra klasa, prva klasa, druga i treća klasa. Sve sorte ispitivanih jagoda su približno istih karakteristika, dok je nekoliko ispitivanih sorti dalo plodove različitih karakteristika. 'Onda' i 'Camarosa' su karakteristične po najvećem prinosu plodova ekstra klase (11314 kg/ha i 11208 kg/ha), što je 48,6%, tj. 48,5% od njihovog ukupnog prinosa. Najmanji prinos plodova ove klase je ostvarila kontrolna sorta jagode 'Senga Sengana', a to je 1266 kg/ha, što je 6,4% od ukupnog prinosa. Prinos plodova prve klase varira od 3649 kg/ha kod sorte 'Chandler' (ili 35,4% od ukupnog prinosa) do 10773 kg/ha kod sorte 'Honey' (ili 44,8% od ukupnog prinosa). Prinos plodova druge klase od 2641 kg/ha je realizovan kod sorte 'Chandler' (25,6%) i 13469 kg/ha kod kontrolne sorte 'Senga Sengana'. 'Senga Sengana' je najplodonosnija sorta sa ukupnim prinosom od 19848 kg/ha koja uglavnom daje plodove druge klase (67,9%). Kontrolna sorta 'Pocahontas' je karakteristična po najvećem prinosu od 26601 kg/ha i daje 41,4% plodova druge klase (10794 kg/ha). Plodovi treće klase su prisutni malom procentu (između 0,3% kod sorte 'Miranda' i 6,2% kod sorte 'Tethis').

**MEDONOSNI POTENCIJAL I ZNAČAJ GAJENJA FACELIJE
(*Phacelia tanacetifolia*) U VOĆNJACIMA RADI POBOLJŠANJA PČELINJE PAŠE**

Mladenović Mića, Mačukanović Jocić Marina
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: mica.mladenovic@gmail.com

Phacelia tanacetifolia Benth (*Hydrophyllaceae*) se u voćnjaku seje i gaji radi poboljšanja pčelinje paše, zatim se koristi kao zelenišno đubrivo i kao atraktant za korisne insekte koji uništavaju biljne vaši i mlade gusenice. Cilj istraživanja je bio proučavanje nekih aspekata medonosnosti facelije, kao što su ispitivanje nektarske produkcije, karakteristika cveta i cvetanja i opservacija poseta pčela. Biljka je veoma atraktivna za polinatore zbog dugih uvijenih cvasti sačinjenih od zvonastih plavih cvetova bogatih nektarom i polenom, kao i duge fenofaze cvetanja (3-5 nedelja). Za određivanje intenziteta nektarenja korišćene su indirektno metode (metoda kontrolne košnice i metoda poljskih parcela) i direktna metoda određivanja količine nektara po cvetu pomoću staklene mikrokapilare. Metodom kontrolne košnice, baziranom na merenju mase košnice pre i nakon dnevne aktivnosti pčela na ovoj paši, ustanovljeno je da dnevni prinos nektara i polena može da iznosi do 7 kg. Metodom poljskih parcela, koja se zasniva na prebrojavanju pčela koje su posetile cvetove facelije na površini od 1 m² u toku 1 minuta, u pravilnim vremenskim intervalima tokom dana, ustanovljeno je da je facelija masovno i kontinuirano bila posećena tokom obdanice i perioda cvetanja. U pogledu dnevne dinamike nektarske sekrecije, ustanovljeno je da su cvetovi facelije lučili nektar kontinuirano tokom obdanice, a najviše u jutarnjim satima. Ukupna dnevna količina nektara po cvetu iznosila je u proseku 3,4 µl/cvet, što faceliju čini odličnom medonosnom biljkom. Prosečan prinos meda je iznosio oko 30 kg po košnici, odnosno od 300 do 1000 kg po hektaru. Facelija se može smatrati jednom od najdragocenijih medonosnih biljaka, čije se gajenje preporučuje radi unapređenja i obogaćivanja ugrožene apiflore.

**MELLIFEROUS POTENTIAL AND THE IMPORTANCE OF GROWING
Phacelia tanacetifolia IN ORCHARDS FOR BEE PASTURE IMPROVEMENT**

Phacelia tanacetifolia Benth. (*Hydrophyllaceae*) is well-known honey bee forage species sown in orchards for bee pasture improvement, and is also used as green manure, and more recently to attract beneficial insects that destroy aphids and young caterpillars. Study aims to investigate some melliferous aspects of *Phacelia* including examination of nectar production, floral traits, blooming characteristics and observation of honeybee visits. *Phacelia* is valued for its attractive inflorescences made of bell-shaped nectar- and pollen-rich flowers in shades of blue and purple which open in sequence, giving a long flowering period (3-5 weeks). For estimating intensity of nectar production, indirect methods such as a method of control hives and method of field plots have been used, as well as direct microcapillary method. The first method, based on beehive measurements before and after honeybee diurnal foraging activities, showed that daily intake may be up to 7 kg of nectar per hive. Using the method of field plots, based on counting the bees visited flowers (number of bees/m² of plants/min) at regular daily intervals, it was found that *Phacelia* was frequently visited during the daytime and flowering period. Given the diurnal dynamics of nectar secretion, it was found that flowers secreted nectar continuously during the day, mostly in the morning. The total daily nectar production was on average 3,4 µl/flower, which makes *Phacelia tanacetifolia* an excellent nectariferous plant. The average honey yield was approximately 30 kg per hive, and from 300 to 1000 kg per hectare. *Phacelia* has proven its usefulness as one of the most valuable plants for honey production purpose whose cultivation is recommended to improve endangered honeybee flora.

**BIOCHEMICAL EVALUATION OF THE QUALITY
OF GRAPEVINE INITIAL PLANTING MATERIAL**

Bejan Carmen, Visoiu Emilia
National Institute of Research and Development for Biotechnology
in Horticulture Stefanesti, Arges, Romania
e-mail: cabej2003@yahoo.fr

In the frame of the national program of vine planting material production, current practices confer a great importance to plants obtained by virus elimination technology and maintained in the greenhouse depositary at the NIRDBH Stefanesti (initial material biological category). In recent years, grapevine clones as Feteasca neagra 6 St., Pinot noir 3 St., Cabernet Sauvignon 131 St., Feteasca alba 97 St., Feteasca regala 72 St., Sauvignon petit 111 St., Chardonnay 15 St. have been officially released and recommended for propagation at commercial scale in Stefanesti vineyard. In order to provide a qualitative evaluation of biological material designed to commercial propagation (grown in greenhouse depositary under controlled growing conditions) and to determine the influence of protected environmental conditions on growth and development of plants, quantification of physical and biochemical indicators (primary and secondary bud viability, bound and total water content, soluble sugar and starch) were performed. The comparative analyses on maturation degree of cuttings collected from the field and greenhouse show the qualitative superiority of biological material grown in secure conditions of greenhouse. In the red wine varieties, the total water content ranged between 46% (field) and 52% (greenhouse), and total carbohydrate content (soluble sugars and starch) was between 11% (field) and 14% (greenhouse). In the white wines varieties, the same indicators registered similar values for water content in woody tissue from the material grown in depositary but was reduced in the field collected material. Clones Feteasca alba 97 St. and Pinot noir 3 St. showed a better accumulation of starch (9-10%) as a reserve substance.

BIOHEMIJSKA PROCENA KVALITETA SADNOG MATERIJALA VINOVE LOZE

U okviru nacionalnog programa proizvodnje sadnog materijala vinove loze postojeće prakse daju veću važnost biljkama koje su dobijene tehnologijom suzbijanja virusa i koje su gajene u stakleniku Nacionalnog Instituta za istraživanje i razvoj biotehnologija u hortikulturi (NIRDBH) u gradu Stefanesti u Rumuniji (kategorija biološki zdravog materijala). Poslednjih godina klonovi čokota vinove loze kao što su Feteasca neagra 6 St., Pinot noir 3 St., Cabernet Sauvignon 131 St., Feteasca alba 97 St., Feteasca regala 72 St., Sauvignon petit 111 St., Chardonnay 15 St. su zvanično počeli da se koriste i preporučuju se za komercijalno razmnožavanje u Stefanesti vinogradima. Fizički i biohemijski pokazatelji (primarni i sekundarni vijabilitet pupoljaka, ograničena i ukupna količina vode, rastvorivi šećer i skrob) su kvantifikovani kako bi se obezbedila kvalitetna procena biološkog materijala namenjenog za komercijalno razmnožavanje (koji je gajen u stakleniku u kontrolisanim uslovima) i kako bi se odredio uticaj uslova zaštićene sredine na rast i razvoj biljaka. Komparativne analize stepena zrelosti orezanog materijala sakupljenog iz vinograda i iz staklenika pokazuju da je biološki materijal koji je gajen u zaštićenim uslovima staklenika puno kvalitetniji. Kod sorti crnog grožđa koje se koriste za vino ukupna količina vode se kretala od 46% (grožđe iz vinograda) do 52% (grožđe iz staklenika), a ukupna količina ugljenih hidrata (rastvorivi šećer i skrob) je bila između 11% (iz vinograda) i 14% (iz staklenika). Kod sorti belog grožđa koje se koristi za vino isti pokazatelji su imali slične vrednosti sadržaja vode u drvenastom tkivu kod materijala koji je gajen u stakleniku, ali su te vrednosti bile smanjene kod materijala uzetog iz vinograda. Klonovi Feteasca alba 97 St. i Pinot noir 3 St. pokazali su bolje nakupljanje skroba (9-10%) kao rezervne supstance.

UTICAJ ĐUBRENJA I NAVODNJAVANJA NA ELEMENTE RODNOSTI SORTE VRANAC

Popović Tatjana, Mijović Slavko, Raičević Danijela, Pajović Radmila
Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet Podgorica
e-mail: tatjanapopovic@t-com.me

U radu su predstavljeni trogodišnji rezultati ispitivanja uticaja mineralnog i različitih vrsta organskih đubriva na elemente rodnosti sorte Vranac (koeficijent rodnosti, koeficijent plodnosti, masu grozda i prinos grožđa po jedinici površine). Istraživanja su obavljena u podgoričkom subregionu, na lokalitetu Lješko polje. Primjenjeno je osam različitih varijanti ishrane: (1) Kontrola (bez đubrenja); (2) NPK (8:16:24) - 500 kg/ha; (3) Goveđi stajnjak - 20 t/ha; (4) Živinski stajnjak - 10 t/ha; (5) Treset - 10 t/ha; (6) Goveđi + živinski stajnjak - 10 + 5 t/ha; (7) Goveđi stajnjak + treset - 10+ 5 t/ha; (8) Živinski stajnjak + treset 5 + 5 t/ha. Sve varijante ishrane su ispitivane u uslovima navodnjavanja i u uslovima suvog vinogradarenja. Rezultati istraživanja su pokazali da je relativni koeficijent rodnosti kod svih ispitivanih varijanti ishrane imao visoke vrijednosti. Po broju cvasti po rodnom lastaru u trogodišnjem prosjeku posebno se istakla varijanta sa goveđim stajnjakom i varijanta sa kombinacijom živinskog stajnjaka i treseta. Primjena mineralnog, kao i različitih vrsta organskih đubriva je pozitivno uticala na prosječnu masu grozda sorte Vranac. Najveću prosječnu masu grozda u trogodišnjem prosjeku imala je varijanta sa kombinacijom živinskog stajnjaka i treseta. Najveći prinos grožđa imala je varijanta sa goveđim stajnjakom. Primjena navodnjavanja je pozitivno uticala na sve ispitivane pokazatelje rodnosti sorte Vranac.

EFFECT OF FERTILIZATION AND IRRIGATION ON YIELD ELEMENTS OF VRANAC VARIETY

The paper presents the results of a three-year long research on the effects of different types of mineral fertilizers and variants of organic fertilizers on the yield elements of grape variety 'Vranac' (fruitfulness coefficient, yield efficiency, grape weight and yield per unit of area). The experiments were conducted in the subregion of Podgorica at the location of Lješko polje. Eight different types of nutrition were applied: (1) Control (without fertilization); (2) NPK (8:16:24) - 500 kg/ha; (3) Cattle manure - 20 t/ha; (4) Poultry manure - 10 t/ha; (5) Peat - 10 t/ha; (6) Cattle manure + poultry manure - 10 + 5 t/ha; (7) Cattle manure + peat - 10 + 5 t/ha; (8) Poultry manure + peat - 5 + 5 t/ha. All variants of nutrition were investigated in irrigated vineyards and non irrigated vineyards. The results showed that relative yield efficiency for all the variants had high value. According to the number of flowers per productive shoot, the three-year average was especially emphasized with variant with cattle manure and variant with a combination of poultry manure and peat. The application of mineral and organic fertilizers had positive effect on the average cluster weight of 'Vranac' cultivar. The highest average weight of cluster, in three-year long experiment, had the variant with a combination of poultry manure and peat. The highest yield of grapes had the variant with cattle manure. Application of the irrigation had positive impact on all examined yield elements of 'Vranac' variety.

UTICAJ DEFOLIJACIJE I PROREĐIVANJA GROZDOVA NA PRINOS I KVALITET GROŽĐA SORTE KABERNE SOVINJON

Todić Slavica, Bešlić Zoran

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun

e-mail: slavicat@agrif.bg.ac.rs

U radu su prikazani uticaji primene mera delimične defolijacije u različitim fenofazama i proređivanja grozdova, na prinos i kvalitet grožđa sorte Kaberne Sovinjon. Defolijacijom je uklanjano šest bazalnih listova sa svih lastara na čokotu u različitim fenofazama: cvetanje (V_1), nakon zametanja kada su bobice imale prečnik 3 do 5 mm (V_2) i neposredno pred šarak (V_3). Ustanovljeno je da najizraženiji efekat na sadržaj suve materije, ukupnih fenola i antocijana ima primena rane defolijacije (V_1). Rana defolijacija, izvedena u fazi intenzivnog rastenja lastara, usled uklanjanja fotosintetski aktivne površine, izaziva fotosintetski šok, koji utiče na zastoj u razviću organa potrošača, što se kod grozdova uočava po manjem broju zametnutih bobica, smanjenju krupnoće bobice, promenom odnosa između pokožice i mezokarpa. Takve promene u strukturi grozda su povezane sa većim nakupljanjem šećera u grožđanom soku i fenolnih jedinjenja u pokožici bobice. Drugi deo istraživanja usmeren je na praćenje uticaja proređivanja grozdova u fazi kada su bobice veličine 4-6 mm na prinos i kvalitet grožđa. Primenjene su dve varijante: bez proređivanja grozdova na čokotima (V_{100}) i varijanta sa 50% uklonjenih grozdova na čokotima (V_{50}). Višegodišnji rezultati istraživanja jasno ukazuju da značajne varijacije u prinosu grožđa ne utiču na promenu hemijskog sastava bobice sve dok se odnos između prinosa i vegetativne mase održava u optimalnim vrednostima (Ravaz indeks od 3 do 6). Nisu zabeležene značajne promene u kvalitetu šire posmatrano u sadržaju suve materije i ukupnih kiselina u širi, ni značajne promene u sadržaju ukupnih fenola i antocijana u pokožici bobice.

INFLUENCE OF DEFOLIATION AND CLUSTER THINNING ON YIELD AND GRAPE QUALITY OF CABERNET SAUVIGNON CULTIVAR

This paper presents the influence of applying practices of partial defoliation at the different phenological stages and cluster thinning on yield and grape quality of cv. Cabernet Sauvignon'. Six basal leaves on all shoots were removed in different stages: flowering (V_1), 3-5 mm berry diameter (V_2) and before varaison (V_3). It was found that the most pronounced effect on the dry matter content, total phenolics and anthocyanins has the use of early defoliation (V_1). Early defoliation, carried out within the intensive shoot growing phase, causes the total shoot photosynthesis level to decrease due to the removal of the photosynthetically active surface. The photosynthetic shock caused in such manner causes a halt in the sink organs development, which shows through the decreased number of berries within bunches, smaller berry size and change in the skin to pulp ratio. Such grape structure changes are related to the increased accumulation of dry matter in must and phenol content in berry skin. The second part of the research was monitoring the influence of cluster thinning at the stage of 4-6 mm berry diameter on yield and grape quality. Two variants were applied: 50% cluster thinned vines (V_{50}) and no cluster thinned vines (V_{100}). It was found that there are no significant changes in the quality of grapes - dry matter content, total phenolics and anthocyanins until the relationship between yield and vegetative mass held at the optimum values (Ravaz index 3-6).

