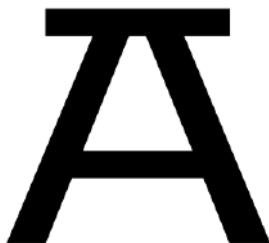


АГРОЗНАЊЕ

Agro – knowledge Journal

University of Banjaluka



Faculty of Agriculture



Универзитет у Бањалуци
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
*University of Banja Luka, Faculty of
Agriculture*

ISSN 1512-6412 (Print)
ISSN 2233-0070 (Online)

ИЗДАВАЧ - PUBLISHER

Телефон: (051) 330 901
Телефакс: (051) 312 580
E-mail: agrobl@blic.net
Web: www.agroznanje.org

Бања Лука, Република Српска, Булевар војводе Петра Бојовића 1А
Banja Luka, Republic of Srpska, Bulevar vojvode Petra Bojovica 1A

ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК
MANAGING EDITOR

Проф. др Никола Мићић
Prof. Dr. Nikola Mičić

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР
EDITORIAL BOARD

Др Миле Дардић
Др Миланка Дринић
Др Гордана Ђурић
Др Ђорђе Гатарић
Др Мирослав Грубачић
Др Васкрије Јањић
Др Стоја Јотановић
Др Данијела Кондић
Др Златан Ковачевић
Др Михајло Марковић
Др Драгутин Матаругић
Др Никола Мићић
Др Драгутин Мијатовић

Др Драган Микавица
Др Стево Мирјанић
Др Александар Остојић
Др Борис Пашалић
Др Анка Поповић Врањеш
Др Драгоја Радановић
Др Љубомир Радош
Др Борислав Раилић
Др Ружица Стричић
Др Вида Тодоровић
Др Жељко Вашко
Др Божо Важић

ИЗДАВАЧКИ САВЈЕТ

Стево Мирјанић, *Пољопривредни факултет Бања Лука*; Душко Јакшић, *Економски институт Бања Лука*; Ненад Сузић, *Филозофски факултет Бања Лука*; Владимир Лукић, *Грађевински факултет Бања Лука*; Рајко Латиновић, *приватни предузетник Бања Лука*; Родољуб Трукуља, *Ветеринарски институт Бања Лука*; Јово Стојчић, *Пољопривредни институт РС Бања Лука*; Синиша Марчић, *Филозофске науке*; Милован Антонић, *журналиста ЗЗ Агићи*; Саво Лончар, *Влада Републике Српске*; Александар Остојић, *Пољопривредни факултет Бања Лука*; Весна Миљић, *Пољопривредни факултет Источно Сарајево*; Винко Богдан, *Министарство науке и технологије Републике Српске*; Ђојо Арсенивић, *Комора агронома Републике Српске*; Миленко Шарих, *Центар за развој и унапређење села Град Бања Лука*.

ТЕХНИЧКО УРЕЂЕЊЕ И ШТАМПА
TECHNICAL EDITING AND PRINTING



Часопис „Агрознање“ се цитира у издањима CAB International Abstracts
The Journal „Agroznanje“ is cited in CAB International Abstracts

Штампање часописа суфинансира Министарство науке и технологије Републике Српске
The Journal is financially supported by: the Ministry of Science and Tehnology of the Republic Srpska

САДРЖАЈ / CONTENTS

ОРИГИНАЛНИ НАУЧНИ РАДОВИ

Гордана Ђурић, Никола Мићић Productivity of Apple Grown on Pseudogley	353
Родност јабуке гајене на псеудоглеју	
Данијела Кондић, Десимир Кнежевић, Ивана Ђукић, Фејзо Беговић In Vitro Regeneration of Mature Embryos Extracted from Fully Developed and Shrivelled Grains of Triticale (× <i>Triticosecale</i> Wittmack)	365
<i>In vitro</i> регенерација зрелих ембриона екстрахованих из потпуно развијених и штурних зрна тритикалеа (× <i>Triticosecale</i> Wittmack)	
Мирослав Грубачић, Душко Бодиловић, Фејзо Беговић Colorimetric Determination of Basic and Additional Color of Apple Fruit Skin in Clones Gala Galaxy and Gala Mast	373
Колориметријско одређивање основне и допунске боје покожице плода јабуке клонова Гала Галакси и Гала Маст	
Зорица Ђурић, Сњежана Хрчић The Presence of Onion Thrips (<i>Thrips tabaci</i> Lind.) and Symptoms of Attack on Onion in the Banja Luka Region	383
Присуство и симптоми напада трипса дувана (<i>Thrips tabaci</i> Lind.) на црном луку на подручју Бања Луке	
Вучета Јаћимовић, Ђина Божовић, Маријана Недовић Mineral Matters of Fruit in Different Plum Cultivars	391
Минералне материје у плоду различитих сорти шљиве	
Ђина Божовић, Вучета Јаћимовић, Маријана Недовић Variability of Morphological Characteristics of Tree, Leaf and Flower of Cornel (<i>Cornus mas</i> L.) Genotypes from Upper Polimlje Area	397
Варијабилност морфолошких особина стабла, листа и цвијета генотипова дријена (<i>Cornus mas</i> L.) из Горњег Полимља	
Ранко Пренкић, Александар Одаловић, Марија Радуновић, The Cropping and Productivity Potential of Peach Cultivars Introduced Early Epoch Maturation	405
Родни потенцијал и продуктивност интродукованих сорти брескве ране епохе сазријевања	
Драган Радивојевић, Милан Лукић, Иван Момировић, Јасминка Миливојевић The Influence of Benzyladenin and Benzyladenin and Gibberelins Combination on 'Golden Delicious' One-year-old Nursery Tree Quality	413
Утицај бензиладенина и комбинације бензиладенина и гибберелина на квалитет једногодишњих садница сорте јабуке 'златни делишес'	
Гордана Шебек Morphological Characteristics of Fruit Selected Types of Wild Apples in the Area of Bijelo Polje	419
Морфолошке особине плода одабраних типова шумске јабуке са подручја Бијелог Поља	
Радмила Пајовић, Татјана Поповић, Марија Крстић, Вера Вукосављевић Influence of Temperature Fermentation to the Dynamic of Fermentation And Quality of Red Wine Vranac	427
Утицај температуре на ток алкохолне ферментације и на квалитет црвеног вина вранац	

Данијела Раичевић, Звонимир Божиновић, Михаил Петков, Славко Мијовић, Татјана Поповић, Виолета Иванова Effect of Pectolytic Enzyme on the Chemical and Polyphenolic Content and Sensorial Properties of Vranac Wines	437
Утицај пектолитичког ензима на хемијски и полифенолни састав и на сензорна својства вина Вранац	
Наташа Кљајић, Жељко Кљајић, Сретенка Марковић Optimal Irrigation Regime of Raspberry Production Using Drip Irrigation System	445
Оптимални режим наводњавања малине методом капања	
ПРЕТХОДНА САОПШТЕЊА	
Драгица Стојиљковић, Мирослав Милаковић Lang 's Rain Factor and Statistical Significance of Rainfall Median Values in Bačka	455
Кишни фактор Ланга и статистичка значајност медијалних вредности падавина у Бачкој	
СТРУЧНИ РАДОВИ	
Мирко Кулина, Мирјана Радовић, Дејана Тешановић, Мирјана Мојевић, Influence of Phytohormones on Rooting Cuttings of Ripe Blackberries (<i>Rubus</i> sp.)	463
Утицај фитохормона на оживљавање зрелих резница купине (<i>Rubus</i> sp.)	
Горан Дугалић, Никола Бокан, Слободан Катић, Миодраг Јелић The Effect of Lime and Manure on Changes in Agrochemical Properties of Pseudogley Under Alfalfa Cultivation	469
Утицај креча и стајњака на промене агрохемијских особина псеудоглеја	
Упутство ауторима	475

Родност јабуке гајене на псеудоглеју

Гордана Ђурић, Никола Мићић^{1,2}

¹Пољопривредни факултет Универзитета у Бањој Луци

²Институт за генетичке ресурсе Универзитета у Бањој Луци

Резиме

У раду је анализирана родност двије сорте јабуке (Ајдаред и Златни делишес клон Б) калемљене на три подлоге (М9, М26 и ММ 106) гајене у узгојном облику вретено у воћњаку на равничарском псеудоглеју. У воћњаку је, у ранијим истраживањима, утврђено наизмјенично присуство двије микролокације: 1) типични земљишни услови равничарског псеудоглеја и 2) услови микродепресија. У микродепресијама је утврђена повећана и продужена влажност и повремена забареност током године у односу на типичне услове равничарског псеудоглеја. Стабла испитиваних сорти, у вријеме анализа била су у периоду пуног плодоношња, а у раду су приказани просјечни трогодишњи подаци од пете од седме године старости стабала. Анализирани су слиједећи показатељи: број мјешовитих пупољака на стаблу, степен развијености рецептакулума зачетка централног цвијета у мјешовитом пупољку и принос по јединици површине засада. Код свих анализираних показатеља утврђен је значајан утицај микролокације и подлоге, са одређеним разликама између појединих комбинација сорта/подлога. Сви анализирани показатељи показују тенденцију смањења просјечних вриједности као последице услова који владају у микродепресијама.

Кључне ријечи: родни потенцијал, мјешовити пупољак, централни цвјет, рецептакулум, принос.

Увод

Успјех у интензивној производњи воћа зависи од низа фактора: еколошких услова одабраног подручја, комбинације сорта/подлога и узгојне форме, нивоа примјењене агро- и помотехнике, захтјева тржишта, и сл. Еколошки услови ограничавају избор, за тржиште, актуелних сорти и подлога, па у складу с тим и систем гајења. Производња воћа на земљишту неповољних особина за биљку, поред избора одговарајуће комбинације сорта/подлога, тражи и посебну припрему и одржавање таквог земљишта. У категорију слабопродуктивних земљишта,

неповољних за пољопривредну производњу, сврставају се и 'тешка' земљишта, која имају неповољна физичко–хемијских својстава и повећан садржај глине. Псеудоглеј је једно од најзаступљенијих типова земљишта из категорије тешких земљишта у БиХ (Ресуловић, 1983).

Истраживањима реакције биљака на услове повећане и продужене влажности у земљишту бавио се већи број аутора, али су као модел биљке углавном користили једногодишње и двогодишње биљке (Bradford et al., 1978, Engelaar et al., 1995, Daugherty et al., 1994). Код дрвенастих биљака, више је истраживања урађено на шумским врстама него на воћкама. Различите воћне врсте различито реагују на сувишну воду у земљишту. Као екстремно осјетљива врста наводи се маслина; осјетљивим се сматрају: бадем, бресква, кајсија, трешња и вишња; средње осјетљивим шљива и цитруси; а јабука се наводи као дјелимично толерантна (Rowe et al., 1973; Crawford et al., 1995). Међутим, у оквиру сваке врсте постоје разлике између генотипова, али и исти генотип (сорта) може различито реаговати у различитим еколошким условима и на различитим подлогама (Andersen et al., 1984). Јабука се сматра релативно толерантном на забареност у поређењу са другим воћним врстама (Morita, 1955; Andersen et al., 1984), али у оквиру рода *Malus* реаговање различитих врста и клонова је такође различито. Вегетативне подлоге М1, М3, М6, М7, М13, М14, М15, М16, као и сорта Џонатан сматрају се потпуно отпорним на сувишну земљишну воду (Rowe et al., 1973).

Olien (1987) је у огледу са испитивањем утицаја различитих периода забарености (прољетни, љетни и јесењи) током вегетације на раст и плодношење јабуке Macspur на подлози М26 и зависности реакције на стаблу од броја узастопних година са погоршаним условима водно-ваздушног режима, као и степена опоравка сорте, констатовао да није било очигледних симптома на надземном делу, што је иначе нормална реакција усљед стреса забарености, односно да заправо наизглед здрава стабла "пате" у условима забареног земљишта. Сва три периода забарености смањила су вегетативни раст и приносе третираних стабала.

Резултати више огледа са праћењем показатеља растења и родности јабуке на псеудоглеју (Ђурић и др., 1988, 1997; Ољача, 1999; Ђурић, 1999, 2009;) показују специфичне рекације у условима равничарског псеудоглеја (фотосинтетска активност, усвајање микро- и макроелемената, родност, сл.). Тако, нпр. сорте јабуке Ајдаред и Златни делишес клон Б на три подлоге (М9, М26 и ММ106) су имале ниже вриједности просјечне површине листа, укупне лисне површине стабла, лисни индекс, дебљине листа, дебљине палисадног слоја и величине ћелија палисадног ткива у условима микродепресија псеудоглејног земљишта (Ђурић, 1999; 2009). Истраживања одговора воћака на услове хипоксије и аноксије актуелна су у свим подручјима гдје су доминантна земљишта у којима је присутан проблем сувишне влаге у земљишту (Tuanhui et al. 2010, Cuiying et al., 2010).

Објекат, материјал и методе рада

Истраживање показатеља родности јабуке у условима псеудоглејног земљишта извршено је у воћњаку у узгојној форми вретена, код двије сорте: Ајдаред и Златни делишес клон Б, калемљене на три подлоге. Засад је подигнут

на растојању 4 m у међуреду и у реду: 1m (M9), 1,25 m (M26) и 1,5 m (MM 106), на локацији Требовљани (општина Градишка). У ранијим истраживањима (Ђурић и сар. 1988, Ђурић, 1999; Лучић и сар. 1991, 1997) констатовано је да је на подручју овог воћњака заступљено земљиште типа равничарски псеудogleј, и то средње дубоки псеудogleј, са глејним слојем на дубини од 30 - 40 cm. У воћњаку је констатовано наизмјенично присуство микродепресија у редним просторима, у којима се вода задржава дуже вријеме послје престанка падавина, што доводи до стварања услова забарености, односно повећане и продужене земљишне влажности и погоршаног водно-ваздушног режима у дужем периоду вегетације.

У овом раду су приказани просјечни резултати из три године (од пете до седме године старости стабала). Анализирани су: број мјешовитих пупољака на стаблу, степен диференцираности мјешовитих пупољака преко површине одсјечка на пресеку цвијетне ложе зачетка централног цвијета у пупољку и принос по јединици површине. За сваку комбинацију сорта/подлога анализе су рађене на по 5 стабала у нормалним условима псеудogleја и у условима микродепресија.

За анализу степена диференцираности пупољка припремљени су хистолошки пресеци мјешовитих пупољака и извршена хистометријска мјерења. Трајни хистолошки препарати припремљени су модификованом парафинском техником (Мићић, 1993).

Код фиксирања узорака пупољци су оријентисани, односно, сјечени тако да је фиксиран само дио пупољка са централним и 1 – 2 бочна цвијета. Прављени су уздужни пресеци централног цвијета, а за анализе су одабрани пресеци на којима су пресјечене двије карпеле синкарпног плодника са сјеменим замесима. За сваку комбинацију фиксирано је 20 мјешовитих пупољака са једногодишњих стапчица на двогодишњем полускелету, као најквалитетнијим родним границама ових сорти јабуке (Ђурић и сар. 1995а, 1995б).

На хистолошким пресецима мјешовитих пупољака утврђена је површина одсјечка пресека цвијетне ложе на уздужном пресеку зачетка централног цвијета у мјешовитим пупољцима, а мјесто мјерења одређено је постављањем 15 тестних линија, управних на уздужну ос пупољка, испод сјемене кућице, у централној зони цвијета (висина пресјечене површине 284 μm , увећање 0,8 \times 50). Хистолошки пресеци су анализирани на аутоматском уређају за анализу слике "QUANTIMET 500MC" (Leica – Аустрија).

Сви показатељи обрађени су статистички рачунањем централних тенденција и показатеља варијација. За све показатеље урађена је анализа варијансе (модел 2 \times 3 \times 2), а значајност разлика појединачних средина утврђена је тестом најмање значајне разлике (lsd тест).

Резултати истраживања и дискусија

Број мјешовитих пупољака је показатељ родног потенцијала воћака. У табели 1 приказани су подаци просјечног броја мјешовитих пупољака на стаблу испитиваних комбинација сорта/подлога.

Таб. 1 – Просјечан број мјешовитих пупољака на стаблима јабуке
The average number of mixed buds on apple trees

Сорта (А)	Ајдаред			Златни делишес			Средина		
	типични услови (Ц)	микро депресије	средина	типични	микро депресије	средина	типични	микро депресије	Б
Подлога (Б)									
М9	90,83	85,33	88,08	79,83	61,5	70,66	85,33	73,41	79,37
М26	99,16	85,83	92,5	85,0	61,83	73,41	92,08	73,83	82,95
ММ106	121,2	107,3	114,2	99,16	72,83	86,0	110,1	90,08	100,1
Средина	103,7	92,83	98,2	88,0	65,38	76,7	95,8	79,11	

нзр	А**, Ц**	Б**
0.05	9,74	11,92
0.01	12,95	15,85

Анализа варијансе просјечног броја мјешовитих пупољака показује да је сорта Ајдаред у просјеку имала високо значајно већи број мјешовитих пупољака на стаблу (98,2) него сорта Златни делишес (76,7).

Анализа утицаја подлоге у комбинацији са микролокацијама, показује да је сорта Ајдаред имала статистички високо значајно већи број пупољака на подлози ММ106 у односу на подлоге М26 и М9 између којих нема значајне разлике, а код сорте Златни делишес нема ниједне значајне разлике између комбинација у зависности од подлоге. У условима микродепресија, код сорте Златни делишес број мјешовитих пупољака високо значајно је мањи него у типичним условима псеудоглеја (88,0 : 65,4), а код сорте Ајдаред испољена разлика статистички није оправдана (103,7 : 92,8).

Број мјешовитих пупољака на стаблу у овом раду показује сагласност у основној тенденцији, која се испољава у мањем броју мјешовитих пупољака на стаблима у условима микродепресија код свих испитиваних комбинација сорта/подлога. Од свих анализираних комбинација сорта/подлога, највећи број мјешовитих пупољака у посматраним годинама и у просјеку констатован је код сорте Ајдаред на подлози ММ106 у типичним условима псеудоглеја. Најмањи просјечан број мјешовитих пупољака био је код сорте Златни делишес на подлози М9 у условима микродепресија.

Степен диференцираности мјешовитих пупољака изражен је преко развијености цвјетне ложе зачетка централног цвијета у пупољку, односно, површине одсјечка на пресеку цвјетне ложе, чије су просјечне вриједности дате у табели 2. Дobar показатељ квалитета генеративних пупољака, поред степена диференцираности основних органа у цвјетним зачецима, је и величина рецептакулума, јер је плодник јабуке подцвјетан, односно, срастао са цвјетном ложом и чини главну масу плода.

Таб. 2 Просјечна површина одсјечка цвјетне ложе централног цвјетног зачетка у мјешовитом пупољку јабуке (mm²)

The average surface of receptaculum snip of central flower primordia in mixed apple buds (mm²)

Сорта (А)	Ајдаред			Златни делишес			Средина		
Земљишни услови (Ц)	типични	микро депресије	средина	типични	микро депресије	средина	типични	микро депресије	Б
Подлога (Б)									
М9	0,297	0,265	0,281	0,268	0,204	0,236	0,283	0,235	0,259
М26	0,335	0,304	0,319	0,267	0,184	0,226	0,301	0,244	0,273
ММ106	0,320	0,209	0,264	0,249	0,224	0,236	0,284	0,216	0,250
Средина	0,317	0,259	0,288	0,262	0,204	0,233	0,289	0,232	

Фактор	А**, Ц**	Б**	АБ**	АБЦ**
нзр _{0,05}	0,0107	0,0131	0,0188	0,0264
нзр _{0,01}	0,0141	0,0172	0,0246	0,0347

Из података у табели 2 види се да је сорта Ајдаред имала највећу површину одсјечка цвјетне ложе на подлози М26 у типичним условима (0,335 mm²), а најмању на подлози ММ106 у условима микродепресија (0,209 mm²), док је код сорте Златни делишес највећа вриједност овог показатеља била на подлози М9 у типичним условима (0,268 mm²), а најмања на подлози М26 у условима микродепресија (0,184 mm²).

У свим комбинацијама у условима микродепресија присутно је статистички високо значајно смањење овог показатеља у односу на типичне услове псеудоглеја, изузев код Златног делишеса на подлози ММ106, гдје та разлика постоји али није статистички оправдана. Смањење површине одсјечка на пресјеку цвјетне ложе, у условима микродепресија, код појединих комбинација сорте Ајдаред износи: М9 10,7%; М26 8,9% и ММ106 34,5%; а код сорте Златни делишес: М9 23%; М26 30,8%; ММ106 10,1%.

Stockert i Stösser (1997) су проучавали утицај различитих третмана на квалитет цвјетних пупољака јабуке и констатовали да величина и квалитет плода зависе од квалитета цвјетног пупољка на крају вегетације, односно од величине ткива цвјетне ложе (рецептакулума). Ефекат третмана је испољен на дијелење ћелија и издуживање ћелија у рецептакулуму, а третмани са скидањем цвјетова, убрзаним зрењем и третирањем уреом побољшали су квалитет цвијета, док га је дефолијација инхибирала. Резултати истраживања утицаја подлоге и микродепресија на овај показатељ, при истим агротехничким третманима, указују да је у условима равничарског псеудоглеја неопходно имати у виду различито понашање испитиваних комбинација сорта/подлога.

Хистолошке анализе степена диференцираности цвијетних пупољака посматране кроз површину пресека одсјечка цвијетне ложе централног цвијета у пупољку у овом раду показују општу тенденцију која је сагласна код свих комбинација сорта/подлога, а то је смањење степена диференцираности генеративних пупољака у условима микродепресија.

Анализом испољених тенденција у степену диференцираности генеративних пупољака уочавају се и одређене генотипске специфичности у интеракцији сорта

– подлога. Тако је највећи степен диференцираности код сорте Ајдаред био на подлози М26 у типичним условима, док је најмањи степен диференцираности пупољака ове сорте био на подлози ММ106 у условима микродепресија. Код сорте Златни делишес, међутим, највећи степен диференцираности генеративних пупољака утврђен је на подлози М9 у типичним условима, а најмањи на подлози М26 у условима микродепресија. Посматрањем степена диференцираности генеративних пупољака испитиваних комбинација сорта – подлога само у условима микродепресија уочава се да је највећи степен диференцираности забиљежен код сорте Ајдаред на подлози М26, а најмањи код сорте Златни делишес, такође на подлози М26.

Принос по јединици површине представља крајњи и најважнији податак о успјешности гајења воћака у датим условима (табела 3).

Анализа варијансе просјечних трогодишњих приноса по јединици површине засада, показује да су статистички значајан ефекат испољили услови псеудоглеја. Тако је принос у условима микродепресија, у просјеку, мањи за $0,75 \text{ kg/m}^2$, што је статистички високо значајна разлика. Међутим, без обзира на статистичку значајност испољених разлика, са становишта производње свако повећање или смањење приноса има значајан утицај на економичност производње, због чега је неопходна анализа просјечних приноса у анализираном периоду, као и колико је смањење приноса у условима микродепресија појединих комбинација сорта/подлога у односу на типичне услове псеудоглеја.

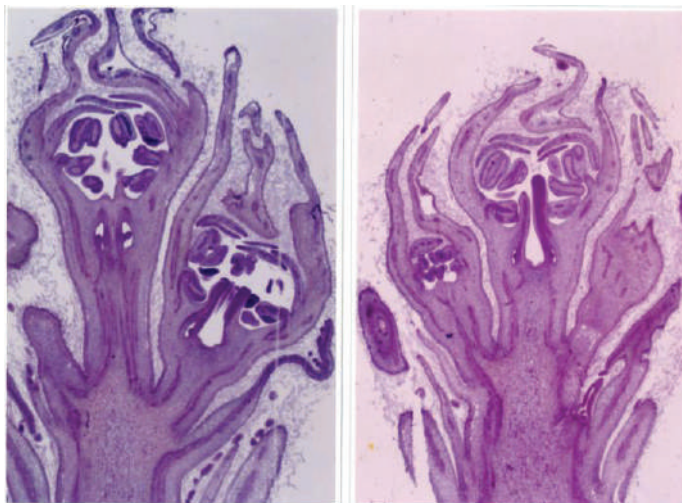
Таб. 3 Просјечни приноси сорти ајдаред и златни делишес клон Б на псеудоглеју (kg/m^2)
The average yields of Idared and Golden Delicious kl.B on pseudogley (kg/m^2)

Сорта (А)	Ајдаред			Златни делишес			Средина		
	типични	микро депресије	средина	типични	микро депресије	средина	типични	микро депресије	Б
Земљишни услови (Ц)									
Подлога (Б)									
М9	4,44	3,90	4,17	4,43	3,91	4,17	4,44	3,91	4,17
М26	4,33	3,16	3,75	4,63	3,65	4,14	4,48	3,41	3,94
ММ106	4,30	3,54	3,92	3,91	3,34	3,62	4,10	3,44	3,77
Средина	4,35	3,54	3,95	4,33	3,63	3,98	4,34	3,58	

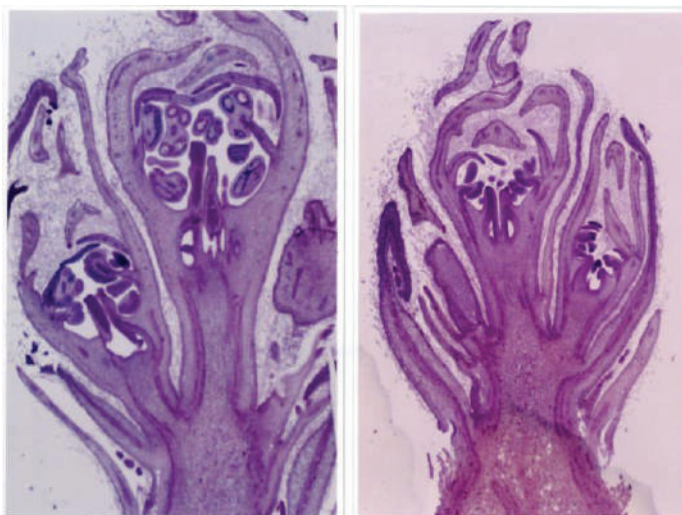
Фактор	Ц**
нзr _{0.05}	0,532
нзr _{0.01}	0,724

Поредак комбинација сорте Ајдаред, према просјечним приносима по јединици површине засада, је слиједећи: М9 типични услови ($4,44 \text{ kg/m}^2$), М26 типични услови ($4,33 \text{ kg/m}^2$), ММ106 типични услови ($4,29 \text{ kg/m}^2$), М9 услови микродепресија ($3,90 \text{ kg/m}^2$), ММ106 услови микродепресија ($3,54 \text{ kg/m}^2$) и М26 услови микродепресија ($3,16 \text{ kg/m}^2$).

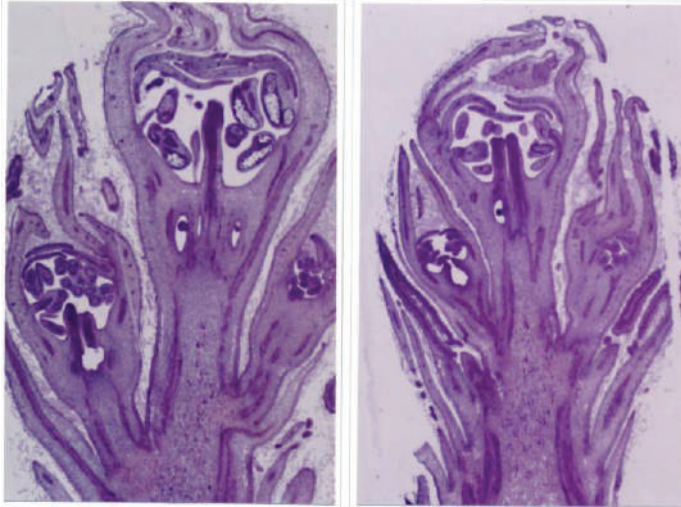
Анализа приноса по јединици површине засада свих испитиваних комбинација сорта/подлога, показује изражену тенденцију смањења приноса у условима микродепресија. Поредак комбинација сорте Златни делишес клон Б, према просјечном приносу по јединици површине засада је слиједећи: М26 типични услови ($4,63 \text{ kg/m}^2$), М9 типични услови ($4,43 \text{ kg/m}^2$), ММ106 типични услови и



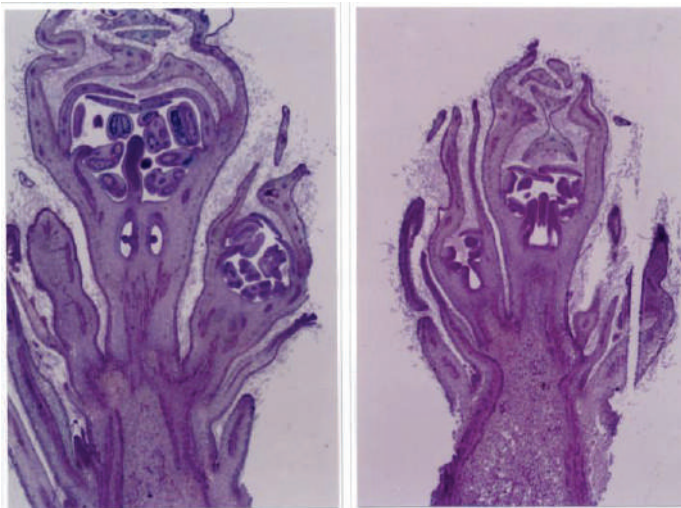
Сл. 1. Хистолошки пресјечи мјешовитог пупољка сорте Ајдаред на подлози М9 у типичним (лијево) и у условима микродепресија (десно)
Mixed buds histological sections of apple Idared on M9 rootstock in typical(left) and in microdepressions conditions (right)



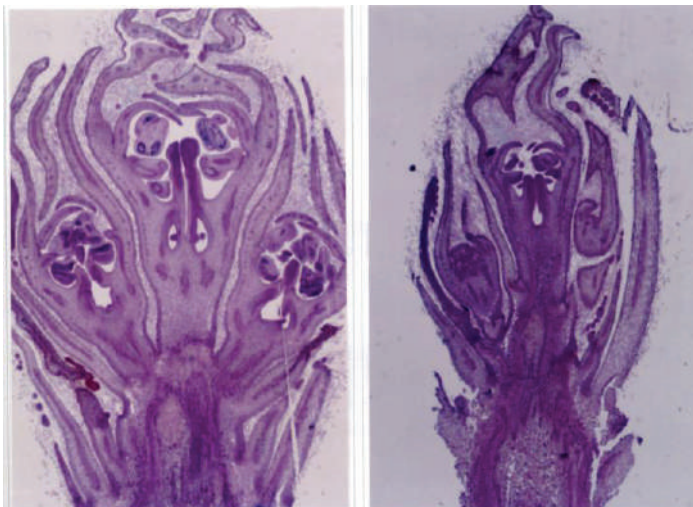
Сл. 2. Хистолошки пресјечи мјешовитог пупољка сорте Ајдаред на подлози М26 у типичним (лијево) и у условима микродепресија (десно)
Mixed buds histological sections of apple Idared on M26 rootstock in typical (left) and in microdepressions conditions (right)



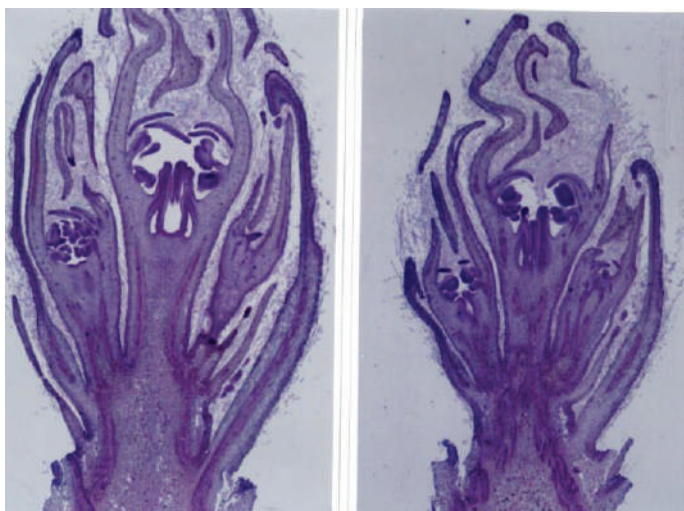
Сл. 3. Хистолошки пресједи мјешовитог пупољка сорте Ајдаред на подлози MM106 у типичним (лијево) и у условима микродепресија (десно)
Mixed buds histological sections of apple Idared on MM106 rootstock in typical (left) and in microdepressions conditions (right)



Сл. 4. Хистолошки пресједи мјешовитог пупољка сорте Златни делишес на подлози M9 у типичним (лијево) и у условима микродепресија (десно)
Mixed buds histological sections of apple Golden Delicious on M9 rootstock in typical (left) and in microdepressions conditions (right)



Сл. 5. Хистолошки пресједи мјешовитог пупољка сорте Златни делишес на подлози М26 у типичним (лијево) и у условима микродепресија (десно)
Mixed buds histological sections of apple Golden Delicious on M26 rootstock in typical (left) and in microdepressions conditions (right)



Сл. 6. Хистолошки пресједи мјешовитог пупољка сорте Златни делишес на подлози ММ106 у типичним (лијево) и у условима микродепресија (десно)
Mixed buds histological sections of apple Golden Delicious on MM106 rootstock in typical (left) and in microdepressions conditions (right)

М9 услови микродепресија ($3,91 \text{ kg/m}^2$), М26 услови микродепресија ($3,65 \text{ kg/m}^2$) и ММ106 услови микродепресија ($3,34 \text{ kg/m}^2$).