Sekcija V / Section V

**Zaštita, integralna i organska proizvodnja, berba, čuvanje,
tehnologija prerade i ekonomika proizvodnje voća i grožđa**
*Protection, integrated and organic production, harvest, conservation,
processing technology and economics of fruit and grape*

UVOĐENJE MODELA INTEGRALNE PROIZVODNJE JABUKE

Keserović Zoran¹, Injac Marko², Magazin Nenad¹, Milić Biserka¹, Dorić Marko¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

²Chemical Agrosava, Novi Beograd

e-mail: biserka@polj.uns.ac.rs

Integralni koncept proizvodnje je u najrazvijenijim voćarskim zemljama primenjen u praksi na 80% i više površina. Jedan od najrazvijenijih modela u Evropi je program AGRIOS iz Južnog Tirola u Italiji. Oslanjajući se na AGRIOS model, na ovim prostorima se planira uvođenje integralne proizvodnje. Uvođenje integralnog koncepta proizvodnje jabuke u Vojvodini važan je faktor konkurentnosti na inostranim tržištima. Sa ciljem da se otkloni rizik u izvozu jabuke u Rusiju i stvore mogućnosti za izvoz u Evropsku Uniju, u zasadu „ATOS VINUM“ u Maloj Remeti proizvodnja jabuke se radi u skladu sa Integralnim konceptom. U radu su navedena iskustva u Integralnoj proizvodnji jabuke na plantaži „ATOS VINUM“ u Maloj Remeti koja se nalazi u rejonu Fruške Gore. Zasad je monosortni sa rastojanjem sadnje 3,2 x 0,8 m odnosno 3,2 x 0,65 m za spur tipove Crvenog delišesa. U zasadu se nalaze sledeće sorte: Zlatni delišes - klon B i Reinders®, klonovi Jonagolda - Decosta i Red Jonaprince, Greni smit - klon Challenger®, Crveni delišes - Redchief® Camspur, Superchief® Sandidge, Topred i Early Red One® Erovan, Breburn - Mariri Red®, Fudži - Kiku 8® i Gala - Schnitzer Schniga®. Sorte su okalemljene na podlozi M9 T-337, osim spur tipova Crvenog delišesa koje su na MM106 ili M26. U skladu sa osnovnim konceptom IPV propisane su sve agrotehničke mere: zaštita, đubrenje, navodnjavanje, proređivanje, održavanje zemljišta, berba, čuvanje itd. Posebna pažnja se prema datom programu posvećuje izboru sredstava za zaštitu od bolesti i štetočina, karencama i načinu primene u skladu sa mogućim propratnim dejstvom i biološkim i biotehničkim merama.

ESTABLISHMENT OF INTEGRATED APPLE PRODUCTION SYSTEM

Integrated method of apple production is applied at 80% or more apple production areas in developed countries. The best model of integrated apple production in Europe is South Tyrolean developed by AGRIOS. Relying on AGRIOS model, an integrated apple production system is intended to be introduced in the region of Vojvodina. The introduction of the concept of integrated apple production in Vojvodina is an important factor of competitiveness in international fruit market. Aiming to eliminate the risks in apple export to Russia and to meet prerequisites for export to the European Union in the future, the company "ATOS VINUM" applied the Integrated apple production method to its orchards. In this paper, some experiences in integrated apple production on the plantation "ATOS VINUM" located in the region of Fruška Gora are presented. Only one variety is planted in each plot of the orchard with planting distance 3.2 x 0.8 m or 3.2 x 0.65 m for spur type 'Red Delicious'. The following varieties are present: 'Golden Delicious' - clone B and Reinders®, 'Jonagold' clones - Red Jonaprince® or Decosta Jonagold De Coster®, 'Granny Smith' - Challenger®, 'Red Delicious' - Redchief® Camspur, Superchief® Sandidge, Topred and Early Red One® Erovan, 'Braeburn' - Mariri Red®, 'Fuji' - Kiku 8® and 'Gala' - Schnitzer Schniga®. The varieties are grafted on M9 T-337 rootstock, except for spur type 'Red Delicious' which is on MM106 or M26 rootstock. All cultural practices in the orchard are in accordance with the concept of IPV including plant protection, fertilization, irrigation, chemical thinning, soil maintenance, harvesting, storage, etc. Special attention is given to the choice of plant protection chemicals, waiting period and mode of application in accordance with possible side effects and alternative plant protection measures.

BAKTERIOZNA PLAMENJAČA JABUČASTOG VOĆA - POREKLO POPULACIJE I PRAVCI ŠIRENJA U SRBIJI

Ivanović Milan, Kuzmanović Nemanja, Prokić Anđelka, Blagojević Nevena, Obradović Aleksa
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Institut za fitomedcinu,
Nemanjina 6, 11080 Beograd
e-mail: milanivanovic007@yahoo.com

Bakteriozna plamenjača jabučastog voća (BP), koju prouzrokuje *Erwinia amylovora*, utvrđena je u većini evropskih zemalja, uključujući i zemlje iz našeg okruženja. Iako je BP u Srbiji zvanično utvrđena 1990. godine ostalo je nejasno iz kojih pravaca je bolest uneta u našu zemlju i u kom pravcu se širi na ovim prostorima. Proučavanje populacije *E. amylovora* sa ovih prostora pomoću restrikcione analize i analize masnih kiselina pokazalo je da se populacija ovog patogena iz područja severnog dela Srbije razlikuje od populacije poreklom iz centralne i južne Srbije. Upoređivanje restrikcionih profila genomske DNK sojeva iz Srbije sa sojevima iz našeg okruženja ukazuje da je patogen u Srbiju dospao iz najmanje dva pravca: sa juga iz pravca BJR Makedonije, Grčke i Albanije u Južnomoravski region, i iz pravca zapada i severozapada u Sremski okrug i Vojvodinu. Rezultati ukazuju da su se ove populacije u početku nezavisno razvijale. Vremenom je došlo do preklapanja teritorije rasprostranjenja ovih populacija tako da danas ne postoji jasna i precizna granica. Takođe, na osnovu rasprostranjenosti pojedinih populacija može se zaključiti da se BP u Srbiji širi u dva pravca: od zapada ka istoku, i od jugoistoka ka severozapadu.

FIRE BLIGHT - POPULATION ORIGIN AND DIRECTIONS OF DISTRIBUTION IN SERBIA

Fire blight, caused by *Erwinia amylovora*, has been confirmed in most European countries, including those from our surrounding region. Although fire blight was officially confirmed in Serbia in 1990, introduction and spreading directions remained unclear until recently. The restriction profile and fatty acid analysis of *E. amylovora* population from Serbia showed differences between populations from northern, central and southern part of Serbia. Comparison of genomic DNA restriction profiles from strains isolated in Serbia and surrounding countries indicated that the pathogen was introduced from two directions: from the south via FYR Macedonia, Greece and Albania to Južnomoravski region, and from the north-northwest to Sremski region and Vojvodina. Results indicated that these populations initially evolved independently. Over the time they overlapped and today there are no clear boundaries between them. Also, dispersion of the populations showed that fire blight in Serbia is spreading in two directions: from west to the east, and from southeast to northwest.

STONE SORTE VINOVE LOZE U ORGANSKOJ PROIZVODNJI

Ivanišević Dragoslav, Korać Nada, Cindrić Petar, Paprić Đorđe,
Kuljančić Ivan, Medić Mira, Popov Milena
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za voćarstvo, vinogradarstvo,
hortikulturu i pejzažnu arhitekturu, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad
e-mail: idragoslav@polj.uns.ac.rs

Sorte tolerantne na gljivične bolesti sve više dobijaju na značaju u organskoj proizvodnji grožđa. Imajući u vidu karakteristike ovakvih sorti vinove loze, one mogu biti osnova organskog vinogradarstva u kontinentalnim uslovima. U svetu je stvoren veći broj stonih sorti koje se odlikuju povećanom tolerancijom na gljivične bolesti i dobrim proizvodnim karakteristikama. Na Oglednom Dobru Poljoprivrednog fakulteta iz Novog Sada u Sremskim Karlovcima duži niz godina se gaji veći broja stonih sorti u konceptu organske poljoprivrede, bez upotrebe pesticida i sintetičkih mineralnih đubriva, u cilju utvrđivanja njihove pogodnosti za organsku proizvodnju stonog grožđa u agroekološkim uslovima Fruške gore. Kao sorte sa najvećim stepenom tolerancije na gljivične bolesti, dobrim prinostom i visokim kvalitetom stonog grožđa pokazale su se Karmen, Ljana, Nero, Ester, Original, Vierul 59 i jedan novi genotip sa oznakom SK 00-3/40.

TABLE GRAPEVINE CULTIVARS IN ORGANIC PRODUCTION

The cultivars which are resistant to fungal diseases are becoming highly significant in organic grape production. Considering the characteristics of these grapevine cultivars, it can be concluded that they can represent the basis for organic viticulture in continental conditions. In the world today, there are a large number of table cultivars which are characterized by high tolerance to fungal diseases and good production characteristics. A large number of table cultivars have been grown for organic production over the years at the experimental field in Sremski Karlovci which is in the property of the Faculty of Agriculture from Novi Sad. They have been grown without pesticides and synthetic fertilizer with the aim of determining their suitability for organic table grape production in agro-ecological conditions of Fruška gora. The cultivars with the highest tolerance to fungal diseases, good yield and high quality of table grapes are 'Karmen', 'Ljana', 'Nero', 'Ester', 'Original', 'Vierul 59' and one new genotype 'SK 00-3/40'.

POJAVA OŽEGOTINA OD CO₂ NA PLODOVIMA GRENI SMITA TRETIRANIM 1-METILCIKLOPROPENOM

Magazin Nenad, Keserović Zoran, Dorić Marko, Milić Biserka
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: nmagazin@polj.uns.ac.rs

Prilikom čuvanja jabuke u hladnjačama, pogotovo onim sa kontrolisanom atmosferom (KA), može doći do pojave ožegotina od visokih koncentracija CO₂. Jedna od osetljivih sorti je Greni smit. Ukoliko se plodovi na početku skladištenja tretiraju preparatom 1-metilciklopropenom (1-MCP), osetljivost plodova se povećava. Cilj ovog rada je bio da se utvrdi kako se osetljivost plodova na CO₂ povećava sa povećanjem koncentracije 1-MCP-a. Ogled je postavljen u dve komore hladnjače sa kontrolisanom atmosferom. U jednoj je režim čuvanja bio 1,3% O₂, 1,3% CO₂ i 1°C, a u drugoj 0,8% O₂, 0,8% CO₂ i 1°C. Preparat SmartFresh™ (a.m. 1-MCP) je primenjen nakon berbe na ohlađenim plodovima u koncentracijama od 500, 1000 i 2000 ppb, a deo plodova (kontrola) nije tretiran. Plodovi su čuvani u KA uslovima 120 dana, deo plodova dodatno u normalnoj atmosferi (NA) 60 dana. Analize su rađene u oba datuma iskladištenja kao i nakon 7 dana čuvanja na sobnoj temperaturi u oba navrata. Praćena je pojava fizioloških oboljenja, čvrstina plodova, sadržaj rastvorljive suve materije i sadržaj ukupnih kiselina. Analiza je pokazala da su se oštećenja od CO₂ javila samo u komori sa većim sadržajem ugljen dioksida, a da je stepen oštećenja bio veći u slučaju primene većih koncentracija 1-MCP-a. Ogleđom je istovremeno utvrđeno da 1-MCP sprečava razvoj skalda, utiče da plodovi tokom i nakon čuvanja budu čvršći i sa većim sadržajem ukupnih kiselina, a da 1-MCP ne utiče na sadržaj rastvorljive suve materije.

OCCURANCE OF CO₂ INJURIES ON GRANNY SMITH FRUITS TREATED WITH 1-METHYLCYCLOPROPENE

Storage of apples in cold stores, especially those ones with controlled atmosphere, can led to CO₂ injuries. One of susceptible cultivars is 'Granny Smith'. If fruits are treated with 1-methylcyclopropene (1-MCP) at the beginning of storage, sensitivity of fruits increases. The aim of this paper is to find how CO₂ sensitivity increases with applying higher concentrations of 1-MCP. The trial was set up in two chambers of a CA cold store. Storage regime was set at 1.3% O₂, 1.3% CO₂, 1°C in one and at 0.8% O₂, 0.8% CO₂, 1°C in other. SmartFresh™ (a.m. 1-MCP) was applied after harvest on cooled fruits in concentrations of 500, 1000 and 2000 ppb, with a part of fruits not treated (control). Fruits were stored in CA conditions for 120 days, a batch of fruits were additionally stored in normal atmosphere (NA) for 60 days more. The analyses were done on both dates of storage end but also after 7 days of shelf life in room temperature. Occurrence of physiological disorders was monitored along with fruits firmness, content of soluble dry matter and total acids content. The analysis showed that CO₂ injures only occurred in chamber with elevated carbon dioxide content, but also that intensity of damages was elevated with higher 1-MCP concentrations. The results additionally showed that 1-MCP prevents superficial scald development, positively affects fruits firmness and total acids content during and after storage, but have no affect on total soluble solids.

UTICAJ MASE SVEŽEG PLODA NA KINETIKU PROCESA SUŠENJA ŠLJIVE SORTE ČAČANSKA RODNA

Kandić Miodrag¹, Mitrović Olga¹, Popović Branko¹, Trišović Tomislav²

¹Institut za voćarstvo, Čačak

²Agronomski fakultet, Čačak

e-mail: kandicm@tfc.kg.ac.rs

U ovom radu prikazani su eksperimentalni rezultati ispitivanja uticaja mase svežeg ploda na kinetiku sušenja plodova šljive sorte Čačanska rodna. Ispitivanja su vršena na višenamenskoj eksperimentalnoj sušari, koja predstavlja modifikovani prostrujni model za ispitivanja kinetike procesa konvektivnog sušenja. Kroz lese sa plodovima šljiva, postavljene u komori sušare, prostrujava zagrejan vazduh - agens sušenja definisanih karakteristika. Parametri agensa sušenja, u toku trajanja procesa sušenja, sve vreme su održavani konstantnim. Pre početka sušenja određivani su: ukupna masa svežih plodova na lesi, sadržaj koštice i početni sadržaj ukupne suve materije u svežim plodovima, kao i prosečna masa svežeg pojedinačnog ploda na svakoj lesi. U toku sušenja merene su ukupne mase plodova na svakoj lesi. Kinetika sušenja je praćena promenama mase plodova, odnosno promenama vlažnosti i suve materije u plodovima na svakoj lesi u toku sušenja. Sve promene masa (mase plodova, mase mezokarpa plodova, mase vlage u plodovima) i vlažnosti (sadržaja vlage na vlažnu osnovu, sadržaja vlage na suhu osnovu, udela suve materije u plodovima), prikazuju se tabelarno i grafički - odgovarajućim dijagramima sušenja. Zaključeno je da kinetika procesa sušenja plodova sorte Čačanska rodna, pri konstantnim parametrima agensa sušenja, zavisi pre svega od karakteristika svežih plodova. Promene mase i vlažnosti plodova su posledica simultanog prenosa mase (vlage) i toplote tokom sušenja. Faktor koji posebno utiče na proces sušenja, a naročito na dužinu trajanja procesa sušenja, je prosečna masa svežeg pojedinačnog ploda na lesi, bez obzira na mesto lese u modelu.

DRYING KINETICS OF PLUM CULTIVAR 'ČAČANSKA RODNA' AS INFLUENCED BY FRESH FRUIT WEIGHT

The paper presents the experimental results of the assessment of convective drying kinetics of plum cultivar 'Čačanska Rodna' as influenced by fresh fruit weight. The studies were done using a multipurpose experimental drier which is a modified flow-through model intended for assessing the kinetics of convective drying. In the trial, heated air - the heating agent of defined characteristics - flows over the trays with plum fruits placed in the drying chamber. Drying agent parameters were kept constant throughout the heating process. Total fresh fruit weight on the tray, stone content and initial dry matter in fresh fruits, and the average weight of individual fruits on trays were determined before drying. Total fruit weight on each tray was determined. Essentially, during the drying process, on all trays, changes established were in fruit weight, moisture and dry matter content. All changes in weight (fruit weight, flesh weight, moisture weight in fruits) and moisture (wet-basis moisture content, dry-basis moisture content, dry matter ratio in dry fruits) are presented in the tables and charts. It was concluded in the study that the drying kinetics of plum cultivar 'Čačanska Rodna' maintained at constant drying parameters primarily depends on properties of fresh fruits. The above changes in fruit weight and moisture are the result of simultaneous transfer of weight (moisture) and heat during drying. The average weight of each individual fruit on trays, regardless of tray position in the chamber, is the major factor influencing the drying process or the duration of drying.

ISPITIVANJE UTICAJA SORTNIH KARAKTERISTIKA MUSKATNIH STONIH SORTI VINOVE LOZE (*Vitis vinifera* L.) NA SASTAV I KVALITET RAKIJE LOZOVAČE

Matijašević Saša¹, Žunić Dragoljub¹, Todić Slavica¹, Bešlić Zoran¹,
Ćirković Bratislav², Vukosavljević Vera³

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Srbija

²Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Jelene Anžuske bb, 38228 Zubin potok

³Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Cara Dušana 34, 32000 Čačak
e-mail: sasam@agrif.bg.ac.rs

Lozovača, odnosno lozova rakija, isključivo se proizvodi fermentacijom i destilacijom celog, neceđenog kljuka plemenite sorte vinove loze *Vitis vinifera*. Kvalitet lozovače zavisi od niza faktora među kojima najznačajnije mesto pripada sortnim karakteristikama grožđa, zatim načinu prerade grožđa, načinu proticanja alkoholnog vrenja kao i od primenjenog postupka destilacije. Cilj ovog rada bio je da se ispita uticaj sorte na sastav i kvalitet rakije lozovače dobijene od muskatnih stonih sorti Demir kapija, Rani muskat (Early muscat), Radmilovački muskat, Banatski muskat, Muskat hamburg, Smederevski muskat, Italija i Afuz-ali. Ispitivanja su obavljena u kolekcionom zasadu stonih sorti vinove loze na Oglednom dobru Radmilovac, Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu. Opterećenje čokota okcima bilo je ujednačeno po godinama i kretalo se u proseku od 26 okaca. Ispitivane sorte kalemljene su na loznoj podlozi *Berlandieri* x *Riparia* Kober 5BB. Tehnološki postupak spravljanja rakija bio je unificiran. Rakije lozovače proizvedene od prevrelog kljuka grožđa navedenih sorti u pogledu sadržaja metil alkohola kao i ukupnih isparljivih sastojaka, zadovoljavaju propisane norme predviđene pravilnikom o kvalitetu alkoholnih pića. Lozovače od sorti Demir kapija i Muskat hamburg znatno su se razlikovale po hemijskom sastavu u odnosu na rakije lozovače dobijene od ostalih sorti.

TESTING THE EFFECT OF VARIETAL CHARACTERISTICS OF MUSCAT TABLE VINE VARIETIES (*Vitis vinifera* L.) ON THE COMPOSITION AND QUALITY OF LOZOVACA BRANDY

Lozovaca, i.e. grape brandy, was produced only by fermentation and distillation of the whole, unsqueezed crushed grape of the noble vine variety *Vitis vinifera*. The quality of grape brandy Lozovaca depends on a series of factors the most significant of which are varietal characteristics of grapes, the method of grape processing, the process method of alcoholic fermentation as well as the applied procedure of distillation. The aim of this paper was to test the effect of variety on the composition and quality of Lozovaca brandy obtained from Muscat table varieties 'Demir Kapija', 'Early Muscat', 'Radmilovac Muscat', 'Banat Muscat', 'Muscat Hamburg', 'Smederevo Muscat', 'Italy' and 'Afuz-Ali'. Tests were conducted in the collection nursery of table vine varieties in the experimental property Radmilovac of the Faculty of Agriculture in Zemun. The burdening of vines with buds was even according to years and ranged in the average of 26 buds. The tested varieties were grafted on the vine foundation *Berlandieri* x *Riparia* Kober 5BB. The technological procedure of making brandy was unified. Lozovaca brandies produced from fermented crushed grape of the above mentioned varieties in terms of content of methyl alcohol as well as total volatile ingredients meet the regulated norms set forth by the rulebook on the quality of alcoholic beverages. Lozovaca brandies made from varieties 'Demir Kapija' and 'Muscat Hamburg' differed largely according to their chemical characteristics as compared to the Lozovaca brandies obtained from other varieties.

NAJNOVIJI TRENDOMI U TRGOVINI VOĆEM I GROŽĐEM PROIZVEDENIM U REPUBLICI SRBIJI

Zarić Vlade, Vasiljević Zorica, Deljanin Aleksandra, Petković Danijela
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija
e-mail: vzarić@agrif.bg.ac.rs

Cilj ovog rada je da prikaže najvažnije trendove u marketingu voća i grožđa Republike Srbije u desetogodišnjem periodu (2000-2010). Analiza je pokazala da jabuke, višnje i maline predstavljaju najvažnije izvozne artikle. Domaća tražnja za vinom je dovela do razvoja proizvodnje vina, što je uticalo na trgovinu grožđem. U analiziranom periodu proizvodnja je veća od domaće potrošnje, tako da se izvozni viškovi prodaju na inostranim tržištima. Ipak, zbog otvaranja domaće ekonomije i smanjenja spoljnotrgovinskih barijera, Srbija i uvozi voće i grožđe. Pored toga što doprinosi međunarodnoj ravnoteži ponude i tražnje ovih proizvoda, u Srbiji su povećani skladišni kapaciteti koji utiču na vremensko prilagođavanje ponude tokom godine. Uopšteno govoreći, skladištenje ima za cilj da ponudu proizvoda prilagodi periodima kada su cene na najvišem nivou. Ipak, činjenica da je Republika Srbija međunarodno relativno mali ponuđač, skladištenje proizvoda pre utiče na odnos obima ponude iz domaće proizvodnje i iz uvoza, a manje na formiranje cena.

CURRENT TRENDS IN TRADE OF FRUITS AND GRAPES PRODUCED IN THE REPUBLIC OF SERBIA

The aim of this paper is to present the most important trends in marketing of fruits and grapes in the Republic of Serbia during the ten-year period (2000-2010). Domestic demand for wine has led to the development of wine production, which resulted in trade of grapes. In the analyzed period, the volume of production of analyzed products was higher than domestic consumption, so that export surpluses were sold on foreign markets. However, due to the opening of the domestic economy and reduction of foreign trade barriers, Serbia is importing fruits and grapes as well. Furthermore, beside the contribution to the international trade in retaining the fruits and grapes market balance, there have been increased the storage capacities in Serbia, which influenced the temporal adjustment of supply during the year. Generally, the storage aims to offer products on the market when prices are at the highest level. However, the fact that the Republic of Serbia is a relatively small international supplier, storage of products primarily have an effect on the relationship between the quantity of supply from domestic production and from imports and less has influence on the level of prices.

BAKTERIOFAGI KAO BIOLOŠKI AGENSI U SUZBIJANJU *Erwinia amylovora*

Gašić Katarina, Kuzmanović Nemanja, Prokić Anđelka,
Blagojević Nevena, Obradović Aleksa
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Institut za fitomedicinu,
Nemanjina 6, 11080 Beograd
e-mail: gasickatarina@yahoo.com

Bakteriozna plamanjača voćaka i ukrasnih biljaka, koju prouzrokuje *Erwinia amylovora*, najznačajnije je bakteriozno oboljenje jabučastih voćaka u Srbiji. Nedostatak efikasnih baktericida nameće potrebu pronalaženja alternativnih metoda za kontrolu ove bolesti. Poslednjih godina, proučavanje bakteriofaga, virusa koji inficiraju bakterije, sve više privlači pažnju istraživača. Činjenica da su opšte rasprostranjeni prirodni neprijatelji bakterija, jednostavni za gajenje i održavanje, specifični prema domaćinu, pogodni za integraciju sa drugim merama zaštite, bezopasni po čoveka i druge činioce biosfere, daje im značajnu prednost nad drugim sredstvima baktericidnog dejstva. Do sada je u svetu izolovan veći broj faga specifičnih prema *E. amylovora*. Posebna pažnja posvećena je povećanju efikasnosti primene faga u cilju prevazilaženja njihove nedovoljne perzistentnosti na površini biljnog tkiva usled isušivanja i negativnog dejstva UV svetla. Najefikasnijom se pokazala primena faga u kombinaciji sa saprofitnom vrstom *Pantoea agglomerans* kao vektorom. Litička aktivnost faga i dodatni antagonistički efekat *P. agglomerans* ispoljili su zadovoljavajuću efikasnost koja se može porediti sa efektom streptomicina. Fagi specifični prema *E. amylovora*, izolovani su iz različitih ekosistema u okolini Beograda tokom 2010. godine. Nakon prečišćavanja, pomoću „spot testa“ utvrđene su razlike u specifičnosti prema 41 soju *E. amylovora* poreklom iz Srbije i Crne Gore.

BACTERIOPHAGES AS BIOCONTROL AGENTS FOR *Erwinia amylovora*

Fire blight, caused by *Erwinia amylovora*, is the most destructive disease of pome fruits in Serbia. Due to the lack of efficient bactericides, alternative disease control strategies are needed. Interest in research of bacteriophages, viruses that attack bacteria, is increasing lately. Being widespread natural bacterial enemies, simple for cultivation and management, host-specific, suitable for integration with other control practices, human and environment friendly, bacteriophages provide a great advantage for the application over other classical bactericides. So far, *E. amylovora* specific bacteriophages have been isolated in different parts of the world. During the last decade, considerable attention has been directed to the development of application strategies in order to overcome negative effects of UV light and desiccation on phage survival on plant tissue surface. The most successful was phage application in combination with epiphytic antagonist *Pantoea agglomerans* as a phage carrier. Using an integrated approach by combining two biological control agents (lytic bacteriophages and *P. agglomerans*) it was achieved control of fire blight comparable to streptomycin. *E. amylovora* specific phages were isolated from different ecosystems near Belgrade, during 2010. Following phage purification, “spot test” indicated the differences in specificity of the phages to 41 *E. amylovora* strain originating from Serbia and Montenegro.

PONOVNA POJAVA BAKTERIOZNE PLAMENJAČE LESKE U SRBIJI

Prokić Anđelka, Gašić Katarina, Ivanović Milan, Kuzmanović Nemanja, Obradović Aleksa
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: andjelka@agrif.bg.ac.rs

Bakteriozna plamenjača leske, čiji je prouzrokovatelj fitopatogena bakterija *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*, najznačajnije je bakteriozno oboljenje ove jezgraste voćke u svetu. U našoj zemlji bolest je prvi put je uočena 50-ih godina, nakon čega nije bilo daljih istraživanja ovog patogena. U periodu 2008 - 2011. godine, u nekoliko rejonu gajenja leske u Srbiji uočena je pojava simptoma koji su ukazivali na moguću bakterioznu prirodu oboljenja. Bolest se ispoljava na listovima u vidu sitnih mrkih pega vlažnog izgleda koje se vremenom šire i spajaju formirajući veće nekrotične zone često okružene hlorotičnim oreolom. Pupoljci se ubrzo nakon početnog razvoja suše i nekrotiraju, a na granama, ispod kore, mestimično se zapaža pojava vlažnih lezija i tamno mrka obojenost kambijalnog tkiva. Iz zaraženog biljnog tkiva izolovani su Gram i oksidaza negativni, katalaza-pozitivni aerobni sojevi bakterija žute boje. Na podlozi od hranljivog agara (HA) formirane su sitne i sjajne kolonije, dok su one na podlozi obogaćenom glukozom (GYCA) bile krupne, sluzaste i ispupčene. Svi proučavani sojevi hidrolizuju škrob, želatin i eskulin, koriste glukozu, maltozu, saharozu kao izvor ugljenika, ali ne i sorbitol, metabolišu kvinate, razvijaju se pri 35°C i u prisustvu 2% NaCl. Patogena priroda sojeva potvrđena je hipersenzitivnom reakcijom na listovima duvana, paradajza i paprike. Testom patogenosti na domaćinu reprodukovani su simptomi prirodne infekcije. Na osnovu dobijenih rezultata, potvrđena je pripadnost proučenih sojeva bakteriji *X. a.* pv. *corylina*. Ponovna pojava ukazuje na konstantno prisustvo ovog patogena u našoj zemlji i neophodnost podrobnijeg proučavanja kako bi se sprečile potencijalne štete i omogućila uspešna proizvodnja leske.

NEW OCCURRENCE OF BACTERIAL BLIGHT OF HAZELNUT IN SERBIA

Bacterial blight of hazelnut, caused by *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*, is the most important bacterial disease of this nut worldwide. In our country, after the disease was initially described in 50-es, there was no further research of the pathogen. During the growing season of 2008-2011, symptoms suggesting bacterial infection were observed on hazelnut plants in several locations in Serbia. Small, brown, water-soaked spots appeared on leaves. The spots gradually merged and formed larger necrotic areas, often surrounded by a chlorotic halo. Bud necrosis and dieback, twig lesions and dark brown discoloration of woody tissue were observed as well. Isolations from the diseased tissue consistently resulted in Gram and oxidase negative, catalase-positive, aerobic yellow bacterial colonies. On NA medium they were small and glistening and on glucose amended media large, mucous and domed. All strains hydrolyzed starch, gelatin and esculin, used glucose, maltose, sucrose as a carbon source, but not sorbitol, metabolized quinates, developed at 35°C in the presence of 2% NaCl. The strains induced hypersensitive reaction of tobacco, tomato and pepper leaves. Pathogenicity test on hazelnut plants in greenhouse studies resulted in reproduction of symptoms similar to natural infection. Results of bacteriological tests identified the bacterium as *X. a.* pv. *corylina*. Reoccurrence of hazelnut bacterial blight suggested constant presence of the pathogen in Serbia and necessity of detailed studies in order to prevent potential damage and enable successful production of hazelnuts.

BAKTERIOZNI RAK VOĆAKA U SRBIJI

Kuzmanović Nemanja, Gašić Katarina, Ivanović Milan, Prokić Anđelka, Obradović Aleksa
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Institut za fitomedicinu
e-mail: kuzmanovic1306@gmail.com

Bakteriozni rak je široko rasprostranjeno oboljenje u svetu, koje se pojavljuje na gotovo svim voćnim vrstama. Bolest je posebno značajna u rasadnicima, dok su u voćnjacima štete sporadične. Karakteristični simptomi oboljenja ispoljavaju se u vidu tumora na korenu i korenovom vratu. Bakteriozni rak prouzrokuju tumorogeni sojevi roda *Agrobacterium*. Ovo oboljenje je prisutno na mnogim gajenim biljkama u Srbiji, međutim nije opsežnije proučavano duži niz godina. U ovom radu predmet istraživanja su bile sadnice kajsije i mlade biljke maline sa simptomima bakterioznog raka. Izolacija bakterija izvršena je iz mladog tumoroznog tkiva na hranljivu podlogu sa manitolom i kvaščevim ekstraktom (YMA). Izolovani sojevi proučavani su osnovnim bakteriološkim i diferencijalnim biohemijsko-fiziološkim testovima: reakcija po Gramu, aktivnost oksidaze, stvaranje 3-ketolaktoze i formiranje prosvetljenih zona na KDA podlozi sa CaCO₃. Dalja identifikacija i diferencijacija sojeva izvedena je primenom PCR metode korišćenjem prajmera specifičnih za plazmidne gene, kao i za hromozomski 23S rRNK gen. Patogenost sojeva potvrđena je inokulacijom kriški mrkve i mladih biljaka paradajza. Sojevi izolovani iz kajsije identifikovani su kao tumorogeni *A. tumefaciens* (biovar 1) i *A. rhizogenes* (biovar 2), dok su iz maline izolovani samo tumorogeni sojevi koji pripadaju vrsti *A. rhizogenes* (biovar 2). Rezultati ovog istraživanja ukazuju na heterogenost populacija *Agrobacterium* spp. u Srbiji i ukazuju na potrebu daljeg proučavanja raširenosti, diverziteta i ekonomskog značaja ove grupe patogena.