Највећи просјечан принос по јединици површине засада констатован је код сорте Златни делишес на подлози М26 у типичним условима, с тим да су разлике

између тог приноса и приноса обе сорте на подлози М9 у типичним условима статистички случајне. Најмањи просјечан принос констатован је код сорте Ајдаред на подлози М26 у условима микродепресија, с тим да разлика између тог приноса и приноса сорте Златни делишес на подлози ММ106, такође у условима микродепресија статистички није значајна.

Као генерално уопштавање може се закључити слиједеће:

- Максималне приносе сорта Ајдаред, у просјеку, дала је на подлогама М9 и М26 у типичним условима, а најмање приносе на подлогама М26 и ММ106 у условима микродепресија.
- Максимални приноси код сорте Златни делишес, у просјеку, остварени су на подлогама М26 и М9 у типичним условима, а најмањи приноси на подлогама ММ106 и М26 у условима микродепресија.
- У типичним условима псеудоглеја, највећи просјечан принос сорте Ајдаред био је на подлози М9, затим на подлози М26 и најмањи на подлози ММ106, а код сорте Златни делишес највећи просјечан принос био је на подлози М26, затим на подлози М9 и најмањи такође на подлози ММ106.
- У условима микродепресија, највећи просјечан принос сорте Ајдаред забиљежен је на подлози М9, затим на подлози ММ106, а најмањи на подлози М26, а код сорте Златни делишес највећи просјечан принос био је, такође на подлози М9, затим на подлози М26 и најмањи на подлози ММ106.

Анализом релативног смањења приноса у условима микродепресија у односу на типичне услове псеудоглеја уочава се да су обе сорте имале најмање смањење приноса на подлози М9 (Ајдаред 12,16 %, Златни делишес 11,73 %), затим на подлози ММ106 (Ајдаред 17,48 %, Златни делишес 14,57 %), а највеће смањење приноса било је на подлози М26 (Ајдаред 27,02 %, Златни делишес 21,10 %). Овакво понашање сорти јабуке указује да је подлога М26 у условима микродепресија изазвала најјачу реакцију на стрес, изазван неповољним водно-ваздушним режимом земљишта, у приносу обе сорте (иако је рецептакулум централног цвијета у мјешовитом пупољку сорте ајдаред на подлози М26 развијенији него на подлози М9).

На основу анализе родности јабуке у испитиваним условима гајења, односно, условима равничарског псеудоглеја хумидног климата, може се закључити да подлога М9 има предност у односу на подлоге М26 и ММ106. Испољене разлике између подлога су значајне, посебно када је у питању реакција на услове стреса изазваног микродепресијама земљишта насталим услед природних неравнина и карактеристика структуре псеудоглеја.

Литература

1. *Ђурић Гордана и др.* 1988: Утицај одводњавања земљишта, подлоге и климатских услова на карактеристике листа јабуке. IX Конгрес воћара Југославије, Нови Сад, Конгресни материјал, стр.112.
2. *Ђурић Гордана, Мићућ Н., Радош Ј., Церковић Р.* 1995а. Физиолошки показатељи квалитета родног дрвета различите старости у јабуке: I – Хистолошке карактеристике органа и ткива. XI симпозијум Југословенског

- друштва за физиологију билака, Нови Сад. Програм и изводи саопштења. стр: 163.
3. *Ђурић Гордана, Мићућ Н., Лучић П., Бабић Соња.* 1995б. Физиолошки показатељи квалитета родног дрвета различите старости у јабуке: II – Садржај макро– и микро елемената у органима и ткивима. XI симпозијум Југословенског друштва за физиологију билака, Нови Сад, Програм и изводи саопштења. стр: 42.
 4. *Ђурић, Гордана,* 1999. Карактеристике раста, морфолошких промена и родности јабуке на псеудоглеју. Докторска дисертација. Пољопривредни факултет Универзитета у Београду.
 5. *Ђурић, Гордана.* 2009. Анатомско-морфолошке карактеристике листа јабуке гајене на псеудоглеју. Агрознање, вол. 9, бр. 1:5-20.
 6. *Лучић, П., Ђурић. Гордана, Мићућ, Н.* 1991. Могућности интензивирања воћарске производње на псеудоглеју сјеверне Босне. Завршни извјештај пројекта 0406-743-1/86. СІЗ науке БиХ.
 7. *Лучић, П., Ђурић Гордана, Мићућ, Н.* 1997. Могућности интензивирања производње јабуке на слабопродуктивним земљиштима типа псеудоглеј. Агрознање бр. 1: 347-353.
 8. *Мићућ, Н.* 1993. Органогенеза шљиве. Докторска дисертација. Пољопривредни факултет, Универзитет Нови Сад.
 9. *Ољача, Р.* 2009. Међусобни утицај подлоге и племке на сдржај макро и микроелемената и синтезу биомасе јабуке. Докторска дисертација. Пољопривредни факултет Универзитета у Бањалуци.
 10. *Ресуловић, Х.* 1983. Губици и деградација пољопривредног земљишта у СР Босни и Херцеговини. Савјетовање на тему: Земљиште у просторном плану Ср БиХ (друго издање), 61-70. Сарајево.
 11. *Andersen, P.C., Lombard, P.B., Westwood, M.N.* 1984. Leaf conductance, growth, and survival of willow tree species under flooded soil conditions. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109: 132-138.
 12. *Bradford, K.J., Dilley, D.R.* 1978. Effects of root anaerobiosis on ethylene production, epinasty and growth of tomato plants. Plant Physiol. 61: 506-509.
 13. *Cuiying, L., Tuanhui, B., Fengwang, M., Mingyu, H.* 2010. Hypoxia tolerance and adaptation of anaerobic respiration to hypoxia stress in two *Malus* species. Scientia Horticulturae, vol. 124, No.2: 274-279.
 14. *Crawford, R.M.M., Braendle, R.* 1996. Oxygen deprivation stress in a changing environment. Experimental Botany, :145-159.
 15. *Engellar W.M.H.G., Symens, J.C., Laanbroek, H.J., Blom, C.W.P.M.* 1995. Preservation of nitrifying capacity and nitrate availability in waterlogged soils by radial oxygen loss from roots of wetland plants. Biol. Fertil. Soils, v. 20(4): 243-248.
 16. *Daugherty, C.J., Musgrave, M.E.* Characterization of populations of rapid-cycling *Brassica rapa* L. selected for differential waterlogging tolerance. Journal of Exp. Botany, v. 45 (272): 385-392.
 17. *Ђурић Гордана, Мићућ, Н., Радош Лј., Пређић, Т., Лукић, Р.* 1997: Anatomical-morphological properties and mineral content of apple rootstocks on pseudogley. Acta Horticulturae N° 450. pp: 511-517.

18. *Morita, Y.* 1955. Studies on orchard soils. Chapt. II. Soil atmosphere and tree growth. Bull. nat. Inst. agric. Sci. Hiratsuka, Ser. E No 4, pp. 88-90.
19. *Olien, W. C.* 1987. Effect of seasonal soil waterlogging on vegetative growth and fruiting of apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(2): 209-214.
20. *Rowe, R.N., Beardsell, D.V.* 1973. Waterlogging of fruit trees. Hort. Abstracts, Vol. 43, No.9: 533-548.
21. *Stockert, T., Stösser, R.* 1997. Bildanalytische Untersuchungen zur Blütenqualität beim Apfel (*Malus domestica* L.). Gartenbauwissenschaft, 62(1): 38-44.
22. *Tuanhui, B., Cuiying, L., Fengwang, M., Fengjuan, F., Huairui, S.* 2010. Responses of growth and antioxidant system to root-zone hypoxia stress in two *Malus* species. Plant and Soil, Vol. 321, No. 1-2: 95-105.

Productivity of Apple Grown on Pseudogley

Gordana Đurić, Nikola Mičić^{1,2}

¹*Genetic Resources Institute, University of Banja Luka*

²*Faculty of Agriculture, University of Banja Luka*

Summary

In this study was have analyzed the productivity two apple cultivars (Idared and Golden Delicious clone B) that are grafted on three rootstocks (M9, M26 and MM 106) and grown as slender spindles on the lowland pseudogley in the orchard. In the previous studies, the alternately presence of two micro-locations was determined in the orchard: 1) soil conditions typical of lowland pseudogley and 2) the conditions of micro depressions. The presence of a prolonged and increased humidity as well as occasional puddles was determined in micro depressions compared to the typical lowland conditions of pseudogley throughout the year. During the analysis, the trees of the examined cultivars were in the period of full fruit bearing, and this study shows the average data for the three years of observation (from fifth to seventh year of the age of trees). We analyzed the following indicators: the number of mixed buds on the tree, the degree of development of the receptaculum of the central flower primordium in a mixed bud and the yield per unit area of orchard, as well. A significant influence of micro-location and rootstocks, with certain differences between some combinations of cultivars/rootstocks, was determined for all analyzed parameters. All of them showed a decreasing trend in mean values as a result of the conditions prevailing in microdepressions.

Key words: productivity, mixed bud, central flower, receptaculum, yield.

Gordana Đurić

E-mail Address:

gordana.djuric@agrofabl.org

In vitro regeneracija zrelih embriona ekstrahovanih iz potpuno razvijenih i šturih zrna tritikalea (\times *Triticosecale* Wittmack)

Danijela Kondić¹ Desimir Knežević² Ivana Đukić^{1,3} Fejzo Begović⁴

¹ Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

² Poljoprivredni fakultet, Lešak, Univerzitet u Prištini (Kosovska Mitrovica), Srbija

³ Institut za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci

⁴ Školski centar Podrinje u Tuzli

Sažetak

Pojava šturih zrna kod žitarica u osnovi podrazumjeva izostanak formiranja endosperma, s tim da je anatomska građa embriona karakteristična kao i kod normalnih zrna. Ekstrakcija embriona iz šturih zrna može biti značajna za selekciju u smislu traženja odgovora za sve oblike prekida endospermogeneze, kao i prevazilaženje problema pojave šturih zrna u hibridizaciji genotipova gdje se očekuje dobijanje genotipova sa određenim svojstvima. Regeneracija embriona iz šturih zrna može biti interesantna u traženju fizioloških i ekofizioloških odgovora na indukciju šturih zrna kod kojih je endospermogeneza prekinuta u kasnijim fazama razvoja zrna metodološki opisano kao spašavanje embriona. Posebno može biti interesantna pojava šturih zrna gdje dolazi do perioda prekida formiranja endosperma nakon inicijalnog formiranja endosperma. Cilj istraživanja bio je da se prouči mogućnost regeneracije embriona, odnosno spašavanje embriona genotipa Oskar kao perspektivnog domaćeg genotipa. Ekstrahovani embrioni uzgajali su se u uslovima *in vitro* na hranljivoj podlozi MS. Uspješnost regeneracije embriona zavisi od vrste medijuma, a limitirana je starošću embriona, odnosno momentom uvođenja u kulturu *in vitro*. Praktični aspekt kulture ekstrahovanih embriona, odnosno embriokulture vidi se i u prevladavanju dormantnosti, skraćivanju oplemenjivačkih ciklusa, prevazilaženja samosterilnog sjemena, kao i testiranju sjemena. Za embrione koji su formirali normalne biljke visine preko 15 cm, konstatovali smo da su u mogućnosti da se razviju u biljku sposobnu da klasa.

Cljučne riječi: tritikale, embrio, *in vitro* kultura

Uvod

Poremećaji u oplodnji i embriogenezi nastaju kao rezultat opšte zakonitosti koja je svojstvena svim vještačkim poliploidima, kao i usljed konkretnih genetičkih pojava koje nastaju kao posljedica ukrštanja različitih vrsta i rodova. Kao posljedica poremećaja u endo-

spermgenezi javljaju se različite deformacije endosperma koje se ispoljavaju u vidu smežuranosti zrna, posebno kod primarnih oktoploidnih formi tritikalea. Veću zastupljenost šturih zrna imaju kombinacije u kojima je kao majka korišćena raž, ali i iz ovih zrna uvijek je moguće uz pomoć kulture *in vitro* dobiti biljke, što pokazuje da je samo endosperm bio degenerativan. Pojava šturih zrna u klasu tritikalea je jedan od glavnih uzroka smanjenja prinosa (Shealy i Simmonds, 1973). Štura zrna podrazumjevaju zrna u kojim se nije u potpunosti formirao endosperm. Endosperm je najzastupljenije tkivo u zreloom zrnju žitarica, te je razumjevanje njegovog razvoja od posebnog značaja za poljoprivredu (Kowles i Philips, 1988). Poteškoće u proučavanju razvoja endosperma nastaju zbog specifičnih procesa u formiranju i građi endosperma kao i njegove pozicije u zrnju, odnosno i relativne nepristupačnosti endosperma za eksperimentalnu manipulaciju, posebno u ranim fazama razvoja odmah poslije oplodnje i početnim fazama embriogeneze (Goldberg i sar., 1994). Metoda kulture endosperma iz žitarica u budućnosti može se obavljati premještanjem embrija iz izolovane embrionalne kesice. Embrio može biti odvojen od endosperma nakon što je oplodena embrionalna kesica izolovana i postavljena u medijum. Dioba oplodene jajne ćelija započinje kasnije nego dioba endosperma (Bennett i sar., 1973). Razvoj embrija se dešava na račun hranljivih materija iz antipodijalnih i embriju bližih endospermnih ćelija, kao i hranljivim materijama nastalim hidrolizom parenhimskih ćelija nucelusa (Smart i O' Brien, 1983; Huber i Grabe, 1987).

Materijal i metod rada

U kulturi ekstrahovanih zrelih embriona u *in vitro* uslovima korišćeni su zreli embrioni iz potpuno razvijenih i šturih zrna ozimog tritikalea genotipa Oskar. Sterilizacija zrna tritikalea izvršena je u 2,5% natrijevom hipohloritu u trajanju 15 minuta. Zrna su po ispiranju u destilovanoj vodi prenijeta u 0,5% rastvor antibiotika na bazi penicilina u trajanju od 10 minuta, a zatim isprani u destilovanoj vodi i ponovo stavljeni u 1% rastvor natrijevog hipohlorita u trajanju od 5 minuta. Embrioni su pod binokularom ekstrahovani disekcionim iglama i postavljeni na medij. Medij korišćen za kultiviranje ekstrahovanih embriona ispitivanog genotipa Oskar bio je hranljiva podloga MS.



Sl. 1. Normalno zrno tritikalea (a) i štura zrna (b – zrna u kojima se nije u potpunosti formirao endosperm). Iz normalnih zrna (kontrola) i šturih zrna vršena je ekstrakcija embriona koji su potom postavljeni na medij u kulturi "in vitro" (desno).

Normal grain of triticale (a) and the shrivelled grains (b - grains in which is not fully formed endosperm). Extraction of embryos from normal (control) and shrivelled grains was done, after that embryos was set on medium in culture "in vitro" (right).

Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati istraživanja predstavljeni su relativnom frekvencijom regenerisanih i degenerativnih embriona ekstrahovanih iz normalnih i šturih zrna genotipa Oskar, i to po kultivisanju i nakon subkultivacije, kao i morfološkom analizom ponašanja embriona, odnosno klijanaca tokom razvoja u kulturi *in vitro*. Frekvencija regenerisanih embriona ekstrahovanih iz normalnih i šturih zrna bila je veoma visoka, od 91,67 do 97,33% i ova razlika nije bila statistički značajna. Razlika u ponašanju embriona po uvođenju u kulturu *in vitro* između dvije analizirane grupe bila je u broju degenerisanih i zaraženih embriona, ali ove razlike nisu ocjenjene kao indikativne, budući da razlika u regenerisanim embrionima ekstrahovanih iz šturih i normalnih zrna nije bila statistički signifikantna. Međutim, razlike u regeneraciji embriona pojavile su se nakon prve subkultivacije. Naime, kod klijanaca formiranih iz embriona šturih zrna pojavio se statistički visoko značajno veliki broj degenerativnih promjena (30,21%), što je uslovalo da je broj normalno razvijenih klijanaca iz embriona šturih zrna bio statistički visoko značajano manji u odnosu na broj normalno razvijenih klijanaca ekstrahovanih iz embriona normalnih zrna. Interesantno je konstatovati i činjenicu da se prilikom kultivacije i subkultivacije kod embriona ekstrahovanih iz šturih zrna pojavio relativno visok procenat zaraženih embriona (8,33%).

Tab. 1. Frekvencija razvoja i degenerativnih promjena kod embriona ekstrahovanih iz normalnih i šturih zrna genotipa Oskar

Frequency of development and degenerative changes in the embryos extracted from normal and shrivelled grains of genotype Oskar

Kultivisanje	Embrioni ekstrahovani iz		t test
	normalna zrna (%)	štura zrna (%)	
normalan razvoj	97,33 ± 1,65	91,67 ± 3,56	1,413 ^{nz}
degenerativne promjene	3,36 ± 2,32	0,00	
zaraženo	0,00	8,33 ± 3,56	
Subkultivacija I			
normalan razvoj	91,22 ± 3,87	61,67 ± 6,27	4,010**
degenerativne promjene	9,81 ± 3,65	30,21 ± 5,91	2,936*
zaraženo	0,00	8,33 ± 3,56	

Činjenica da je 91,67% imalo normalan razvoj po kultivisanju kao i činjenica da 61,67% klijanaca po subkultivaciji dalo normalno razvijene biljke u kulturi *in vitro* jasno potvrđuje uspješnost tehnike spašavanja embriona ekstrahovanih iz zrna sa prekinutom endospermigenozom.

Sekvence regeneracije, odnosno rasta i razvoja ekstrahovanih embriona u kulturi *in vitro* mogu se opisati sljedećim koracima:

I – Razvoj embriona prati pojava korijena sa uočljivim formiranjem kalipre i zone korjenskih dlačica. Pojavu koleoptile prati inicijalni razvoj stabaoaceta. Razlika u ponašanju embriona ekstrahovanih iz normalnih i šturih zrna nije uočljiva sem varijacije u broju probuđenih i degenerisanih ili zaraženih klijanaca što je bilo na nivou koji se može tolerisati, odnosno, nije signifikantan (Sl. 2).

II – Fenofaza nicanja. Razvoj korijena i stabaoaceta su karakteristični za vrstu. Razvoj korijena je 2 do 3 puta duži od visine stabaoaceta koje se nalazi u fazi pucanja koleoptile i pojave listova. Razlike u razvoju klijanaca formiranih iz embriona ekstrahovanih iz normalnih i šturih zrna nisu evidentirane na indikativnom nivou (Sl. 3).

Embryoni iz normalnih zrna
Embryo from normal grain



Embryoni iz šturih zrna
Embryo from shrivelled grain



Sl. 2. Razvoj embriona iz normalnih i šturih zrna prema sekvenci I
The development of embryos from normal and shrivelled grains according to sequence I



Sl. 3. Razvoj embriona iz normalnih i šturih zrna prema sekvenci II
The development of embryos from normal and shrivelled grains according to sequence II

III – Svi klijanci formirani iz embriona ekstrahovanih iz normalnih i šturih zrna koji su prošli fazu nicanja imali su usaglašen i normalan razvoj do visine 18 cm (limitirano visinom epruvete, Sl. 4). U konačnom zapažanju može se konstatovati da dinamika porasta biljaka razvijenih iz embriona šturih zrna bila je saglasna razvoju biljaka kontrolne varijante (biljke razvijene iz embriona ekstrahovanih iz normalnih zrna).

Ponik embriona iz normalnih zrna
Seedling from embryo extracted from normal grain



Ponik embriona iz šturih zrna
Seedling from embryo extracted from shrivelled grain



Sl. 4. U razvoju ponika iz ekstrahovanih embriona normalnih i šturih zrna nisu uočene razlike koje bi bile indikativne za ocjenu razlika u njihovoj vitalnosti i razvoju.
In developing of seedlings obtained from extracted embryos from normal and shrivelled grains were not observed differences which could be indicative for evaluation of differences in their vitality and development.

IV – Poremećaji u razvoju ekstrahovanih embriona u kulturi *in vitro*

U kultivaciji i subkultivaciji ekstrahovanih embriona pojavile su se degenerativne promjene koje se uglavnom mogu grupisati u dvije sljedeće grupe:

- Razvoj embriona je prekinut i različita tkiva su formirala kalus, tako da je konačan ishod formirana manja ili veća masa kalusa neidentifikovanog porijekla (Sl. 5). Detaljna ponašanja razvoja kalusa ili organa koji su se inicijalno održali nije bio predmet daljih posmatranja.
- Kod pojedinih embriona bez obzira na porijeklo došlo je do normalnog razvoja stabaceta s tim da je razvoj korijena u potpunosti izostao (Sl. 6). Moguća indukcija rizogeneze subkultivacijom na medij za indukciju razvoja korijena ostaje otvoreno pitanje.

Embrioni iz normalnih zrna
Embryo from normal grain

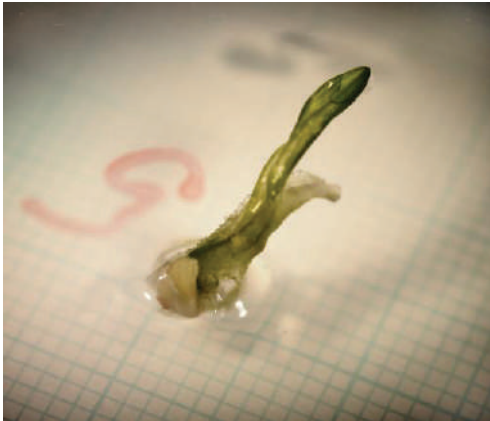


Embrioni iz šturih zrna
Embryo from shrivelled grain



Sl. 5. Formiranje kalusnog tkiva kao posljedice degenerativnih promjena u razvoju ekstrahovanih embriona u kulturi "in vitro".

The formation of callus tissue as a result of degenerative changes in the development of the extracted embryos in culture "in vitro".



Sl. 6. Kod pojedinih ekstrahovanih embriona u kulturi "in vitro" došlo je samo do razvoja plumule, a izostalo je formiranje korijena.

In some of the extracted embryos in culture "in vitro" only plumula has been developed, and there was no root formation.

Zaključak

Ekstrakcija i uvođenje u kulturu embriona iz šturih i potpuno razvijenih zrna tritikalea pokazuju zadovoljavajući nivo regeneracije, odnosno normalan razvoj biljaka. Spašavanje embriona u posebnim uslovima hibridizacije u cilju proučavanja njihove genetičke konstitucije eksperimentalno je u potpunosti izvodljivo.

Broj razvijenih biljaka u kontrolnoj varijanti bio je za 30% veći, i razlika je bila statistički značajna. Na osnovu broja normalno razvijenih biljaka iz embriona ekstrahovanih iz normalnih i šturih zrna jasno možemo zaključiti da *in vitro* tehnika regeneracije embriona kod zrna sa narušenom endospermgenezom može biti uspješno korišćena u istraživanju gdje za to postoji potreba.

Literatura

1. Bennett, M. D., Rao, M. K., Smith, J. B., Bayliss, M. W. (1973): Cell development in anther, the ovule, and the young seed of *Triticum aestivum* L. var. Chinese Spring. Phil. Trans. Royal Soc., Lond. B. 66: 39-81.
2. Goldberg, R. B., de Paiva, G., Yadegari, R. (1994): Plant embryogenesis: Zygote to seed. Science. 266: 605-614.
3. Huber, A. G., Grabe, D. F. (1987): Endosperm morphogenesis in wheat: transfer of nutrients from the antipodal to the lower endosperm. Crop Sci. 27: 1248-1252.
4. Kowles, R. V., Philips, R. L. (1988): Endosperm development in maize. Int. Rev. Cytol. 112: 97-136.
5. Shealy, H. E., Simmonds, D. H. (1973): The early developmental morphology of the triticale grain. Proceedings of the IV International Wheat Genetic Symposium Agricultural Experimental Station, Columbia, Miss. United States: 265-270.
6. Smart, M. G., O'Brien, T. P. (1983): The development of the wheat embryo in relation to the neighboring tissues. Protoplasma, 114: 1-13.

In Vitro Regeneration of Mature Embryos Extracted from Fully Developed and Shrivelled Grains of Triticale (× *Triticosecale* Wittmack)

Danijela Kondić¹ Desimir Knežević² Ivana Đukić^{1,3} Fejzo Begović⁴

¹Faculty of Agriculture, University of Banja Luka

²Faculty of Agriculture, Lešak, University of Priština (Kosovska Mitrovica), Serbia

³Genetic Resources Institute, University of Banja Luka

⁴School center Podrinje in Tuzla

Summary

The appearance of shrivelled grain of cereals basically implies the absence of endosperm formation, taking into consideration that embryos has characteristic anatomy as in the normal grain. Extraction of embryos from shrivelled grains might be significant for breeding in order to get an answer of endosperm genesis interruption, as well as overcoming problems of shrivelled grain apperance in the genotypes hybridization where is expected apperance of genotypes with certain properties. Regeneration of embryos from the shrivelled grain could be of interest in seeking the physiological and eco-physiological responses to the induction of shrivelled grain where endosperm genesis is interrupted in the late stages of grain development. This process is known as embryo

rescue. It could be particularly interesting shrivelled grain appearance where is noticeable interruption of endosperm formation after the initial formation of endosperm. The aim of this study was to investigate the possibility of embryos regeneration, meaning the rescue of embryos of genotype Oskar, which represent highly perspective domestic genotype. The extracted embryos were grown *in vitro* on MS nutrient medium. The success of regeneration of the embryo depends on the type of media, and is limited by the age of the embryo or the moment of introduction into the culture *in vitro*. Significance of the embryos culture extraction is in overcoming dormancy, shortening the breeding cycle, overcoming sterile seeds and seed testing. For embryos that formed normal plant with height over 15 cm, we concluded that they are able to develop a plant that bring spikes.

Key words: triticale, embryo, *in vitro* culture

Danijela Kondić

E-mail Address:

danijela.kondic@agrofabl.org

Kolorimetrijsko određivanje osnovne i dopunske boje pokožice ploda jabuke klonova Gala Galaksi i Gala Mast

Miroslav Grubačić¹, Duško Bodilović¹, Fejzo Begović²

¹*Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet*

²*Školski centar Podrinje, Tuzla*

Rezime

Završni postupak u proizvodnji voćnih plodova je berba i pravilno skladištenje voća. Nije dovoljno samo proizvesti plodove, već ih treba obrati i sačuvati, te u najboljem stanju ponuditi tržištu. Time ovaj postupak u najvećoj mjeri utiče na cijenu i profitabilnost same voćarske proizvodnje. Berbu je potrebno obaviti u optimalnom momentu zrelosti, kada su plodovi odgovarajućeg kvalitativnog hemijskog sastava, sposobni za duže čuvanje i skladištenje. Tokom skladištenja plodova jabuke, uočena je veza između promjene boje pokožice i poremećaja biohemijskih i fizioloških procesa u plodovima. Tako, povećanje intenziteta disanja plodova je uvijek praćeno intenzivnijom razgradnjom hlorofila i promjenom osnovne i dopunske boje pokožice. Konačno, krajnji cilj intenzivne voćarske proizvodnje je uspješan plasman plodova na tržište i sticanje profita. Boja pokožice predstavlja važnu karakteristiku koja opredjeljuje kupca prilikom izbora plodova. Stoga plodove treba brati u fazi optimalne razvijenosti osnovne i dopunske boje. U radu je posmatrana promjena osnovne i dopunske boje pokožice plodova jabuke kod dva klona sorte gala - galaksi i mast, u zadnjem periodu dozrijevanja, tokom skladištenja u NA komori i nakon iskladištenja.

Ključne riječi: sazrijevanje plodova, boja pokožice, kolorimetrijska mjerenja

Uvod

Sazrijevanje plodova prati promjena boje pokožice ploda, mesa ploda ili i jednog i drugog. Ekspresija boje je rezultat sinteze različitih hemijskih jedinjenja: antocijana, karotenoida, ksantofila i sl. (Vereš i sar., 1999). Praćenje promjena boje pokožice ploda može da se vrši vizuelno i korišćenjem različitih kolornih šablona specifičnih za različite vrste voćaka ili grupe sorti u okviru iste voćne vrste (Kitinoja and Kader, 2002). Vizuelna ocjena postignute boje je subjektivna jer ljudsko oko ne može da uoči manje razlike u nijansama boja. Danas se za određivanje boje pokožice ploda koriste različiti šabloni koji mogu biti u vidu kartonskih ili plastičnih listića, obojeni različitim bojama ili različitim

nijansama iste boje, od kojih svaka može da predstavlja određeni stepen zrelosti ploda. Poređenjem ovih kartona i boje pokožice ploda, donosi se procjena stepena zrelosti ploda. Ovi kartoni su specifični za pojedine voćarske regione. Naime, boja pokožice ploda zavisi od više faktora spoljne sredine, tako da se isti šablони ne mogu koristiti u različitim ekološkim regionima. Zbog toga je neophodno da se na nivou savjetodavnih servisa u pojedinim regionima ili na neki drugi način kreiraju šablони specifični za dati region (Pašalić, 2006).

Određivanje stepena obojenosti ploda vrši se tako što se šablon postavi na plod jabuke tako da se kroz otvor na sredini posmatra pokožica ploda. Poređenjem boje pokožice i boje na kartonu, tako da se razlika između otvora i šablona ne uočava, donosi se odluka o boji ploda (Vaysse and Landry, 2004). Ovaj metod je veoma praktičan jer se mjerenja mogu vršiti u voćnjaku bez uzimanja uzoraka plodova. Precizno određivanje boje ploda, bez subjektivnih slabosti, vrši se upotrebom spektrofotometra i kolorimetra. Spektrofotometri se rjeđe koriste u ove svrhe. Kolorimetri su uređaji koji su mnogo pristupačniji, tako da se danas sve više koriste za određivanje boje pokožice plodova.