CROWN GALL OF FRUIT TREES IN SERBIA

Crown gall is widespread disease that occurs on many fruit species throughout the world. The disease is particularly serious in nurseries, while losses in orchards are mostly sporadic. The formation of tumors on roots and crown is typical symptom of disease. Crown gall disease is caused by tumorigenic strains of *Agrobacterium* spp. The disease and its causal agent are present on many cultivated plants in Serbia. However, *Agrobacterium* species have not been studied extensively for many years. In this study, young plants of apricot and raspberry showing symptoms of crown gall were subjected to laboratory analysis. Bacteria were isolated from tumor tissue on yeast mannitol agar (YMA). The following differential physiological and biochemical tests were performed: Gram and oxidase reaction, 3-ketolactose production and acid clearing on PDA amended with CaCO₃. Strains were further analyzed by PCR method using primers specific for plasmid genes and 23S rRNA chromosomal gene. Pathogenicity of the strains was confirmed by inoculation of carrot slices and young tomato plants. The strains recovered from apricot were identified as tumorigenic *A. tumefaciens* (biovar I) and *A. rhizogenes* (biovar II), while strains isolated from raspberry were identified as tumorigenic *A. rhizogenes* (biovar II). The results of this study showed heterogeneity of the pathogen population and indicated the need for further research on distribution, diversity and economic significance of phytopathogenic *Agrobacterium* spp. in Serbia.

***Xylella fastidiosa* - POTENCIJALNA OPASNOST PO VOĆARSTVO I VINOGRADARSTVO SRBIJE**

Obradović Aleksa, Gašić Katarina, Ivanović Milan, Kuzmanović Nemanja, Blagojević Nevena
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: aleksao@agrif.bg.ac.rs

Xylella fastidiosa (XF) je bakterija koja zaražava brojne gajene, ukrasne i biljke iz spontane flore (28 familija mono i dikotiledonih biljaka). Među ekonomski najznačajnijim domaćinima su višegodišnje drvenaste vrste kao što su vinova loza, breskva, šljiva, kruška, citrusi, badem, hrast, brest, platan. Najveću pažnju privukla je kao prouzrokovatelj Pirove bolesti vinove loze. Međutim, spektar domaćina ovog patogena još nije do kraja proučen jer XF kolonizira mnoge biljne vrste bez uočljivih simptoma. Rasprostranjena je na američkom kontinentu gde u pojedinim regionima značajno ugrožava gajenje vinove loze (*Vitis vinifera*). Veliki gubici zabeleženi su i u proizvodnji breskve u jugoistočnom delu SAD i šljive u Argentini. Patogen do sada nije zvanično registrovan na području Evrope. Stoga je redovan pregled biljaka koje mogu biti zaražene patogenom od presudnog značaja za rano otkrivanje infekcije. Bakteriju prenose insekti koji se hrane sisanjem sokova iz ksilema (cikade - *Cicadellidae*, *Cercopidae*). Ovi vektori takođe poseduju širok spektar domaćina. Ne prenosi se mehanički sa biljke na biljku. Zemlje u kojima nije registrovan ovaj patogen, prilikom uvoza sadnog materijala iz rizičnih područja, trebalo bi da odrede karantinski nadzor od najmanje dve godine dok se ne potvrdi da materijal nije zaražen. Radi zaštite od unosa patogena, neophodna je analiza rizika od širenja ove bakterije vektorima i biljnim materijalom pri uvozu iz rizičnih područja, kao i informisanje svih osoba zaduženih za brigu o zdravlju bilja radi ranog otkrivanja i stavljanja patogena pod kontrolu.

***Xylella fastidiosa* - POTENTIAL RISK FOR FRUIT AND VITICULTURE IN SERBIA**

Xylella fastidiosa (XF) is a pathogen associated with a large number of agricultural, ornamental and plants from spontaneous flora (28 families of mono and dicotyledonous plants). Economically the most important hosts are perennial woody species: grapevine, peach, plum, pear, citrus, almond, oak, elm, platan. The bacterium was intensively studied as a causal agent of grapevine Pierce's Disease. However, the pathogen host range is not definite because it colonizes many plant species causing no symptoms. XF is spread over the American continent, limiting grapevine production in some areas. It caused great losses in peach production in southeastern US and plum production in Argentina. So far, XF was not detected in Europe. Therefore, inspection of plants coming from the risky countries is crucial for early detection. The bacterium is transmitted by xylem sap sucking insects (*Cicadellidae*, *Cercopidae*). The vectors also may have a wide host range. However, XF cannot be transmitted mechanically from plant to plant. Import of the susceptible planting material from the high risk areas into the pathogen-free countries should be followed by the post-planting control, i.e. at least two-year observation period in order to confirm the disease-free status. In order to prevent the pathogen introduction national phytosanitary services should analyze the potential risk of introducing the bacterium either by infected plant material or vectors, as well as to inform individuals that are in charge of plant health and responsible for early detection and eradication of the pathogen.

DISTRIBUTION OF VIRUSES IN NATURALLY INFECTED GRAPEVINE

Buciumeanu Elena Cocuța, Guță Ionela Cătălina
National Research and Development Institute for Biotechnology in Horticulture,
37 Calea București, 117715 Ștefănești-Argeș, România
e-mail: ebuciumeanu@yahoo.com

Knowledge of the appropriate sample for testing and defining of the most suitable organs, tissues and periods has an increased importance for the safe use of ELISA method in grapevine virus diagnostic. The conditions for viruses detecting of fanleaf (GFLV), leafroll associated virus serotype 3 (GLRaV-3) and fleck (GFkV) have been studied both in the vegetative and dormant period, using samples taken from plants belonging to grapevine virus collection, as follows: GFLV-infected 'St. George' cv., GLRaV-3 – infected 'Fetească neagră' cv. and GFkV infected 'Pinot noir' cv. The samples have been collected from three shoots of each infected grapevine (leaves in the period of vegetation and phloem tissue and buds in dormancy). During the growing season all samples have been clearly positive and no significant differences between the ELISA ($OD_{405\text{ nm}}$) values of the leaves along one shoot (lower, middle and upper part) have been observed. However, some differences between shoots of the same plant have been registered. In the hottest period of the year the concentration of viruses were fluctuant along the shoots in the case of GFLV or GFkV, but GLRaV-3 concentration at the base of plant was higher for each of three shoots. Also, the ELISA values were lower in the hot period as compared with to the previous one. The viruses have been detected during the dormancy both in cane and bud with no significant differences between the extinction values along the shoot.

RASPROSTRANJENOST VIRUSA NA PRIRODNO INFICIRANIM ČOKOTIMA VINOVE LOZE

Poznavanje odgovarajućeg uzorka za testiranje i utvrđivanje najpogodnijih organa, tkiva i perioda je od velikog značaja za preciznu primenu ELISA metode koja se koristi za dijagnostiku virusa na čokotima. Ispitivani su uslovi za otkrivanje virusa kao što su virus infektivne degeneracije vinove loze (GFLV), virus uvelosti lišća vinove loze 3 (GLRaV-3) i virus šarene pegavosti vinove loze (GFkV), kako u periodu mirovanja tako i u periodu vegetacije, koristeći uzorke koji su uzeti sa čokota koji su inficirani sledećim virusima: GFLV koji je napao 'St. George' cv., GLRaV-3 koji je napao 'Fetească neagră' cv. i GFkV koji je napao 'Pinot noir' cv. Ovi uzorci su uzeti sa tri lastara svakog inficiranog čokota (lišće u periodu vegetacije, floem tkivo i pupoljci tokom perioda mirovanja). Tokom uzgoja, svi uzorci su bili vidno pozitivni na virus, a na osnovu ELISA testa ($OD_{405\text{ nm}}$) nisu utvrđene značajne razlike u listovima duž jednog lastara (niži, srednji i viši deo lastara). Međutim, uočene su neke razlike u lastarima istih biljaka. U najtoplijem periodu godine virusi GFLV ili GFkV su se smenjivali na lastarima, dok je virus GLRaV-3 bio više prisutan pri dnu biljke sa koje su sva tri lastara uzeta. Vrednosti dobijene ELISA metodom su bile niže u toplom periodu u odnosu na prethodni period. Virusi su otkriveni tokom perioda mirovanja i na lastarima i kod pupoljaka, a nisu utvrđene veće razlike u izumiranju lastara.

CHEMOTHERAPY AND ELECTROTHERAPY: ENVIRONMENTAL FRIENDLY METHODS FOR VIRUS ELIMINATION IN GRAPEVINE

Guță Ionela Cătălina, Buciumeanu Elena Cocuța
National Research and Development Institute for Biotechnology in Horticulture,
37 Calea București, 117715 Ștefănești-Argeș, România
e-mail: gutaionelacatalina@yahoo.com

The experiments aimed to eliminate the most dangerous viruses of grapevine (fanleaf - GFLV, leafroll associated virus serotype 1+3 - GLRaV-1+3 and fleck - GFkV), from naturally infected cultivars and clones, by *in vitro* chemotherapy (under the influence of viricides ribavirin or oseltamivir) and electrotherapy methods (in continuous electric field or alternating electric current). Ribavirin was most effective for GFLV and GFkV elimination, when 33.3% and 37.5% respectively, virus-free plant have been achieved; no GLRaV-1+3-free plant have been found. Under the action of oseltamivir any GFLV-free vine has been identified, 62.5% were GLRaV-1+3-free and 23.3% were GFkV-free. Electrotherapy in continuous electric field registered 100% GLRaV-1+3 elimination but the treatment was ineffective in GFLV removing. Direct stimulation with high frequency electric current showed some encouraging results for GLRaV-1+3 eradication (maximum 12.5% virus-free plant have been obtained), but no satisfactory results have been achieved with GFLV and GFkV elimination. The results depend on the type of virus, concentration of viricide, intensity of electric current, time of exposure. The *in vitro* chemotherapy removes the negative effects of pollution of environment with chemical substance by use minimum quantities of viricide and reduced period of exposure in controlled conditions of *in vitro* culture. The objective of chemotherapy and electrotherapy is to create efficient sanitation technologies: rapid, with low cost energy consuming and a high rate of virus-free grapevine.

HEMOTERAPIJA I ELEKTROTHERAPIJA: EKOLOŠKA PRIMENA METODA ZA SUZBIJANJE VIRUSA NA ČOKOTIMA VINOVE LOZE

Ciljevi eksperimenata bili su uklanjanje najopasnijih virusa čokota vinove loze (virus infektivne degeneracije vinove loze - GFLV, virus uvelosti lišća vinove loze 1+3 - GLRaV-1+3 i virus šarene pegavosti vinove loze - GFkV) sa prirodno inficiranih sorti i klonova primenom hemoterapije *in vitro* (upotrebom preparata viricida, ribavirin ili oseltamivir) i primenom elektroterapije (u kontinuiranom električnom polju ili naizmjeničnoj struji). Ribavirin se pokazao kao najefikasniji preparat za suzbijanje virusa pri čemu je GFLV suzbijen 33,3%, a GFkV 37,5%; sve biljke su bile zaražene GLRaV-1+3 virusom. Preparat oseltamivir je delovao na virus GFLV, kod 62,5% vinove loze virus GLRaV-1+3 je suzbijen, a kod 23,3% je suzbijen virus GFkV. Elektroterapija u kontinuiranom električnom polju je bila 100% efikasna u suzbijanju virusa GLRaV-1+3, ali nije bila efikasna u suzbijanju virusa GFLV. Direktna stimulacija strujom visoke frekvencije je pokazala ohrabrujuće rezultate za suzbijanje virusa GLRaV-1+3 (virus je suzbijen kod maksimalno 12,5% biljaka), ali nije bilo zadovoljavajućih rezultata kod suzbijanja virusa GFLV i GFkV. Rezultati zavise od vrste virusa, koncentracije viricida, intenziteta struje i vremena izloženosti. *In vitro* hemoterapija uklanja negativne uticaje koje hemijske supstance imaju na zagađenje životne sredine koristeći minimalne količine viricida i smanjenjem perioda izlaganja u kontrolisanim uslovima *in vitro* kulture. Cilj hemoterapije i elektroterapije je primenjivanje novih tehnologija za efikasnu sanaciju: kratka primena, smanjena potrošnja energije i velike količine čokota vinove loze koji nisu zaraženi virusom.

UTICAJ ĐUBRENJA I SISTEMA GAJENJA NA PRINOS I HEMIJSKI SASTAV JAGODE U ORGANSKOJ PROIZVODNJI

Čabilovski Ranko, Manojlović Maja, Bogdanović Darinka, Keserović Zoran, Magazin Nenad
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: ranko@polj.uns.ac.rs

Organska proizvodnja u Srbiji poslednjih godina dobija sve veći značaj. U našoj zemlji nema značajnih istraživanja vezanih za ishranu jagode u organskoj proizvodnji i đubrenja uopšte, ovim istraživanjem obuhvaćeno je ispitivanje uticaja primene različitih organskih đubriva na prinos i hemijski sastav jagode u okviru dva različita sistema gajenja. U poljskom ogledu postavljenom na Oglednom dobru za voćarstvo, (Rimskim Šančevi), Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, tokom 2010. godine ispitan je uticaj primene tri različita organska đubriva (stajnjak, kompost i glisnjak) u okviru dva sistema gajenja jagode (crna folija i slama kao malč) na prinos i hemijski sastav jagode (sorta Senga Sengana). Organska đubriva su primenjena u količini kojom se u zemljište unosi 170 kg N ha^{-1} , što je maksimalna količina azota koja se može primeniti u toku godine u organskoj proizvodnji. Sadnja jagode obavljena je početkom avgusta 2009., nedelju dana nakon primene đubriva. Kod sistema gajenja jagode na crnoj foliji, ukupan broj plodova po žbunu jagode bio je značajno veći kod tretmana gde su primenjena organska đubriva, u odnosu na kontrolni tretman (bez đubrenja), dok kod sistema gajenja sa slamom kao pokrivačem, nisu zabeležene značajne razlike između tretmana đubrenja. Prosečana masa ploda jagode bila je u korelaciji sa brojem plodova po biljci i kretala se u intervalu od 12,06 do 16,30 g. Kod oba sistema gajenja, prosečna masa ploda bila je značajno viša na đubrenim tretmanima u odnosu na kontrolni tretman. Pored višeg prinosa primena organskih đubriva dovela je do značajno višeg sadržaja mikroelemenata Fe, Zn, Cu, i Mn u plodu jagode, kao i višeg sadržaja rastvorljive suve materije.

IMPACT OF FERTILIZATION AND GROWING SYSTEMS ON YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF STRAWBERRIES IN ORGANIC PRODUCTION

Organic production in Serbia in recent years becomes increasingly important. Our country does not have significant research related to organic strawberry fertilization, this research had a goal to examine the impact of different organic fertilizers on yield and chemical composition of strawberry in two different growing systems. Study was carried out at the "Research field for fruit growing" of the Faculty of Agriculture in Novi Sad, in 2010. In the field experiment, the influence of three different organic fertilizers (farmyard manure, compost and vermicompost) within two growing systems (black plastic foil and straw as a mulch) on yield and chemical composition of strawberries (cv. 'Senga Sengana') has been investigated. Organic fertilizers are applied in a quantity which enters into the soil 170 kg N ha^{-1} , which is the maximum amount of nitrogen that can be applied during the year in organic production. Planting strawberries was carried out in early August in 2009, a week after fertilizers application. In the growing system with black plastic foil as a mulch, the number of strawberry fruits per plant was significantly higher on treatments where organic fertilizers were applied, compared to the control treatment (no fertilization), while in the growing system with straw as a mulch, differences between treatments was not significant. The average fruit weight in strawberry was correlated with the number of fruits per plant and ranged from 12.06 to 16.30 g. For both of these two systems of growing, the average fruit weight was significantly higher at fertilized treatments compared to control treatment. Besides higher yields of strawberry, organic fertilizers application resulted in a significantly higher content of microelements Fe, Zn, Cu and Mn in the fruit of strawberries, and higher content of soluble dry mater.