Boja pokožice ploda jabuke, mjerena kolorimetrima, može se „opisati“ u više kolornih koordinatnih sistema (Clydesdale, 1978; Francis, 1980; Hunter and Harold, 1987; Abbott, 1999). Najpoznatiji sistemi za određivanje boje su RGB; Hanter Lab; CIE (Commission Internationale de Eclairage) $L^*a^*b^*$; CIE XYZ; CIE $L^*u^*v^*$; CIE Yxy i CIE LCH (Abbott, 1999). Razlika između navedenih sistema je u tome što koriste različitu simetriju kolornih prostora, kao i različite koordinatne sisteme za detekciju (pozicioniranje) određene boje (Williams and Norris, 1987). Najveći značaj za određivanje boje imaju CIE Yxy, CIE $L^*a^*b^*$ i Hanter Lab sistemi. CIE Yxy sistem je razvijen 1931. godine, a Hanter Lab 1948 godine i u posljednje vrijeme njihova upotreba je ograničena. CIE $L^*a^*b^*$ je noviji sistem pozicioniranja boja, razvijen 1976. godine i u praksi se najviše koristi. Važno je napomenuti da je boja površine ploda jedan od osnovnih parametara na bazi kojeg se vrši sortiranje plodova (Lancaster et al., 1997)

Materijal i metod rada

Istraživanja su obavljena u zasadu jabuke podignutom 2004. god. u Kozarskoj Dubici. Stabla klonova Gala Galaksi i Mast su kalemljena na slabo bujnu podlogu M9 i formirana su u formi vitkog vretena, sa rednim razmakom 1 m, a međurednim 3,5 m. Mjerenje osnovne i dopunske boje pokožice ploda je obavljeno na plodovima navedenih klonova, tokom avgusta i septembra 2009. godine. Plodovi na kojima je izvršeno mjerenje uzimani su iz baznog, centralnog i vršnog dijela krošnje. Početkom avgusta su označena dva stabla klona Galaksi i dva stabla klona Mast i na svakom od njih slučajno je odabrano po petnaest plodova. Izabrani su plodovi iz različitih dijelova krošnje i stabla su fotodokumentovana. Na fotografijama su odabranim plodovima dodjeljene oznake na osnovu kojih su označeni plodovi na stablima, odnosno izvršeno je fotopozicioniranje plodova. Neposredno pred prvo mjerenje boje, u fazi fiziološke zrelosti plodova, na svakom obilježenom plodu locirana su dva mjesta na površini pokožice gdje je izražena osnovna i dopunska boja i te zone su označene znakovima u obliku latiničnog slova „L”. Na ovaj način su mjerenja vršena uvijek na istom mjestu na pokožici ploda, odnosno mjerenja su ponavljana na istim plodovima u više termina. Prvo (početno) mjerenje osnovne i dopunske boje pokožice plodova na stablu izvršeno je 9. avgusta kada se na

plodovima jasno mogla uočiti razlika između osnovne i dopunske boje. Za mjerenje promjene osnovne i dopunske boje korišten je aparat kolorimetar marke Minolta CR 400 sa pripadajućim softverom (*Spektromagic*). Mjerenjem osnovne i dopunske boje pokožice ploda ustanovljena je prosječna vrijednost boje u "L*a*b*" sistemu pozicioniranja boja.

Ukupno je izvršeno 9 mjerenja boje pokožice i to:

- 3 mjerenja na stablu,
- 3 mjerenja u toku skladištenja u NA hladnjači (2°C, 90% RVV),
- 3 mjerenja nakon iznošenja iz hladnjače, na sobnoj temperaturi.

Posmatranjem su obuhvaćena 4 stabla (stablo 1 i 2 klon Galaksi, stablo 3 i 4 klon Mast). Tačni datumi mjerenja dati su u tabeli 1.

Tab. 1. Datumi mjerenja osnovne i dopunske boje pokožice i lokacije plodova u momentu mjerenja
Dates of measuring basic and additional color of fruit skin and locations of fruit in the measuring moments

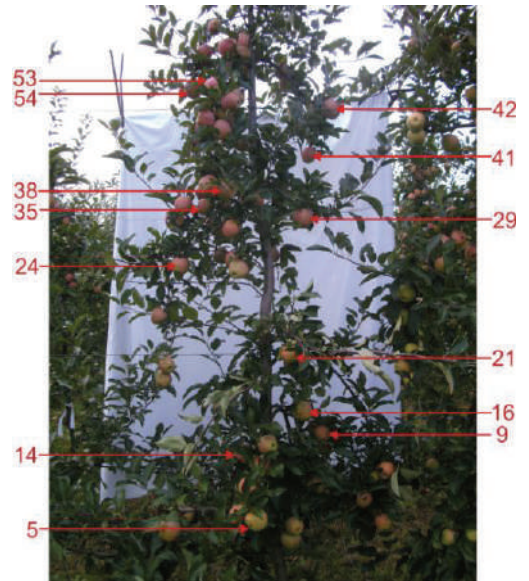
redni broj mjerenja <i>Number</i>	datum mjerenja <i>Date of measurment</i>	lokacija plodova <i>Location of fruit</i>
1	09. 08. 2009.	stablo
2	15. 08. 2009.	stablo
3	21. 08. 2009.	stablo
4	27. 08. 2009.	hladnjača
5	02. 09. 2009.	hladnjača
6	08. 09. 2009.	hladnjača
7	14. 09. 2009.	laboratorija - sobna temperatura
8	20. 09. 2009.	laboratorija - sobna temperatura
9	26. 09. 2009.	laboratorija - sobna temperatura

datum mjerenja	09.08.09.	15.08.09.	21.08.09.	27.08.09.	02.09.09.	08.09.09.	14.09.09.	20.09.09.	26.09.09.
osnovna boja									
dopunska boja									

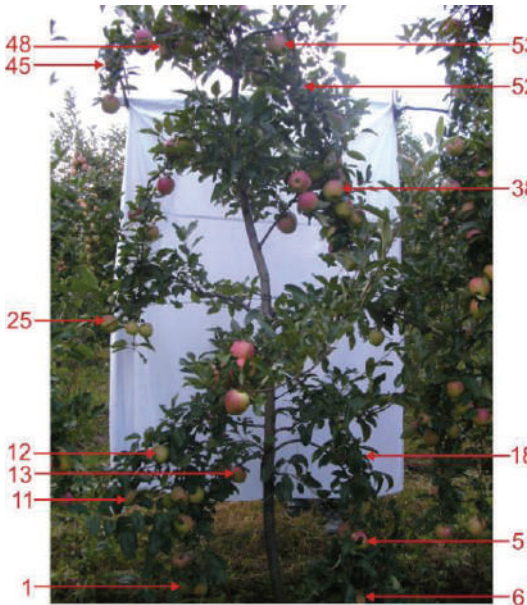
Sl. 1: Šablon na osnovu kojeg su u radu date izmjerene vrijednosti osnovne i dopunske boje pokožice plodova ispitivanih klonova



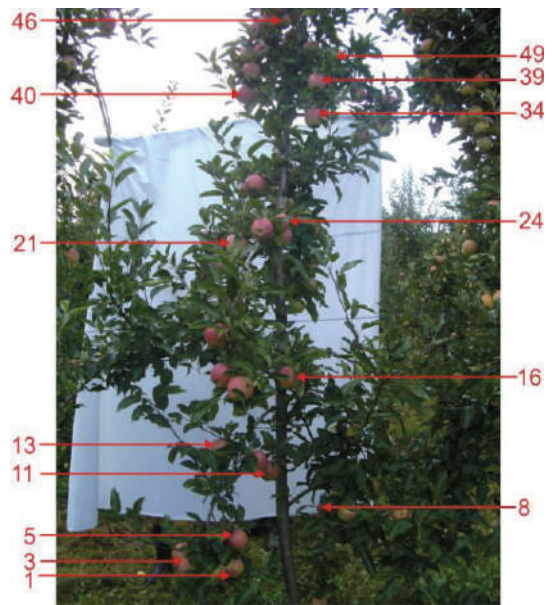
Gala Galaksi - stablo 2



Gala Galaksi - stablo 2



Gala Mast - stablo 3



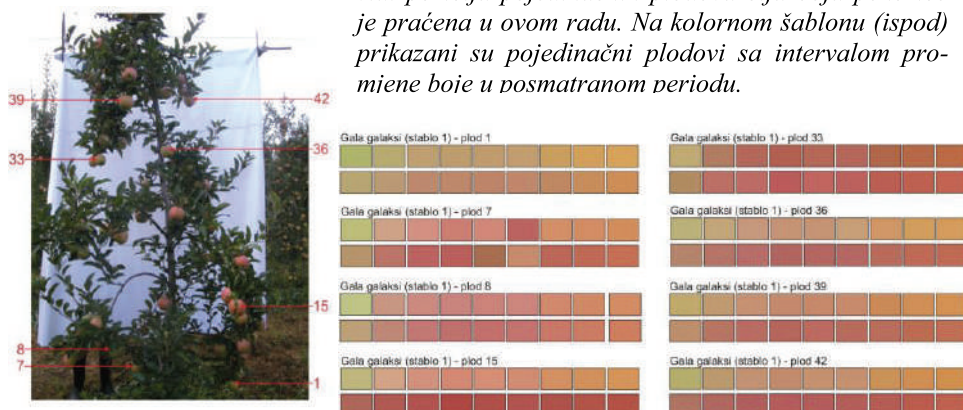
Gala Mast - stablo 3

Sl. 2: Fotografije stabala klonova Galaksi i Mast na čijim plodovima je vršeno mjerenje promjene boje pokožice. Grafički su označeni i numerisani plodovi na kojima su vršena mjerenja

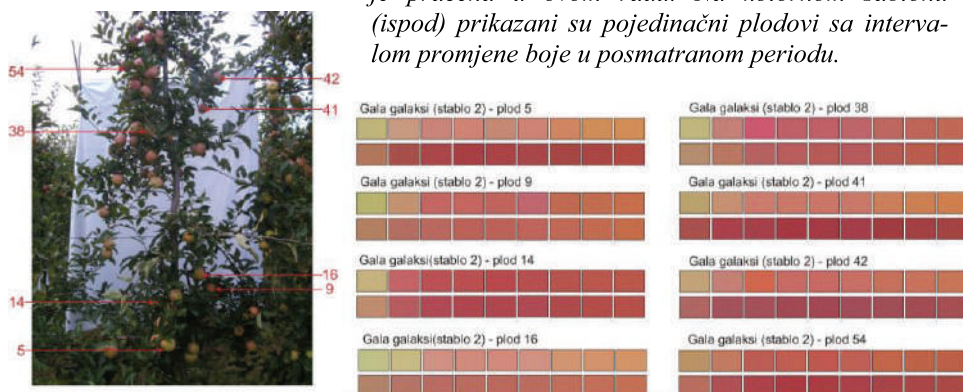
Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati istraživanja grafički su predstavljeni u vidu kolornih šablona za 32 pojedinačna ploda ispitivanih sorti (16 plodova klona Galaksi i 16 plodova klona Mast, odnosno 8 plodova po stablu). Birani su plodovi sa različitim pozicija u krošnji (baza, sredina i vrh stabla). Kolorni šabloni prikazuju boju pokožice ploda pojedinačnih plodova u definisanim terminima mjerenja, bez pojedinačnih brojevanih vrijednosti parametara L, a i b. Prosječne brojčane i kolorne vrijednosti ovih parametara date su na sl. 7 za svaku sortu posebno.

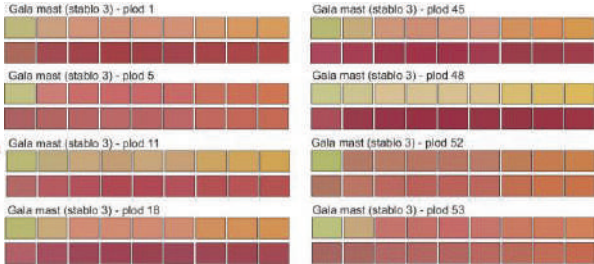
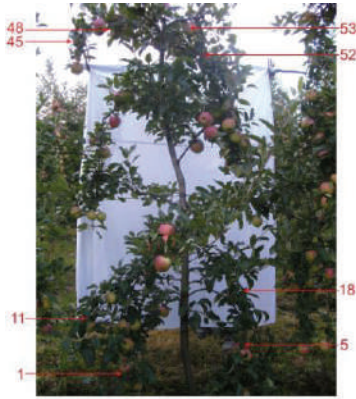
Sl. 3: Fotografija stabla 1, klona Galaksi na kojoj se vidi pozicija pojedinačnih plodova čija boja pokožice je praćena u ovom radu. Na kolornom šablonu (ispod) prikazani su pojedinačni plodovi sa intervalom promjene boje u posmatranom periodu.



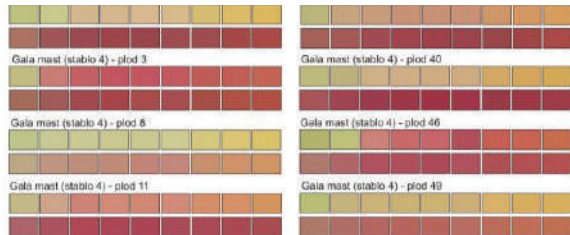
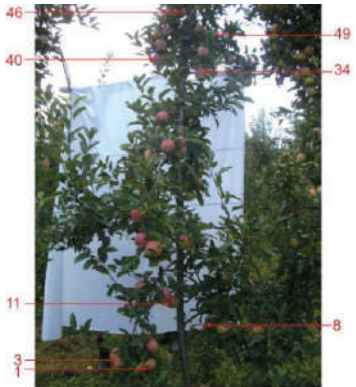
Sl. 4: Fotografija stabla 2, klona Galaksi na kojoj se vidi pozicija pojedinačnih plodova čija boja pokožice je praćena u ovom radu. Na kolornom šablonu (ispod) prikazani su pojedinačni plodovi sa intervalom promjene boje u posmatranom periodu.



Sl. 5: Fotografija stabla 3, klon Mast na kojoj se vidi pozicija pojedinačnih plodova čija boja pokožice je praćena u ovom radu. Na kolornom šablonu (ispod) prikazani su pojedinačni plodovi sa intervalom promjene boje u posmatranom periodu.



Sl. 6: Fotografija stabla 4, klon Mast na kojoj se vidi pozicija pojedinačnih plodova čija boja pokožice je praćena u ovom radu. Na kolornom šablonu (ispod) prikazani su pojedinačni plodovi sa intervalom pro-mjene boje u posmatranom periodu.



datum mjerenja	09.08.09	15.08.09	21.08.09	27.08.09	02.09.09	08.09.09	14.09.09	20.09.09	26.09.09
osnovna boja	L=73 a=3 b=32	L=66 a=17 b=26	L=62 a=29 b=23	L=58 a=30 b=25	L=60 a=29 b=23	L=60 a=29 b=23	L=62 a=25 b=32	L=62 a=27 b=36	L=61 a=27 b=38
dopunska boja	L=59 a=19 b=23	L=54 a=31 b=19	L=52 a=35 b=19	L=50 a=36 b=20	L=50 a=36 b=21	L=51 a=36 b=20	L=51 a=36 b=24	L=52 a=36 b=27	L=52 a=36 b=29
osnovna boja									
dopunska boja									

datum mjerenja	09.08.09	15.08.09	21.08.09	27.08.09	02.09.09	08.09.09	14.09.09	20.09.09	26.09.09
osnovna boja	L=71 a=8 b=33	L=72 a=7 b=27	L=68 a=19 b=24	L=67 a=21 b=24	L=67 a=21 b=25	L=67 a=21 b=24	L=69 a=20 b=36	L=68 a=21 b=40	L=69 a=19 b=44
dopunska boja	L=52 a=28 b=16	L=49 a=34 b=15	L=47 a=38 b=15	L=46 a=40 b=17	L=46 a=40 b=17	L=47 a=38 b=16	L=47 a=37 b=20	L=49 a=39 b=23	L=49 a=40 b=25
osnovna boja									
dopunska boja									

Sl. 7: Prosječne vrijednosti osnovne i dopunske boje pokožice ispitivanih klonova po datumima mjerenja izražene u L*a*b* sistemu (numerički i kolorni prikaz): Gala Galaksi - lijevo; Gala Mast - desno

Relativna promjena osnovne i dopunske boje pokožice plodova na stablu kod oba ispitivana klona, posmatrana kroz promjenu vrijednosti " $L*a*b^*$ " parametara između pojedinih termina mjerenja, manje je izražena u odnosu na promjene u periodu nakon berbe. Takođe, relativna promjena osnovne boje pokožice plodova nakon berbe kod oba ispitivana klona pokazuje izvjesnu stagnaciju promjene boje u periodu skladištenja a zatim značajno povećanje nakon iznošenja plodova iz hladnjače i njihovog boravka na temperaturi spoljašnje sredine. Ovakva dinamika promjene osnovne boje pokožice je razumljiva jer se u periodu skladištenja smanjuje intenzitet fizioloških procesa plodova, koji se neposredno nakon iskladištenja ubrzavaju. Saglasno prethodnim konstatacijama, relativna promjena dopunske boje pokožice plodova nakon berbe kod oba ispitivana klona takođe pokazuje izvjesnu stagnaciju ili blagi rast promjene boje u periodu skladištenja, ali i heterogenu sliku nakon iznošenja plodova iz hladnjače i njihovog boravka na temperaturi spoljašnje sredine. Kod određenog broja plodova promjena dopunske boje pokožice je intenzivna, dok kod drugih plodova stagnira.

Zaključak

Na osnovu provedenih istraživanja možemo zaključiti sledeće:

- 1) Stabla oba ispitivana klona sorte Gala - Galaksi i Mast su plodonosila u 2009. godini, pomološke karakteristike plodova odgovaraju standardima za ovu sortu;
- 2) Na plodovima je razvijena dopunska crvena boja koja je kod klona Mast jednolično razlivena sa slabo uočljivim uzdužnim prugicama ili bez prugica, a kod klona Galaksi je uvijek izražena u vidu uzdužnih prugica različitih nijansi crvene boje;
- 3) Osnovna boja pokožice plodova klona Galaksi, izražena u $L*a*b^*$ sistemu pozicioniranja boje kretala se u sledećim granicama:
L = od 47,23 do 78,97
a = od -11,29 do 53,91
b = od 13,01 do 48,36
- 4) Dopunska boja pokožice plodova klona Galaksi, izražena u $L*a*b^*$ sistemu pozicioniranja boje kretala se u sledećim granicama:
L = od 40,02 do 67,99
a = od 1,31 do 47,71
b = od 11,11 do 40,01
- 5) Osnovna boja pokožice plodova klona Mast, izražena u $L*a*b^*$ sistemu pozicioniranja boje kretala se u sledećim granicama:
L = od 50,96 do 82,40
a = od -12,36 do 45,77
b = od 14,17 do 52,75
- 6) Dopunska boja pokožice plodova klona Mast, izražena u $L*a*b^*$ sistemu pozicioniranja boje kretala se u sledećim granicama:
L = od 35,72 do 70,18
a = od 3,20 do 47,11
b = od 8,75 do 38,32

Rezultati istraživanja pokazuju da plodovi ispitivanih klonova sorte Gala mogu uspješno da se gaje u agroekološkim uslovima sjeverozapadne Bosne i da pri tome razvijaju intenzivnu dopunsku crvenu boju različitih nijansi. Boja se javlja u vidu prugica ili kao jednolično razlivena boja. Atraktivna dopunska boja klonova Gale pozitivno utiče na percepciju potrošača i u posljednjih nekoliko godina tržište sve više traži plodove različitih klonova ove sorte.

U tom smislu potrebno je proširiti istraživanja boje pokožice na više aktuelnih klonova sorte Gala, naročito novijih selekcija (Šniga i sl.), ali i drugih tržišno interesantnih sorti jabuke, posebno sa aspekta dinamike promjene dopunske boje. U tom smislu ovaj rad može biti dobar polazni materijal za dalja istraživanja.

Literatura

1. *Abbott, A., J.* (1999): Quality measurement of fruits and vegetables. *Postharvest Biology and Technology* 15, 207-225
2. *Clydesdale, F.M.*, (1978): Colorimetry—methodology and applications. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 10, 243-301.
3. *Francis, F.J.*, (1980): Color quality evaluation of horticultural crops. *HortScience* 15, 14-15.
4. *Vereš, M., Marinković, M., Grubačić, M.*, (1999): Uticaj povišenih temperatura na karotenoide mrkve (*Daucus carota*). Zbornik radova jugoslovenskog kongresa prehrambenog, farmaceutskog i hemijskog inženjerstva sa međunarodnim učešćem. Novi Sad, 1999.
5. *Hunter, R.S., Harold, R.W.*, (1987): *The Measurement of Appearance*. Wiley-Interscience, New York.
6. *Lancaster, J.E., Lister, C.E., Reay, P.F., Triggs, C.M.*, (1997): Influence of pigment composition on skin color in a wide range of fruits and vegetables. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 122, 594-598.
7. *Kitinoja, Lisa; Kader, A.* (2002): *Small Scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops* (4th Edition). University of California, Davis, USA
8. *Kupferman, E.*, (1994): Maturity and Storage of Gala, Fuji and Breaburn Apples. *Tree Fruit Postharvest Journal* 5 (3): 10-15.
9. *Pašalić, B.* (2006): Berba, pakovanje i skladištenje plodova voćaka. Poljoprivredni fakultet, Banjaluka
10. *Vaysse, P; Landry, P.* (2004): *Pomme-Poire de la recolte au conditionnement, Outils pratiques*. Centre technique interprofessionnel des fruits et legumes. Paris, France
11. *Williams, P., Norris, K* (Eds.), 1987. *Near-Infrared Technology in the Agricultural and Food Industries*. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.

Colorimetric Determination of Basic and Additional Color of Apple Fruit Skin in Clones Gala Galaxy and Gala Mast

Miroslav Grubačić¹, Duško Bodilović¹, Fejzo Begović²

¹*University of Banja Luka, Faculty of Agriculture*

²*School center Podrinje, Tuzla*

Summary

Picking and correct storage of fruit are final procedures in fruit production. It is not enough only to produce fruit, you also need to pick, storage and offer that same fruit to the market in good condition. These final procedures have influence on price and profitability in fruit production. Picking should be done in the prime stage of maturity, when fruit have the appropriate chemical composition and also when the fruit is in condition for longer storage. There is the connection between the change of color of fruit skin and disorders in biochemical and physiological process, during the storage time of apple fruits. In such way, increased intensity of fruit respiration is always followed by more intense degradation of chlorophyll and in change of basic and additional color of fruit skin. Finally, the end goal of intensive fruit production is successful placing on the market and acquisition of profits. The color of the fruit skin is very important characteristic which has a great influence on customers during their choosing of fruit. Therefore, fruit should be picked in the stage of optimal development of basic and additional skin color. In this paper, we observed change of basic and additional color of apple fruit skin in case of two clones type gala – galaxy and mast, in their final maturation period, during the storage in NA storage chamber and after the storage.

Key words: maturation of fruit, color of the fruit skin, colorimetric measurements

Miroslav Grubačić

E-mail Address:

grubacicm@gmail.com

Присуство и симптоми напада трипса дувана (*Thrips tabaci* Lind.) на црном луку на подручју Бања Луке

Зорица Ђурић¹, Сњежана Хрчић^{1,2}

¹ Пољопривредни факултет Бања Лука

² Биотехнички факултет Подгорица, Црна Гора

Резиме

Трипс дувана - *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) је космополитска полифагна штетна врста. У јужној Европи посебно је штетан на дувану, у централној Европи на црном луку, празилуку и купусу, а у сјеверној Европи на цвијећу у заштићеном простору. У Републици Српској и земљама у окружењу значајно утиче на редукцију приноса црног лука, посебно у сушним годинама. На локалитетима Вакуф, Шарговац, Петрово Село и Косјерово, на подручју Бања Луке, током 2006. и 2007. године праћено је присуство и симптоми напада трипса дувана на црном луку. Прегледи су вршени визуелном методом и уловом имага помоћу жутих водених клопки. Жуте водене клопке су постављене по једна на свакој парцели, и мијењане у интервалима 7-10 дана током вегетационог периода. Током обје године праћења, имага су ухваћена на свим локалитетима, осим 2006. године на локалитету Шарговац. У 2006. години укупно је ухваћено 30 имага, а у 2007. години 55 имага. Прве јединке су 2007. године ухваћене раније у односу на 2006. годину. Убрзо након појаве имага, прегледом биљака су уочене и прве ларве трипса дувана на више посматраних локалитета. Утврђено је да штете изазивају ларва и имаго хранећи се, најчешће, у основи листа лука. Симптоми напада се манифестују промјеном боје нападнутих листова и, на крају, некрозом нападнутог дијела лиске.

Кључне ријечи: трипс дувана, *Thrips tabaci*, Бања Лука, црни лук, симптоми напада

Увод

Међу бројним штетним врстама инсеката који се јављају на црном луку, као једна од економски најзначајнијих истиче се трипс дувана - *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae). То је космополитска полифагна штеточина чија се штетност испољава на различитим биљкама у разним поднебљима. У САД и Канади, сматра се најчешћом и веома важном штеточином црног лука (Fournier и сар., 1994; Coviello и

сар., 2007). У јужној Европи посебно је штетан на дувану, у централној Европи на црном луку, празилуку и купусу (Theunissen, Legutowska, 1991, Legutowska 1997, Richter и сар., 1999, цит. Kucharczyk и Legutowska, 2001), а у сјеверној Европи на цвијећу у заштићеном простору (Секулић и сар., 2008). У земљама у окружењу значајно утиче на редукцију приноса црног лука, посебно у сушним годинама (Maceljski и сар., 2004, Секулић и сар., 2008).

Трипс дувана је најштетнија врста трипса на отвореном простору (Анђус и Трдан, 2005). Директне штете огледају се у смањењу квалитета и приноса нападнутих биљака. Такође, значајан је и као вектор бројних вируса, нарочито вируса бронзавости парадајза (Tomato Spotted Wilt Virus - TSWV), а према подацима ЕРРО (2009) преноси и вирус жуте пјегавости ириса (Iris yellow spot tospovirus - IYSV) на црном луку.

Трипс дувана има више генерација годишње и презимљава у стадијуму имага у површинском слоју земљишта или испод биљних остатака (Steene и Tirry, 2001; Maceljski и сар., 2004; Larentzaki и сар., 2007; Секулић и сар., 2008; Gianessi, 2009). Рано у прољеће имага се активирају и прво насељавају коровске биљке, након чега прелазе на гајене, па и на луковичасто поврће. Развоју трипса дувана одговара температура од 25 до 27 °C и релативна влажност ваздуха од 65%. При оваквим условима развој једне генерације заврши се за двије до три недјеље (Maceljski и сар., 1987; Maceljski и сар., 2004; Секулић и сар., 2008.). Генерације се преклапају, тако да се током цијеле вегетације могу наћи сви развојни стадијуми.

С обзиром на велики значај трипса дувана у производњи црног лука, основни циљ овог истраживања је да се, на подручју Бања Луке, утврди његово присуство, бројност, распрострањеност и симптоми напада на јесењем и прољећном црном луку гајеном из сјемена и из арпака.

Материјал и метод рада

На подручју Бања Луке, на локалитетима Вакуф, Шарговац, Петрово Село и Косјерово, током 2006. и 2007. године праћено је присуство и симптоми напада трипса дувана на црном луку.

У 2006. години одабрано је 7 парцела црног лука (Вакуф 1, Вакуф 2, Вакуф 3, Вакуф 4, Вакуф 5, Петрово Село и Шарговац). На парцелама Вакуф 1, Вакуф 2, Вакуф 3, Вакуф 4 и Шарговац посађен је прољећни арпак, а на парцели Вакуф 5 и у Петровом Селу прољећни лук из сјемена.

Током 2007. године истраживање је спроведено на 7 новозаснованих парцела црног лука (Вакуф 1а, Вакуф 2а, Вакуф 3а, Вакуф 4а, Вакуф 5а, Косјерово и Шарговац 1). На парцели Вакуф 1а је посађен јесењи арпак, на парцелама Вакуф 2а, Вакуф 4а, Вакуф 5а, а у Шарговцу 1 прољећни арпак. На парцели Вакуф 3а и у Косјерову посађен је јесењи лук из сјемена.

Утврђивање присуства трипса дувана вршено је визуелним прегледом биљака и уловом имага помоћу жутих водених клопки. По једна жута клопка напуњена водом, уз додаток пар капи детерџента, постављена је на свакој парцели и мијењана у интервалима 7-10 дана током вегетационог периода. Сакупљени инсекти су из клопке процјеђивани и пребацивани у епрувете са 70% раствором алкохола. У лабораторији је вршен преглед сакупљених инсеката, издвајање и идентификација трипса дувана.

Резултати и дискусија

Помоћу жутих водених клопки, имага су ухваћена на свим локалитетима, у обје године истраживања, осим у 2006. години на локалитету Шарговац. У 2006. години укупно је ухваћено 30 имага, а у 2007. години 55 имага (Табела 1).

Највећи број имага ухваћен је 2006. године у локалитету Вакуф 4 (8 имага), а најмањи у локалитету Вакуф 2 (2 имага). У оба локалитета гајен је прољећни лук из арпацика. У 2007. години највећи број имага ухваћен је у локалитету Вакуф 4а (23 имага), гдје је гајен прољећни лук из арпацика, а најмањи у локалитету Вакуф 3а (1 имаго), гдје је гајен јесењи лук из сјемена.

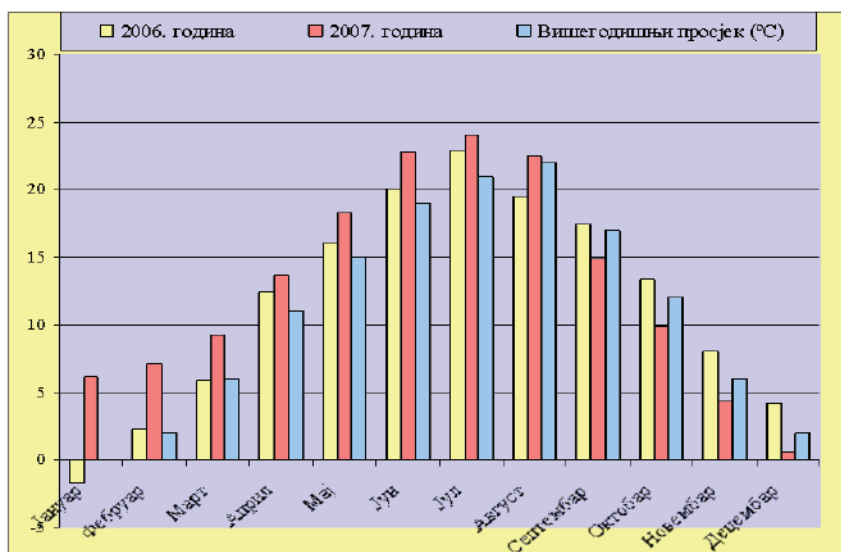
Таб. 1. Број имага *T. tabaci* ухваћен помоћу жуће водене клопке у 2006. и 2007. години

Number of T. tabaci adults caught by yellow water trap in 2006 and 2007

Датум	Локалитет*													
	2006. година							2007. година						
	В1	В2	В3	В4	В5	П.С.	Ш	В1а	В2а	В3а	В4а	В5а	К	Ш1
21.04.														2
22.04.									1					3
27.04.											4			2
09.05.											4	2		
16.05.									2		5			2
23.05.	1		1	3	1									
26.05.	1		2											
01.06.								3						
02.06.									3	1	5			3
13.06.		1												
15.06.	2													
17.06.									2		5			
22.06.					1	1								
29.06.									2					1
05.07.		1	3	3	1	4								
08.07.									3					
16.07.				2										
25.07.						2								
УКУПНО	4	2	6	8	3	7	-	3	13	1	23	2	10	3

* В1-В5 – парцеле у локалитету Вакуф у 2006. години
 В1а-В5а - парцеле у локалитету Вакуф у 2007. години
 Ш - парцела у локалитету Шарговац у 2006. години
 Ш1 - парцела у локалитету Шарговац у 2007. години
 П. С. – локалитет Петрово Село
 К – локалитет Кошјерово

Нашим истраживањем је, у обје године, утврђено присуство трипса дувана на црном луку. У 2006. години прва имага су ухваћена 23. маја, а у 2007. години 21. априла. Ранија појава имага у 2007. години, може да се објасни вишом средњом мјесечном температуром, која је 2007. године, у односу на 2006. годину, у фебруару била виша за 4,8°C, у марту за 3,3°C, а у априлу за 1,2°C (Графикон 1). Наиме, метеоролошки услови, посебно температура, имају велик утицај на развој црног лука, као и на вријеме појаве трипса дувана. На основу графикона 1 се види да су у јануару, фебруару и марту највеће разлике у висини средњих мјесечних температура у двије године огледа, као и то да се у том периоду биљеже највећа одступања од вишегодишњег просјека.



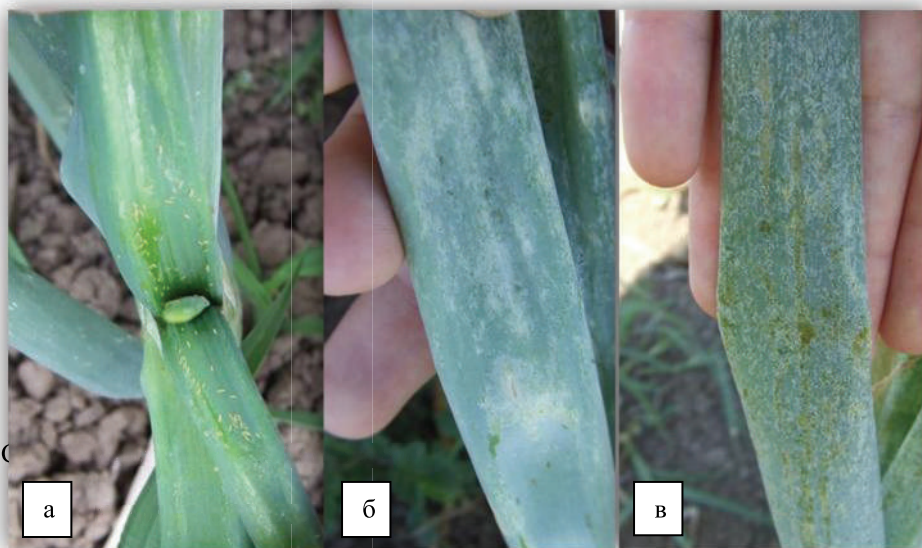
Граф.1. Средње мјесечне температуре у 2006. и 2007. години и вишегодишњи просјек за подручје Бања Лука (www.euroweather.net)
Average of monthly temperature in 2006 and 2007 and average of several years temperature for the area of Banja Luka

Убрзо након појаве имага, прегледом биљака су уочене и прве ларве трипса дувана, тако да су на нападнутим биљкама лука, у исто вријеме, била присутна и имага и ларве. То је сагласно наводу Маселјски и сар. (2004) да генерације трипса дувана нису временски ограничене, те се у свако доба године могу наћи сви развојни стадијуми.

Истраживања (Richter и сар., 1999) указују да у Њемачкој трипс дувана изазива највећа оштећења на црном луку и празилуку у периоду од јула до октобра, и да су она најизраженија у августу. Међутим, према нашем истраживању, трипс дувана је присутан током маја, јуна и јула, док су листови лука били зелени и погодни за исхрану.

Резултати нашег истраживања показују да се трипс дувана углавном прво јавља на луку гајеном из арпака, и да се, како вегетација одмиче повећава бројност популације и на луку гајеном из сјемена.

Током нашег истраживања уочено је да су ларве и имага углавном концентрисани у основи листа лука (Слика 1а), гдје се хране исисавањем биљног сока дуж нерава. Ово је сагласно наводу Танасијевић и Симова-Тошић (1987). Почетни симптоми напада се испољавају у виду цртичастих свијетло-зелених пјега. Лист лука временом добија сребрнаст изглед (Слика 1б). Настанак оваквог типа симптома на зеленим листовима лука Танасијевић и Симова-Тошић (1987) објашњавају уласком ваздуха у оштећене ћелије. Касније долази до некрозе оштећеног дијела листа (Слика 1в). Одмицањем вегетације и повећањем бројности популације долази до сушења листова и лажног стабла, што наводе и Секулић и сар. (2008). Биљке са овако оштећеним листовима не могу формирати квалитетне луковице, а у сјеменским усјевима је смањен принос и квалитет сјемена (Hoffman и сар., 1996, цит. Gianessi, 2009).



Сл. 1. Симптоми напада *Thrips tabaci*
*Symptoms of *T. tabaci* attack*

Закључак

Двогодишња истраживања на подручју Бања Луке резултирала су налазом имага трипса дувана на свим посматраним локалитетима, осим на локалитету Шарговац у 2006. години.

Појава првих имага у 2006. години констатована је 23. маја, а у 2007. години, 21. априла. У 2007. години, средње мјесечне температуре су у прва четири

мјесеца биле веће у односу на исте мјесеце у 2006. години, што је условило раније активирање трипса дувана за мјесец дана.

Највећа бројност јединки, у обје године, забиљежена је током маја и јуна, када су, због истовременог присуства ларви и имага на биљкама, констатовани и најјачи симптоми напада.

Почетни симптоми напада на листу испољавају се у виду црточастих свијетло-зелених оштећења, а временом лист добија сребрнаст изглед, некротира и суши се.

Литература

1. Анђус, Љ., Трдан, С. (2005): Дуванов трипс (*Thrips tabaci* Lindeman), најштетнија врста трипса на отвореном простору, Биљни лекар, vol. 33, бр. 4, стр. 395-400.
2. Coviello, R., L., Chaney, W., E., Orloff, S., Poole, G., J. (2007): *UC IPM Pest Management Guidelines: Onion and Garlic*, Insects and Mites, University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication 3453, <http://www.ipm.ucdavis.edu/>.
3. EPPO Reporting (2009): Iris yellow spot tospovirus, EPPO RS 2009/02, Panel review date, http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/viruses/IYSV00.htm
4. Fournier, F., Boivin, G., Stewart, R., K. (1994): Comparison of binomial and Iwao type sequential sampling plans for monitoring onion thrips (*Thrips tabaci*) (Thysanoptera: Thripidae) in onions, *Phytoprotection* 75 (2): 69-78.
5. Gianessi, L. (2009): The Benefits of Insecticide Use: Onions, CropLife Foundation, Crop Protection Research Institute.
6. Kucharczyk, H., Legutowska, H. (2001): *Thrips tabaci* as a pest of leek cultivated in different conditions, Thrips and Tospoviruses, Proceeding of the 7th Symposium on Thysanoptera, Reggio Calabria, Italy.
7. Larentzaki, E., Shelton, A., Musser, F. R., Nault, B., A., M. Plate, J., (2007): Overwintering Locations and Host for Onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in the Onion Cropping Ecosystem in New York, *Journal of Economic Entomology* 100 (4): 1194-1200.
8. Maceljiski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igrc Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. (2004): Štetočinje povrća, Zrinjski, Čakovec.
9. Maceljiski, M., Kišpatić, J., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Balarin, I., Igrc, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Čizmić, I., Dubravec, K. (1987): *Zaštita povrća od štetnika, bolesti i korova*, Nakladni zavod Znanje, Zagreb.
10. Richter, E., Hommes, M., Kraushausen, J., H. (1999): Investigation on the supervised control of *Thrips tabaci* in leek and onion crop, *Bulletin OILB/SROP* 22 (5): 61-72.
11. Секулић, П., Спасић, П., Кековић, Т. (2008): Штеточине поврћа и њихово сузбијање, Пољопривредни факултет Нови Сад и Београд, Институт за рагарство и повртарство Нови Сад, Нови Сад и Београд.
12. Steene, F., van de, Tirry, L. (2001): Biology of *Thrips tabaci* Lind: some new findings, *Parasitica* 57 (4): 267-269.
13. http://www.euroweather.net/english/city/id_ba

The Presence of Onion Thrips (*Thrips tabaci* Lind.) and Symptoms of Attack on Onion in the Banja Luka Region

Zorica Đurić¹, Snježana Hrnčić^{1,2}

¹*Faculty of Agriculture Banja Luka*

²*Biotechnical Faculty Podgorica, Montenegro*

Summary

Onion thrips - *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) is a cosmopolitan polyphagous pest. In southern Europe it is particularly serious for tobacco, in Central Europe for the onion, leeks and cabbage, and in northern Europe for flowers production in greenhouses. In the Republic of Srpska and regional countries it causes serious loss of the onion yield, particularly during dry years. In 2006 and 2007, in Banja Luka region, in the locations Vakuf, Šargovac, Petrovo Selo and Kosjerovo, presence of onion thrips and symptoms of attack on onion were observed. In term to detect presence of the pest, onion plants were visually observed and, in addition, adults were collected using yellow water traps. Yellow water traps were placed at the plot and changed in 7-10 days intervals during vegetation. In both years adults were detected in all inspected locations, except in location Šargovac in 2006. Total of 30 adults were captured in 2006, and 55 in 2007. In 2007 first adults were detected earlier than in 2006. Soon after first adults of onion thrips had been detected, larvae were also found in several locations. Damages of infested onion plants are caused by feeding of larvae and adults which are mostly concentrated in the basis of the leaves.

Key words: onion thrips, *Thrips tabaci*, Banja Luka, onion, symptoms of attack

Zorica Đurić

E-mail Address:

zorica.djuric@agrofabl.org

Минералне материје у плоду различитих сорти шљиве

Вучета Јаћимовић, Ђина Божовић, Маријана Недовић¹

¹*Биотехнички факултет-Подгорица
Центар за континентално воћарство, љековито и ароматично биље
Бијело Поље, Црна Гора*

Резиме

Минерали као заштитне материје су значајан састојак плодова шљиве. Циљ овог рада је да се утврди количина појединих минералних материја у плодовима различитих сорти шљиве. У двогодишњем периоду анализирани су плодови 10 сорти шљиве. Утврђиван је садржај сљедећих елемената: калијум, калцијум, натријум, магнезијум, цинк и гвожђе. У погледу заступљености појединих минералних материја у плоду шљиве постоје значајне разлике у зависности од сорте. Плодови Пожегаче су најбогатији у погледу садржаја калијума (2113 mg/kg), калцијума и магнезијума (185,06 mg/kg и 130,59 mg/kg). Калцијумом (64,26 mg/kg), магнезијумом (64,91 mg/kg) и гвожђем (0,833 mg/kg) најмање су обезбијеђени плодови Калифорнијске плаве. Сорта Ана Шпет у својим плодовима има највише натријума (9,931 mg/kg), цинка (0,694 mg/kg) и гвожђа (1,990 mg/kg).

Кључне ријечи: минералне материје, плод, сорте, шљива.

Увод

Плодови шљиве се користе за различите намјене, јер су изванредног хемијског састава. Употребљавају се у свјежем стању, као и за разне видове прераде. Најчешћи производи од плодова шљиве су: сува шљива, ракија, пекмес, мармелада, џем, слатко, сокови, пулпа, концентрат, смрзнуте и пастеризоване полутке, кандиране шљиве и воћне салате (Милошевић, 1996; Митровић и сар., 2001).

Нутритивну вриједност плода шљиве сачињавају енергетске, градивне и заштитне материје. По хемијској природи хранљиве материје су: вода, шећери, полисахариди, пектин, протеини, масти, витамини и минерали. Хемијски састав воћних плодова је сложен и зависи од више фактора међу којима су најзначајнији: врста и сорта, климатски услови, педолошке особине земљишта, примјењене агротехничке мјере и степен зрелости (Каталинић, 2006). Златковић (2000) препоручује плодове шљиве за исхрану ради уноса заштитних материја. То су супстанце које

човјек не може сам да синтетише, а које су неопходне за правилан метаболизам. У њих спадају органске материје – витамини и неорганске - минерали.

Минералне материје у свјежим плодовима већине воћака су најчешће у границама од 0,3 до 0,8% (Никетић-Алексић, 1988), а у плодовима шљиве око 0,6% (Шошкић, 2008). Циљ овог рада је да се утврди количина појединих минералних материја у плодовима различитих сорти шљиве. Треба напоменути да су минерали у поређењу са другим састојцима воћа стабилни, не мијењају се током чувања, као ни у процесу конзервације.

Материјал и методе рада

Као материјал у овом раду послужило је десет сорти шљиве: Пожегача, Стенли, Ваљевка, Ана Шпет, Чачанска лепотица, Чачанска рана, Чачанска родна, Чачанска најбоља, Калифорнијска плава и Валерија. Од ових сорти, у току 2009. и 2010. године, узети су плодови за анализу из засада који се налази у сјеверној Црној Гори. Засад се налази на 860 м надморске висине, експозиција је сјеверна и сјевероисточна, а растојање између воћака 6 x 5 м.

Хемијска анализа плода извршена је на Технолошком факултету у Новом Саду. Плодови за анализу су брани у пуној зрелости. У плодовима је испитиван садржај следећих елемената: калијума, калцијума, натријума, магнезијума, цинка и гвожђа. За испитивање наведених минерала коришћена је метода МЕТ 408 ICP/MS.

Резултати рада и дискусија

Просјечан садржај минералних материја (2009-2010. год.) у плодовима испитиваних сорти шљиве приказан је у табели 1.

Таб. 1. Минералне материје у плоду испитиваних сорти шљиве, 2009-2010. год.
Mineral matters of fruit in examination cultivars plum, 2009-2010

Сорта/ <i>Cultivar</i>	К mg/kg	Са mg/kg	На mg/kg	Мг mg/kg	Зн mg/kg	Фе mg/kg
Валерија	1973	183,30	5,245	104,03	0,610	1,280
Ана Шпет	1964	156,15	9,931	90,02	0,694	1,990
Чачанска родна	1998	182,20	5,611	110,20	0,563	1,265
Ваљевка	2037	99,48	5,320	113,96	0,520	1,476
Чачанска рана	2012	102,00	7,096	99,75	0,505	1,312
Чачанска најбоља	1970	109,10	5,528	113,68	0,610	1,400
Стенли	1948	80,87	5,496	114,78	0,475	1,335
Чачанска лепотица	2102	76,75	4,530	94,55	0,319	1,389
Калифорнијска плава	2053	64,26	8,125	64,91	0,566	0,833
Пожегача	2113	185,06	5,410	130,59	0,663	1,749
Просјек/ <i>Average</i>	2018	123,97	6,229	103,67	0,550	1,403

Да је калијум најзаступљенији минерал у плоду шљиве указали су Мишић (2002; 2006), Златковић (2000) и Шошкић (2008). То је потврђено и у овим истраживањима. Просјечан садржај калијума за све испитиване сорте износио је 2018 mg/kg, с варирањима од 1948 mg/kg у сорте Стенли до 2113 mg/kg у сорте Пожегача. Осим Пожегаче, већу количину калијума од просјека имали су и плодови Ваљевке, Чачанске љепотице и Калифорнијске плаве.

Калијум регулише алкалитет у ћелији тако што неутрализује неорганске киселине које се стварају као вишак при обилној исхрани житима, месом и јајима. Повећање садржаја калијума снижава крвни притисак, па се зато људима са хипертензијом препоручује да конзумирају плодове шљиве, јер су богати калијумом (Златковић, 2003). Калијум је важан за рад срца, за нормално функционисање нервног система, као и за имунолошки одговор организма (Каталинић, 2006).

Просјечан садржај калијума у плодовима шљиве је по наводима Златковића (2003) 2140 mg/kg, Јанковића и Машовићке (2000) 2500 mg/kg, а Џамићке и Стевановића (2000) 1,41-2,27 % у односу на суву супстанцу.

Калцијум је најмање заступљен у плодовима сорте Калифорнијска плава (64,26 mg/kg), а највише у плодовима сорти Пожегача (185,06 mg/kg), Валерија (183,30 mg/kg) и Чачанска родна (182,06 mg/kg). Јанковић и Машовићка (2000) наводе да килограм плода шљиве садржи 150 мг калцијума што је у складу са овим истраживањима. Џамићка и Стевановић (2000) износе да је садржај калцијума у плоду шљиве 0,11% у односу на суву супстанцу. Калцијум је важан за правилну калцификацију кости и зуба (Златковић, 2003).

Натријум регулише алкалитет ван ћелије, тако што веже воду ван ћелије и спрјечава њено испаравање. Повећање садржаја натријума доводи до повећања крвног притиска (Златковић, 2003). Сорта Ана Шпет са 9,931 мг натријума у килограму плода високо је обезбијеђена овим елементом.

Најмањи садржај магнезијума установљен је у плодовима сорте Калифорнијска плава 64,91 mg/kg, а највећи у плодовима Пожегаче 130,59 mg/kg. Нешто већи садржај магнезијума у плодовима шљиве изнио је Златковић (2003) 170 mg/kg, а нешто мањи Јанковић и Машовићка (2000) 90 mg/kg. Магнезијум је саставни дио хлорофила биљке, а код човјека стимулише стварање крвних зрнаца, регулише крвни притисак, смањује холестерол у крви, спрјечава атеросклерозу и потхрањеност. Његов недостатак условљава и пренадраженост нервног система (Златковић, 2003).

Цинк има посебно значајну улогу иако је потребан у веома малим количинама. У биљци и код човјека је важан као кофактор за активност ензима. Просјечан садржај цинка у плодовима испитиваних сорти износио је 0,550 mg/kg. Плодови чачанске лепотице одликују се знатно нижим садржајем овог елемента у односу на просјек 0,319 mg/kg, а плодови Ане Шпет са 0,694 mg/kg су најобезбјеђенији.

Гвожђе је највећим дијелом везано за протеине, тако да улази у састав хемоглобина крви и миоглобина мишића. У случају његовог недостатка, јавља се анемија (Златковић, 2003). Најсиромашнији у погледу садржаја гвожђа су плодови сорте Калифорнијска плава (0,833 mg/kg), а најбогатији плодови сорти Ана Шпет са 1,990 mg/kg и Пожегача са 1,749 mg/kg.

Мишић (2006) истиче плодове сорте Пожегача као набогатије у погледу садржаја калијума, калцијума и магнезијума, што је потврђено и овим истраживањима. Исти аутор наводи плодове сорти Стенли као најобезбјеђеније са гвожђем,

док се према подацима из овог рада може рећи да та сорта средње обезбијеђена овим минералом.

Закључак

У погледу заступљености појединих минералних материја у плоду шљиве постоје значајне разлике у зависности од сорте.

Калијум је најзаступљенији елемент у плоду шљиве. Од испитиваних сорти већи садржај овог важног биогеног елемента имају плодови Пожегаче (2113 mg/kg), Чачанске љепотице (2102 mg/kg), Калифорнијске плаве (2053 mg/kg) и Ваљевке (2037 mg/kg).

Калцијум и магнезијум су најмање заступљени у плодовима сорте Калифорнијска плава (64,26 mg/kg и 64,91 mg/kg), а највише у плодовима сорте Пожегача (185,06 mg/kg и 130,59 mg/kg).

Сорта Ана Шпет садржи у плодовима највише натријума (9,931 mg/kg), цинка (0,694 mg/kg) и гвожђа (1,990 mg/kg). Најмање количине натријума (4,530 mg/kg) и цинка (0,319 mg/kg) имали су плодови Калифорнијске плаве.

Литература

1. *Златковић, Б.* (2000): Улога технологије прераде на пласман шљиве. 1. Међународни научни симпозијум Производња, прерада и пласман шљиве и производа од шљиве, Тематски зборник, 245-252, 9-11.09. Коштунџићи.
2. *Златковић, Б.* (2003): Технологија прераде и чувања воћа. Пољопривредни факултет, Београд-Земун.
3. *Јанковић, М., Машовић, Снежана* (2000): Технологија хлађења и смрзавања шљиве. 1. Међународни научни симпозијум Производња, прерада и пласман шљиве и производа од шљиве, Тематски зборник, 265-274, 9-11.09. Коштунџићи.
4. *Каталинић, Вишња* (2006): Кемија медитеранског воћа и технологија прераде, I дио, скрипта. Кемијско-технолошки факултет, Сплит.
5. *Милошевић, Т.* (1996): Специјално воћарство. Агрономски факултет, Чачак и Заједница за воће и поврће, Београд.
6. *Митровић, М., Митровић, О., Благојевић, М.* (2001): Технологија гајења Чачанске родне. 3. Југословенско савјетовање Производња, прерада и пласман шљиве и производа од шљиве, Тематски зборник, 91-96, 8-9.09. Коштунџићи.
7. *Мишић, П.Д.* (2002): Специјално оплемењивање воћака, ПАРТЕНОН и Институт за истраживања у пољопривреди СРБИЈА, Београд.
8. *Мишић, П.Д.* (2006): Шљива. ПАРТЕНОН, Београд.
9. *Никетић-Алексић, Г.* (1988): Технологија воћа и поврћа. Београд.
10. *Цамић, Руџица, Стевановић, Д.* (2000): Агрохемија. ПАРТЕНОН, Београд.
11. *Шошкић, М.М.* (2008).Савремено воћарство, ПАРТЕНОН, Београд.

Mineral Matters of Fruit in Different Plum Cultivars

Vučeta Jaćimović, Đina Božović, Marijana Nedović¹

¹*Biotechnical faculty - Podgorica, Centre for Continental Fruit Growing,
Medicinal and Aromatic Herbs – Bijelo Polje, Montenegro*

Summary

Minerals as protected matters are very important ingredient of plum fruits. The aim of this work is to identify the amount of some mineral matters in fruits of different plum cultivars. In two-year period the fruits of ten plum cultivars were analyzed. The content of the following elements was identified: K, Ca, Na, Mg, Zn and Fe. There are significant differences in cultivars according to the amount of some mineral matters in plum fruits. The fruits of Pozegaca are the richest with the content of K (2113 mg/kg), Ca and Mg (185,06 mg/kg and 130,59 mg/kg). Ca (64,26 mg/kg), Mg (64,91 mg/kg) and Fe (0,833 mg/kg) and the fruits of Kalifornijska plava are with the least amount of this content. The cultivar Ana Spet in her fruits has the biggest amount of Na (9,931 mg/kg), Zn (0,694 mg/kg) and Fe (1,990 mg/kg).

Key words: mineral matters, fruit, cultivar, plum.

Vučeta Jaćimović

E-mail Address

ivajacim@cg.yu

Варијабилност морфолошких особина стабла,
листа и цвијета генотипова дријена (*Cornus mas* L.)
из Горњег Полимља

Ћина Божовић, Вучета Јаћимовић, Маријана Недовић¹

¹*Биотехнички факултет-Подгорица,
Центар за континентално воћарство, љековито и ароматично биље
Бијело Поље, Црна Гора*

Резиме

У раду су приказани резултати трогодишњих испитивања морфолошких карактеристика стабла, листа и цвијета за 30 генотипова дријена издвојених из природне популације Горњег Полимља. Циљ рада је да укаже на варијабилност испитиваних морфолошких особина код различитих генотипова дријена, као важних фактора у селекцији и оплемењивању ове воћне врсте. У зависности од генетичке конституције генотипови показују знатне разлике у погледу проучаваних карактеристика. Већина испитиваних генотипова, имала је жбунасту форму. Димензије стабла варирају у широким границама, па су уочени слабо бујни, средње бујни и бујни генотипови. Најзаступљенија је округла круна. Листови су најчешће елиптични и јајастии. У једној цвасти налази се 15-29 цвјетова.

Кључне ријечи: дријен, морфолошке особине, стабло, лист, цвијет.

Увод

Самоникле воћке чине генетички потенцијал од огромне важности за селекциони и оплемењивачки рад (Мратинић и Којић, 1998). Једна од воћних врста које се налазе у шумским заједницама, а врло је значајна у оквиру генетичких ресурса је дријен (*Cornus mas* L.), са јестивим плодовима велике хранљиве и технолошке вриједности (Исајев и Туцовић, 1997). Скоро сви органи дријена се користе у народној медицини за справљање чајева: коријен, кора дебла, лист, цвијет и плод. Свакако најзначајнији орган дријена је плод, који се користи за јело у свјежем стању и у облику бројних прерађевина. У рано прољеће дрво дријена окићено лијепим жутим цвјетовима, а с јесени атрактивним лишћем чија боја прелази из зелене у златасто

црвену, дају овој воћки орнаменталан изглед, па се користи за украшавање паркова и дворишта (Windham, 1999).

Описивањем дријена углавном су се бавили аутори који су писали о дивљој флори и љековитом биљу, гдје је тежиште на љековитост и благотворно дејство чајева или производа од плода ове биљке. Мањи број њих је обратио пажњу на дријен као воћну врсту, која би могла да се узгаја у виду плантажних засада (Јаћимовић и Божовић, 2003). Циљ овог рада је да укаже на варијабилност морфолошких особина стабла, листа и цвијета код различитих генотипова дријена, као важних фактора у селекцији и оплемењивању ове воћне врсте.

Материјал и методе рада

Материјал у овом раду је природна популација дријена у рејону Горњег Полимља. Од преко 1000 обиљежених стабала приказани су трогодишњи резултати истраживања морфолошких особина стабла, листа и цвијета за 30 генотипова.

Бујност стабла је одређена мјерењем висине и ширине круне, као и пречника дебла на 30 *cm* од земље. Облик круне одредили смо на основу мјерења и класификације коју су дали Шит и Метлицки (1940).

На узорку од 30 цвјетова по генотипу посматрана је грађа цвијета.

За изучавање морфолошких карактеристика листа узимано је здраво и зрело лишће са средине љетораста по периферији круне. Мјерења су вршена на 30 листова од сваког генотипа.

Прикупљени подаци су статистички обрађени у програмском пакету SPSS for Windows верзија 7,5. Статистичка обрада је обухватила анализу варијансе и тестирање значајности разлика између анализираних генотипова употребом Duncan-овог теста.

Резултати рада и дискусија

Дријен расте као листопадни грм или мање стабаоце висине од 5 до 10 *m*, по цитирању многих аутора (Benčat и Blažo, 2001; Јованчевић и сар., 1990), а ширине 5,5 - 7,5 *m*. Сличних димензија су били и дренови обухваћени овим радом са висином од 4,2 до 9 *m*.

Пошто дријен може бити у облику стабла са једним деблом или више њих (жбун), то му је и сам пречник дебла много варирао, па је код 30 испитиваних генотипова био од 8,2 до 50,1 *cm*. Већина испитиваних генотипова, са подручја Горњег Полимља, била је жбунасте форме, што значи да ипак преовладава облик жбуна, а мањи број је у облику стаблашице. Мора се истаћи да је код неких генотипова и човјек имао утицаја, уклањајући бочне изданке довео је до тога да биљка изгледа као воћка са једним деблом и има форму стаблашице.

Морфолошке и морфометријеске особине круне приказане су у табели 1.

Таб. 1. Димензије, бујност и облик круне генотипова дријена, 2000-2002. г.
Crown dimensions, vigor and shape of cornel genotypes, 2000-2002.

Генотип <i>Genotype</i>	Диференцијација Дебла <i>Trunk Diferentiation</i>	Број стаб. <i>N^o tree</i>	Пречник стабла <i>Trunk diametar (cm)</i>	Висина стабла <i>Tree height (m)</i>	Ширина круне <i>Crown width (m)</i>	Бујност стабла <i>Vigour tree</i>	Облик круне <i>Crown shape</i>
БП 01	стаблашица/ <i>tree</i>	1	8,2	4,8	7,2	ср.буј./ <i>medium</i>	пљосната/ <i>flattened</i>
БП 04	жбун/ <i>bush</i>	3	8,5	5,1	5,5	ср.буј./ <i>medium</i>	округла/ <i>round</i>
БП 06	жбун/ <i>bush</i>	3	9	4,4	4,8	ср.буј./ <i>medium</i>	округла/ <i>round</i>
БП 07	стаблашица/ <i>tree</i>	1	31,3	6,6	6,7	ср.буј./ <i>medium</i>	округла/ <i>round</i>
БА 13	стаблашица/ <i>tree</i>	1	42,5	7,5	8	бујно/ <i>strong</i>	пирамид./ <i>pyramidal</i>
БП 16	стаблашица/ <i>tree</i>	1	23,4	6	5,8	ср.буј./ <i>medium</i>	окр. -обрн. пирам./ <i>roundturned pyramid</i>
БП 17	жбун/ <i>bush</i>	4	9,9	4,6	5,3	ср.буј./ <i>medium</i>	пљосната/ <i>flattened</i>
БП 21	стаблашица/ <i>tree</i>	1	50,1	9,4	9	бујно/ <i>strong</i>	пирамид./ <i>pyramidal</i>
БП 22	стаблашица/ <i>tree</i>	1	10,2	4,6	6,3	ср.буј./ <i>medium</i>	пљосната/ <i>flattened</i>
ПЛ 23	жбун/ <i>bush</i>	7	23,6	6,2	5,5	ср.буј./ <i>medium</i>	округла/ <i>round</i>
БП 25	жбун/ <i>bush</i>	3	15,5	5,5	6,2	ср.буј./ <i>medium</i>	округла/ <i>round</i>
БП 33	жбун/ <i>bush</i>	4	11,3	6,1	6,8	бујно/ <i>strong</i>	округла/ <i>round</i>
БП 36	жбун/ <i>bush</i>	3	22,7	6,5	8,5	ср.буј./ <i>medium</i>	пљосната/ <i>flattened</i>
БП 38	стаблашица/ <i>tree</i>	1	40,5	9,5	9	бујно/ <i>strong</i>	пирамид./ <i>pyramidal</i>
БП 40	стаблашица/ <i>tree</i>	1	31,5	7,2	7,3	ср.буј./ <i>medium</i>	округла/ <i>round</i>
БП 41	стаблашица/ <i>tree</i>	1	16,2	6,7	8,2	ср.буј./ <i>medium</i>	окр. -обрн. пирам./ <i>roundturned pyramid</i>
БП 44	стаблашица/ <i>tree</i>	1	10,1	6,1	7,6	ср.буј./ <i>medium</i>	окр. -обрн. пирам./ <i>roundturned pyramid</i>
БП 48	жбун/ <i>bush</i>	3	13,5	6	6,5	сл. бујно/ <i>weak</i>	окр. -обрн. пирам./ <i>roundturned pyramid</i>
БА 49	жбун/ <i>bush</i>	3	15,1	5,8	5,5	сл. бујно/ <i>weak</i>	округла/ <i>round</i>
АН 50	жбун/ <i>bush</i>	4	12,8	3,9	6,2	бујно/ <i>strong</i>	округла/ <i>round</i>
БП 51	стаблашица/ <i>tree</i>	1	11,6	4,1	3,6	ср.буј./ <i>medium</i>	пирамид./ <i>pyramidal</i>
БП 53	стаблашица/ <i>tree</i>	1	45,2	8,5	9,8	бујно/ <i>strong</i>	пљосната/ <i>flattened</i>
БП 54	жбун/ <i>bush</i>	3	12,5	3,5	3,6	ср.буј./ <i>medium</i>	окр. -обрн. пирам./ <i>roundturned pyramid</i>
БП 58	жбун/ <i>bush</i>	3	13,4	4,1	4	ср.буј./ <i>medium</i>	окр. -обрн. пирам./ <i>roundturned pyramid</i>
БА 70	жбун/ <i>bush</i>	3	17,2	4,4	5,1	ср.буј./ <i>medium</i>	пирамид./ <i>pyramidal</i>
БП 75	стаблашица/ <i>tree</i>	1	18,8	4,5	5,2	бујно/ <i>strong</i>	пирамид./ <i>pyramidal</i>
ПЛ 98	жбун/ <i>bush</i>	3	20,2	4,8	5,5	бујно/ <i>strong</i>	округла/ <i>round</i>
ПЛ 99	стаблашица/ <i>tree</i>	1	32,5	8,2	6,5	бујно/ <i>strong</i>	пирамид./ <i>pyramidal</i>
АН 103	жбун/ <i>bush</i>	3	16,4	4,2	5,5	ср.буј./ <i>medium</i>	пљосната/ <i>flattened</i>
АН 104	жбун/ <i>bush</i>	2	18,3	6,5	5,5	ср.буј./ <i>medium</i>	пирамид./ <i>pyramidal</i>

По Леонтјаку (1984) крошња дријена може бити најчешће разведена, лоптаста, оборена, а рјеђе пирамидална. Округла круна је доминирала и у природној популациј дријена Горњег Полимља, пирамидалне круне је било нешто мање, а најмање обрнуто пирамидалне и пљоснате.

Дужина лиске дренова Горњег Полимља је варирала од 3 до 9,5 *cm*, ширина од 1,6 до 6,6 *cm* и дужина лисне дршке од 0,3 до 1,1 *cm*, таб. 2. Duncan-ов вишеструки тест рангова је показао да углавном постоје значајне разлике између изучаваних генотипова за параметре дужине, ширине лиске и дужине лисне дршке. Генотипови БП48 и БП 17 су ранжирани у прву групу са просјечно најкраћом лиском и нису статистички значајно различити од генотипова БП 53, БП 51, БП 38, БП 07, БП 21, БП 22, БП 33, БП 44, БП 58. Генотип АН 50, који је у групи са најдужом лиском, статистички се значајно не разликује од генотипова АН 104, АН 103, БП 40, БП 36, БП 04, ПЛ 99, БП 54. Сама величина листа зависи не само од генотипа, већ и од положаја на грани гдје се лист налази, као и од мјеста и амбијента у којима сам генотип расте. Листови генотипова са подручја Горњег Полимља имали су најчешће елиптичну и јајасту форму што су облици које су навели Јосифовић (1967) и Мратинић и Којић (1998).