ORGANSKA PROIZVODNJA AKTINIDIJE NA OKUĆNICI U ŠIROJ OKOLINI BEOGRADA

Zec Gordan¹, Fotirić Akšić Milica¹, Čolić Slavica², Janković Zoran³, Đurović Dejan¹

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd

³Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela, Beograd

e-mail: zecg2004@yahoo.com

U našem okruženju prvi zasadi aktinidije su podignuti u Baru 1977. godine. Početkom osamdesetih prvi eksperimentalni zasad u Srbiji je podignut u Lipolistu pored Šapca. Ova interesantna vrsta voćaka se u Beogradu i okolini gaji na malom posedu više od 20 godina. U periodu 2009-2011. godine na dva lokaliteta (Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela i Zemun-Bežanija) ispitivane su 3 sorte kivija (Hejvord, Monti i Bruno), koje su gajene na okućnici u uslovima organske proizvodnje, radi ocene kvaliteta plodova proizvedenih u agroekološkim i klimatskim uslovima beogradskog područja. Kao kontrola korišćeni su plodovi sorte Hejvord dobijeni iz konvencionalne proizvodnje sa crnogorskog primorja. Proučavane su sledeće osobine: fizičke, hemijske i organoleptičke osobine ploda. Plodovi sorte Hejvord proizvedeni u uslovima šire okoline Beograda, nisu se značajno razlikovali po kvalitetu od plodova iste sorte iz primorja Crne Gore. Sadržaj vitamina C je u 2011. godini bio veći u plodovima iz Beograda. Plodovi proizvedeni u uslovima Beograda u uslovima organske proizvodnje su imali manju masu ploda u poređenju sa plodovima iz standardne proizvodnje.

ORGANIC KIWIFRUIT PRODUCTION FOR HOME GARDEN IN BELGRADE'S WIDE AREA

The first kiwifruit orchards in the nearby were planted in Bar during 1977. In the early eighties the first experimental orchard in Serbia was raised in Lipolist near Sabac. This interesting fruit species is grown in Belgrade and surrounding area on a small possession of more than 20 years. During the period 2009-2011, four kiwifruit cultivars ('Hayward', 'Monty' and 'Bruno') were studied on two locations (Institute PKB Agroekonomik, Padinska Skela and Zemun-Bežanija). Plants were grown in the home garden under organic production in order to assess the quality of fruits produced in agro-ecological and climatic conditions of the Belgrade area. Fruit from cv. 'Hayward', obtained by conventional production from the Montenegro coastline, were used as a control. Physical, chemical and organoleptic fruit properties were determined. 'Hayward's' fruits produced in the conditions of the surrounding area of Belgrade, did not significantly differ by the quality from the fruits of the same cultivar from the coast of Montenegro. Vitamin C content in 2011 was higher in fruits grown in Belgrade. The fruits produced under conditions of Belgrade in terms of organic production had lower fruit weight in comparison with fruits from the conventional production.

ZAŠTITA BILJAKA U ORGANSKOJ PROIZVODNJI VOĆA

Milenković Slobodan¹, Marčić Dejan², Pešaković Marijana³

¹Megatrend univerzitet, Beograd, Fakultet za biofarming, Bačka Topola

²Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Zemun

³Institut za voćarstvo, Čačak

e-mail: sloboento@yahoo.com

U organskoj proizvodnji voća preventivne mere su osnova koncepta zaštite biljaka koji podrazumeva: izbor adekvatnog sortimenta (autohtoni i novostvoreni tolerantni i manje osetljivi genotipovi), sertifikovan sadni materijal, povoljna lokacija, održavanje i unapređenje plodnosti zemljišta, agrotehničke, mehaničke i fizičke mere, očuvanje i primena populacija korisnih organizama (parazitoidi, predatori, mikroorganizmi). U okolnostima kada preventivne mere nisu dovoljno efikasne moguće je primeniti neku od supstanci iz grupe biopesticida: azadirachtin ekstrakt iz *Azadirachta indica* (drvo nim), pčelinji vosak, želatin, lecitin, hidrolizovane proteine, biljna ulja (ulje mente, kima, bora), piretrin ekstrahovan iz *Chrysanthemum cinerariaefolium*, kvaziju ekstrahovanu iz *Quassia amara*, rotenon ekstrahovan iz *Derris* spp., *Lonchocarpus* spp. i *Terphrosia* spp. Spinosad koji pripada grupi supstanci koje proizvode mikroorganizmi dozvoljen je kao insekticid ako su preduzete mere radi smanjenja rizika za ključne parazitoide i smanjenja rizika od razvoja rezistentnosti. Primena bakarnih fungicida limitirana je na 6 kg/ha bakra godišnje i zato su aktuelna istraživanja njegove supstitucije primenom sanitarnih (smanjenje inokuluma; degradacija lišća) i agrotehničkih mera, a uvode se i: biljni ekstrakti, biljna ulja, ekstrakti komposta, Quiponin (ekstrakt *Quillaja saponaria*), C-pro (ekstrakt semena grožđa) i antagonisti (*Bacillus subtilis*, *Clonostachys rosea*).

PLANT PROTECTION IN ORGANIC FRUIT PRODUCTION

In organic fruit production, prophylactic measures are the basis of plant protection concept which comprises: the selection of adequate cultivars (autochthonous and newly-selected tolerant and less sensitive genotypes), certificated planting material, suitable location, soil fertility maintenance and improvement, cultivation practice, mechanical and physical measures, preservation and application of beneficial organisms populations (parasitoids, predators, microorganisms). In circumstances when prophylactic measures do not provide satisfactory efficacy it is possible to use some compounds from the group of biopesticides: azadirachtin extract from *Azadirachta indica* (Neem tree), bee wax, gelatin, lecithin, hydrolyzed proteins, plant oils (mint, caraway, pine oil), pyrethrin extracted from *Chrysanthemum cinerariaefolium*, quasia extracted from *Quassia amara*, rotenone extracted from *Derris* spp., *Lonchocarpus* spp. and *Terphrosia* spp. Spinosad, which belongs to a group of substances produced by microorganisms, is allowed to be used as insecticide if the measures for reducing a risk for crucial parasitoids and for mitigating the resistance development risk are undertaken. The use of copper based fungicides is limited to 6 kg/ha of copper per year, thus the research on its substitution with sanitary measures (inoculums reduction; leaf degradation) and cultivation practices are gaining in importance. Also, plant extracts, plant oils, compost extracts, Quiponin (extract of *Quillaja saponaria*), C-pro (extract of grape seed) and antagonists (*Bacillus subtilis*, *Clonostachys rosea*) are introduced.

EFIKASNOST TRANSFORMACIJE KONVENCIONALNEPROIZVODNJE U ORGANSKU PROIZVODNJU GROŽĐA I VINA

Sivčev Branislava¹, Radovanović Blaga², Sivčev Ivan³, Ranković Vasić Zorica¹, Petrović Nevena¹, Životić Ljubomir¹

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²Univerzitet u Nišu, Hemijski fakultet

³Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

e-mail: bsivcev@agrif.bg.ac.rs

Eksperimentom je obuhvaćen postupak prevođenja konvencionalne u organsku proizvodnju grožđa i vina u periodu od aprila 2008. godine do oktobra 2010. godine. U 2008. godini primenjena je konvencionalna proizvodnja, u 2009. i 2010. godini postupak konverzije u organsku proizvodnju. U Centralnoj Srbiji, rejon Šumadije i Velike Morave, u Gročanskom vinogorju - OD „Radmilovac” Poljoprivrednog fakulteta, na površini od jednog hektara sorta Rizling rajnski/Kober 5 BB posađena je 1995. godine. Gustina sadnje iznosila je 3330 čokota po hektaru, visina stabla 1 m, sa uzgojnim oblikom asimetrična kordunica. U prvoj godini program zaštite je obuhvatio organske i neorganske preparate za suzbijanje prouzrokovača pepelnice (*Uncinula necator* (Schow)), plamenjače (*Plasmopara viticola*) i cikade vinove loze (*Scaphoideus titanus* Ball), pepeljastog grožđanog moljca (*Polychrosis botrana* Denis & Schiffermueller) i žutog grožđanog moljca (*Clysia ambiguella* Huebner). U drugoj i tećoj godini ispitivanja sprovedena je zaštita na bazi bakra, sumpora i biološkog preparata Pyros. Vremenski uslovi i postavljene feromonske klopke odredili su broj tretiranja u godini. Izvršeno je pozicioniranje ogledne parcele GPS tehnologijom i formirana baza podataka u GIS-u. Praćen je prinos, kvalitet grožđa i vina. Rezultati ukazuju da razlike u kvantitetu i kvalitetu grožđa i senzornih karakteristika vina ne postoje pri gajenju loze na konvencionalan i organski način. Preparati na bazi bakra, sumpora i biološki preparat Pyros su ispoljili efikasnost u suzbijanju prouzrokovača bolesti i štetočina vinove loze.

EFFICACY OF CONVERSION FROM CONVENTIONAL TO ORGANIC GRAPE AND WINE PRODUCTION

The experiment was conducted the procedure of converting from conventional to organic grape and wine production from April 2008 to October 2010. In 2008, conventional production was applied and in 2009 and 2010 the conventional production was converted to the organic production. In the region of Šumadija and Velika Morava in Central Serbia, in Grocka wine growing region - experimental field “Radmilovac” of the Faculty of Agriculture - Riesling variety/Kober 5BB rootstock was planted on the area of 1ha in 1995. Plantation density was 3330 grapevines per hectare with 1 m tall trunk and the training system was asymmetric cordon. The first year of disease control included both organic and inorganic preparations for the control of powdery mildew (*Uncinula necator* (Schow)), downy mildew (*Plasmopara viticola*) and the vine leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball, European grapevine moth (*Polychrosis botrana* Denis & Schiffermueller) and European grape berry moth (*Clysia ambiguella* Huebner). The second and third year of investigation included disease control with copper, sulfur and biological preparation Pyros. The number of treatments during one year depended on the weather conditions and set insect pheromone traps. GPS technology was used for the positioning of experimental plots and data base was created in GIS. Yield and grape quality were monitored. According to the results conventional and organic vine production showed no differences in grape quantity and quality and wine sensory properties. Vine disease and pest control with copper and sulfur preparations and Pyros biological preparation were efficient.

UTICAJ AMINOETOKSIVINILGLICINA NA KVALITET PLODOVA SORTE FUDŽI

Magazin Nenad, Keserović Zoran, Milić Biserka, Dorić Marko
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: nmagazin@polj.uns.ac.rs

Aminoetoksivinilglicin (AVG) je inhibitor sinteze etilena. Tretiranje stabala jabuke AVG-om pre berbe, smanjuje prevremeno opadanje plodova, usporava razgradnju skroba u plodovima, utiče na veličinu plodova, utiče na razvoj osnovne i dopunske boje, povećava čvrstinu plodova u momentu berbe i tokom čuvanja. Cilj ovog rada je bio da se utvrdi da li tretmani AVG-om mogu da imaju pozitivan efekat na kvalitet ploda kasne sorte jabuke Fudži. Tretman je obavljen 4 sedmice pre očekivanog momenta berbe, što je utvrđeno na osnovu iskustava iz prethodnih godina u berbi Fudžija. Preparat VBC 30033 (4.15% a.m. AVG) je primenjen u koncentraciji od 125 g L⁻¹ aktivne materije sa dodatkom ABG 7011 okvašivača u koncentraciji od 0,05%. Posle berbe svim plodovima je izmerena težina i subjektivno je određen procenat pokrovne boje. Odmah posle berbe plodovi su smešteni u uslove od 1°C i 90% RH u trajanju od do 120 dana. U intervalima od 30 dana uzorci od po 60 plodova po ponavljanju su uzimani iz hladnjače za ocenu sadržaja rastvorljive suve materije (RSM), ukupnih kiselina (UK) i čvrstine. Tretiranje plodova Fudžija AVG-om je usporilo razgradnju skroba i razvoj dopunske boje, ali nije uticalo na težinu plodova. Pozitivan efekat na čvrstinu plodova je bio očigledan samo u momentu berbe, dok su razlike nestale tokom čuvanja. Takođe, AVG je uticao na RSM i UK u plodovima u momentu berbe tako što je doveo do povećanja oba parametra.

INFLUENCE OF AMINOETHOXYVNYLIGLICINE ON FRUITS OF APPLE CULTIVAR FUJI

Aminoethoxyvnyliglicine (AVG) is an inhibitor of ethylene synthesis. Treating apple trees with AVG prior to harvest reduces preharvest fruit drop, slows down starch degradation in fruits, influences fruit size, alters the development of ground and over skin colour, increases fruit firmness at harvest time and during storage. The aim of this study was to find if AVG treatments can have a positive effect on fruit quality of late season apple cultivar 'Fuji'. The treatment was applied 4 weeks before the anticipated harvest time, which was determined based on previous years' experience in harvesting 'Fuji'. Agent VBC 30033 (4.15% w/w AVG) was applied at a concentration of 125 g L⁻¹ of active matter with the addition of ABG 7011 adjuvant in a concentration of 0.05%. After harvest all fruits were weighed and subjectively estimated regarding the percentage of over colour. Immediately after harvest fruits were stored at 1°C and 90% RH for up to 90 days. At 30-day intervals a batch of 60 fruits per repetition was removed from the cold store for quality assessments of total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA) and firmness. Treating 'Fuji' apples with AVG slowed down starch degradation and the development of over colour but did not affect the weight of the fruits. A positive influence on fruits' firmness was evident only at the moment of harvest while differences disappeared during storage. Also, AVG affected TSS and TA in fruits at the moment of harvest by increasing both parameters.

POLIFENOLNE KOMPONENTE U POKOŽICI PLODA AUTOHTONIH SORTI JABUKA GAJENIH NA PODRUČJU OPŠTINE LJIG

Živković Jelena, Šavikin Katarina, Menković Nebojša, Zdunić Gordana, Čujić Nada
Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić"
e-mail: jzivkovic@mobilja.rs

Od svih vrsta voćaka, jabuka je danas na prvom mestu po proizvodnji i potrošnji. Zahvaljujući njenom prisustvu na tržištu tokom cele godine, kao i bogatom sadržaju polifenolnih jedinjenja, ona predstavlja značajan izvor ovih sekundarnih metabolita u ishrani. Osnovne klase fenolnih jedinjenja jabuke su hidrokisicimne kiseline, dihidrohalkoni, flavonoli, katehini i oligomerni procijanidini. Raniji radovi ukazuju na visok sadržaj ovih jedinjenja u pokožici ploda jabuke, koja se često pri konzumaciji ljušti i odbacuje. U ovom radu razvijena je metoda reverzno-fazne visoko efikasne tečne hromatografije (HPLC) za određivanje sadržaja odabranih jedinjenja iz različitih polifenolnih grupa u pokožici ploda pet autohtonih sorti jabuka gajenih na području opštine Ljig: Senabija, Streknja, Kožara, Kolačara i Budimka, sakupljenih u saradnji Udruženja Moba iz Ljiga. Istraživanja vezana za optimizaciju ekstrakcije pokazala su da se najveći sadržaj aktivnih materija dobija ekstrakcijom 80% metanolom. U ovim ekstraktima, kvantifikovane su sledeće polifenolne komponente: rutin, hiperozid i kvercitrin (flavonoli), florizin dihidrat (dihidrohalkon) i hlorogenska kiselina (fenolna kiselina). Rezultati pokazuju variranje u sadržaju individualnih polifenolnih jedinjenja između ispitivanih sorti. Najveći sadržaj flavonola zabeležen je u sorte Budimka (hiperozid - 183,53 mg/kg, rutin - 262,88 mg/kg, kvercitrin 98,90 mg/kg), dok sortu Streknja odlikuju najveći sadržaj hlorogenske kiseline (101,72 mg/kg) i florizin dihidrata (195,53). Najniži procenat kvantifikovanih pojedinačnih polifenola zabeležen je u sorte Kožara.