Цвијет дријена је окарактерисан, од већине аутора, као ситан, хермафродитан, златножуте боје, са 4 крунична листића и смјештен је у штитастој цвасти. У Молдавији број цвјетова у цвасти је просјечно био од 5 до 32, (Дудукал и Руденко, 1984), у Македонији по Миновском и Ризовском (1974) од 10 до 23, док по наводима Вујанић – Варге (1987) тај број варира између 8 и 24. У популацији дријена Горњег Полимља штитићи су просјечно бројали од 15 до 29 цвјетова, таб. 3. Цвијет дријена има по четири чашична и крунична листића, четири прашника и најчешће по један тучак, ријетко два (Јанчић, 1988). Цвјетови већине испитиваних генотипова имају по један тучак, док су у генотипова БП 16, БП 33, БП 41, БА 49 и БП 53 поједини цвјетови имали по два.

Таб.2. Димензије (cm) и облик листа генотипова дријена, 2000-2002. г.
Leaf's dimensions and shape of cornel genotypes, 2000-2002.

Генотип <i>Genotype</i>	2000 - 2002						Облик <i>Shape</i>
	дужина <i>length</i>	лиске <i>leaves</i>	ширина <i>width</i>	лиске <i>leaves</i>	дуж. л. дршке <i>length l. stick</i>		
БП 01	6,37	дђеж	3,72	ежзиј	0,73	ијклљ	елиптичан/ <i>eliptic</i>
БП 04	6,67	Ежз	4,20	к	0,59	бвгдђе	елиптичан/ <i>eliptic</i>
БП 06	6,06	Гдђ	3,72	ежзиј	0,56	Бвг	јајаст/ <i>oval</i>
БП 07	5,49	Абвг	2,70	а	0,60	бвгдђе	јајасто-елип./ <i>oval eliptic</i>
БА 13	5,95	Вгдђ	3,98	зијк	0,79	Љ	јајаст/ <i>oval</i>
БП 16	5,82	Бвгд	3,60	ђежзи	0,79	Лљ	јајаст/ <i>oval</i>
БП 17	5,23	А	3,21	бвгдђ	0,46	А	елиптичан/ <i>eliptic</i>
БП 21	5,71	Абвг	3,51	гдђежз	0,57	бвгд	јајаст/ <i>oval</i>
БП 22	5,52	Абвг	3,11	абвгд	0,52	Аб	јајасто-елип./ <i>oval eliptic</i>
ПЛ 23	6,32	Дђе	3,67	ђежзиј	0,67	ђежзиј	елиптичан/ <i>eliptic</i>
БП 25	6,05	Гдђ	3,54	гдђежзи	0,64	гдђежзи	издуж-елиптичан/ <i>elongated eliptic</i>
БП 33	5,63	Абвг	3,55	гдђежзи	0,64	гдђежз	елиптичан/ <i>eliptic</i>
БП 36	6,68	Ежз	4,20	к	0,74	јклљ	издуж-елиптичан/ <i>elongated eliptic</i>
БП 38	5,46	Абв	3,32	гдђе	0,66	ђежзиј	јајасто-елип./ <i>oval eliptic</i>
БП 40	6,66	Ежз	4,08	јк	0,65	дђежзи	елиптичан/ <i>eliptic</i>
БП 41	5,94	Вгдђ	3,51	гдђежз	0,78	Кљ	јајасто-елип./ <i>oval eliptic</i>
БП 44	5,74	Абвг	3,58	дђежзи	0,62	вгдђеж	јајасто-елип./ <i>oval eliptic</i>
БП 48	5,20	А	2,78	аб	0,70	жзијк	издуж-елиптичан/ <i>elongated eliptic</i>
БА 49	5,95	Вгдђ	3,88	зијк	0,66	ђежзиј	јајасто-елип./ <i>oval eliptic</i>
АН 50	7,01	З	3,93	зијк	0,58	бвгдђ	издуж-елиптичан/ <i>elongated eliptic</i>
БП 51	5,34	Аб	3,22	бвгдђ	0,60	бвгдђе	елиптичан/ <i>eliptic</i>
БП 53	5,37	Аб	3,27	вгдђе	0,52	Аб	елиптичан/ <i>eliptic</i>
БП 54	6,49	ђежз	3,82	жзијк	0,61	вгдђе	издуж-елиптичан/ <i>elongated eliptic</i>
БП 58	5,58	Абвг	2,83	абв	0,60	бвгдђе	јајасто-елип./ <i>oval eliptic</i>
БА 70	6,02	Вгдђ	3,10	абвг	0,60	бвгдђе	јајаст/ <i>oval</i>
БП 75	6,03	Гдђ	3,60	ђежзи	0,54	Бв	елиптичан/ <i>eliptic</i>
ПЛ 98	6,45	Ђеж	3,54	гдђежзи	0,72	зијклљ	јајаст/ <i>oval</i>
ПЛ 99	6,49	ђежз	3,35	гдђеж	0,65	дђежзи	јајаст/ <i>oval</i>
АН 103	6,72	Ежз	3,99	ијк	0,68	ежзиј	издуж-елиптичан/ <i>elongated eliptic</i>
АН 104	6,88	Жз	4,19	к	0,71	жзијкл	јајаст/ <i>oval</i>
Просјек	6,03		3,56		0,64		

Таб. 3. Грађа цвијета генотипова дријена, 2000-2002. г.
Flowers constitution of examined cornel genotypes, 2000-2002.

Генотип <i>Genotype</i>	2000-2002		Број цвијетова/ <i>N⁰ flowers</i>		Тучак <i>Gynaceum</i>	Прашници <i>Andraceum</i>
	Број <i>N⁰</i>	цвијетова <i>Flowers</i>	минимум <i>minimise</i>	максимум <i>maximise</i>		
БП 01	22,0	ђеж	14,0	33,0	1,0	4,0
БП 04	20,6	гдђе	17,0	26,0	1,0	4,0
БП 06	20,6	гдђе	17,0	26,0	1,0	4,0
БП 07	15,7	а	12,0	20,0	1,0	4,0
БА 13	20,9	дђе	13,0	28,0	1,0	4,0
БП 16	19,8	гдђ	13,0	28,0	1,2	4,0
БП 17	28,6	и	16,0	36,0	1,0	4,0
БП 21	22,5	еж	14,0	34,0	1,0	4,0
БП 22	16,1	аб	9,0	21,0	1,0	4,0
ПЛ 23	16,3	аб	12,0	20,0	1,0	4,0
БП 25	20,3	гдђе	17,0	26,0	1,0	4,0
БП 33	21,8	ђеж	14,0	31,0	1,1	4,0
БП 36	20,3	гдђе	17,0	25,0	1,0	4,0
БП 38	23,9	ж	18,0	32,0	1,0	4,0
БП 40	18,7	бвг	11,0	29,0	1,0	4,0
БП 41	16,3	аб	10,0	24,0	1,1	4,0
БП 44	18,3	бвг	15,0	26,0	1,0	4,0
БП 48	20,6	гдђе	17,0	26,0	1,0	4,0
БА 49	26,0	з	16,0	36,0	1,2	4,0
АН 50	21,4	ђе	18,0	25,0	1,0	4,0
БП 51	15,6	а	11,0	21,0	1,0	4,0
БП 53	15,9	а	10,0	21,0	1,1	4,0
БП 54	16,4	аб	10,0	23,0	1,0	4,0
БП 58	28,4	и	15,0	38,0	1,0	4,0
БА 70	18,6	бвг	15,0	26,0	1,0	4,0
БП 75	20,9	дђе	15,0	28,0	1,0	4,0
ПЛ 98	15,0	а	9,0	23,0	1,0	4,0
ПЛ 99	22,1	ђеж	14,0	34,0	1,0	4,0
АН 103	16,9	абв	9,0	22,0	1,0	4,0
АН 104	20,1	гдђ	15,0	26,0	1,0	4,0
Просјек	20,1		9,0	38,0	1,02	4,0

Закључак

На основу трогодишњих испитивања морфолошких карактеристика стабла, листа и цвијета 30 генотипова дријена из Горњег Полимља могу се извести следећи закључци:

- Већина испитиваних генотипова, са подручја Горњег Полимља, имала је жбунасту форму. Димензије стабла варирају у широким границама, па су уочени слабо бујни, средње бујни и бујни генотипови.
- Округла круна доминира, пирамидалне круне је нешто мање, а најмање обрнуто пирамидалне и плоснате.
- У зависности од генотипа димензије листа варирају у широким границама. Листови испитиваних генотипова имају најчешће елиптичну и јајасту форму.
- Просјечан број цвјетова по једној цвасти је у интервалу 15-29 цвјетова.

Литература

1. *Benčat, T., Blaho, J.* (2001): Variability and some biophysiological characteristics of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) leaves in Zvolen basin. International conference of horticulture, september, ISBN 80-7157-524-0, volume 3, p. 492-496, Lednice, Czech Republik.
2. *Вујанић-Варга, Динка* (1987): Помологија. Нови Сад.
3. *Дудукал Д. Галина., Руденко И. С.* (1984): Кизил (биологичкије основи културе). Штиинца, ст. 93, Кишинев.
4. *Исајев, В., Туцовић, А.* (1997): Диверзитет и коришћење генетских ресурса дрвећа и жбуња Југославије. Савремена пољопривреда, 46, 1-2, 185-194, Нови Сад.
5. *Јанчић, Р.* (1988): Сто најпознатијих лековитих биљака. Научна књига, Београд.
6. *Јаћимовић, В., Божовић, Ђина* (2003): Значај данарике (*Prunus cerasifera* Ehrh.) и дријена (*Cornus mas* L.) са подручја Горњег Полимља за производњу здравствено безбједне хране. Зимска школа за агрономе – зборник, 7, бр. 7, Чачак.
7. *Јованчевић, Р., Јованчевић, М., Раичевић, Светлана* (1990): Самоникло корисно биље у сливовима ријеке Тихотине, Лима и Таре. Пољопривреда и шумарство, XXXV, вол. 4, 99-111, Титоград.
8. *Јосифовић, М.*(1967): Пољопривредна енциклопедија. Југословенски лексикографски завод, Загреб.
9. *Леонтијак, Г. П.* (1984): Кизил-ценое лесное растение, Штиинца, 65-82, Кишинев.
10. *Миновски, Д., Ризовски, Р.* (1974): *Cornus mas* L. – Дрен. Дива овошна флора на СР Македонија. Зборник на трудови, стр. 265-272, Скопје.
11. *Мратинић, Евица, Којић, М.* (1998): Самоникле врсте воћака Србије. Институт за истраживања у пољопривреди Србија, Београд.
12. *Шит, П. Ј., Метлицкиј, З. А.:* Пловодство. Москва, 1940.
13. *Windham, M., T.* (1999): Pathology and Nematology. Snaresearchconference, 44.

Variability of Morphological Characteristics of Tree, Leaf and Flower of Cornel (*Cornus mas* L.) Genotypes from Upper Polimlje Area

Đina Božović, Vučeta Jaćimović, Marijana Nedović¹

¹*Biotechnical faculty - Podgorica, Centre for Continental Fruit Growing, Medicinal and Aromatic Herbs – Bijelo Polje, Montenegro*

Summary

In this work are shown the results from 3 year examination of morphological characteristics of tree, leaves and flowers of 30 cornel (*Cornus mas* L.) genotypes from natural population in Upper Polimlje area. The aim of the work was to show variability of examined morphological characteristics of different cornel genotypes as well as important factors in selection and breeding of this fruit sort. Depending on genetic constitution, genotypes show big differences considering examined characteristic. The majority of examined genotypes have bush form. The tree dimensions vary a lot so we can notice weak, medium and strong genotypes. The most common is round crown. The leaves are mostly elliptic and oval. In one flower we can find of 15-29 smaller ones.

Key words : Cornel, morphological characteristics, tree, leaf, flower.

Đina Božović
E-mail Address:
bdjina@yahoo.com

Родни потенцијал и продуктивност интродукованих сорти брескве ране епохе сазријевања

Ранко Пренкић, Александар Одаловић, Марија Радуновић,¹

¹*Биотехнички факултет, Подгорица, Црна Гора*

Резиме

Сортимент брескве је веома динамичан. Мноштво нових сорти региструје се сваке године у Италији, Француској, САД, и другим земљама. Интродукција као перманентан процес намеће потребу проучавања новостворених сорти у одређеним агроеколошким условима у циљу утврђивања њихових привредно-биолошких особина, како би се најбоље препоручиле производној пракси за интензивно гајење. Истраживања су обављена у производно-огледном засаду АД „Плантаже“ – Агрокомбинат „13 јул“ у Подгорици у периоду од 2005-2009. године. Испитивањима су обухваћене седам новоинтродукованих сорти брескве и нектарине (Early Crest, Early May Crest, May Crest, Qwin Cest, White Crest, Rita Star i Andrijana) и двије стандардне сорте (Spingbelle i Royal Glory). Код ових сорти проучаване су важније биолошке особине: вријеме цвјетања, клијавост полена, заметање плодова, вријеме зријења и родност. Испитиване сорте брескве у просјеку су цвјетале у распону од 11.03 (Rita Star) до 19.03. (Qwin Crest i White Crest). Најбољу клијавост полена је имала сорта Early May Crest (85.66 %), а најмању сорта White Crest (74.00 %). Заметање плодова у просјеку код свих испитиваних сорти је била (87.00 %), највеће је евидентирано код сорте May Crest (95.30 %), а најмање (79.33 %) је имала сорта White Crest. Родност већине сорти брескве је по годинама уједначена, а по обиму спадају у групу ниских до високо продуктивних.

Кључне ријечи: Бресква, сорта, родност, полен, цвјетање, заметање, зријење

Увод

Домовина брескве је Кина, гдје је била изражена велика хетерогеност генотипова у природној популацији брескве. Сортимент брескве је веома динамичан јер се новоинтродуковане сорте одликују бољим помолошким и органолептичким својствима у односу на њихове стандарде (Štampar, 2005). Према Мишићу (2002) планским радом на оплемењивању брескве постигнути су

изванредни резултати. Скоро све данашње водеће сорте брескве у свијету су створене планским оплемењивањем. Бресква се међу воћним врстама по производњи 11. 655 860 t у току 1991/2001 налази на осмом мјесту у свијету, а међу листопадним воћкама на трећем мјесту. Производња брескве заостаје за цитрусима, бананом, јабуком, мангом, ананосом, крушком и маслином.

Бресква се користи углавном у свјежем стању (око 80 %) или дијелом као сировина за добијање сокова, мармеладе, ракије и сл. Производња брескве у Црној Гори у 2006. години износила је 3. 814 t што исказано по становнику износи нешто више од 5,0 kg. Бресква се заједно са агрумима у Црној Гори највише гаји у интензивним засадима од свих воћних врста. Међутим, производни капацитет брескве се последњих година смањивао са 307 536 стабала у 1995. години на 254 942 стабла у 2006. години (Пренкић и сар., 2009). Разлози оваквог стања су повраћај земљишта бившим власницима, кратак вијек трајања брескве, недовољна финансијска средства за подизање засада итд.

Имајући у виду да бресква као најзначајнија воћна култура у рејону Подгорице има низ предности у односу на плодове брескве произведене у континенталном рејону, јер плодови исте сорте сазријевају знатно раније (и до 15 дана) што је од изузетног значаја за гајење и реализацију плодова овог воћа у туристичким дестинацијама на Приморју.

Агроеколошки услови

Засад брескве налази се на 42 m надморске висине. Средња вегетациона температура (1. март – 30. септембар) у периоду испитивања била је 21.5 °C, док је просјечна сума падавина за исти период била 101.4 mm/m². Према Вукићевићу (1985) земљиште „Ћемовског поља“ формирано је на конгломерату флувиоглацијалних седимената пренесених из масива планина са источне стране наведеног подручја. Седименти се углавном састоје од кречног или доломитног камења заобљеног облика, шљунка и пијеска. Основна карактеристика овог земљишта је да је каменито и плитко. Дио ситне земље је неправилно распоређено по дубини профила. Гранулометријски састав карактерише висок садржај скелета и по цијелој дубини профила износи 80 %, а ситне земље испод 2 mm 20 %. Због великог садржаја скелета у земљишту и високог процента честица пијеска у ситној земљи, водно-физичка својства су неповољна и тешко их је прецизно одредити, па је садржај хигроскопне влаге врло низак и износи 0.23-1.48 тежинска процента.

Материјал и метод рада

Истраживања су обављена у производно - огледном засаду ДД „Плантаже“ на Ћемовском пољу у периоду 2005-2008. године. Засад новоинтродукованих сорти брескве је подигнут у прољеће 1993. и 1998. године (Rita Star и Adrijana). Размак садње је 4.5 x 2.0 m (1.111 стабала/ha) гдје по стаблу имамо 9.0 m² хранидбеног простора. Испитивањима су биле обухваћене следеће сорте брескве: Early Crest, Early May Crest, May Crest, Qwin Crest, White Crest, Rita Star, Adrijana и двије стандардне сорте Springbelle i Royal Glory. Све сорте су калемљене на винограда-рској брескви. Узгојни облик код већине сорти које су подигнуте 1993. године је

витко вретено (Fusseto), а код сорти које су подигнуте 1998. године је модификована палмета.

Почетак цвјетања смо биљежили када је било отворено 10 % цвјетова. Пуно цвјетање смо биљежили када је било отворено 90 % цвјетова, а крај када је одпало 90 % круничних листића (Словић, 1972).

Клијавост полена испитивана је на хранљивој подлози 1 % агара, којој је додато 15 % сахарозе на температури 25 °С по Warneru i Chang (1981). Након три сата под микроскопом су пребројана полена зрна и математичком пропорцијом је одређен проценат проклијалих.

Заметање плодова смо утврдили пребројавањем тек отворених цвјетова на по пет стабала од сваке испитиване сорте, а затим смо пребројали тек приметне плодове прије њиховог природног опадања.

Сазријевање плодова брескве одредили смо по Гвозденовићу (1990), а на основу визуелних промјена основне и допунске боје покожице, лакоће одвајања плодова од гране, затим органолептичком оцјеном, као и одређивањем садржаја суве материје рефрактометром и израчунавањем његовог индекса.

Родност испитиваних сорти брескве изражен у kg/ha добили смо одређеним математичким путем, множењем броја плодова на стаблу са њиховом просјечном масом и бројем стабала по хектару.

Резултати рада и дискусија

Вријеме цвјетања

Вријеме и трајање цвјетања испитиваних сорти било је доста уједначено у годинама истраживања, (таб.1.). најкраћи интервал енергије цвјетања забиљежен је у сорте Early Crest (11 дана), а најдужи у сорте Qwin Crest (16 дана). Најранији почетак цвјетања имала је сорта Springbelle (08.03.), а најкаснији завршетак сорте Qwin Crest и White Crest (25.03.).

Таб.1. Вријеме цвјетања сорти брескве, 2005-2008.

The time of flowering of summer peach varieties, 2005-2008.

Сорта - Variety	Почетак цвјетања <i>Start of flowering</i>	Пуно цвјетање <i>Full flowering</i>	Крај цвјетања <i>End of flowering</i>	Енергија цвјетања <i>The energy boom</i>
Early Crest	10.03.	16.03	21.03.	11
Early May Crest	09.03.	16.03.	23.03.	14
Qwin Crest	09.03.	19.03.	25.03.	16
White Crest	11.03.	19.03.	25.03.	14
May Crest	09.03.	15.03.	22.03.	13
Springbelle	08.03.	14.03.	20.03.	12
Adrijana	09.03	15.03.	21.03.	12
Rita Star	05.03.	11.03.	17.03.	12
Royal Glory	07.03.	14.03.	22.03.	15

Утицај повољних агроеколошких услова у испитиваном рејону допри- нијело је да су све испитиване сорте брескве сврстане у групу раних и средње цвјетних сорти (Bellini et al., 1984). Према Medinu (1998) цвјетање брескве може да почне раније или касније у зависности од генотипских особина сорте, као и од климатских услова у одређеном локалитету. Фенофаза цвјетање највише зависи од температуре и вјетра као и од географске ширине, надморске висине, нагиба земљишта и експозиције терена. Поред генотипа и еколошких чинилаца на вријеме цвјетања утичу старост, подлога, начин резидбе, и бујност (Булатовић, 1992).

Клијавост полена

Клијавост полена, (таб.2.), испитиваних сорти у просјеку је било (87.00 %). Највећу клијавост полена имала је новоинтродукована сорта Early May Crest (85.66 %), а најмању сорта White Crest (74.00 %). Све испитиване сорте брескве имале су високу клијавост полена, преко 70 %.

Tab.2. Клијавост полена и заметање плодова, 2005-2008.
The germinate and embryo fruit, 2005-2008.

Сорта - <i>Variety</i>	Клијавост полена <i>Pollen germination</i>	Заметање плодова <i>Fruit set</i>
Early Crest	80.33	89.46
Early May Crest	85.66	90.60
Qwin Crest	76.66	84.51
White Crest	74.00	79.33
May Crest	75.00	95.30
Springbelle	82.33	82.33
Adrijana	81.66	85.90
Rita Star	79.00	86.50
Royal Glory	75.66	89.40
X	78.92	87.00

Према Огњанову (1991) велики значај на клијавост полена имају исти услови спољне средине који су утицали и на вријеме цвјетања, с тим што микроспорогенеза брескве почиње у већини наших подручја у другој половини фебруара или почетком марта. Почетак микроспорогенезе подразумијева и крај мировања брескве. Процес микроспорогенезе траје 2-3 дана, углавном у зависности од температуре, што се слаже са наводима Булатовића (1992). Испитиване сорте брескве имају висок проценат клијавости полена што се у потпуности слаже са литературним подацима Пејкића (1982). У нашим истраживањима нису утврђене сорте мушко стерилне као што је I. H. Hale.

Заметање плодова

Заметање плодова испитиваних сорти брескве у просјеку је било (87.00 %), (таб.2.). највећи број заметнутих плодова било је у новоинтродуковане сорте May Crest (95.30 %), а најмањи у сорте White Crest (79.33 %). Повољни

климатски услови онемогућили су опасност од позних прољећних мразева што је условило висок проценат заметнутих плодова у годинама истраживања. У литератури се наводи да је заметање плодова брескве високо и креће се од 30-90 % (Булатовић и Мратинић, 1996). Лучић и сар., (1996) наводе да је за нормалан принос брескве неопходно да се заметне 10-20 %. И у нашим истраживањима имали смо висок проценат заметнутих плодова 87.00 %, па је било неопходно извршити проређивање плодова, што се у потпуности слаже са наводима Nicotra et al., (1994). Значајно је напоменути да природно опадање плодова, представља прелиминарно проређивање, па самим тим треба водити рачуна о намјерном проређивању како би смо обезбједили оптималан принос (Crossa-Raynaud et al., 1985).

Вријеме зрења брескве

Зрење сорти брескве, (таб.3.), показује да је за бербу најраније пристигла новоинтродукована сорта Early Crest (02.06.), а најкасније сорта Royal Glory (28.06.). Такође је значајно констатовати и веома рано сазријевање сорте Adrijana (20.06.) и сорте Rita Star (25.06.) у раној епохи сазријевања.

Tab.3. Вријеме зрења брескве, 2005-2008.

The ripening peach, 2005-2008.

Сорта- <i>Variety</i>	Зрење- <i>Ripening</i>				X	(0)
	2005	2006	2007	2008		
Early Crest	03.06.	01.06.	02.06.	01.06.	02.06.	-26
Early May Crest	06.06.	03.06.	03.06.	04.06.	04.06.	-24
Qwin Crest	09.06.	06.06.	05.06.	07.06.	07.06.	-21
White Crest	12.06.	09.06.	10.06.	08.06.	10.06.	-18
May Crest	13.06.	10.06.	12.06.	11.06.	12.06.	-16
Springbelle	20.06.	18.06.	17.06.	19.06.	19.06.	-9
Adrijana	21.06.	18.06.	18.06.	20.06.	20.06.	-8
Rita Star	27.06.	25.06.	23.06.	24.06.	25.06.	-3
Royal Glory	29.06.	27.06.	26.06.	28.06.	28.06.	0

Све испитиване сорте према времену сазријевања припадају раним до средње раним сортама (Bellini, 1984). Момент зрења бресака је веома слабо варирао у четворогодишњем периоду испитивања, (таб.3.), наиме повољни агроеколошки услови у вријеме цвјетања па све до сазријевања плода утицали су на релативно уједначено сазријевање испитиваних сорти брескве у раној и средње раној епохи зрења. Можемо констатовати да се момент зрења брескве у Медитеранским условима разликовао у односу на различите локалитете гајења брескве код нас и у свијету. Наше испитиване сорте брескве ране епохе зрења раније су пристигле за бербу за око три седмице у односу испитивања Bassi i Intrieri (1983) у околини Болоње. Крстић (1997) констатовала је да су разлике у времену зрења код сорти раног времена зрења веће између медитеранског и континенталног подручја него код сорти средње касног и касног времена зрења.

Родност сорти брескве

Према ИБПГР, све испитиване сорте брескве су класификоване у три групе родности: ниска, средња и веома висока. Ниска родност у испитиваних сорти брескве установљена је код двије новоинтродуковане сорте White Crest (4.88 t/ha) и Qwin Crest (6.08 t/ha). Средња родност је забиљежена код једне новоинтродуковане сорте Early May Crest (11.09 t/ha). Веома висока родност је установљена код преосталих шест новоинтродукованих сорти Early Crest (13.37 t/ha), May Crest (15.00 t/ha), Adrijana (15.96 t/ha), Springbelle (17.56 t/ha), Rita Star (20.03 t/ha) и Royal Glory (26.23 t/ha).

Таб.4. Родност сорти брескве, 2005-2008.
The cropping of peach cultivars, 2005-2008.

Сорта- Variety	Зрење-Ripening				Просјечни принос- Average yield	
	2005 t/ha	2006 t/ha	2007 t/ha	2008 t/ha	t/ha	kg/стаблу
Early Crest	10.64	16.82	13.73	12.30	13.37	12.03
Early May Crest	12.13	8.96	12.18	11.10	11.09	9.98
Qwin Crest	3.32	8.96	6.14	5.90	6.08	5.47
White Crest	3.19	6.01	4.93	5.40	4.88	4.39
May Crest	14.55	16.24	15.40	13.80	15.00	13.50
Springbelle	15.30	20.04	18.00	16.90	17.56	15.81
Adrijana	12.12	20.23	16.18	15.30	15.96	14.37
Rita Star	21.60	18.80	20.20	19.50	20.03	18.03
Royal Glory	29.60	23.88	26.74	24.70	26.23	23.61

Родност брескве зависи од наследних особина, као и од агроеколошких услова у датом локалитету. С обзиром да су новоинтродуковане сорте у периоду опадајуће родности њихов принос је био нижи од истраживања Della Strada et.al., (1992). За сваку посматрану годину није било линеарног повећања приноса код свих испитиваних сорти и нектарина, већ се принос незнатно повећавао или смањивао у зависности од године истраживања. Међутим, поједине новоинтродуковане сорте као што су White Crest, Qwin Crest, Early May Crest у појединим испитиваним годинама показале су тенденцију повећања приноса, мада су услови спољне средине били повољни, па се може сматрати да су други биолошко-физиолошки фактори као што су велика бујност, пуно превремених грана, слабе мјешовите гранчице и слаба окићеност цвијетним пупољцима утицали на ову појаву (Одаловић, 2002). У нашем истраживачком периоду највећи принос имале су сорте Royal Glory (26.23 t/ha) и Rita Star (20.03 t/ha). Остале испитиване новоинтродуковане сорте брескве показале су једну благу стагнацију родности која је карактеристична за слаба стабла при крају свог онтогенетског циклуса.

Закључак

На основу четворогодишњег испитивања (2005-2008) родног потенцијала и продуктивности новоинтродукованих сорти брескве, могу се извући следећи закључци:

- Резултати истраживања показују да се у погледу времена цвјетања испитиване новоинтродуковане сорте сврстане у групу раних и средње цвјетних сорти.
- Све испитиване новоинтродуковане сорте брескве имале су високу клијавост полена, преко 70 %.
- У нашим истраживањима имали смо висок проценат приметних плодова, 87.00 %, па је било неопходно извршити проређивање плодова.
- Све испитиване новоинтродуковане сорте брескве према времену зрења припадају раним до средње раним сортама.
- У испитиваном микроклимату са аспекта родности успјешно би могле да се гаје новоинтродуковане сорте Royal Glory и Rita Star, као и сорте Springbelle, Adrijana i May Crest ране епохе сазријевања.

Литература

1. *Bassi, D., Intriери, A.* (1983): Rosired: Nuova pesco a maturazione medio-precocce. Atti della Giornata su: Nuove acquisizioni del miglioramento genetico in frutticoltura, Ferrara, 59-60.
2. *Bellini, E., Watkins, R., Pomarici, E.* (1984): Descriptor list for peach, IBPGR Secretariat, Rome.
3. *Булатовић, С.* (1992): Савремено воћарство, Нолит, Београд.
4. *Булатовић, С., Мратинић, Е.* (1996): Биотехнолошке основе воћарства, Невслинес, Београд.
5. *Вукићевић, В.* (1985): Упоредна проучавања неких агробиолошких особина у важнијих сорти бресака гајених на подручју Титограда. Југословенско воћарство, вол. 19, 73-74, Чачак.
6. *Гвозденовић, Д.* (1997): Берба и чување воћа, Нолит, Београд.
7. *Della Strada, G., Grassi, F., Fideghelli, C.* (1992): Le varietà introdotte nel mondo negli anni 80: pesco, nettarine, percoche, L informatore Agrario, 45, 5-29.
8. *Крстић, М.* (1997): Биолошко-помолошке особине интродукованих сорти бресака у рејону Фрушке Горе, Докторска дисертација, пољопривредни факултет, Нови Сад.
9. *Лучић, П., Ђурић, Гордана., Мићућ, Н.* (1996): Воћарство И, Нолит, Београд.
10. *Medin, A.* (1998): Breskva, Alfa, Zagreb.
11. *Мишић, П.* (2002): Специјално одгајивање воћака, Партенон, Београд.
12. *Nicotra, A., Conte, L., Della Strada, G., Fideghelli, C., Insero, O., Liverani, A., Moser, L.* (1994): Monografia di cultivar di pesco, nettarine, percoche, Roma.
13. *Одаловић, А.* (2002): Помолошке особине нових сорти брескве (*Prunus persica* (L) Vatsch) у рејону Ђемовског поља.
14. *Пејкић, Б.* (1982): Бресква, Нолит, Београд.

15. *Пренкић, Р., Одаловић, А., Радуловић, М., Поповић, Р., Чизмовић, М.* (2009): Ревитализација воћарства у Црној Гори, Воћарство, 43, 167-168, Чачак.
16. *Словић, (1972):* Воћарство, Нови Сад.
17. *Crossa-Raynaud, P., Blandine, S., Martinez, T., Iraidí, B.* (1985): Peach flowerssterility and its consequences on productivity, Acta Horticultur 173, 93-102.
18. *Wernwr, J., Chang, S.* (1981): Stain Testing Viability in Stored Peach Pollen, HortScience, 16, 522-523.
19. *Štampar, F.* (2005): Sadjarstvo, Biotehnoški fakultet, Ljubljana.