POLYPHENOLIC COMPOUNDS IN THE FRUIT SKIN OF AUTOCHTONOUS APPLE CULTIVARS GROWN ON THE TERRITORY OF LJIG MUNICIPALITY

Apple is one of the most extensively produced and consumed fruits worldwide. It is available on the market during whole year and, owing to its polyphenolic content, represents a major source for intake of these secondary metabolites in diet. The main structural classes of apple phenolic compounds include hydroxycinnamic acids, dihydrochalcones, flavonols, catechins and oligomeric procyanidins. Previous works indicate a high content of these compounds in the skin of the apple fruit often peeled and discarded during consummation. In this study, a reversed-phase high-performance liquid chromatographic (HPLC) method was developed for the determination of representatives of the main polyphenolic classes in the fruit skin of five autochtonous apple cultivars: 'Senabija', 'Streknja', 'Kožara', 'Kolačara' and 'Budimka' obtained by Association Moba, Ljig. Study on optimization of extraction pointed out that 80% aqueous methanol was the most prominent solvent. In those extracts following phenolic compounds were quantified: rutin, hiperoside and quercitrin (flavonols), phlorizine dihydrate (dihydrochalcone) and chlorogenic acid (phenolic acid). The concentration of individual phenolic compounds varied greatly among tested apple cultivars. Fruit skin of 'Budimka' was indisputably richest in measured flavonols (hiperoside - 183.53 mg/kg FW, rutin - 262.88 mg/kg FW, quercitrin - 98.90 mg/kg FW), while cultivar 'Streknja' was especially rich in chlorogenic acid (101.72 mg/kg FW) and phlorizine dihydrate (195.53 mg/kg FW). The lowest content of individual quantified polyphenolics was recorded in the fruit skin of cultivar 'Kožara'.

POGODNOST PLODOVA RAZLIČITIH ŠORTI DUNJE ZA ČUVANJE U HLADNJAČI

Đurović Dejan, Stepanović Veljko, Đorđević Boban, Radović Aleksandar, Zec Gordan
Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: dejan.djurovic@agrif.bg.ac.rs

Plodovi dunje su uglavnom namenjeni za preradu odmah nakon berbe, ali pojedinih godina, usled nedostatka prerađivačkih kapaciteta ili zbog potrošnje u svežem stanju tokom zime, javlja se potreba za kraćim ili dužim čuvanjem. U proizvodnji, dominantno mesto zauzimaju Leskovačka i Vranjska dunja. Cilj ovog rada je bio proučavanje pogodnosti 8 sorti dunja za duže čuvanje u hladnjači sa normalnom atmosferom. Zasad dunje iz koga su ubrani plodovi nalazi se na Ogladnom dobru "Radmilovac" Poljoprivrednog fakulteta iz Beograda. Plodovi dunje su čuvani u hladnjači u periodu od 15. oktobra do 15. marta na temperaturi od 0-2°C i vlažnosti vazduha od 80%. Tokom čuvanja, dolazi do različitog gubitka u masi ploda, sadržaju rastvorljive suve materije, sadržaju ukupnih kiselina, kao i do omekšavanja plodova u zavisnosti od sorte. Gubitak u masi ploda (kalo) najmanji je kod sorte Leskovačka (4,51%), a najveći kod Portugalske (7,35%). Između ostalih ispitivanih sorti razlika nije statistički značajna. Procentualno najveći gubitak rastvorljive suve materije izmeren je kod sorti Vranjska (9,9%), Asenica (10,3%) i Pazardžijska (13,2%). Ispod 3% gubitka RSM izmeren je kod sorti Morava, Portugalska i Leskovačka. Najmanji procentualni gubitak ukupnih kiselina imala je Leskovačka dunja (41,4%). Sorte koje u najmanjem procentu gube čvrstoću ploda su Trijumf i Asenica (20%). Najveći procenat prozuklih plodova ima sorta Pazardžijska, a najmanji Leskovačka dunja. Među proučavanim sortama dunje najbolja svojstva tokom čuvanja ispoljile su: Leskovačka i Trijumf. Najlošije čuvanje imala je sorta Pazardžijska.

SUTABILITY OF FRUITS OF SOME QUINCE CULTIVARS FOR STORAGING IN COOLING CHAMBER

Quince fruits are mainly used for processing immediately after harvesting, but during some years, because of deficiency of processing capacity or because of usage of fresh fruits during winter, sometimes it is necessary to storage them for some period. In production, dominant cultivars are 'Leskovačka' and 'Vranjska' quince. Purpose of this work was to study sutability of 8 quince cultivars for longer storing on cooling chamber with normal atmosphere. Quince fruits were picked from orchard in "Radmilovac", experimental field of Faculty of Agriculture, University of Belgrade. Fruits were stored in cooling chamber from 15. October to 15. March, on temperature 0-2°C and air humidity 80%. During storing appeared different losses in fruit weight, content of soluble dry matter, total acids, as well as fruit softening, depending on species. Fruit mass loss was the smallest in 'Leskovacka' quince fruits (4.51%) and the biggest in 'Portugal' quince fruits (7.35%). Differences among other cultivars weren't statistically important. The biggest loss of soluble dry matter was measured in fruits of 'Vranjska' quince (9.9%), 'Asenica' (10.3%) and 'Pazardzijska' (13.2%). Lost less than 3% of SDM was measured among fruits of 'Morava', 'Portugal' and 'Leskovacka' quince. The lowest percentage loss of total acids showed 'Leskovacka' quince (41.4%). 'Triumph' and 'Asenica' showed the lowest percentage loss of fruit firmness (20%). The highest percentage of fruits gone sour had 'Pazardzijska' quince, and the lowest 'Leskovacka'. Among investigated quince cultivars best characteristics during storing showed 'Leskovacka' quince and 'Triumph'. The worst for storing was 'Pazardzijska' quince.

UTICAJ NAČINA PROIZVODNJE NA SENZORNI KARAKTER RAKIJE DUNJEVAČE

Pecić Sonja¹, Veljović Mile², Davidović Sonja², Tešević Vele³, Nikićević Ninoslav²

¹Ekonomski institut, Beograd

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

³Univerzitet u Beogradu, Hemijski fakultet

e-mail: pecic84@hotmail.com

Kvalitet sirovine za proizvodnju destilata ima veliki uticaj na konačan aromatski sastav voćne rakije. Dunja je voćna vrsta koja obiluje aromatičnim materijama i predstavlja pogodnu sirovinu za proizvodnju rakije dunjevače, koja se ubraja u delikatesna pića. Njeni plodovi sadrže manji procenat šećera, tako da ih treba brati tek u tehnološkoj zrelosti. Proizvodnju rakije otežava činjenica da plodovi dunje sadrže veliku količinu pektinskih materija, koje predstavljaju prekursore za nastajanje metanola. Smanjenje sadržaja metanola koji nastaje u proizvodnji rakije dunjevače možemo postići samo kontrolisanjem procesa fermentacije i destilacije. U ovom istraživanju ispitivali smo uticaj tehnološkog procesa proizvodnje na senzorni profil rakije dunjevače, proizvedene od sorte Leskovačka. Ispitivan je uticaj dodatka pektolitičkih enzima u kljuk pre alkoholnog vrenja i uticaj snižavanja pH vrednosti kljuka na senzorna svojstva destilata rakije dunjevače. Za senzornu analizu uzoraka korišćen je Buxbaum model pozitivnog rangiranja. Pri senzornoj analizi ocenjivani su sledeći parametri kvaliteta: boja (1), bistrina (1), tipičnost (2), miris (6) i ukus (10). Maksimalna ocena, koju mogu imati ocenjivani uzorci rakija je 20 bodova. Senzornu analizu vršio je panel sastavljen od kvalifikovanih ocenjivača (eksperata) sa višegodišnjem iskustvom. Senzorna analiza je pokazala da uzorci kod kojih je korišćen pektolitički enzim (pektinaza) imaju najmanje kvalitetna senzorna svojstva, dok su najbolje senzorne ocene imali uzorci dunjevača kod kojih je istovremeno primenjeno sniženje pH vrednosti kljuka i dodatak pektolitičkih enzima.

THE INFLUENCE OF PRODUCTION PROCESS ON THE SENSORY CHARACTERISTICS OF QUINCE BRANDY

Raw materials for production of distillate have important influence on final aromatic composition of some alcoholic spirits. Quince is a fruit species rich in aromatic substances and it is suitable raw material for production of quince brandy, which represents the delicious spirit beverage. This fruit contains lower percentage of sugar and therefore should be picked at full ripeness. Production of quince brandy is more difficult due to the fact that quince contains large amount of pectin, which is precursor of methanol. The amount of methanol generated in production of quince brandy can only be reduced by controlling the processes of fermentation and distillation. This study investigated the influence of production process on the sensory characteristics of quince brandy made from cultivar 'Leskovačka'. The influence of added pectolytic enzyme before alcoholic fermentation and the effect of decreasing pH value of mash on the sensory properties of quince brandy were examined. Sensory profiles of samples were determined using modified Buxbaum model of positive ranking. The common quality parameters were evaluated: color (1), clearness (1), distinction (2), smell (6) and taste (10). In this evaluation a brandy sample may have a maximal score of 20 points. Sensory tests were carried out using a panel of qualified testers (experts) with high experience. Sensory analyses showed that the samples in which production process pectolytic enzyme (pectinase) was used had the worst qualitative sensory properties. The best rated samples were those in which production the decrease of mash pH value and addition of pectolytic enzyme were performed simultaneously.

KVALITET ŠLJIVA I ŠLJIVOVICA SORTE ČAČANSKA RODNA I NJENIH RODITELJA

Popović Branko¹, Nikićević Ninoslav², Tešević Vele³, Mitrović Olga¹,
Kandić Miodrag¹, Miletić Nemanja¹

¹Institut za voćarstvo, Kralja Petra I br. 9, 32000 Čačak

²Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun

³Hemijski fakultet, Studentski trg 12-16, 11000 Beograd

e-mail: popovicb@tfc.kg.ac.rs

Sorta Čačanska rodna stvorena je ukrštanjem sorata Stenlej i Požegača. S obzirom da je sorta Čačanska rodna sve više zastupljena u šljivicima Srbije, cilj rada je bio da se u toku tri godine uporedno ispituju kvalitet plodova šljiva i kvalitet šljivovica sorte Čačanska rodna i njenih roditeljskih sorata. Plodovi šljiva brani su u stadijumu tehnološke zrelosti koji je uobičajen za proizvodnju šljivovice. Sortne šljivovice su proizvedene na dva načina: preradom šljiva sa košticama i preradom šljiva bez koštica. Destilacija prevrelih kljukova obavljena je na prekidnom uređaju za destilaciju odmah po završenom alkoholnom vrenju, a redestilacija sirovih mekih rakija na istom uređaju uz odvajanje frakcija. Utvrđene su razlike u pojedinim karakteristikama plodova šljiva u zavisnosti od sorte šljive. Sve proizvedene šljivovice zadovoljavale su zahteve naše i evropske zakonske regulative. Šljivovice sorte Čačanska rodna imale su manji sadržaj metanola, benzaldehida i ukupnih isparljivih sastojaka od šljivovica roditeljskih sorata. Sadržaji HCN u svim sortnim šljivovicama bili su znatno ispod zakonski dozvoljenog maksimuma. Šljivovice sorte Čačanska rodna dobile su manje senzorne ocene nego šljivovice sorte Požegača, a veće od šljivovica sorte Stenlej. Način prerade šljiva (sa ili bez koštica) uslovio je pojavu značajnih razlika jedino u sadržaju benzaldehida, pri čemu je prerada šljiva sa ili bez koštica različito uticala na senzorne karakteristike proizvedenih sortnih rakija.

QUALITY OF PLUM FRUITS AND PLUM BRANDIES PRODUCED FROM CULTIVAR 'ČAČANSKA RODNA' AND ITS PARENT CULTIVARS

Cultivar 'Čačanska Rodna' originated from the cross of 'Stanley' and 'Požegača'. Given rising trend of growing 'Čačanska Rodna' in plum orchards of Serbia, the objective of the present paper was to conduct a comparative three-year study of quality of fruits and quality of brandy made from 'Čačanska Rodna' and its parent cultivars. Plum fruits were harvested at stage of full ripeness, which is a regular time for harvesting brandy-intended fruits. The plum brandies in the study were produced by two methods, viz. processing of fruits with and without pits. The distillation of fermented mash in two batches was done on batch pot still immediately after alcoholic fermentation, while redistillation of raw crude brandies was performed on the same device with fraction separation. The differences in certain fruit properties were established among the cultivars. All the brandies produced conformed with requirements of both Serbian and European Regulations. Content of methanol, benzaldehyde and total volatile components were lower in brandies made from 'Čačanska Rodna' than in those produced from its parent cultivars. HCN content in all the brandies were considerably below permitted maximum. Plum brandies produced from 'Čačanska Rodna' were of lower sensory quality in the assessment, compared to those produced from 'Požegača', but ranked higher than brandies made from 'Stanley'. The method of processing plum fruits (with or without pits) induced significant differences only in benzaldehydes content, whereby the processing affected differently sensory characteristics of the produced plum brandies.

UTICAJ TEMPERATURE SUŠENJA NA KINETIKU PROCESA SUŠENJA RAZLIČITIH SORATA ŠLJIVE

Mitrović Olga¹, Nedović Viktor², Zlatković Branislav², Kandić Miodrag¹,
Popović Branko¹, Miletić Nemanja¹

¹Institut za voćarstvo, Čačak

²Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

e-mail: mitrovico@tfc.kg.ac.rs

Sušenje je jedan od najvažnijih procesa u prehrambenoj industriji i operacija koja je intenzivno proučavana u prehrambenom inženjerstvu. Kvalitet sušene šljive zavisi od dva osnovna faktora: sa jedne strane od tehnoloških svojstava same sirovine (plodova voća) i sa druge strane od procesnih uslova tokom sušenja. Ispitivanja kinetike sušenja su obavljena u eksperimentalnoj sušari za ispitivanje procesa konvektivnog sušenja. Korišćeni su plodovi šljive, u fazi optimalne zrelosti za konzervisanje sušenjem, sledećih sorata: Čačanska leptotica, Mildora, Čačanska rodna i Stenlej. Ispitivanja su obavljena na dve temperature sušenja: 70°C i 90°C. Zadati parametri vazduha za sušenje su bili konstantni u toku svakog eksperimenta. Uticaj temperature na kinetiku sušenja ispitivanih sorata u ovom radu prikazan je sa četiri krive sušenja: kriva promene ukupne mase plodova na lesi tokom sušenja, kriva promene sadržaja vlage na suhu osnovu plodova šljive tokom sušenja, kriva promene bezdimenzionog odnosa vlaga tokom sušenja, kriva priraštaja suve materije u plodu šljive tokom sušenja. Na ovaj način je omogućeno sagledavanje uticaja temperature, kao najvažnijeg procesnog parametra, na kinetiku sušenja iz više uglova, pri čemu se u zavisnosti od izbora krive sušenja može minimizirati uticaj polaznih karakteristika svežih plodova ili se naglasiti sortna specifičnost. Bez obzira na način predstavljanja kinetike sušenja, može se zaključiti da sušenje na nižoj temperaturi (70°C) traje dva puta duže u odnosu na temperaturu 90°C kod svih ispitivanih sorata šljive.

DRYING KINETICS OF DIFFERENT PLUM CULTIVARS AS INFLUENCED BY DRYING TEMPERATURE

Drying is one of the most important processes in food industry and the operation that has been extensively studied in food engineering. Quality of prunes depends on two main factors - technological properties of raw fruits and drying conditions. Drying kinetics was done in convective drying experimental drier. Fruits of plum cultivars 'Čačanska Leptotica', 'Mildora', 'Čačanska Rodna' and 'Stanley' harvested at optimal ripening stage suitable for drying were used in the study. The assessment was done at 70°C and 90°C. The established drying parameters were kept constant throughout each of the experiments performed. The influence of temperature on kinetics of drying of the cultivars studied is presented by four curves relative to drying process, viz. changes in total fruit weight on trays, changes in dry-basis moisture content, changes in dimensionless moisture ratio, and dry matter increment in plum fruits. This method enabled to assess the multi-aspect influence of temperature, which is major drying parameter, on drying kinetics, whereby, depending on curve selection, the influence of initial characteristics can be minimized or cultivar specificities highlighted. Regardless of the method of presenting the drying kinetics, it can be concluded that in all the cultivars assessed drying at 70°C takes twice as long compared to that at 90°C.

SADRŽAJ UKUPNIH FENOLA I ANTIOKSIDATIVNI KAPACITET SUŠENOG I KANDIRANOG VOĆA U SRBIJI

Miletić Nemanja, Popović Branko, Mitrović Olga, Leposavić Aleksandar, Kandić Miodrag
Institut za voćarstvo, Čačak
e-mail: n.m.miletic@gmail.com

Najčešće zastupljeno sušeno i kandirano voće u trgovačkoj mreži u Srbiji kupljeno je istoga dana u lokalnom marketu i određen je sadržaj ukupnih fenola (metodom Folin-Ciocalteu) i ukupan antioksidativni kapacitet (metodama ABTS i DPPH). Od sušenog voća kupljene su: šljive, kajsije, smokve, belo grožđe, crno grožđe, aronija i divlja borovnica, a od kandiranog voća: brusnice, višnje i urme. Određivanjem ukupnih fenola, došlo se do sledećih rezultata: sušena aronija > sušena divlja borovnica > sušena šljiva > kandirana višnja, sušena kajsija > sušeno belo grožđe > kandirana brusnica, sušena smokva, sušeno crno grožđe, kandirana urma. Veoma slično ponašanje je uočeno prilikom određivanja ukupnog antioksidativnog kapaciteta: sušena aronija, sušena divlja borovnica > sušena šljiva > kandirana višnja > sušeno belo grožđe, sušena kajsija, sušena urma > kandirana brusnica, sušeno crno grožđe > kandirana smokva. Postoji značajna korelacija između ukupnih fenola i antioksidativne kapacitivnosti ($R = 0.9931$; $p < 0.001$). Korišćenjem metode tečne hromatografije, u različitom sušenom i kandiranom voću, identifikovana su različita polifenolna jedinjenja: kvercetin, kemferol, miricetin, vanilinska kiselina, kafeinska kiselina, rozmarinska kiselina, ferulinska kiselina, galna kiselina, elaginska kiselina, para-kumarinska kiselina, hlorogenska kiselina, cijanidin, pelargonidin, i delfinidin. Jedino su kvercetin i cijanidin identifikovani u svim ispitivanim uzorcima. Većina jedinjenja je u najvećoj koncentraciji detektovana u sušenoj aroniji i sušenoj divljoj borovnici.

TOTAL PHENOLIC CONTENT AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF DRIED AND CANDIED FRUITS COMMONLY CONSUMED IN SERBIA

Dried fruits (plums, apricots, figs, white grapes, red grapes, chokeberries, and bilberries) and candied fruits (cranberries, cherries, and dates), commercially available and commonly consumed in Serbia, were bought on the same day in a local grocery and an open-air street market, and analyzed for total phenolics and antioxidant capacity. The total phenolic contents of dried and candied fruits were as follows: dried chokeberries > dried bilberries > dried plums > candied cherries, dried apricot > dried grapes (white) > candied cranberries, dried figs, dried grapes (red), candied dates. The order of antioxidant capacity showed very similar trend as the total phenolic content: dried chokeberries, dried bilberries > dried plums > candied cherries > dried grapes (white), dried apricots, candied dates > candied cranberries, dried grapes (red) > dried figs. Furthermore, a significant correlations between total phenolic content and antioxidant capacity ($R = 0.9931$; $p < 0.001$) was observed. Using high-performance liquid chromatography, identification of selected phenolic compounds were as follows: quercetin, kaempferol, myricetin, vanillic acid, caffeic acid, rosmarinic acid, ferulic acid, gallic acid, ellagic acid, *p*-coumaric acid, chlorogenic acid, cyanidin, pelargonidin, and delphinidin. Only quercetin and cyanidin were identified in all samples analyzed. Most of the selected phenolic compounds were the most abundant in dried chokeberries and dried bilberries.

DIZAJNIRANJE SUŠARE ZA SUŠENJE VOĆA U VAKUUMU

Tepić Aleksandra¹, Vidović Senka¹, Jokić Stela², Šumić Zdravko¹, Kašiković Vladimir³

¹Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Srbija

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Hrvatska

³Kovačević inženjering DOO, Vršac, Srbija

e-mail: sumic@uns.ac.rs

Sušenje je jedan od najstarijih metoda konzervisanja hrane. To je proces uklanjanja vlage iz hrane istovremenim prenosom toplote iz okoline na hranu i vlage iz hrane u okolinu. Glavni cilj sušenja hrane je produženje održivosti proizvoda smanjenjem aktivnosti vode (aw) u proizvodu. Sušenje takođe utiče i na senzorne osobine hrane dajući specifičan ukus, boju i teksturu osušenim proizvodima. Sušenje u vakuumu je jedan od metoda sušenja kojim se vlaga iz hrane, koja je u tankom sloju postavljena na grejnu ploču, uklanja pri sniženom pritisku i temperaturi. Ovaj metod sušenja ima nekoliko prednosti u odnosu na konvencionalne postupke sušenja. Ove prednosti ogledaju se u primeni niske temperature sušenja i odsustva vazduha čime se sprečavaju oksidacioni procesi u proizvodu. U poređenju sa liofilizacijom, sušenje u vakuumu je jeftiniji postupak zbog manje potrošnje energije. U ovom radu je prikazan dizajn uređaja za sušenje voća u vakuumu. Uređaj je konstruisan na osnovu teorijskih i praktičnih znanja, u saradnji Tehnološkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu i DOO "Kovačević inženjering" iz Vršca. Osnovne performanse uređaja su: maksimalni vakuum 1 mbar, temperatura grejne ploče 30-80°C i temperatura kondenzatora -40°C. Uređaj je takođe opremljen jedinicom za automatsko upravljanje (PLC).

DESIGN OF DRYER FOR FRUIT DRYING IN VACUUM CONDITIONS

Drying is one of the oldest methods of food preservation. This is the process of removing moisture from food by simultaneous transfer of heat from the surroundings to food and moisture from food into the surroundings. The main objective of food drying is increasing the shelf life by reducing water activity (aw) in the product. Drying process also affects the sensory properties of food. It gives special taste, color and texture to dried products. Drying in a vacuum is one of the drying methods in which moisture is removed from a thin sample of food placed onto the heating panel at reduced pressure and temperature. This drying method has several advantages over conventional drying processes. These advantages are reflected in the application of low drying temperature and the absence of air which prevents oxidative processes in the product. Due to less energy consumption drying in a vacuum is less expensive than freeze-drying. Design of equipment for fruit drying in a vacuum will be shown in this study. The equipment is developed on the basis of theoretical and practical knowledge. It was constructed in cooperation with the Faculty of Technology, University of Novi Sad, Serbia and "Kovačević inženjering Ltd." from Vršac, Serbia. The basic performances of the device are: 1 mbar maximum vacuum, the temperature of heating panel 30-80°C and condenser temperature -40°C. The device is also equipped with a control unit for automatization (PLC).

KOMPARACIJA KVALITETA VINA VRANAC IZ RAZLIČITIH LOKALITETA CRNOGORSKOG BASENA SKADARSKOG JEZERA

Pajović Radmila¹, Milašević Ivana², Nikčević Ana², Krunic Ranko²

¹Biotehnički fakultet, Univerzitet Crne Gore

²Metalurško-tehnološki fakultet, Univerzitet Crne Gore

e-mail: radapa@t-com.me

Vinogradarsko-vinarski sektor Crne Gore posljednjih godina doživljava nagli rast. Značajno se povećavaju površine pod vinogradima i proizvodnja crvenih vina u okviru oba Crnogorska regiona. Sorta grožđa i vino Vranac dominira u zasadima i u strukturi proizvodnje. Cilj našeg istraživanja je da se uradi tipizacija karakteristika ovog vina, obuhvatajući lokalitete koji do sada nijesu detaljno ispitivani. Tokom trogodišnjeg perioda, od 2008 do 2010. godine, ispitivana su vina sa osam lokaliteta u okviru Crnogorskog basena Skadarskog jezera. Praćeni su meteorološki uslovi, analiziran je hemijski sastav vina i vršena je ocjena senzornih svojstava vina po metodi OIV-a. Vina su analizirana kao mlada. Srednje mjesečne temperature se tokom ispitivanih godina nijesu razlikovale, dok je količina padavina u periodu sazrijevanja grožđa u 2010. godini bila veća. Analizom je utvrđeno je da su sva ispitivana vina imala visok sadržaj alkohola i ekstrakta i nizak sadržaj ukupnih kisjelina. Sadržaj ukupnih polifenola i katehina je bio na srednje visokom nivou i ujednačen u godišnjem prosjeku. Sadržaj antocijana imao je srednje visoke vrijednosti u ispitivanim godinama, a bio je najniži u 2010. godini, što je takođe karakterisalo i intenzitet boje. Senzorna ocjena vina je pokazala da vina koje se proizvode na lokalitetima sa dužom tradicijom postižu kontinuirani - vrhunski kvalitet, dok kod ostalih kvalitet vina varira po ispitivanim godinama.

COMPARISON OF THE QUALITY OF VRANAC WINE PRODUCED IN VARIOUS LOCATIONS IN THE MONTENEGRIN SKADAR LAKE BASIN

Viticulture and winemaking have recently experienced rapid growth in Montenegro. The vineyard area has significantly increased and the same goes for the production of red wines in both Montenegrin regions. The wine grape variety 'Vranac' dominates in the plantations as well as the production structure. The goal of our research was to determine the characteristics of this wine based on the samples collected from locations which have been little investigated so far. During a three-year period from 2008 to 2010, the wines from eight locations in Montenegrin Skadar Lake basin were examined. Meteorological conditions were monitored, chemical composition of the wines was analyzed and the evaluation of wine sensory properties was performed by means of the OIV method. Wines were analyzed when young. The average monthly temperatures during the years examined were not different, whereas the amount of precipitation during the ripening of grapes was higher in 2010. The analysis showed that all the wines tested had a high alcohol and extract content and a low content of total acids. The content of total polyphenols and catechins was at a medium-high level and it had similar average annual values. The content of anthocyanins recorded medium-high values in the studied years and it was the lowest in 2010, which also influenced the color intensity. The sensory evaluation of the wines showed that the wines which were produced at locations with a long tradition continually achieved high quality, whereas in other locations the wine quality varied from year to year.

UTICAJ STAROSTI CRVENOG VINA NA KOPIGMENTACIJU ANTOCIJANA I HROMATSKU STRUKTURU

Stanković Snežana, Mošić Ivana
Visoka poljoprivredno-prehrambena škola, Prokuplje
e-mail: anetas08@yahoo.com

U ovom radu prikazan je uticaj starosti crvenog vina Merlo i Burgundac crni na kopigmentaciju antocijana i hromatsku strukturu. Parametri koji su ispitivani u ovom radu bili su hromatski parametri (intenzitet i nijansa boje, kao procentualni udeo žute crvene i plave boje u intenzitetu), struktura boje (boja preko monomernih antocijana, polimernih pigmenta i kopigmenata), ukupni sadržaj antocijana i indeks „hemijske starosti“ i to kod mladih vina, kao i nakon 6, 12, 24 i 36 meseci starenja u boci. Na ove promene utiče sorta vinove loze i vreme starenja vina u boci. U toku starenja vina intenzitet boje se smanjuje od 0,685 do 0,446 za Merlo i od 0,436 do 0,262 za Burgundac crni, kao i učešće crvene boje (A_{520}), dok se učešće žute (A_{420}) i plave boje (A_{620}) povećava. U toku starenja vina nijansa boje se povećavala od 0,480 do 0,624 za vino Merlo i od 0,510 do 0,789 za vino Burgundac crni. Sa starenjem vina frakcija boje polimernih pigmenta se povećava, a udeo boje monomernih i kopigmentovanih antocijana smanjuje. Udeo boje kopigmentovanih antocijana u ukupnoj boji vina za sve vreme ispitivanja bio je manji kod sorte Burgundac crni i ta frakcija se sa starenjem vina u boci smanjuje od 34,20% do 18,42% za Merlo i od 28,49% do 8,84% za Burgundac crni. Vino Burgundac crni koje je starilo 36 meseci ima najveći udeo polimera u boji vina (60,37%). Vrednosti indeksa hemijskog starenja vina se veoma razlikuju u zavisnosti od sorte grožđa i vremena starenja.

INFLUENCE OF THE AGE OF RED WINE ON COPIGMENTATION OF ANTHOCYANINS AND ON CHROMATIC STRUCTURE

Influence of the age of red wine 'Merlot' and 'Pinot Noir' on copigmentation of anthocyanins and on chromatic structure is shown in this paper. The parameters evaluated in this study were chromatic parameters (color intensity and tonality, as yellow, red and blue color contribution (%) in color intensity), color structure (color due to monomeric anthocyanins, polymeric pigments and copigmented anthocyanins), total anthocyanins content and „chemical age“ index, for red wine as young, and after 6, 12, 24 and 36 months of aging in a bottle. These changes are affected by the grape variety and aging time. During wine aging, the color intensity decreased from 0.685 to 0.446 for 'Merlot', and from 0.436 to 0.262 for 'Pinot Noir', as well as the percentage of color due to the red component (A_{520}), while the percentage of the yellow component (A_{420}) and blue component (A_{620}) increases. During the aging period the color tonality increased from 0.480 to 0.624 in the case of 'Merlot', and from 0.510 to 0.789 for 'Pinot Noir'. During wine aging, fraction of color due to polymeric pigments was increasing, while the color percentage of the monomeric and copigmented anthocyanins was decreasing. Color contribution of the copigmented anthocyanins in total wine color during the investigation period was lower for the variety 'Pinot Noir', and this fraction decreased from 34,20% to 18,42%, for 'Merlot', and in the case of 'Pinot Noir' from 28,49% to 8,84% during the aging in a bottle. 'Pinot Noir' which aged for 36 months had the greatest contribution of polymers in wine color (60.37%). The index values of the wine „chemical age“ are very different depending on the grape variety and aging time.

KOMERCIJALNA PROIZVODNJA ORAHA NA PORODIČNOM GAZDINSTVU

Veljković Biljana, Paunović Gorica, Đurić Milena, Gajić Violeta, Kojović Radisav
Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak
e-mail: biljavz@tfc.kg.ac.rs

Opstanak porodičnih gazdinstava u nestabilnim uslovima tržišne ekonomije zahteva određenu diverzifikaciju delatnosti i pokretanje više biznisa kojima bi se obezbedio što bolji plasman na tržištu. Ekonomska opravdanost podizanja višegodišnjeg zasada oraha zasniva se na činjenici o deficitarnoj ponudi oraha, odnosno da za orahom postoji tražnja na domaćem i svetskom tržištu. U radu su analizirani specifični agroekološki zahtevi oraha i organizaciono-tehnološki uslovi proizvodnje. Izvršena je ekonomska analiza metodom kalkulacija i dati su ekonomski pokazatelji komercijalne proizvodnje oraha na porodičnom gazdinstvu. Ispunjavanjem svih agrotehničkih i pomotehničkih uslova u punoj rodnosti može se računati na prinos od 5 t/ha. Pri tome treba uzeti u obzir da se uložena sredstva počinju vraćati u petoj godini po sadnji, a zasad oraha se može eksploatisati do 50 godina. Uz stabilne prinose i primenu intenzivnijeg sistema gajenja proizvodnja oraha postaje biznis sadašnjih, a ne samo budućih generacija jer novije sorte oraha ranije stupaju u punu rodnost. Ekonomski rezultati analize potvrđuju da je investicija u intenzivnu proizvodnju oraha sorte Šejnovo u potpunosti tržišno prihvatljiva.