The Cropping and Productivity Potential of Peach Cultivars Introduced Early Epoch Maturation

Ranko Prenkić, Aleksandar Odalović, Marija Radunović¹

¹*Faculty of Biotechnical, Podgorica, Montenegro*

Summary

Assortment of peach is very dynamic. Many new varieties registered each year in Italy, France, USA and other countries. Introduction of a permanent process imposes the need to study newly varieties in certain environmental conditions to determine their economic and biological characteristics, to recommend the best production practices for intensive cultivation. Investigations were carried out in production-test plantation AD "Plantations" - Agrokombinat "13 July" in Podgorica in the period 2005-2009. year. Tests included seven newly introduced varieties of peaches and nectarines (Early Crest, Early May Crest, May Crest, Qwin Cest, White Crest, Rita Star and Andrew) and two standard varieties (Spingbelle and Royal Glory). In these cultivars to investigate major biological properties: blossom, pollen, fruit, ripening time and yield. Investigated peaches on average flourished in the range of 3.11 (Rita Star) to 19.03. (Qwin Crest and White Crest). The best germination of pollen had a variety Early May Crest (85.66%), and the smallest variety CrestWhite (74.00%). Fruit set on average in all the varieties was (87.00%), the largest recorded in the variety May Crest (95.30%) and lowest (79.33%) had a variety of White Crest. Yield of most varieties of peaches is balanced by age, and volume are in the group of low to high productivity.

Key words: peach, varieties, fertility, pollen, flowering, seeding, ripening

Ranko Prenkić
E-mail Address:
prekicr@t-com.me

Uticaj benziladenina i kombinacije benziladenina i giberelina na kvalitet jednogodišnjih sadnica sorte jabuke ‘zlatni delišes’

Dragan Radivojević¹, Milan Lukić²,
Ivan Momirović¹, Jasminka Milivojević¹

¹Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

²Institut za voćarstvo, Čačak, Srbija

Rezime

U radu je ispitivan uticaj dva hemijska sredstva za pospešivanje rasta prevremenih grančica na jednogodišnjim sadnicama jabuke: BA 1,8%+G₄₊₇ 1,8% (preparat Progerbalin) i BA 4% (preparat Gerba). Za svako sredstvo su primenjene 4 koncentracije. Tretiranje je obavljeno dva puta. Prvo tretiranje je izvedeno kada su sadnice imale prosečnu visinu oko 70 cm, a drugo dve nedelje posle prvog tretiranja. Kao kontrola korišćene su netretirane sadnice, kao i sadnice sa zakidanim vršnim nerazvijenim lišćem. Zakidanje vršnog nerazvijenog lišća je vršeno dva puta. Primena hemijskih sredstava za pospešivanje razvoja prevremenih grančica na sadnicama jabuke nije uticala na debljinu podloge i debljinu sadnice na 10 cm iznad mesta kalemljenja. Visina sadnica je zavisila od tretmana. Najviše su bile pincirane i netretirane sadnice, kao i sadnice koje su tretirane sa nižim dozama rastvora BA. Razvoj prevremenih grančica direktno je zavisio od vrste i koncentracije primenjene hemikalije. Primena BA u koncentracijama 7.5 mg/L i 15 mg/L ne daje zadovoljavajuće rezultate u pogledu dužine zone sa prevremenim grančicama, njihove ukupne dužine, ukupnog broja grančica i broja grančica dužih od 20 cm. Najbolji rezultati su dobijeni kada je BA primenjen u koncentraciji 45 mg/l, dok rastvor kombinacije BA i GA daje dobre rezultate i pri niskim koncentracijama. Koncentracija BA i GA od 30mg/L pokazala se optimalnom kad je ovo sredstvo u pitanju. Primena pinciranja na sadnicama ove sorte u odnosu na kontrolni tretman nije pokazala značajne razlike u pogledu obrastanja i dužine prevremenih grančica

Ključne reči: sadnice jabuke, zlatni delišes, benziladenin, giberelini

Uvod

Poželjno je da se za podizanje zasada jabuke koriste visokokvalitetne sadnice od kojih se očekuje dobra rodnost u drugoj vegetaciji i pun prinos u četvrtoj vegetaciji (Volz et al., 1994; Wilton, 2001), jer rana rodnost kontroliše vegetativni rast (Mika, 1992). Pri

tome je poželjno da su sadnice razgranate, tj. da na željenoj visini imaju više spiralno raspoređenih lateralnih bočnih grančica, odgovarajuće dužine i ugla grananja u odnosu na provodnicu (Čmelik i Tojnko, 2005). Prevremene grančice određuju vegetativnu aktivnost stabala, visinu početne rodnosti i početak pune rodnosti zasada (Radiojević i sar., 2009) zato što su one mesto na kome se obrazuju prve kratke grančice sa generativnim pupoljcima, a ujedno su i prve grane za formiranje strukture stabla (Volz et al., 1994). Zbog toga se kao jedan od glavnih ciljeva u proizvodnji sadnica jabuke nameće potreba indukovanja razvoja što većeg broja dovoljno dugačkih prevremenih grančica u visini buduće krune vočke. Kod većine voćnih vrsta bočni pupoljci na aktivno rastućim mladima po pravilu ne daju prevremene grančice (Tromp, 1996). Da bi se bočni pupoljci na sadnicama aktivirali potrebno je da se savlada apikalna dominacija (Volz et al., 1994). Kod jabuke u drugoj polovini proleća, kada je snabdevanje hranom i vodom obilno, pojedini letnji pupoljci mogu da izrastu u bočne mladare. Formiranje bočnih prevremenih grančica je uslovljeno naslednim bioškim osobinama sorte jabuke, odnosno njenom apikalnom dominacijom (Gudarowska i Szewczuk, 2004). Jedan od načina koji se koristi za postizanje ovog cilja je primena egzogenih biljnih hormona tokom proizvodnje sadnog materijala jabuke.

Cilj rada je bio da se utvrdi uticaj dve vrste preparata sa egzogenim fitohormonima, primenjenih u različitim koncentracijama, na intenzitet obrastanja jednogodišnjih sadnica jabuke prevremenim grančicama.

Materijal i metod rada

Ispitivanje uticaja egzogenih regulatora rasta na kvalitet jednogodišnjih sadnica jabuke izvršeno je u rasadniku Instituta za voćarstvo u Čačku na sadnicama sorte Zlatni Delišeš, okalemljenoj na podlozi M9. Podloga je posađena u proleće 2009. godine, a okulirana je tokom avgusta iste godine na visini 10 cm iznad površine zemljišta. Rastojanje sadnje je bilo 0,8 m x 0,1 m. U rasadniku su redovno i pravilno izvedene sve agrotehničke i pomotehničke mere. Tokom 2010. godine urađeno je tretiranje sadnica rastvorom egzogenih fitohormona. Za tretiranje su korišćeni rastvori dva preparata: Progerbalin, koji sadrži citokinin benziladenin i gibereline 4 i 7 u jednakom odnosu (BA 1,8%+G₄₊₇ 1,8%) i Gerba koja sadrži samo citokinin benziladenin (BA 4%). Svako ispitivano sredstvo je korišćeno u 4 koncentracije. Upotrebljene koncentracije Progerbalina su bile 15,0; 30,0; 45,0; i 60,0 mg/l, a koncentracije Gerbe su bile 7,5; 15,0; 30,0; 45,0 mg/l. Tretiranje je obavljeno dva puta. Prvo tretiranje je izvedeno kada su sadnice prosečno bile visoke oko 70 cm, a drugo deset dana posle prvog tretiranja. Prskanje je izvršeno ručnom prskalicom, a rastvor je nanet na vršni deo sadnice. Po jednoj sadnici je potrošeno oko 10 ml rastvora (1 litar rastvora na 100 sadnica). Pre prvog tretiranja sve spontano razvijene prevremene grančice na sadnici su skinute rukom. Kao kontrola korišćene su netretirane sadnice, kao i sadnice sa zakidanim vršnim nerazvijenim lišćem. Zakidanje vršnog nerazvijenog lišća je vršeno dva puta u istim terminima kada je vršeno prskanje. Ogled je postavljen po poptunom slučajnom planu. Po jednom tretmanu je bilo četiri ponavljanja, a u jednom ponavljanju je bilo 4 sadnice (ukupno je po jednom tretmanu bilo 16 sadnica). Na kraju vegetacije utvrđeni su sledeći parametri kvaliteta sadnice: prečnik podloge, prečnik plemke na 10 cm iznad mesta kalemljenja, visina plemke, dužina zone sa prevremenim grančicama na plemci, ukupan broj prevremenih

grančica, broj grančica dužih od 20 cm, ukupna dužina prevremenih grančica, prosečna dužina prevremenih grančica i ugao prevremenih grančica.

Dobijeni rezultati, osim prosečne dužine prevremenih grančica i njihovog ugla grananja, su statistički obrađeni primenom analize varijanse. Značajnost razlika između srednjih vrednosti tretmana je utvrđena na nivou značajnosti 0,05 primenom Tukey HSD testa.

Rezultati i diskusija

Rezultati primene hemijskih sredstava za pospešivanje razvoja prevremenih grančica na sadnicama jabuke prikazani su u tabeli 1. Iz tabele se vidi da se debljina plemke na 10 cm iznad mesta kalemljenja nije značajno razlikovala između ispitivanih tretmana, a debljina podloge je bila samo veća kod sadnica na kojim je primenjeno pinciranje u odnosu na one koje su tretirane rastvorom Gerbe sa najvećom koncentracijom. Visina sadnica je zavisila od primenjenog tretmana. Najviše su bile pincirane sadnice i netretirane sadnice, kao i sadnice koje su tretirane sa nižim dozama rastvora BA, drugim rečima najviše su bile sadnice koje su imale najmanji broj prevremenih grančica. Slične rezultate za visinu sadnica sorte Zlatni Delišeš su dobili i Čmelik i Tonjko (2005). Yildirim i Kankaya (2004) su ispitujući spontani rast i razvoj prevremenih grana na jednogodišnjim okuliranim sadnicama na podlozi M9, dobili kod Greni Smit nešto više sadnice, ali su im zato sadnice sorte Fudži i sorte Gala bile neuporedivo niže.

Razvoj prevremenih grančica direktno je zavisio od vrste i koncentracije primenjene hemikalije. Primena BA u koncentracijama 7.5 mg/L i 15mg/L nije dala zadovoljavajuće rezultate u pogledu dužine zone sa prevremenim grančicama, njihove ukupne dužine, ukupnog broja grančica i broja grančica dužih od 20 cm. BA primenjen u koncentraciji 30 mg/L postigao je dobre rezultate. Sadnice jabuke tretirane ovom koncentracijom su imale nešto kraću zonu sa prevremenim grančicama na provodnici u odnosu na BA sa 45 mg/L ali se zato broj prevremenih grančica i njihova ukupna dužina ne razlikuju statistički u odnosu sadnice tretirane većom koncentracijom rastvora BA. BA primenjen u koncentraciji 45 mg/l dao je najbolje rezultate. Sadnice tretirane ovom koncentracijom fitohormona su imale najveći broj prevremenih grančica i njihovu najveću ukupnu dužinu. Progerbalin primenjen čak i u koncentraciji 15 mg/L dao je zadovoljavajuće rezultate. Koncentracija Progerbalina od 30mg/L pokazala se optimalnom kad je ovo sredstvo u pitanju, tako da povećavanje koncentracije ovog fitohormona iznad 30 mg/L nije uticalo na dalje povećanje kvaliteta sadnica. Kopytowska et al. (2006) ističu da je primenom regulatora rasta moguće pojačati sposobnost formiranja prevremenih grančica, ali samo do granice koja je određena sortnim osobinama.

Primena zakidanja vršnih nerazvijenih listova na sadnicama ove sorte u odnosu na kontrolni tretman nije pokazala značajne razlike u pogledu obrastanja i dužine prevremenih grančica. Volz et al. (1994) su uklanjanjem vršnog nerazvijenog lišća na vrhu produžnice jednogodišnjih sadnica sorte Fudži, dobili nezadovoljavajuće rezultate u vezi: broja prevremenih grančica, njihove prosečne dužine i ugla grananja. Značajno povećanje broja grana je ostvareno tek sa separatnom primenom biljnih regulatora rasta (benziladenina i giberelina).

Tab.1. Uticaj vrste i koncentracije fitohormona na karakteristike sadnica jabuke
The influence of hormone type and concentration on apple nursery tree performance

Treatment	Dužina zone sa							Ukupna dužina prevr. grančica (cm) Total length of sylleptic shoots	Prosečna dužina prevr. grančica (cm) Average length of sylleptic shoots	Ugao prevremenih grančica Angle of sylleptic shoots
	Prečnik podloge (mm) Rootstock diameter	Prečnik plemke (mm) Nursery tree diameter	Visina plemke (cm) Nursery tree height	Visina grančicama (cm) Length of nursery tree zone with sylleptic shoots	Broj prevrem. grančica Number of sylleptic shoots	Broj grančica dužih od 20 cm Number of sylleptic shoots longer than 20 cm	Broj grančica dužih od 20 cm Number of sylleptic shoots longer than 20 cm			
Kontrola	19.3ab ¹	11.6	135.3abc	3.3c	0.8c	0.5d	26.9c	31.4	56.7	
Pinciranje	21.5a	11.9	147.6a	5.6c	1.2c	0.8d	44.3bc	38.1	59.1	
Gerba 7.5 mg/L	20.1ab	11.8	137.0 ab	8.3bc	2.4c	1.9cd	81.7bc	34.2	55.7	
Gerba 15mg/L	19.7ab	11.3	147.1 a	3.4c	1.1c	1.2cd	39.6c	35.0	53.9	
Gerba 30mg/L	19.7ab	11.1	124.9bcd	18.6ab	6.7ab	5.3ab	203.8a	30.0	47.1	
Gerba 45mg/L	18.3b	10.9	122.3cd	30.8a	8.9a	6.2a	239.0a	26.6	46.7	
Progerbalin 5mg/L	18.6ab	11.1	116.4d	21.4a	5.2b	3.4bc	142.1ab	26.6	40.7	
Progerbalin 30mg/L	20.4ab	11.7	132.3bc	21.8a	6.8ab	5.4ab	222.3a	29.1	41.4	
Progerbalin 45mg/L	19.5ab	11.6	126.4bcd	27.4a	7.0ab	5.0ab	197.9a	27.5	43.2	
Progerbalin 60mg/L	20.8ab	12.4	127.2bcd	30.8a	7.2ab	4.9ab	206.0a	28.3	44.6	
	*	ns	*	*	*	*	*	*	*	

¹Srednje vrednosti označene različitim slovima u istoj koloni značajno se razlikuju saglasno Tukey HSD testu na nivou 5%.

Zaključak

Sadnice koje imaju mali broj prevremenih grančica su više u odnosu na sadnice sa većim brojem prevremenih grana.

Preparat Gerba, primenjen u koncentraciji 30 mg/L, pokazao je pozitivan uticaj na formiranje prevremenih grančica na sadnicama jabuke sorte Zlatni delišes. Isti preparat u koncentraciji 45 mg/L dao je najbolje rezultate u odnosu na sve ostale ispitivane tretmane.

Optimalni rezultati su postignuti sa koncentracijom Progerbalina od 30 mg/L, ali su zadovoljavajući rezultati postignuti i sa nižom koncentracijom Progerbalina (15 mg/L). Povećavanje koncentracije ovog fitohormona iznad 30 mg/L nije uticalo na dalje povećanje kvaliteta sadnica.

Primena zakidanja vršnih nerazvijenih listova nije pozitivno uticala na razvoj prevremenih grančica na sadnicama.

Zahvalnica

Ova istraživanja su finansijski podržana od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije (Projekti br. 31063 i 46008).

Literatura

1. Čmelik, Z., Tojnko S. 2005. Pospješivanje razvoja prijevremenih izbojaka na sadnicama jabuke u rasadniku. Pomologia Croatica Vol. 11, br. 3-4. 155-166.
2. Gudarowska, E., Szewczuk A. 2006: Yielding of apple tree cvs. 'fiesta' and 'pinova' depending on the age of planting material and methods of its production in a nursery. Scientific Works Of The Lithuanian Institute Of Horticulture And Lithuanian University Of Agriculture. 25(3): 90-97
3. Kopytowski, J., Markuszewski, B., Gursztyn, J. 2006: The effect of selected agricultural practices on quality features of apple trees. Scientific Works Of The Lithuanian Institute Of Horticulture And Lithuanian University Of Agriculture. 253: 104-112.
4. Mika, A. 1992: Trends in fruit tree training and pruning systems in Europe. Acta Hort. 322, 29-35.
5. Radivojević, D., Veličković, M., Oparnica, Č., Milivojević, J. 2009. Uticaj tipa sadnice na početnu rodnost i kvalitet ploda jabuke. Zbornik radova II savetovanja »Inovacije u voćarstvu«. Beograda: 153-159.
6. Volz, R., Gibbs, H., Popenoe, J. (1994): Branch induction on apple nursery trees: effect of growth regulators and defoliation. New Zealand Journal of crop and Horticultural Science, 22:277-283.
7. Wilton, J. (2001): Apple production trends in Europe. The Compact Fruit tree, 34(1):29-31
8. Yildirim, A. F., and Kankaya, A. 2004: The spontaneous growth and lateral branch habit of new apple cultivars in nursery. Int. J. Agri. Biol., Vol. 6, No. 3,492-494.

The Influence of Benzyladenin and Benzyladenin and Gibberelins Combination on 'Golden Delicious' One-year-old Nursery Tree Quality

Dragan Radivojević¹, Milan Lukić²,
Ivan Momirović¹, Jasminka Milivojević¹

¹*Faculty of Agriculture, Belgrade, Serbia*

²*Institut za voćarstvo, Čačak, Serbia*

Summary

A study was carried out to determine the effect of two plant growth regulators, BA 1,8%+G₄₊₇ 1,8% (Progerbalin) and BA 4% (Gerba), on induction of sylleptic shoots development in 1-year-old apple trees (cv. Golden Delicious). Four concentrations were applied for each hormone and applications were done two times. First application was carried out when average height of nursery tree was 70 cm, and the second one was done two weeks later. Unspreyed nursery trees as well as the nursery trees with two times removed terminal young leaves were used as a control variants. The different treatments with Progerbalin and Gerba chemicals did not influence diameter of rootstock and nursery tree at 10 cm above grafting union. Pinched and unspreyed nursery trees as well as the nursery trees which were subjected to lower concentrations of Gerba were the heighest. Sylleptic shoot development was directly affected by type and concentrations of applied hormone. Application of Gerba in the following concentrations of 7.5 mg/L and 15 mg/L were not expressed a positive influence on place with sylleptic shoots, total length and number of shoots, and number of shoots longer than 20 cm. The most positive effect was recorded on nursery trees with Gerba treatment in concentration of 45 mg/l. The treatments with lower concentrations of Progerbalin were showed satisfied results with the most optimal concentration of 30 mg/L. No statistically significant differences were observed between control treatment and tretament with pinching terminal young leaves on nursery trees.

Key words: apple, nursery trees, Golden Delicious, benzyladenin, gibberellins

Dragan Radivojević

E-mail Address:

dragan1970@agrif.bg.ac.rs

Morfološke osobine ploda odabranih tipova šumske jabuke sa područja Bijelog Polja

Gordana Šebek¹

¹*Biotehnički fakultet, Podgorica,
Centar za kontinentalno voćarstvo, Bijelo Polje, Crna Gora*

Rezime

Samonikle vrste voćaka predstavljaju značajne prirodne resurse i neiscrpan genofond izuzetno važnih vrsta koje su nedovoljno proučene. Šumska jabuka je najvažnija generativna podloga u svetu. Cilj ovog rada je da se opišu morfološke osobine ploda odabranih tipova šumske jabuke sa područja Bijelog Polja što pored opšte biološkog značaja ima i praktičnu vrednost sa aspekta proizvodnje generativnih podloga. Najmanju masu ploda imaju tip 9 (8,95 g), tip 5 (11.34 g), Tip 8 (12,75 g) i tip 3 (12,81 g). Sa aspekta količine rezervnih materija potrebnih za klijanje odnosno mase semena najbolje osobine ima tip 8 (3.832g) i tip 6 (3.668g).

Ključne reči: šumska jabuka, masa ploda, dužina ploda, širina ploda, masa semena

Uvod

Generativne podloge za jabuku se u svetu koriste zbog bolje prilagodljivosti raznih vrsta roda *Malus* veoma raznolikim uslovima sredine, često i izrazito surovim (Galot, G.J., Lamb, C.R., Aldwinckle, S.H., 1985). Generativne podloge jabučastih voćaka su, po pravilu, manje izložene napadu virusa jer se ovi pri razmnožavanju semenom ne prenose (Mišić, 1984).

Šumska jabuka u Crnoj Gori nikada nije bila predmet sveobuhvatnog istraživačkog rada, niti kolekcionisanja i proučavanja. Danas je pitanje njenog očuvanja posebno aktuelno jer su, tokom razvoja mnoge lokalne populacije nestale ili su svedene na mali broj genotipova. Ipak, germ-plazma šumske jabuke u manje urbanim sredinama, kakva je okolina B. Polja, je bolje očuvana.

Materijal i metod rada

U jesen 1995. godine iz populacije šumske jabuke (*Malus silvestris L.*) izdvojeno je devet tipova koji su umerenije bujnosti u odnosu na većinu tipova prisutnih u populaciji. Vodio se računa i o tome da se oni nalaze na raznim lokacijama odnosno nadmorskim visinama, da su u pitanju zdrava pojedinačna stabla koja su u punoj rodnosti i čiji plodovi imaju više od 6 dobro razvijenih semenki. Kao uporedni parametar uzeta su i stabla 4 autohtone sorte jabuka.

Masa ploda i masa 100 komada suvog semena – utvrđena je merenjem na električnoj vagi „METLER 1200“. Rezultat je izražen u gramima sa preciznošću od 0.01g.

Dimenzije ploda – dužina i širina ploda merene su šublerom. Rezultat u mm.

Izbor semena je rađen prema metodi Stankovića i Jovanovića (1987).

Izdvajanje semena je vršeno ručno. Metoda Mišića (1984) predviđa da se za manju količinu semena može izdvajanje vršiti ručno.

Sušenje i čuvanje semena je vršeno u hladu, u kome je dobra cirkulacija vazduha

Rezultati su statistički obrađeni metodom analize varijanse, testirani LSD testom.

Rezultati ispitivanja i diskusija

Masa ploda je nasledna, genetska osobina. Variranja su bile primećene po tipovima i kontrolnim autohtonim sortama, dok su razlike u masi ploda posmatrano po godinama istraživanja zanemarljive (tab.1). Najveću prosečnu masu ploda kod odabranih tipova šumske jabuke ima tip 2 (33.65 g) a najmanju tip 9 (8,95 g). Analizom varijanse, za parametar masa ploda, kod izvora varijacije tip odnosno sorta utvrđena je statistički vrlo značajna razlika. To znači da i u budućnosti, sa verovatnoćom od 99 %, možemo očekivati takvu masu ploda kod ispitivanih tipova odnosno sorti. Analizom varijanse, za parameter masa ploda, kod izvora varijacije godina i interakcije tip x godina nema statistički značajne razlike. To znači da godine istraživanja tj. njihove klimatske karakteristike nemaju statistički značajan odnosno vrlo značajan uticaj te da je navedeni parameter uslovljen genotipom i da godine ne utiču na razlike između ispitivanih tipova odnosno kontrolnih sorti.

Koeficijent varijacije, za parameter masa ploda, u ispitivanom periodu a koji je obračunat na osnovu registrovanih pojedinačnih mernih pokazatelja, je bio na nivou od 5,29 %.

Imajući na umu proizvodnju generativnih podloga, šumska jabuka sa uopšteno gledajući manjom masom ploda je ekonomičnija u odnosu na kontrolne autohtone sorte jabuka. Najekonomičniji su tip 9 (8,95 g), tip 5 (11.34 g), tip 8 (12,75 g) i tip 3 (12,81 g).

Tab.1. Prosečna masa plodova odabranih tipova šumske jabuke (g)
Average fruit mass of selected types of wild apples(g)

Tip/sorta <i>Type/Cultivars</i>		Masa ploda (g)/ <i>fruit mass(g)</i>			
		96	97	98	Mx
MS-1	18.04	17.52	17.83	17.79	
MS-2	33.62	33.51	33.82	33.65	
MS-3	13.03	12.26	13.11	12.81	
MS-4	17.25	17.02	17.41	17.22	
MS-5	11.31	11.02	11.69	11.34	
MS-6	24.17	26.22	27.14	25.84	
MS-7	29.51	27.62	30.35	29.16	
MS-8	13.41	12.82	12.02	12.75	
MS-9	9.05	7.78	10.02	8.95	
Senabija	164.8	165.8	160.91	163.8	
Arapka	116.4	121.1	119.31	118.9	
Pašinka	122.9	127.7	126.21	125.6	
Šarenika	148.5	150.2	151.51	150.1	

LSD	0.05	0.01
Tip / <i>Type</i>	2.78	3.69
Godina / <i>Year</i>	1.34	1.77
Tip x godina/ <i>Type x Year</i>	4.82	6.39

**) P<0.01
 *) P<0.05
 Ns) P>0.05

CV= 5.29%

Izvori varijacije / <i>Variation source</i>	DF	SS	MS
Tip/ <i>Type</i>	12	380.634	31719.5
Godina/ <i>Year</i>	2	14.207	7.103
Tip x god. / <i>Type x Year</i>	24	146.26	6.094
Tip x god. / <i>Type x Year</i>	78	686,256	8.798
Greška / <i>Deviation</i>	116		
Ukupno/ <i>Total</i>			

F	
3605.24	**
0.80738	ns
0.69266	ns

Dužina i širina ploda (tab.2) su biološka svojstva koja u najvećoj meri zavise od genotipa. Najveća prosečna dužina ploda odabranih tipova šumske jabuke je 38.19 mm (tip 6) a najmanja 22.12 mm (tip 9). Najveća prosečna širina ploda odabranih tipova šumske jabuke je 42.81 mm (tip 2) a najmanja 27.78 mm (tip 9).

Analizom varijanse, za parametere dužina i širina ploda kod tipa odnosno sorte kao izvora varijacije utvrđena je statistički vrlo značajna razlika. To znači da i u budućnosti, sa verovatnoćom od 99 %, možemo očekivati takvu dužinu odnosno širinu plodova kod ispitivanih tipova odnosno sorti. Kod godine kao izvora varijacije u oba slučaja, dakle i za parameter dužina i za parameter širina ploda, nije bilo statistički značajne razlike. Znači da su dužina i širina ploda genetske karakteristike tipa odnosno sorte na koje klimatske karakteristike godine nemaju uticaj.

Tab.2. Prosečna dužina i širina ploda odabranih tipova šumske jabuke (mm)

Average fruit length and fruit width of selected types of wild apples(mm)

Tip/Sorta Type/Cultivars	Dužina ploda (mm)/ <i>Fruit length (mm)</i>				Širina ploda (mm) / <i>Fruit width</i>			
	95	96	97	Mxsr	95	96	97	Mxsr
Tip 1	31.72	31.64	31.71	31.68	37.24	37.17	37.21	37.21
Tip 2	36.37	35.82	36.45	36.21	44.07	40.15	44.21	42.81
Tip 3	27.02	26.81	26.69	26.83	31.35	31.42	31.39	31.35
Tip 4	33.72	33.63	33.81	33.72	35.19	35.03	35.24	35.15
Tip 5	26.15	26.13	26.31	26.21	30.61	30.39	30.11	30.69
Tip 6	37.52	38.35	38.69	38.19	39.85	40.17	40.16	40.06
Tip 7	35.91	35.53	37.02	36.15	44.02	42.96	43.02	43.33
Tip 8	27.15	26.82	23.84	25.94	34.05	33.68	32.81	33.51
Tip 9	22.15	21.73	22.49	22.12	27.91	27.35	28.09	27.78
Senabija	61.91	61.11	62.01	61.61	73.51	74.41	69.91	72.61
Arapka	55.91	57.11	57.41	56.81	48.61	50.31	49.41	49.43
Pašinka	66.81	67.51	67.91	67.41	68.51	69.41	69.01	68.97
Šarenika	77.91	79.25	80.05	79.06	81.51	81.95	81.91	81.78

Dužina ploda/ *Fruit length (mm)*

LSD	0.05	0.01
Tip / <i>Type</i>	0.85	1.13
Godina / <i>Year</i>	0.41	0.54
Tipx godina/ <i>Typex Year</i>	1.47	1.95

**) P<0.01

*) P<0.05

Ns) P>0.05

CV= 2.17 %

Izv.varijacije <i>Variation source</i>	DF	SS	MS	F
Tip / <i>Type</i>	12	36115.1	3009.59	3669.31 **
Godina/ <i>Year</i>	2	1.981	0.99057	1.208 ns
Tip x god. / <i>Type x Year</i>	24	390.053	162.522	1.981 *
Greška <i>Deviation</i>	78	63.976	0.82021	
Ukupno/ <i>Total</i>	116	36220.1		

Širina ploda / *Fruit length (mm)*

LSD	0.05	0.01
Tip / <i>Type</i>	0.82	1.1.09
Godina / <i>Year</i>	0.39	0.52
Tipx godina / <i>Type x Year</i>	1.42	1.88

**) P<0.01

*) P<0.05

Ns) P>0.05

CV= 1.91 %

Izv.varijacije/ <i>variation source</i>	DF	SS	MS	F
Tip / <i>Type</i>	12	33.757	2813.08	3683.69 **
Godina/ <i>Year</i>	2	1.708	0.85388	111.815 ns
Tip x god. / <i>Type x Year</i>	24	76..313	3.179	416.377 *
Greška <i>Deviation</i>	78	59..565	0.76366	
Ukupno/ <i>Total</i>	116			

Koeficijent varijacije, za parametere dužina i širina ploda, u ispitivanom periodu a koji je obračunat na osnovu svih registrovanih pojedinačnih mernih pokazatelja, je bio na nivou od 2.17 % odnosno 1.91%. To znači da unutar ispitivanih tipova nije bilo većih variranja za parameter dužina i širina ploda.

U ispitivanjima Krgovića (1990) visina i širina ploda nijesu u direktnoj srazmjeri s masom ploda, dok po Brown-u (1966) i Mišiću (1972) oblik ploda i krupnoća pokazuju poligenetski tip nasleđivanja. Rudloff i Schmidt (1953) su ustanovili da ne postoji veza između težine ploda i broja sjemenki.

Masa suvog semena (100 kom.) je bila od 2.076g kod tipa 3 do 3.832g kod tipa 8 (tab 3). Sa aspekta količine rezervnih materija potrebnih za klijanje najbolje predispozicije ima tip 8 (3.832g) i tip 6 sa masom od 3.668g. Koeficijent varijacije, za parameter masa semena, je bio na nivou 4.62 % što nam ukazuje na homogenost materijala ispitivanih tipova.

Analizom varijanse, za parameter masa semena, kod tipa odnosno sorte kao izvora varijacije, utvrđena je statistički vrlo značajna razlika. To znači da i u budućnosti, sa verovatnoćom od 99 %, možemo očekivati takvu masu semena kod ispitivanih tipova odnosno sorti. Kod godine, kao izvora variranja, nije bilo statistički gledano značajne razlike. To znači da je masa semena genetska karakteristika sorte na koju klimatske osobine godine ne utiču.

Na osnovu mase 100 komada suvog semena i preračunavanja na težinu od 1 kg došlo se do podataka za prosečan broj sjemenki u 1kg semena (tab.3). Prosečan broj sjemenki u 1kg semena se kretao od 22725 kod sorte senabija (kontrolne sorte) do 48189 kod tipa 3.

Tab.3. Masa suvog semena (g) i broj sjemenki u 1kg plodova
Mass of dry seed and number of seed in 1 kg of the fruit

Tip/sorta <i>Type/Cultivars</i>	Masa suvog semena (100 kom.)/ <i>Mass of dry seed (100 piece)</i>				Broj sjemenki u 1 kg / <i>Number of seed in 1 kg</i>			
	95	96	97	Mx	95	96	97	Mx
Tip 1	2.715	2.783	2.811	2.769	36832	35932	35574	36113
Tip 2	2.653	2.705	2.715	2.691	37679	36969	36832	37160
Tip 3	2.105	2.007	2.117	2.076	47506	49826	47237	48189
Tip 4	3.015	3.102	3.125	3.081	33167	32237	32000	32468
Tip 5	3.076	3.104	3.117	3.099	32509	32216	32082	32269
Tip 6	3.716	3.866	3.422	3.668	26911	25867	29223	27334
Tip 7	3.236	3.322	3.389	3.315	30902	30102	29507	30170
Tip 8	3.942	3.887	3.667	3.832	25368	25726	27271	26122
Tip 9	3.219	3.261	3.342	3.274	31065	30665	29922	30551
Senabija	4.808	4.219	4.224	4.417	20799	23702	23674	22725
Arapka	3.775	3.704	3.358	3.612	26491	26998	29779	27756
Pašinka	3.607	3.629	3.885	3.707	27724	27556	25741	27007
Šarenika	4.258	4.535	4.325	4.372	23485	22051	23121	22886
LSD		0.05	0.01	**) P<0.01				
Tip / <i>Type</i>		0.26	0.36	*) P<0.05				
Godina / <i>Year</i>		0.13	0.17	Ns) P>0.05				
CV= 4.62%								

Izvori varijacije/ <i>Variation source</i>	DF	SS	MS	F	
Tip / <i>Type</i>	12	15.718	1.309	53.815	**
Godina / <i>Year</i>	2	0.02019	0.0101	0.4148	ns
Greška <i>/Deviation</i>	24	0.58417	0.02434		
Ukupno/ <i>Total</i>	38	16.323			

Sjeme jabuka može biti: sitno, srednje krupno i krupno (Adamič i sar.1963). Stanković (1955) navodi, da se kvalitet semena ogleda u njegovim morfološkim i biološkim osobinama i da je krupnoća semena najvažnija morfološka osobina, a od bioloških osobina (potencijala) zavisi ujednačen razvitak sejanaca i njihova otpornost. Na klijavost semena, rastenje sejanaca i njihov normalni razvitak utiče i krupnoća semena,

jer je u kotiledonima krupnijeg semena više rezervnih organskih materija, Kirkinska (1935 cit. po Stankoviću i Jovanoviću, 1977).

U 1 kg sjemena ima 30000-50000 sjemenki, ističe Kurindin (1955), dok po Sloviću (1953) taj broj je 30000-35000.

Prema Mišiću (1978) od 100 kg srednje krupnih plodova divlje jabuke može se dobiti oko 1,1 kg semena. U 1 kg sjemena ima 20000-40000, ili prosječno 30000 sjemenki. Naši rezultati su u skladu sa prosekom predhodno citiranog autora.

Zaključak

Masa ploda je nasledna, genetska osobina. Najveću prosečnu masu ploda kod odabranih tipova šumske jabuke ima tip 2 (33.65 g) a najmanju tip 9 (8,95 g). Imajući na umu proizvodnju generativnih podloga, šumska jabuka sa manjom masom ploda je ekonomičnija u odnosu na kontrolne autohtone sorte jabuka. Najekonomičniji su tip 9 (8,95 g), tip 5 (11.34 g), tip 8 (12,75 g) i tip 3 (12,81 g).

Dužina i širina ploda su biološka svojstva koja zavise od genotipa. Najveća prosečna dužina ploda odabranih tipova šumske jabuke je 38.19 mm (tip 6) a najmanja 22.12 mm (tip 9). Najveća prosečna širina ploda odabranih tipova šumske jabuke je 42.81 mm (tip 2) a najmanja 27.78 mm (tip 9).

Masa suvog semena (100 kom.) je bila od 2.076g kod tipa 3 do 3.832g kod tipa 8 (tab 3). Sa aspekta količine rezervnih materija potrebnih za klijanje najbolje predispozicije ima tip 8 (3.832g) i tip 6 sa masom od 3.668g.

Literatura

1. *Adamić, F.* (1936): Jugoslovenska pomologija- Jabuka, Zadržna knjiga, Beograd.
2. *Brown, A.G.* (1966): New Fruit from Old, Fruit Present and Future, 10-24.
3. *Galot, G.J., Lamb, C.R., Aldwinckle; S.H.* (1985): Resistance to Powdery Mildew from some Small-fruited Malus Cultivars, Hort, Science, 20.
4. *Krgović, L.J.* (1990) : Važnije pomološke i tehnološke osobine ploda sorti jabuka gajenih u Polimlju. Jugoslovensko voćarstvo, 94, Čačak.
5. *Mišić, P.D.* (1972): Ispitivanje nasleđivanja nekih pomoloških osobina u jabuka, Glas 282 Srpske akademije nauka i umetnosti. Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, 34, 71-84, Beograd.
6. *Mišić, P.D.* (1978) : Jabuka, Nolit, Beograd.
7. *Mišić, P.D.* (1984): Podloge voćaka, Nolit, Beograd.
8. *Rudloff, C.F., Schmidt, M.* (1953): Investigations on number of seeds and fruit weight and their mutual relations in certain apple varieties. Züchter, 23. pp.44-61. From Plant Breed. Abstr., 23, PP. 459-460.
9. *Slović, D.* (1953): Organizacija rasadnika i proizvodnja voćnih sadnica. Zadržna knjiga. Beograd.
10. *Stankovic, D.* (1955): Opšte voćarstvo. I deo. Biološke i ekološke osnove voćarstva. Beograd.

11. *Stanković, D., Jovanović, M. (1977): Opšte voćarstvo. Beograd.*
12. *Stanković, D., Jovanović, M. (1987): Opšte voćarstvo. IRO "Građevinska knjiga". Beograd*

Morphological Characteristics of Fruit Selected Types of Wild Apples in the Area of Bijelo Polje

Gordana Šebek¹

¹*Biotechnical faculty, Podgorica,
Centre for Continental Fruits Bjelo Polje, Montenegro*

Summary

1. Obtained results indicate that the population of wild apple are very significant source of genetic variability in the kind.

2. Based on the analysis of three-year investigation results, majority of selected types of wild apples belong to groups of very small fruit. The average fruit was from 8,95 g (type 9) till 33,65 g (type 2).

3. From the aspect of production of generative rootstock, the most interesting are very small fruit : type 9 (8,95 g), type 5 (11,34 g), type 8 (12,75 g) and type 3 (12,81 g).

4. Type 6 has the largest length of the fruit (38,19 mm), but type 9 is the smallest (22,12 mm). Type 2 has the largest width of the fruit (42,81 mm), but type 9 is the smallest (27,78 mm).

Key words: wild apple, fruit mass, fruit length, fruit width, mass of seed.

Šebek Gordana
E-mail Address:
sebek@t-com.me

Uticaj temperature na tok alkoholne fermentacije i na kvalitet crvenog vina vranac

Radmila Pajović¹, Tatjana Popović¹, Marija Krstić²,
Vera Vukosavljević³

¹ *Biotehnički fakultet, Podgorica, Crna Gora*

² *Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja Crne Gore,*

³ *Agronomski fakultet, Čačak, Srbija*

Rezime

Temperatura je jedan od najvažnijih faktora dinamike alkoholne fermentacije. Optimalni opseg temperature za proizvodnju crvenih vina se podešava prema tipu-stilu koji želimo da proizvedemo i prema sorti grožđa od koje proizvodimo vino. U ovom radu prikazani su rezultati ispitivanja uticaja dvije temperature, označene sa T_1 (20-25°C) i T_2 (22-27°C), na dinamiku fermentacije, hemijski sastav i senzorna svojstva vina vranac proizvedenog u Podgoričkom subregionu. U jednoj grupi uzorka fermentacija je bila spontana, a u drugoj je dodavan selekcionisani kvasac. Ispitivanja su izvedena na Ogladnom imanju Biotehničkog fakulteta, Podgorica u toku 2008. godine. Rezultati istraživanja su pokazali da je fermentacija brže počinjala, intenzivnije tekla i brže se završavala na višoj temperaturi. Na temperaturi fermentacije T_2 stvarao se veći sadržaj ukupnog ekstrakta, ukupnih i isparljivih kiselina, ostvarila se bolja ekstrakcija polifenolnih sastojaka, dok je sadržaj alkohola i glicerola niži. Senzorna svojstva vina su, takođe, bolje ocijenjena kod uzoraka koji su fermentisali na višoj temperaturi.

Ključne riječi: temperatura, tok fermentacije, kvalitet vina, vranac

Uvod

Na kvalitet crvenih vina u velikoj mjeri utiču uslovi i način izvođenja alkoholnog vrenja kljuka. Temperatura je jedan od najvažnijih faktora alkoholne fermentacije. Utiče na metabolizam kvasaca i tok fermentacije, a samim tim na postignuti kvalitet vina (Jackson, 1994). Pri klasičnom načinu proizvodnje crvenih vina maceracija kljuka, tj. ekstrakcija bojenih i taninskih materija, vrši se istovremeno sa alkoholnim vrenjem kljuka. Ekstrakcija se pojačava sa povećanjem alkohola koji se stvara, kao i sa povećanjem temperature (Singleton and Esau, 1969, Kennedy i Peyton, 2003).

Opseg temperature fermentacije crvenih vina varira od 20-32°C. Optimalna temperatura treba da se podešava prema tipu-stilu vina koji želimo da proizvedemo kao i sorti grožđa od koje vino proizvodimo. Ako želimo svježje, voćno, aromatično vino, a da pri tome spriječimo nepoželjan gubitak alkohola, relativno niska temperatura, 20-25°C, je poželjna. Veće temperature, oko 30°C, vode bržoj fermentaciji, boljoj ekstrakciji polifenolnih materija čime se postiže bolji miris, ukus i harmoničnost vina - tipični taninski tip vina koji je podesan za starenje vina (Ribéreau-Gayon and Glories, 1987, Ough, 1991).

Vino Vranac se u tradicionalnim uslovima najčešće proizvodi na temperaturama oko 30°C i veoma se često dešava zastoj fermentacije. Utvrđivanje optimalne temperature i uticaja upotrebe selekcionisanog kvasca na tok fermentacije, pri proizvodnji crvenog vina vranac prepoznatljivog stila, je glavni cilj ovog istraživanja. Ispitivanja su izvedena na Biotehničkom fakultetu, Podgorica u toku 2008. godine.

Materijal i metode rada

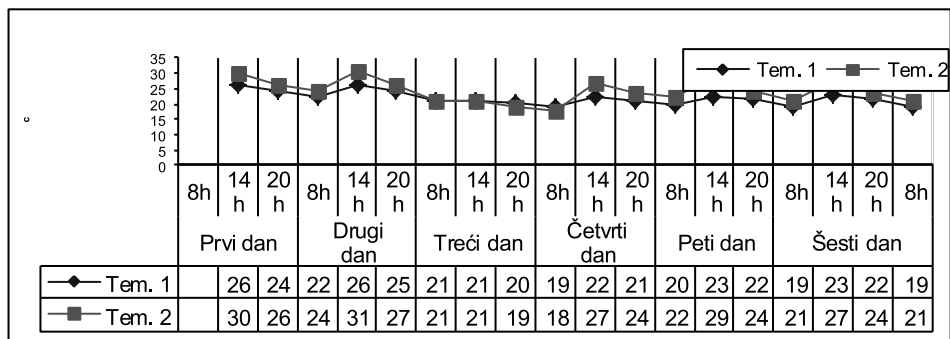
Ogled je postavljen sa grožđem sorte vranac u vinariji Biotehničkog fakulteta. Berba grožđa je izvršena iz vinograda sa oglednog imanja Biotehničkog fakulteta - Podgorica, lokacija Lješkopolje, koje pripada Podgoričkom subregionu. Nakon berbe i muljanja, uz odvajanja šepurine, punjeni su sudovi od 25 l, kljuk je sumporisana sa 10 mg/dm³ SO₂.

Prema planu rada, prikazanom u tabeli br. 1., jedna grupa uzoraka, (A₁ - A₈), prepuštena je spontanom vrenju, a drugoj grupi uzoraka (B₁ - B₈) dodavan je selekcionisani kvasac *Saccharomyces cerevisiae*, *Lalvin D 254*. Ovaj soj kvasca se najviše koristi u proizvodnji vina vranac u Crnoj Gori. Selekcionisan je u ICV Montpellier – u u Francuskoj.

Tab. 1. Plan postavljanja ogleda
Plan of experiments

Temperatura T ₁	Spontana fermentacija	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
	Selekcionisani kvasac	B ₁	B ₂	B ₃	B ₁
Temperatura T ₂	Spontana fermentacija	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈
	Selekcionisani kvasac	B ₅	B ₆	B ₇	B ₈

Pripremljene dvije grupe uzoraka su smještene u prostorije sa različitim temperaturnim uslovima. Kretanje temperature u tim prostorijama, u toku 6 dana prikazano je na grafikonu. 1.



Graf.1. Kretanje temperature T1 i T2 tokom burne fermentacije
Temperature T1 and T2 during sixth day of fermentations

Sa grafikona 1 se vidi da je spoljna temperatura u obje prostorije varirala u toku dana. Najveće vrijednosti pokazala je u popodnevnim satima, dok se u jutarnjim i večernjim satima snižavala. Temperatura u prostoriji 1, označena sa T₁, kretala se u rasponu 19-26°C. Ako se izuzme treći dan u kome se pad spoljne temperature jako odrazio na pad temperature u prostorijama, posebno u prostorji T₂, iz dijagrama se jasno vidi da je temperatura u prostorji 2, označena sa T₂, bila veća u prosjeku za 2-5°C i kretala se od 19-30, 5°C. Prosječne vrijednosti ispitivanih temperatura kretale su se između 20-25°C u prostoriji T₁ i 22-27°C u prostoriji T₂.

Dinamika fermentacije je praćena mjerenjem temperature i sadržaja šećera, ekslovim širomjerom, 3 puta dnevno u terminima: 8,14 i 20h u periodu burnog vrenja. Nakon 6 dana vino je otočeno sa komine i uzorci su smješteni u prostoriju sa jednakim temperaturnim uslovima. Prvo pretakanje vina sa taloga izvršeno je nakon mjesec dana, drugo u decembru, a treće u februaru kada je izvršeno i flaširanje vina - nakon čega je uslijedila hemijska analiza i degustacija.

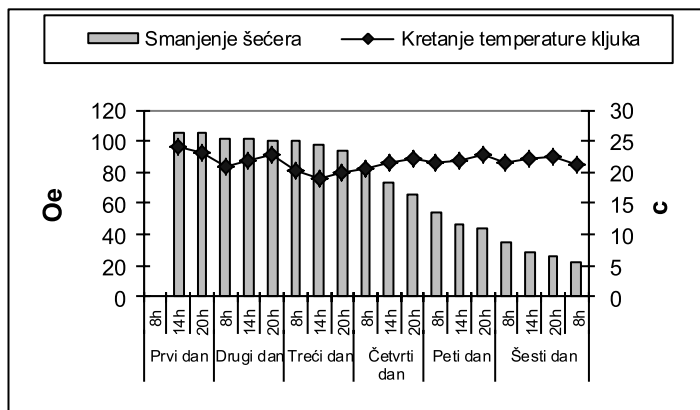
Hemijska analiza šire i vina tj. utvrđivanje sadržaja šećera, alkohola, ekstrakta, pH, ukupnih i isparljivih kiselina, izvršena je po zvaničnim enološkim metodama (Daničić, 1988). Sadržaj antocijana, ukupnih fenolnih materija, intenzitet i nijansa boje analizirani su spektrofotometrijskim metodama opisanim u Ricueil d' OIV (1990).

Ocjena senzornih svojstava vina izvršena je komisijski (pet članova) Buxbaum-metodom poentiranja - bodovanja. Maksimalni broj poena koje vino može dobiti ovakvim ocjenjivanjem je 20.

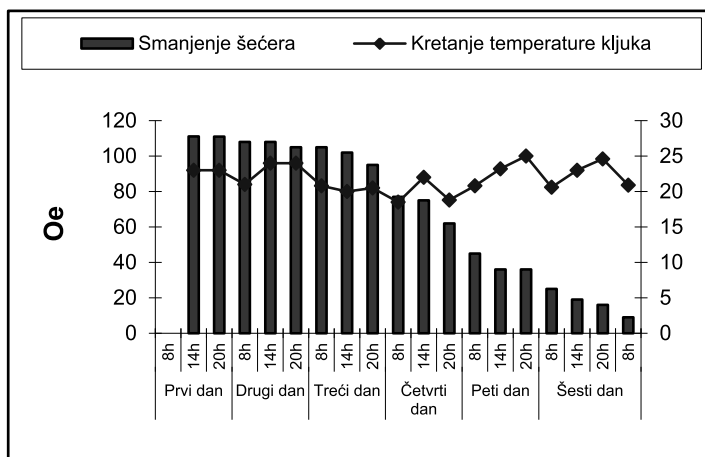
Rezultati rada i diskusija

Dinamika fermentacije kod grupa uzoraka

Dinamika fermentacije na temperaturama T₁ i T₂ za uzorke koji su fermentisali sa spontanom mikroflorom prikazana je na slikama 2 i 3, a za uzorke sa selekcionisanim kvascima na slikama 4 i 5.



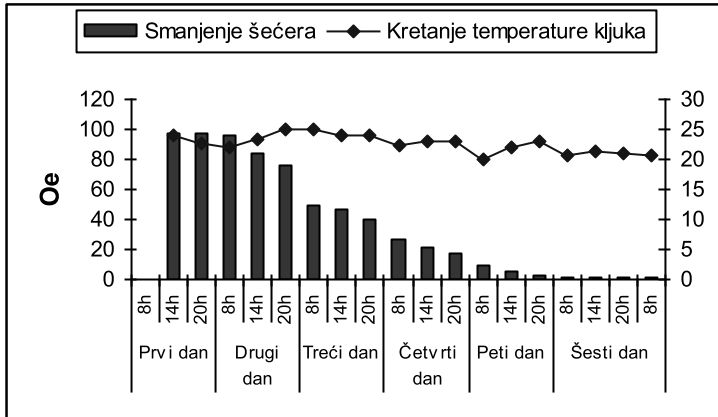
Graf. 2. Tok fermentacije i temperature kljuka pri spontanom vrenju na temperaturi T_1
 Dynamic fermentation of must and the fermentation temperature during spontaneous fermentation in temperature T_1



Graf. 3. Dijagrami temperature fermentacije kljuka pri spontanom vrenju na temperaturi T_2
 Dynamic fermentation of must and the fermentation temperature during spontaneous fermentation in temperature T_2

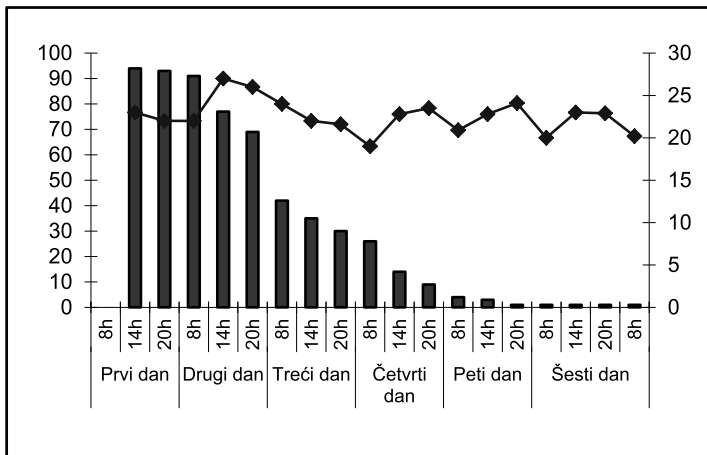
Prateći smanjenje sadržaja šećera (graf 2 i 3), vidimo da je fermentacija brže počela da se odvija na višoj temperaturi. Na temperaturi T_2 fermentacija je otpočela sredinom drugog, a na nižoj temperaturi T_1 sredinom trećeg dana. Temperatura kljuka na obje spoljne temperature počinje da raste četvrtog dana (što se poklapa sa periodom najintenzivnije fermentacije) i dostiže maksimum sredinom petog dana. Temperatura kljuka se kod uzoraka na temperaturi T_1 kretala od 20 do 24°C, a kod uzoraka T_2 od 22 do 26°C.

Dinamika fermentacije uzoraka kojim je dodavan selekcionisani kvasac, pri različitim temperaturama prikazan je na slikama 4 i 5.



Graf. 4. Tok fermentacije i temperature kljuka sa selekcionisanim kvascem na temperaturi T_1

Fermentation temperature and dynamic fermentation of must with added selected yeast in temperature T_1



Graf. 5. Tok fermentacije i temperature kljuka sa selekcionisanim kvascem na temperaturi T_2

Fermentation temperature and dynamic fermentation of must with added selected yeast in temperature T_2

Iz grafikona na sl. 4 i 5 vidimo da je fermentacija ranije počinjala na višim temperaturama. Pri višoj spoljnoj temperaturi T_2 , fermentacija počinje krajem prvog a pri nižoj T_1 - sredinom drugog dana. Završetak fermentacije je na višim temperaturama sredinom petog dana na temperaturi T_2 , a krajem petog dana na temperaturi T_1 . Kretanje temperature kljuka je u korelaciji sa intenzitetom smanjivanja sadržaja šećera. Temperatura kljuka pri T_2 dostiže maksimum početkom drugog dana, a na temperaturi T_1 sredinom drugog dana, što se poklapa sa periodom najintenzivnije fermentacije kljuka. Nakon toga temperatura kljuka se snižava. Temperatura kljuka na T_1 se kretala od 20 do 25°C, a na T_2 od 22 do 27°C.

Na osnovu prikazanih rezultata naših oglednih ispitivanja može se konstatovati da se fermentacija odvijala većom dinamikom pri dodavanju selekcionisanog kvasca na obje temperature fermentacije. Fermentacija počinje ranije, intenzivnija je i kraće traje na višoj temperaturi i kod uzoraka kod kojih se odvijala spontano i kod onih kojim je dodavan kvasac.

Hemijski sastav ispitivanih vina

Dominantan uticaj na hemijski sastav vina u našim istraživanjima imala je temperatura. Ipak, može se konstatovati niži sadržaj alkohola i bolja produkcija glicerola pri upotrebi selekcionisanog kvasca nezavisno od temperature fermentacije. Rezultati hemijske analize ispitivanih vina su prikazani u tabeli br.2.

Tab. 2. Hemijski sastav vina vranac pri različitoj temperature fermentacije kljuka
Chemical composition wine influenced by different temperature of fermentation

Br. uzor.	Spec težin.	Alkoh vol%	Ekstr. g/l	Glicer. g/l	Uk.kis g/l	pH	Is. kis. g/l	Tanin. (indek)	Antocij. mg/l	Intenzitet boje	Nijansa boje	Pepeo g/l
<i>TEMPERATURA 1</i>												
<i>A₁</i>	0.992	13.1	30.8	9.1	6.1	3.18	0.66	44.5	409	1.635	0.613	2.8
<i>A₂</i>	0.993	12.5	29.5	10.8	6.3	3.27	0.75	48.0	325	1.293	0.638	2.7
<i>A₃</i>	0.992	13.4	29.7	10.5	6.7	3.15	0.42	47.5	486	2.463	0.511	3.3
<i>A₄</i>	0.993	12.7	39.6	12.0	7.8	3.15	0.49	50.5	265	2.050	0.587	2.7
		12.9	32.4	10.5	6.7	3.18	0.57	47.62	417	1.860	0.587	2.8
<i>B₁</i>	0.991	13.4	28.9	14.4	6.1	3.22	0.60	48.0	469	1.554	0.603	3.0
<i>B₂</i>	0.995	11.3	31.5	14.2	6.2	3.35	0.65	52.4	435	1.746	0.553	3.1
<i>B₃</i>	0.993	12.9	31.0	13.5	7.6	3.00	0.27	43.5	383	1.865	0.568	2.5
<i>B₄</i>	0.996	10.2	29.7	11.1	6.4	3.30	0.67	54.0	435	1.335	0.761	3.2
<i>x</i>		11.9	30.2	13.3	6.5	3.25	0.54	49.4	430	1.625	0.621	2.9
<i>X</i>		12.4	31.3	11.9	6.6		0.56	48.5	424	1.743	0.604	2.9
<i>TEMPERATURA 2</i>												
<i>A₅</i>	0.993	13.6	26.1	9.3	6.9	3.19	0.36	61.0	606	2.599	0.591	2.68
<i>A₆</i>	0.997	9.9	32.6	8.1	7.9	3.00	0.75	49.6	299	1.612	0.553	2.6
<i>A₇</i>	0.992	13.6	31.8	12.0	7.6	3.05	0.42	59.7	565	2.676	0.581	2.5
<i>A₈</i>	0.996	11.3	34.9	8.3	8.5	3.04	0.63	66.0	495	2.649	0.573	2.8
		12.1	31.3	9.4	7.7	3.07	0.54	59.07	491.2	2.384	0.574	2.5
<i>B₅</i>	0.994	12.0	29.7	12.5	8.4	3.00	0.50	44.9	452	2.044	0.562	2.4
<i>B₆</i>	0.999	9.0	34.9	12.6	7.5	3.10	0.81	57.1	469	2.075	0.561	2.7
<i>B₇</i>	0.993	13.6	32.3	12.5	7.8	3.00	0.38	60.8	674	2.765	0.557	2.5
<i>B₈</i>	0.997	11.3	37.0	11.9	8.4	3.08	0.78	62.0	477	2.350	0.579	2.9
<i>x</i>		11.4	33.4	12.3	8.0	3.04	0.61	56.2	518.0	2.308	0.564	2.6
<i>X</i>		11.7	32.4	10.9	7.9		0.58	57.6	504	2.347	0.570	2.6

U tabeli br.2. vidimo da sva vina dobijena na višim temperaturama, bez obzira na tip fermentacije, sadrže manje alkohola (0.7-1.8%) što je posledica, kako navodi Ough (1990), većeg gubitka alkohola usled isparavanja, a po mišljenju Ružić (1991) i metabolizma samog kvasca.

Veća količina ukupnog ekstrakta, za oko 4%, evidentirana je u uzorcima koji su fermentisali na višoj temperaturi.

Sadržaj glicerola iznosi, u prosjeku, 10.9 g/l kod uzoraka koji su fermentisali na T_2 a 11.9 kod uzoraka fermentisanih na T_1 . Ovi rezultati ne odgovaraju podacima istraživanja Paunović i Daničić (1967), Ružić (1990), Ružić (1991), ali su saglasni sa rezultatima autora Amerina i Joslina (1951), citirano po Ružić (1991), koji su radili na temperaturama čije su vrijednosti bile bliže našim.

Sadržaj ukupnih kiselina je za 1.3. gr veći kod uzoraka na višoj temperaturi što je, kako objašnjava Ružić, posledica obimnijeg taloženja soli vinske kiseline na tim temperaturama. U cjelini posmatrano sadržaj ukupnih kiselina pokazuje veće vrijednosti od uobičajenog za vino vranac u ovom subregionu (Pajović i sar., 2002). Takođe, pH vina je neuobičajeno nizak za ispitivanu sortu.

Positivan efekat viših temperatura fermentacije na formiranje poželjnih senzornih svojstava vina ostvaruje se ekstrakcijom polifenolnih materija tokom maceracije. Brojni su autori koji smatraju temperaturu najvažnijim parametrom obojenosti vina (Amerine and Singleton, 1968, Ribereau-Gayon and Glories, 1987, Monticelli et al., 1999, Kennedy et. al., 2003). Veća temperatura u našem ogledu uslovlila je bolju ekstrakciju polifenolnih sastojaka i kod uzoraka koji su spontano fermentisali i kod uzoraka kojim je dodavan selekcionisani kvasac. Sadržaj taninskih materija (izraženim indeksom) i sadržaj antocijana su za 16% veći kod uzoraka izloženih većoj temperturi fermentacije. Povećanje temperature takodje se odrazilo i na povećanje intenziteta boje, i to čak za 26%, kao i na smanjenje nijanse boje, što se slaže sa rezultatima koje navodi Singlenton and Esau (1969).Dobijeni rezultati ispitivanja polifenolnog sastva vina vranac odgovaraju rezultatima koje Pajović i sar. (2008) godine navode u prethodnim ispitivanjima.

Senzorna svojstva ispitivanih vina

Ekstrakcija polifenolnih materija se pozitivno odrazila na senzorna svojstva vina koja su fermentisala na ispitivanoj - višoj temperaturi. Uticaj na nešto bolju senzornu ocjenu ovih vina ima i činjenicu da su vina senzorno analizirana kao mlada. Rezultati ocjene senzornih svojstava vina proizvedenih na različitim temperaturama prikazani su u tabeli br. 3.

Tab. 3. Senzorna svojstva vina pri različitoj temperaturi fermentacije kljuka
Sensorial characteristic wines influenced by different temperature of fermentation

Temperatura T ₁						Temperatura T ₂					
	Boja (0-2)	Bistr. (0-2)	Miris (0-4)	Ukus do 12	Ukup.		Boja (0-2)	Bistr. (0-2)	Miris (0-4)	Ukus do 12	Ukup.
A ₁	1.8	1.8	3.5	10.5	17.8	A ₅	2.0	1.8	3.8	11.3	19.1
A ₂	1.8	1.7	3.6	10.6	17.8	A ₆	1.8	1.7	3.4	10.6	17.7
A ₃	1.8	1.9	3.1	10.3	17.2	A ₇	1.8	1.9	3.6	10.9	18.3
A ₄	1.8	1.8	3.7	10.9	18.3	A ₈	2.0	1.9	3.5	11.1	18.5
B ₁	2.0	1.8	3.7	11.1	18.7	B ₅	2.0	1.8	3.7	11.3	18.9
B ₂	2.0	2.0	3.7	11.2	18.9	B ₆	2.0	1.9	3.8	11.0	18.7
B ₃	1.9	1.8	3.5	10.7	18.0	B ₇	2.0	1.9	3.8	11.2	18.9
B ₄	2.0	1.9	3.6	10.5	18.0	B ₈	2.0	1.9	3.7	11.2	18.9
	1.88	1.84	3.51	10.70	18.10		1.95	1.86	3.70	11.10	18.60

Rezultati pokazuju da su sva senzorna svojstva vina (boja, bistrina, miris i ukus) bolje ocijenjeni kod uzoraka koji su fermentisali na višoj temperaturi. Na temperaturi T₂ postignut je bolji miris, ukus i harmoničnosti vina.

Zaključak

U ovom radu prikazani su rezultati ispitivanja uticaja različitih temperatura na dinamiku fermentacije, na hemijski sastav i senzorna svojstva vina vranac proizvedenog u Podgoričkom subregionu u toku 2008. godine. Temperature ispitivanja su označene sa T₁ (20-25°C) i T₂ (22-27°C). Dinamika fermentacije je praćena u dva vida kao spontana i uz upotrebu selekcionisanih kvasaca. Rezultati istraživanja su:

- Fermentacija je brže počinjala, intenzivnije tekla i brže se završavala na višoj temperaturi i kod uzoraka koji su spontano fermentisali i kod uzoraka kojim je dodavan selekcionisani kvasac. Fermentacija se odvija većom dinamikom pri dodavanju selekcionisanog kvasca na obje temperature fermentacije.
- Dominantan uticaj na hemijski sastav vina u našim istraživanjima imala je temperatura. Ipak, rezultati pokazuju da se upotrebom selekcionisanog kvasca ostvaruje bolja produkcija glicerola i nešto niži sadržaj alkohola nezavisno od temperature fermentacije.
- Na većoj temperaturi fermentacije stvara se veći sadržaj ukupnog ekstrakta, ukupnih i isparljivih kisjelina, dok je sadržaj alkohola i glicerola niži.
- Veća temperatura uslovlila je bolju ekstrakciju polifenolnih sastojaka i kod uzorka koji su spontano fermentisali i kod uzoraka kojim je dodavan selek-

- cionisani kvasac. Sadržaj taninskih materija i sadržaj antocijana veći je kod uzoraka izloženih većoj temperaturi fermentacije. Povećanje temperature takodje se odrazilo i na povećanje intenziteta boje, kao i na smanjenje nijanse boje.
- Rezultati ocjene senzornih svojstava vina proizvedenih na različitim temperaturama pokazuju da su sva svojstva vina (boja, bistrina, miris i ukus) boje ocijenjeni kod uzoraka koji su fermentisani na višoj temperaturi. Na temperaturi T_2 postignut je bolji miris, ukus i harmoničnost vina.