COMMERCIAL WALNUT PRODUCTION ON FAMILY FARMS

The survival of family farms under unstable market economy conditions requires farm diversification and start-ups in order to ensure marketing. The economic justification for establishing walnut orchards lies in the fact that walnut supply is deficient i.e. there is a demand for walnuts in domestic and international markets. This paper analyzes specific agroenvironmental requirements of walnuts, and organizational and technological conditions necessary for their production. The economic analysis was performed using calculation methods, and economic indicators of commercial walnut production on family farms are provided. Cultural and pomological practices should be fully satisfied in order to reach a yield of 5 t/ha in full bearing. An initial return on investment is achieved in the fifth year after planting, and the bearing life of a walnut orchard is up to 50 years. Stable yields and intensive growing systems help ensure the start-up of walnut production not only for the present but also for future generations of growers since newly developed walnut cultivars reach their full bearing capacity at an early stage. The economic results of the analysis confirm the full market acceptability of investments into the intensive production of walnut cv. 'Šejnovo'.

EKONOMSKA OPRAVDANOST INVESTIRANJA U KAPACITETE ZA PRERADU VOĆA U SRBIJI

Sredojević Zorica¹, Milić Dušan², Marjanović Strahinja³

¹Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

²Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet

³Delta Agrar, Novi Beograd

e-mail: zokas@agrif.bg.ac.rs

S obzirom na povoljne prirodne uslove za voćarsku proizvodnju u Srbiji, kao i na rast tražnje za prerađevinama, u radu je urađena analiza rentabilnosti mogućih investicija u sektor prerade voća. Polazeći od činjenice da su postojeći kapaciteti nedovoljno iskorišćeni, sa dosta zastarelom opremom, kao i nužnost prilagođavanja tehnološkog procesa savremenim standardima, osnovni cilj rada je ispitivanje mogućnosti i opravdanosti investiranja u rekonstrukciju i modernizaciju postojećih, izgradnju i opremanje novih kapaciteta za preradu voća. Na bazi statističkih podataka, sagledane su tendencije promena u zastupljenosti voća i prerađevina od voća u strukturi proizvodnje i prerade poljoprivrednih proizvoda u Srbiji u petogodišnjem periodu, 2007-2012. SWOT analizom su utvrđeni potencijali, nedostaci, mogući rizici i izazovi za ovakvo investiranje. Ocena uspešnosti investiranja posmatrana je sa ekonomskog, finansijskog i društvenog aspekta, kako za niže privredne subjekte, tako i na lokalnom nivou i po regionima Srbije. Pri tome su korišćene različite kalkulatívne metode za utvrđivanje perioda povraćaja i stepena ukamaćenja investiranog kapitala. Pored značaja za proizvođače, prerađivače, udruženja i druge subjekte od investiranja u kapacitete za preradu voća, u radu su analizirani i mogući devizni efekti Srbije u spoljnotrgovinskoj razmeni prerađevinama od voća.

ECONOMIC JUSTIFICATION OF INVESTMENTS INTO THE FRUIT PROCESSING CAPACITIES IN SERBIA

Given the favorable natural conditions for fruit production in Serbia, as well as the growth in demand for processed products, in this paper it has been done an profitability analysis of the possible investments into the fruit processing sector. Based on the fact that the existing capacities are not fully used, with a lot of out of date equipment, as well as the necessity of adaptation toward the modern standards of technological processes, the main goal of this paper is investigation of feasibility and justification of investing into the reconstruction and modernization of the existing capacities as well as construction and equipping of the new facilities for fruit processing. Based on statistical data, there have been analyzed the trends of changes in participation of fruit and processed fruit in the structure of production and processing of agricultural products in Serbia in the five-year period, 2007-2012. SWOT analysis identified the potentials, weaknesses, potential risks and challenges of such investments. Performance of the investment is viewed from the economic, financial and social aspects, both for small businesses and for the ones at local level as well as by the regions of Serbia. In that analysis there have been used different calculative methods for determining the pay-back period and the internal interest rate of the invested capital. Besides the importance for producers, processors, associations and other entities from investments into the fruit processing facilities, the paper analyzes the possible foreign currency effects for Serbia from foreign trade of processed fruit products.

MOGUĆNOSTI I PRAVCI IZVOZA VOĆA IZ REPUBLIKE SRBIJE

Vlahović Branislav¹, Maksimović Branka²

¹Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

²Visoka poslovna škola strukovnih studija, Novi Sad

e-mail: vlahovic@polj.uns.ac.rs

Izvoz voća predstavlja značajnu osnovu za povećanje ukupne domaće proizvodnje i intenziviranje ove grane poljoprivrede. Uključivanje na međunarodno tržište i plasman voća iz Republike Srbije uslovljen je delovanjem mnogobrojnih faktora, kao što su: kvalitet, cena, asortiman, konkurentnost, devizni režim, kao i kvantitativna i kvalitativna ograničenja i potpisani sporazumi sa pojedinim ekonomskim grupacijama, odnosno zemljama. U strukturi ukupnog izvoza agrarnih proizvoda voće ima značajno učešće. Prosečna vrednost ostvarenog izvoza svežeg voća u periodu od 2001. do 2011. godine, iznosi gotovo 45 miliona US dolara sa tendencijom rasta po značajnoj stopi i iznosi 31,11% godišnje uz izraženo variranje (CV=83,9%). U poslednjoj istraživanoj godini izvoz dostiže 126 miliona US dolara. Jabuka je vodeća voćna vrsta u izvozu svežeg voća iz Republike Srbije. Izvoz je skoncentrisan, pre svega, u zemlje okruženja, odnosno zemlje CEFTA potpisnice multilateralnog sporazuma o slobodnoj trgovini, zatim Rusku Federaciju i Evropsku uniju. Prosečna količina izvoza svežeg voća iznosi gotovo 85 hiljada tona. U radu se analizira izvoz voća iz Republike Srbije, značaj određenih voćnih vrsta u strukturi izvoza, zastupljene zemlje, primena standarda, kao i mogućnost izvoza voća organskog i integralnog porekla. Autori analiziraju stanje izvoza voća i ukazuju na osnovne probleme i daju predloge neophodnih mera koje će uticati na povećanje obima izvoza voća iz naše zemlje, odnosno na moguće pravce razvoja i perspektive ove, za Republiku Srbiju, značajne grane poljoprivrede. Voće ima veliku razvojnu perspektivu zbog povoljnih prirodnih uslova za uspevanje svih kontinentalnih voćnih vrsta i zbog sve veće tražnje za voćem na domaćem i međunarodnom tržištu.

FRUIT EXPORT OPPORTUNITIES AND DIRECTIONS FROM THE REPUBLIC OF SERBIA

Export of fruit is an important basis for the increase in total domestic production and intensification of this branch of agriculture. Joining the international market and sales of fruit from the Republic of Serbia is conditioned by many factors, such as: quality, price, assortment, competition, foreign exchange regime, as well as quantitative and qualitative restrictions and agreements signed with different economic groups or countries. In the structure of total exports of agricultural products fruit has a significant share. The average value of fresh fruit export in the period from 2001 to 2011 was nearly 45 million US dollars with growth at a significant rate of 31.11% annually with significant variation (CV = 83.9%). In the last studied year exports reached 126 million US dollars. Apple is the leading fruit species in the export fresh fruit from the Republic of Serbia. Export is concentrated primarily to neighboring countries, or CEFTA signatories of the multilateral free trade agreements, then to the Russian Federation and European Union. The average amount of fresh fruit is almost 85 thousand tons. This paper analyzed the export of fruit from the Republic of Serbia, the importance of certain types of fruit in the export structure, countries represented, the application of standards, as well as the ability to export fruit of organic and integrated origin. The authors analyzed the conditions of fruit export and presented basic problems, made suggestions for necessary measures that would increase the volume of fruit export from our country, and possible directions of development and prospects of this agricultural branch important for the Republic of Serbia. Fruit has great development prospects due to favorable natural conditions for growing of all continental fruit trees and due to the increasing demand for fruit in the domestic and international markets.

IZVOZ VOĆA I PRERAĐEVINA OD VOĆA IZ REPUBLIKE SRBIJE - STANJE I PERSPEKTIVA

Cvijanović Drago¹, Puškarić Anton¹, Cvijanović Gorica²

¹Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd

²Fakultet za biofarming, Bačka Topola

e-mail: drago_c@iep.bg.ac.rs

Osnovni cilj istraživanja je da se sagledaju trendovi i struktura izvoza svežeg voća i prerađevina od voća iz Republike Srbije, kao i da se kvantifikuju nastale promene i utvrde faktori koji su determinisali ispoljeno kretanje izvoza u analiziranom periodu (2006-2011). Istraživanje je bazirano na raspoloživim podacima, uz primenjeni metod "istraživanja za stolom". Rezultati istraživanja ukazuju da sveže voće i prerađevine od voća predstavljaju značajne izvozne proizvode sa stanovišta celokupnog izvoza agroindustrijskih proizvoda iz Republike Srbije. U analiziranom periodu izvoz je povećan, a najznačajnije destinacije izvoza su Nemačka, Ruska Federacija, Francuska i Austrija. Kao nepovoljno autori navode dominantno učešće primarnih poljoprivrednih proizvoda u izvozu, koji su najčešće u svežem, odnosno smrznutom stanju. Osnovni ograničavajući činioci izvoza jesu niska konkurentnost, skroman proizvodni asortiman i nedovoljna primena marketing koncepta u proizvodnji i izvozu. Autori ukazuju na značaj što većeg učešća proizvoda visokih faza prerade u izvozu, čime se postiže povoljna izvozna struktura i viši nivo konkurentnosti, kao i implementacije i sertifikacije sistema bezbednosti i kvaliteta hrane. Povećanje i diversifikacija proizvodnje i prilagođavanje iste zahtevima probirljivog tržišta Evropske Unije predstavlja osnovu za povećanje izvoza ovih proizvoda. Pored tržišta zemalja Evropske Unije autori ukazuju na sve veći značaj Ruske Federacije kao tržišta koje je u analiziranom periodu zabeležilo izraženu stopu rasta.

EXPORT OF FRUITS AND PROCESSED FRUIT PRODUCTS FROM THE REPUBLIC OF SERBIA - CONDITION AND PROSPECTS

The basic aim of the research was to recognize trends and export structure of fresh fruits and processed fruit products from the Republic of Serbia, as well as to quantify the emerged changes and to establish the factors which determined the export trend in the analyzed period (2006-2011). The research was based on available data, along with the applied 'table research' method. The results of the research indicate that fresh fruits and processed fruit products are significant export products from the aspect of overall export of agro-food products from the Republic of Serbia. In the analyzed period, the export was increased, and the most significant export destinations were Germany, Russian Federation, France and Austria. Dominant share of primary agricultural products in the export, usually in fresh or frozen form, was specified as un-favorable by the authors. The main limiting factors of export are low competitiveness, modest production assortment and insufficient application of marketing concept in production and export. The authors call attention to a significance of having higher share in the export of products with high-processing-phases which enables favourable export structure and higher competitiveness level, as well as implementation and certification of safety and food quality system. Increase and diversification of production and its adjustment to the requirements of choosy EU market, represents a base for these products' export growth. Besides the EU market, the authors pointed out to a significance of the Russian Federation market which had extremely high import rate in the analyzed period.

TRENDOWI U RAZVOJU SAVREMENOG SRPSKOG VINOGRADARSTVA I VINARSTVA

Jakšić Darko¹, Kuzmanović Jelena¹, Stojanović Vojkan¹, Žunić Dragoljub²,
Todić Slavica², Jović Slobodan²

¹Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet
e-mail: djaksic@minpolj.gov.rs

Vinogradarstvo i vinarstvo u Srbiji ima dugu tradiciju okarakterisanu uspešnim gajenjem vinove loze na pre svega siromašnim zemljištima i u okviru brdskih ruralnih oblasti. Međutim, osnovni pravci razvoja ovog sektora nisu uvek bili isti, a u poslednjih petnaest godina je došlo do velikih promena. Nakon nestanka većeg broja velikih bivših društvenih vinskih sistema koji su proizvodili uglavnom vina za široku potrošnju i krčenja starih zasada vinove loze, došlo je do pojave većeg broja malih vinarija koje su se vratile nekadašnjoj porodičnoj tradiciji i kvalitetu kao glavnom cilju u proizvodnji i poslovanju. Pod uticajem ovakvog proizvodnog okruženja, globalnog tržišta vina, državne pomoći i reforme zakonske regulative, došlo je do intenzivnijeg razvoja srpskog vinogradarstva i vinarstva u okviru porodičnih gazdinstava, kao i promene sortimenta i tehnologije proizvodnje grožđa i vina, što je sve rezultiralo unapređenjem kvaliteta, promenom karakteristika i specifičnosti srpskih vina. U ovom radu su analizirani neki bitniji parametri u vezi trenutne strukture proizvođača, proizvodnje grožđa i vina, prometa, kao i u vezi kvaliteta vina i sistema geografskog porekla.

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MODERN SERBIAN VITICULTURE AND WINE PRODUCTION

Viticulture and wine production in Serbia are characterized by a long tradition of successful grapevine growing, particularly, on poor soils and in the hilly rural areas. However, the main direction of development of this sector has not always been the same, and in the last fifteen years the significant changes occurred in this field. After the disappearance of a number of large wine ex-socially-owned systems that produced wines mainly for the mass consumption and after the clearing of old grapevine plantations, a large number of small wineries, that have returned to the former family tradition and quality as the main objective in production and business, has arisen. Such a production environment, the global wine market, aids granted by state and legislative reform have influenced in the intensive development of Serbian viticulture and production of wine at the family farms, as well as changing in varieties and technology of production of grapes and wine and all of this has resulted in improving the quality, changes in characteristics and specificities of Serbian wines. This paper analyzes some of the most important parameters related to the current structure of the producers, grape and wine production, trade, as well as to the quality of wine and the system of geographical indications.

ZNAČAJ IMPLEMENTACIJE STANDARDA GLOBALGAP-A U VINOGRADARSKOJ PROIZVODNJI

Trmčić Snežana, Janovac Tatjana
Fakultet za menadžment malih i srednjih preduzeća, Beograd
e-mail: snezanatrmcic@gmail.com

Proizvodnja grožđa i vina, uvek je bila, značajna privredna grana Srbije. Poslednjih godina, zahvaljujući strategiji razvoja vinogradarstva i vinarstva u našoj zemlji povećavaju se površine pod vinogradima. Zabeležen je trend potražnje za zdravstveno-bezbednosnim poljoprivrednim proizvodima. GlobalGAP je standard koji pruža garanciju maloprodaji i potrošačima sa aspekta kvaliteta i zdravstvene ispravnosti primarnih poljoprivrednih proizvoda. Cilj rada bio je da ukaže na važnost implementacije standarda GlobalGAP-a u vinogradarskoj proizvodnji. Standard GlobalGAP sledi dobru poljoprivrednu praksu (GAP) koja je postavljena po principu HACCP sistema (Hazard Analyses and Control Critical Points - Analiza rizika i kontrola kritičnih tačaka). Kritične tačke u vinogradarskoj proizvodnji mogu biti: podaci o lokaciji, hemijska analiza zemljišta, proizvodnja loznih kalemova, sadnja, primena đubriva, rezidba, kontrolisana primena zaštitnih sredstava, berba, transport do skladištenja-hladnjače, skladištenje. Standardi u poljoprivrednoj praksi nisu zakonski obavezni, ali su uslov za ulazak na evropsko tržište.

THE IMPORTANCE OF IMPLEMENTATION OF GLOBALGAP IN VITICULTURE PRODUCTION

Production of grapes and wines is becoming a significant agricultural branch in Serbia. In the recent years, due to the strategy of development of viticulture and enology in our country, the area covered in vineyards has been increasing. A trend of increasing demand for safe agricultural products has been recorded. GlobalGAP is a standard which offers a guarantee for the retailers and consumers in regards to the health safety of primary agricultural products. Purpose of this paper was to emphasize the importance of the implementation of GlobalGAP in viticulture production. GlobalGAP standard follows good agriculture practice (GAP) which has been set on the principle of HACCP systems (Hazard Analyses and Control Critical Points). Critical points in viticulture production can be details of locality, soil chemical analysis, production of grape vine grafts, planting, use of fertilizers, pruning, controlled application of pesticides, harvest, transport and cold-storage, storage. Standards in agricultural practice are not legally required but they are condition for entering the European market.

Sponzori Kongresa

Sponsors of Congress