Literatura

1. *Amerine, M.A. and Singleton V.L.*, 1968: Wine an introduction for Americans. Berkleys. University of California Press, California.
2. *Jackson, R.S.*, 1994.: Wine Science. Principles and Applications. Taylor, S.L.Ed, Academic Press, inc., San Diego, California.
3. *Kennedy, J.A., Peyrot des Gachons, C.*, 2003.: Phenolic extraction in red wine production. Practical Winerys & Vineyard, Vol. XXV, No. 2: 47-52.
4. *Monticelli, M.V., D.A. Bone, and D.E. Block.*, 1999.: Systematic evolution of the effect of processing parameters on the phenolic extraction in the red wines. Abstract and Reviews. Am.J.Enol. Vitic. Vol. 50, No 3.
5. *Ough, C.S.*, 1991.: Winemaking Basics. Binghamton. Food Product Press, An impring of The Haworth Press, New York.
6. *Ribereau-Gayon P., Glories, YS.*, 1987: Phenolic in Grapes and Wines. Proc. Of the Sixth Australian Wine industry Technical Cinferece, Lee, T. Ed., Adelaide, and South Australia: Australian industrial Publishers. pp. 247-256.
7. *Ružić, N.*, 1990: Stvaranje glicerola tokom alkoholne fermentacije šire. Jugoslovensko vinogradarstvo i vinarstvo, br. 10. Beograd (str. 21-24).
8. *Ružić, N.*, 1991: Uticaj temperature vrenja šire na aktivnosti kvasaca i hemijski sastav vina. Zbornik radova Tehnološkog fakulteta, br. 22, Novi Sad (str. 35-44).
9. *Pajović, R., Mijović, S., Prenkić R., Popović, T.*, (2002): Uticaj klimatskih faktora na sazrevanje grožđa i kvalitet vina sorti vranac i kratošija. VI savetovanje industrije alkoholnih i bezalkoholnih pića i sirćeta sa međunarodnim učešćem. Zbornik radova, (127-133), Vrnjačka Banja.
10. *Pajović, R, Božinović, Z., Boškov, K., Beleski, K.*, 2008: The influence of different temperature of fermentation on the color compounds of red Montenegrin Vranac wines. From Grape to Wine- 2nd International Junior Researchers' Meeting. Book of apstract, Agricultural University of Athens, Athens, Greece.
11. *Singleton, V.L. and Esau, P.*, 1969: Phenolic Substances in Grapes and Wines and their Significance. New York. Academic Press, Orlando.

Influence of Temperature Fermentation to the Dynamic of Fermentation and Quality of Red Wine Vranac

Radmila Pajović¹, Tatjana Popović¹, Marija Krstić², Vera Vukosavljević³

¹ *Biotechnical Faculty, Podgorica, Montenegro*

² *Ministry of Agriculture and Rural Development of Montenegro*

³ *Faculty of Agriculture, Čačak, Serbia*

Summary

Temperature is one of the most influence factor affecting fermentation. The normal range of temperature at which red fermentation's are carried out in 20-32°C. Fermentation temperature should be matched to the desired style and the grape variety. If one wants to produce a fresh, fruity, aromatic wine and prevent undue loss of alcohol a relative low fermentation temperature is preferable. High temperatures lead, to a fast, vigorous fermentation, higher phenol composition, necessary to obtain a tannic wine style destined for aging. In this work we have studied the influence of two temperature of fermentation ($T_1=20-25^\circ\text{C}$ and $T_2=22-27^\circ\text{C}$) on the chemical compound and sensory characteristic of red wine Vranac. Elaborated wine Vranac have prepared from Montenegrin autochthons variety vranac that coming from the experimental vineyard of Biotechnical Institute - Podgorica, Wine preparation wine have been carried out according to the traditional method of Montenegro vineyard region. In the vinification two variables were settled down inoculation with yeast *Saccharomyces cerevisiae*, strains *Lalvin D 254* and with spontanius fermentation. The obtain result showed that higher temperature had more influence on beginning, intensity, duration of fermentation then examed lower temperature. In wine produced at $T_2=22-27^\circ$ we found higher content of: total extract, total acidity, volatile acidity, higher concentration of polyphenols compounds: anthocyanins, tanins, intensity of color, lower concentration of alcohol and glycerol than wine produced at temperature $T_1=20-25^\circ\text{C}$. Sensory characteristic of wine produced at higher temperature were better than wine produced at lower temperature.

Key words: temperature, dynamic of fermentation, quality of wine, vranac

Radmila Pajović

E-mail Address:

radapa@t-com.me

Uticaj pektolitičkog enzima na hemijski i polifenolni sastav i na senzorna svojstva vina Vranac

Danijela Raičević¹, Zvonimir Božinović², Mihail Petkov²,
Slavko Mijović¹, Tatjana Popović¹, Violeta Ivanova³

¹ *Biotehnički fakultet Podgorica, Univerzitet Crne Gore*

² *Fakultet za zemjodjelski nauki i hrana, Univerzitet „Sv.Kiril i Metodij“, Skopje,
Republika Makedonija*

³ *Zemjodjelski fakultet, Univerzitet „Goce Delčev“, Štip, Republika Makedonija*

Rezime

U ovom radu su prikazani rezultati trogodišnjeg ispitivanja uticaja enološkog enzima na hemijski i polifenolni sastav i na senzorna svojstva vina Vranac. Vino je proizvedeno tradicionalnim načinom u vinarskom podrumu Biotehničkog fakulteta, koji se nalazi na Oglednom imanju u Podgorici, lokalitet Lješkolje, Podgorički subregion. U proizvodnji je korišćen pektolitički enzim (Lallzyme EX-V, Lallemand). Rezultati istraživanja pokazuju da je enzim uticao na bolju ekstrakciju polifenolnih materija i bolja senzorna svojstva vina u odnosu na kontrolno vino, gdje je u kljuk dodat samo selekcionisani kvasac. Vina tretirana enzimima pri maceraciji su sa većim sadržajem ukupnih polifenola, antocijana, flavan-3-ola, jačim intenzitetom i nijansom boje vina.

Ključne riječi: Vranac, pektolitički enzim, ukupni polifenoli, antocijani, flavan-3-oli

Uvod

U proizvodnji crvenih vina, u cilju postizanja boljeg kvaliteta, primjenjuju se različite tehnologije i koriste određena enološka sredstava. Pravilna upotreba enoloških sredstava je, uz kvalitetno i dobro prerađeno grožđe, jedan od osnovnih uslova za dobijanje dobrog i kvalitetnog vina.

Enzimi su proteini visokih molekulskih masa, koji igraju ključnu ulogu u složenim biohemijskim procesima u proizvodnji vina. Kvasac u sebi stvara veliki broj različitih enzima (riječ enzim znači "u kvascu"). Enzimi kataliziraju prelazak šećera u alkohol u toku alkoholnog vrenja. Dodavanje pektolitičkih enzima u tehnologiji vina može imati višestruko dejstvo: bolja ekstrakcija soka, bistrenje šire, stabilizacija i ekstrakcija bojenih materija, bolja organoleptička svojstva vina, oslobađanje arome.

Tretman s pektolitičkim enzimima daje crveno vino s nisko-molekularnim derivatima fenola i flavan-3-ola i njihov sadržaj se održava u velikim količinama, čak i tokom starenja (Revilla i Gonzalez-San Jose, 2003). Uticaj enzima na ekstrakciju boje je vrlo promjenljiv i zavisi od mnogih faktora, između ostalih, sorte grožđa (Bautista-Ortin i sar., 2005).

Cilj istraživanja je da se ustanovi da li je, i u kojoj mjeri enzim uticao na ekstrakciju polifenola iz grožđa u vino i na kvalitet vina i, na taj način, dobije potvrda opravdanosti primjene enzima u proizvodnji vina Vranac.

Materijal i metode rada

Istraživanje hemijskog i polifenolnog sastava, kao i senzornih svojstava vina u zavisnosti od dodavanja pektolitičkog enzima, vršeno je na autohtonoj crnogorskoj sorti vranac u vremenskom periodu od 2008. do 2011. godine.

Grožđe je brano u punoj tehnološkoj zrelosti. Nakon muljače, gdje je odvajana peteljka, kljuk se smještao u sudove za fermentaciju (4 PVC suda), kljuk je sumporisano i dodata su enološka sredstva u zavisnosti od varijante. U prvoj varijanti (**V-1**) je u kljuk dodan samo selekcionisani kvasac (BDX, Lallemand) u količini od 10 gr/hl, a u drugoj varijanti (**V-2**) su dodata ista količina selekcionisanog kvasca (BDX) i enzim (Lallzyme EX-V, Lallemand) u količini od 2 gr/100 l. Potapanje kljuka je vršeno ručno. Nakon završene fermentacije, vršeno je otakanje u sudove za odležavanje vina.

Izvršena je analiza polifenolnog sastava grožđa, hemijskog i polifenolnog sastava šire i vina i senzorno ocjenjivanje ispitivanih vina, 3 mjeseca nakon završetka fermentacije.

Ekstrakcija fenola iz pokožice je vršena metodom opisanom od strane Ivanova i sar.2010. Za određivanje ukupnih fenola u grožđu i vinu se koristila Folin-Chiocalteu metoda (objavljena od Slinkard i Singleton, 1977). Određivanje ukupnih antocijana je vršeno metodom koju je razradio Stonestreet 1965.god., a opisana je od strane Ribereau-Gayon i sar .1972.god. *Intenzitet i nijansa boje* su određeni metodom prema Sudraud-u, opisanom u Recueil d' OIV (1990). Sadržina ukupnih flavan-3-ola je vršena pomoću metode *p*-DMACA (Di Stefano i Cravero, 1989, Ivanova et al. 2010). Senzorna svojstva vina je utvrđena degustacijom - metoda poentiranja-bodovanja (max.20 bodova): bistrina (0-2), boja (0-2), miris (0-4) i ukus (max.12).

Statistička obrada podataka je urađena preračunavanjem srednje vrijednosti, relativne standardne devijacije i ANOVA (Student Newman-Klaus test) sa ciljem da se utvrde moguće značajne razlike među analiziranim vinima. Statistički značajnom razlikom se smatra $p > 0.05$.

Rezultati rada i diskusija

U cilju određivanja uticaja pektolitičkog enzima na procenat ekstrakcije polifenolnih materija iz grožđa u vino, i samim tim na kvalitet vina, određen je sadržaj polifenola u grožđu, hemijski i polifenolni sastav šire i vina i senzorno su ocijenjena ispitivana vina.

Polifenolni sastav grožđa sorte vranac

Na osnovu rezultata koji su prikazani u Tab. 1 može se konstatovati da se grožđe sorte vranac odlikuje bogatim polifenolnim sadržajem. Sadržaj ukupnih polifenola u sjemenkama i pokožici iznosi 6635 mg/kg, antocijana u pokožici 3904 mg/kg, dok je sadržaj ukupnih flavan-3-ola 1381 mg/kg, u sjemenkama i pokožici grožđa. Vrijednosti koeficijenata varijacije, u tri istraživačke godine, pokazuju da je najmanje varirao sadržaj ukupnih antocijana u grožđu ($Cv=0.41\%$).

Tab. 1. Polifenolni sastav grožđa sorte vranac (mg/kg)
Polyphenolic content of vranac grapes (mg/kg)

Godina berbe/ Year of Harvest	Uk.polifenoli/Total polyphenols (mg/kg) (sjemenke i pokožica)/(seeds and skins)	Uk. antocijani/ Total anthocyanins (mg/kg) (pokožica)/(skins)	Uk. flavan-3-oli / Total flavan-3-ols (mg/kg) (sjemenke i pokožica) (seeds and skins)
2008	6580±45	3900±25	1380±26
2009	6755±38	3921±46	1411±23
2010	6571±85	3890±38	1353±17
x	6635±56	3904±36	1381±22
Cv%	1.56	0.41	2.10

*Rezultati su srednja vrijednost od 3 mjerenja ± SD (standardna devijacija)

Najveći sadržaj svih ispitivanih parametara je konstatovan 2009.godine. Sadržaj ukupnih polifenola je iznosio 6775 mg/kg, ukupnih antocijana 3921 mg/kg, dok je flavan-3-ola bilo 1411 mg/kg.

Hemijski sastav šire i vina ispitivane sorte vranac

Prosječni sadržaj šećera u širi, u toku trogodišnjeg istraživanja, je iznosio 229g/l, a ukupnih kisjelina 4.88 g/l, što je karakteristično za sortu vranac. Student Newman-Klaus testom je utvrđeno da nema statistički značajne razlike ($p<0.05$) u vrijednostima ispitivanih parametara šire u tri različite godine berbe.

Tab. 2. Hemijski sastav šire
Chemical composition of must

Godina berbe/ Year of harvest	Šećer/ Sugar (g/l)	Ukupne kis. /Total acids (g/l)	pH	Indeks slasti/ Index sweetness	Spec.težin/ Specific gravity	Ukupni fenoli / Total phenols (g/l)	Uk. antocijani (mg/l)/ Total anthocyanins	Intezitet boje/ Color intensity	Nijansa/ Hue
2008	229±2	4.95±0.3	3.4±0.03	46.3±1.1	1095±0.2	0.56±0.01	76.25±8.5	0.80±0.01	0.64±0.02
2009	232±1	4.60±0.4	3.51±0.01	50.4±1.3	1099±0.4	0.59±0.02	76.5±4.6	0.81±0.03	0.67±0.01
2010	227±2	5.10±0.6	3.31±0.01	44.5±1.6	1093±0.4	0.55±0.01	76.0±7.7	0.79±0.05	0.68±0.01
x	229±2	4.88±0.4	3.40±0.02	47.1±1.33	1096±0.3	0.57±0.01	76.25±6.9	0.80±0.03	0.66±0.01
CV%	1.09	5.25	2.94	6.42	0.28	3.67	0.33	1.25	3.14

*Rezultati su srednja vrijednost od 3 mjerenja ± SD (standardna devijacija)

Na osnovu rezultata prikazanih u Tab.3 može se uočiti da upotreba enzima nije imala statistički značajan uticaj ($p > 0.05$) na hemijski sastav vina.

Tab.3. Hemijski sastav ispitivanih Vranac vina
Chemical composition of Vranac wines

Godina berbe / <i>Year of harvest</i>	Relativna gustina/ <i>Relative density</i>	Alkohol (vol%)/ <i>Alcohol</i>	Ukupni ekstrakt (g/l)/ <i>Total extract</i>	Ukupne kisljine (g/l)/ <i>Total acids</i>	Isparljive kisljine (g/l)/ <i>Volatile acids</i>	pH	Vinska kisljina (g/l)/ <i>Tartaric acid</i>	Kalijum (mg/l)/ <i>Sodium</i>	Redukujući šećer (g/l)/ <i>Reductive sugar</i>
V-1									
2008	0.9938±0.001	13.0±0.4	27.9±0.6	5.65±0.4	0.46±0.03	3.46±0.04	3.31±0.1	836±45	1.9±0.2
2009	0.9940±0.003	13.3±0.1	29.4±0.7	5.5±0.3	0.45±0.07	3.38±0.02	3.32±0.08	837±37	2.0±0.07
2010	0.9930±0.002	12.8±0.2	25.5±0.4	5.95±0.6	0.45±0.04	3.31±0.05	3.32±0.12	836±75	2.3±0.1
x	0.9936±0.002	13.0±0.23	27.6±0.56	5.70±0.43	0.45±0.05	3.38±0.04	3.32±0.1	836±52.3	2.1±0.12
CV%	0.05	1.93	7.13	4.02	1.27	2.22	0.17	0.07	10.07
V-2									
2008	0.9937±0.003	13.3±0.6	28.7±1.1	5.90±0.4	0.43±0.05	3.34±0.06	3.25±0.2	850±74	2.0±0.1
2009	0.9939±0.006	13.5±0.5	29.7±0.9	5.60±0.5	0.44±0.07	3.38±0.07	3.33±0.14	838±59	2.1±0.6
2010	0.9940±0.005	13.0±0.7	28.7±0.8	5.98±0.4	0.43±0.1	3.30±0.04	3.33±0.15	839±68	2.3±0.3
x	0.99387±0.005	13.3±0.6	29.0±0.93	5.83±0.43	0.43±0.07	3.34±0.06	3.30±0.16	842±67	2.1±0.33
CV%	0.02	1.89	1.99	3.44	1.33	1.19	1.40	0.79	7.16

*Rezultati su srednja vrijednost od 3 mjerenja ± SD (standardna devijacija)

Polifenolni sastav kontrolnog vina

Na osnovu podataka iz Tab. 4 se vidi da vina varijante V- 2 imaju veći sadržaj ukupnih polifenola u odnosu na vina varijante V1, pri čemu najveći sadržaj ispitivanog parametra ima vino iz 2009.godine. Razlika u sadržaju ukupnih polifenola u vinima 2008.i 2010.nije statistički značajna (>0.05). Sadržaj antocijana je približnih vrijednosti kod vina svih godina berbe, kao i kod obje varijante, što znači da enzim nije značajno uticao na sadržaj ukupnih antocijana. Što se tiče sadržaja flavan-3-ola, veći sadržaj je evidentiran u vinima sa primjenom enzima (V-2), u odnosu na kontrolno vino (V-1) Posmatrajući sadržaj ovog parametra po godinama istraživanja može se uočiti da je najveći sadržaj zabjeležen kod vina varijante V-2 iz 2010.god. Na osnovu navedenog evidentno je da enzim značajno doprinosi boljoj ekstrakciji flavan-3-ola u toku vinifikacije. U odnosu na intenzitet boje i nijansu vina, utvrđeno je da enzim ne doprinosi statistički značajnoj razlici između ispitivanih varijanti .($p<0.05$).

Tab.4. Polifenolni sastav ispitivanih Vranac vina
Polyphenolic content of Vranac wines

Godina berbe/ Year of harvest	Ukupni polifenoli/ Total polyphenols (mg/l)	Uk. antocijani / Total anthocyanins (mg/l)	Uk. flavan 3-oli/ Total flavan-3-ols (mg/l)	Intenzitet boje/ Color intensity	Nijansa/ Hue
V-1					
2008	1600±106	580±57	112±25	3.70±0.06	0.26±0.06
2009	1785±89	600±48	145±14	3.80±0.08	0.25±0.04
2010	1620±116	550±39	167±20	3.75±0.07	0.24±0.04
x	1668±103	577±48	142±19.6	3.75±0.07	0.25±0.05
Cv%	6.08	4.36	19.86	1.33	4.0
V-2					
2008	1730±135	595±45	153±21	3.80±0.05	0.27±0.04
2009	1870±107	621±37	167±18	3.90±0.08	0.25±0.02
2010	1720±95	575±44	180±29	3.85±0.06	0.25±0.03
x	1773±112	597±42	167±22.6	3.85±0.063	0.26±0.03
Cv%	4.73	3.86	8.01	1.29	4.49

*Rezultati su srednja vrijednost od 3 mjerenja ± SD (standardna devijacija)

Vino varijante V-2 ima veći sadržaj ukupnih polifenola i antocijana, kao i veći intenzitet boje, što je u saglasnosti sa drugim istraživanjima (*Munoz i sar.2004, Cabeza i sar. 2009*). Enzimi kataliziraju mnoge reakcije biotransformacije u predfermentativnoj fazi, u toku alkoholne fermentacije i postfermentativne faze i doprinose intenzivnijoj ekstrakciji polifenolnih materija iz grožđa u vino.

Rezultati izvršene degustacione ocjene ispitivanih vina prikazani su u Tabeli 5.

Tab.5. Degustacione ocjene vina
Wine tasting marks

Godina berbe/ Year of harvest	Boja/ Color	Bistrina/ Clarity	Miris/Odor			Ukus/ Taste			Ukupno/Total		
			min	max	x	min	max	x	min	max	x
V-1											
2008	2	2	2.4	2.8	2.6	10.3	10.7	10.5	16.7	17.5	17.1
2009	2	2	2.5	2.9	2.7	10.4	10.8	10.6	16.9	17.7	17.3
2010	2	2	2.3	2.9	2.6	10.3	10.8	10.55	16.6	17.7	17.15
x	2	2	2.4	2.9	2.6	10.3	10.8	10.55	16.7	17.6	17.2
V-2											
2008	2	2	2.4	2.9	2.7	10.3	10.8	10.55	16.7	17.7	17.2
2009	2	2	2.5	3	2.8	10.4	10.9	10.65	16.9	17.9	17.4
2010	2	2	2.4	2.9	2.7	10.3	10.9	10.6	16.7	17.8	17.3
x	2	2	2.4	2.9	2.7	10.3	10.86	10.6	16.8	17.8	17.3

Na osnovu senzornih ocjena prikazanih u Tab. 5, može se zaključiti da upotreba enzima pozitivno utiče na senzorna svojstva vina. Dodatak enzima pomaže stabilizaciji boje i tijela formiranjem polimerizovanih pigmenata.

Vino dobijeno dodatkom enzima ima degustacionu ocjenu veću od kontrolnog vina za 0.1 bod.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da enzim značajno utiče na polifenolni sastav i senzorna svojstva vina u odnosu na kontrolno vino, gdje je u kljuk dodat samo selekcionisani kvasac, dok na osnovni hemijski sastav nije imao bitan uticaj. Evidentan je veći sadržaj ukupnih polifenola, antocijana, flavan 3-ola, jači intenzitet i nijansa boje vina u vinu, tj. bolja ekstrakcija polifenolnih materija, dodatkom enzima. Upotreba enzima omogućava bolja senzorna svojstva vina, odnosno poboljšanje intenziteta boje, mirisa i ukusa vina. Dakle, možemo zaključiti da je enzim kao enološko sredstvo opravdao svoju ulogu u proizvodnji crvenog vina Vranac.

Literatura

1. *Bautista-Ortín A.B., Martínez-Cutillas A., Ros-García J. M., López-Roca J. M., Gómez-Plaza E.* (2005): Improving colour extraction and stability in red wines: the use of maceration enzymes and enological tannins, International Journal of Food Science & Technology, 40 (8):867 – 878.
2. *Berg, H. W.* (1959): The effects of several fungal pectic enzyme preparations on grape musts and wines, *Am. J. Enol. Vitic.*, 10: 130–134.
3. *Cabeza M.S, Merin M. G., Martín M.C., Sabaté D.C., Audisio M.C. and Morata de Ambrosini V.I.* (2009): The Effect of a Pectinase-Surfactin Preparation on Extraction of Pigments and Total Polyphenol from Malbec Grape Skins , *Am. J. Enol. Vitic.* 60(4):477-483.
4. *Daničić M.* (1988): Tehnologija vina – praktikum, Beograd. Wine technology-handbook, Belgrade.
5. *Doco, T., Williams, P., Cheynier, V.* (2007): Effect of flash release and pectinolytic enzyme treatments on wine polysaccharide composition, *J. Agric. Food Chem.*, 55: 6643–6649.
6. *Ducasse M.-A., Canal-Llauberes R.-M., Marie de Lumley, Williams P., Souquet J.-M., Fulcrand H., Doco T. and Cheynier V.,* (2010): Effect of macerating enzyme treatment on the polyphenol and polysaccharide composition of red wines, *Food Chemistry*, 118(2): 369-376.
7. *García-Marino M., Hernández-Hierro J.M., Rivas-Gonzalo J.C. and Escribano-Bailón M.T.* (2010): Colour and pigment composition of red wines obtained from co-maceration of Tempranillo and Graciano varieties, *Analytica Chimica Acta*, 660(1-2): 134-142.

8. *Gil J. V. and Valle's S.* (2001): Effect of Macerating Enzymes on Red Wine Aroma at Laboratory Scale: Exogenous Addition or Expression by Transgenic Wine Yeasts, *J. Agric. Food Chem.*, 49 (11): 5515 - 5523.
9. *Guadalupe Z., Palacios A. and Ayestarán B.* (2007): Maceration Enzymes and Mannoproteins: A Possible Strategy To Increase Colloidal Stability and Color Extraction in Red Wines, *J. Agric. Food Chem.*, 55(12):4854-62.
10. *Ivanova V.* (2009): Development of methods for identification and quantification of phenolic compounds in wine and grape applying spectrophotometry, liquid chromatography and mass spectrometry, PhD Thesis, University "Ss Cyril and Methodius", Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Skopje. R. Macedonia
11. *Ivanova V., Stefova M., Chimmici F.* (2010): Determination of the polyphenolic contents in Macedonian grapes and wines by standardized spectrophotometric methods, *Journal of the Serbian Chemical Society*, 75(1): 45-59.
12. *Jackson R. S.* (2008), *Wine Science, Principles and Applications*, Third Edition, Academic press.
13. *Kelebek H., Canbas A., Turgut C. and Selli S.* (2007): Improvement of anthocyanin content in the cv. Öküzgözü wines by using pectolytic enzymes , *Food Chemistry*, 105(1): 334-339.
14. *Main G. L. and Morris J. R.* (2007): Effect of Macerating Enzymes and Postfermentation Grape-Seed Tannin on the Color of Cynthiana Wines, *Am. J. Enol. Vitic.* 58(3):365-372.
15. *Muñ O., Sepúlveda M. and Schwartz M.* (2004): Effects of enzymatic treatment on anthocyanic pigments from grapes skin from chilean wine, *Food Chemistry*, 87 (4):487-490.
16. *Munoz O., Sepulveda M., Schwartz M.* 2004. Effects of enzymatic treatment on anthocyanic pigments from grapes skin from chilean wine. *Food Chemistry*, 87: 487-490.
17. *O.I.V.* (2008): *Compendium of international methods of wine and must analysis - Chromatic Characteristics*. O.I.V., Paris.
18. *Plaza E.* (2005): Improving colour extraction and stability in red wines: the use of maceration enzymes and enological tannins, *Int. J. Food Sci. Technol.*, 40: 867–878.
19. *Revilla I. and González-San José M.L.* (2003): Compositional changes during the storage of red wines treated with pectolytic enzymes: low molecular-weight phenols and flavan-3-ol derivative levels, *Food Chemistry*, 80(2):205-214.
20. *Singleton V. L., Orthofer R., Lamuela-Raventós R. M.* (1999): Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent, *Methods Enzymol*, 299:152-178.

Effect of Pectolytic Enzyme on the Chemical and Polyphenolic Content and Sensorial Properties of Vranac Wines

Danijela Raičević¹, Zvonimir Božinović², Mihail Petkov²,
Slavko Mijović¹, Tatjana Popović¹, Violeta Ivanova³

¹ *Biotechnical Faculty-Podgorica, Montenegro*

² *Faculty of Agriculture, University „Sv. Kiril i Metodij“, Skopje, Republic of Macedonia*

³ *Faculty of Agriculture, University “Goce Delčev“, Štip, Republic of Macedonia*

Summary

Results from three years reserach work are presented in this work whereas the influence of enological enzyme was studied on the chemical and polyphenolic contents, as well as, on the sensorial characteristics of Vranec wines. Wines were produced in the winery at the Biotechnical Faculty, Experimental winery, Podgorica, Lješepolje area, Podgorica sub-region. Traditional way of wine-making has been applied, using pectolytic enzyme with highly efficient secondary accivity, which acts on cell structure of the grape. It was concluded that enzyme effected better extraction of polyphenols and better sensorial attributes of the wine compared to the control wine without additon of enzyme. Wines containing enzyme during the maceration showed higher content of total phenols, anthocyanins, flavan-3-ols, as well as, better color intensity and hue.

Key words: Vranac, pectinolytic enzyme, total polyphenols, anthocyanins, flavan-3-ols.

Danijela Raičević

E-mail Address:

nelar@mail.com

Optimalni režim navodnjavanja maline metodom kapanja¹

Nataša Kljajić², Željko Kljajić³, Sretenka Marković⁴

¹Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, Srbija

²Rudarsko geološki Fakultet, Departmant za hidrogeologiju, Beograd, Srbija

³Poljoprivredni fakultet, Banja Luka

Rezime

Ispitivanja režima navodnjavanja maline na aluvijalnom zemljištu su sprovedena na Eksperimentalnom polju "Kosovo", površine 0,11 ha, postavljenom u reprezentativnom delu većeg proizvodnog zasada u selu Mirosaljci kod Arilja. Malina sorte "Willamette" je gajena na ravnoj površini, na nadmorskoj visini od 354 metara, u špalirnom uzgojnom obliku, u uobičajenim uslovima agrotehnike za široku proizvodnju, osim vodnog režima zemljišta. Primenjen je površinski način navodnjavanja, metodom kapanja, na 64 elementarne parcele sa varijantama polifaktorijalnih proučavanjima sprovedenih u 4 ponavljanja. Prirodni vodni režim (W₀), i različite varijante irigacionog vodnog režima (W_i), uticale su različito na visinu prinosa maline, u intervalu 0,70-2,38 kg/m². Prirodni vodni režim (W₀) i zavisnosti na relaciji: → režim zalivanja (V) → norma zalivanja (N_z) → rastojanje emitera (R) → protok vode (q) → trajanje zalivanja (t), kod irigacionog vodnog režima (W_i), uticali su različito na visinu prinosa svežeg ploda maline (Y). Pokazalo se da malini na aluvijalnom zemljištu ariljskog malinogorja najviše odgovara režim navodnjavanja V2 - formiran zalivanjem od fenofaze cvetanja do kraja vegetacione sezone rodni izdanaka, sa rastojanjem emitera vode na lateralu R=0,50 m, sa protokom vode q₁=2,3 l/čas, trajanjem zalivanja 1 čas, i normom zalivanja 2 mm/dan.

Ključne reči: malina, aluvijalno zemljište, režim navodnjavanja, norme zalivanja, prinos

Uvod

Malina (*Rubus idaeus L.*) je najznačajnija vrsta jagodastog voća. Pomološka klasifikacija (građa ploda) je svrstava u grupu jagodastog voća, u koju se pored nje još

¹ Rad je deo istraživanja na projektu broj 46006: "Održiva poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji ostvarivanja strateških ciljeva Republike Srbije u okviru dunavskog regiona", integralna i interdisciplinarna istraživanja (period 2011-2014), koji finansira Ministarstvo za prosvetu i nauku Republike Srbije.

ubrajaju: jagoda, kupina, ribizla (crna, crvena i bela), borovnica i ogrozd. Potiče iz Male Azije. Gajenje maline u našoj zemlji ima tradiciju dužu od jednog veka. U Srbiji je počela da se gaji još 1880. godine, ali u početku samo kao ukrasna biljka. Robna proizvodnja je počela posle Prvog svetskog rata, tačnije 1920. godine kada se malina proizvodila za potrebe lokalnog tržišta i to uglavnom za slatko, sirup i pulpu. Nakon Drugog svetskog rata je potražnja za malinom postala veća, a cene plodova visoke. Robna proizvodnja maline je u Srbiji dostigla veliki obim tek krajem XX veka. Poslednjih godina je postala najznačajniji srpski izvozni proizvod. Srbija je u Evropi postala poznata po malinama kao nacionalnom proizvodu koji je izdržao konkurenciju na probirljivom zapadnom tržištu (*Popović i sar., 2003.*).

Potrebne količine vode za uspešno gajenje maline u prvom redu zavise od klimatsko-meteoroloških karakteristika datog područja na kome se malina gaji, zatim od zemljišnih uslova, i na kraju od bioloških osobenosti maline. Zato je određivanje optimalnog režima navodnjavanja zemljišta pod malinom, što podrazumeva frekvencije normi i rokova zalivanja po vremenu, veoma složen proces i zahteva detaljna višegodišnja proučavanja (*Denić i sar., 2002; Milivojević i sar., 2000.*).

Trogorodišnja proučavanja režima navodnjavanja aluvijalnog zemljišta pod malinom, obavljena su u periodu od 2002. do 2004. godine na eksperimentalnom polju "Kosovo" u selu Mirosaljci kod Arilja, u delu proizvodnog zasada ukupne površine 0,11 ha, u relativno humidnoj klimatskoj zoni, na ravnoj zemljišnoj površini praškasto-ilovaste teksture (1-8% gline) pod zdravim, u punoj rodnoj kondiciji zasadam, reprezentativne gustine izdanaka, na nadmorskoj visini od 354 metara (*Cecić i sar., 2008.*).

Gajena je malina sorte "Willamette" po standardnom (konvencionalnom) sistemu vertikalnog špalira, u kome je zasad formiran sa rastojanjem sadnje 2,5 x 0,2 m, star 3 godine. Cilj istraživanja bio je iznalaženje veličine norme i broja zalivanja, norme navodnjavanja i najpovoljnijeg rastojanja emitera vode na lateralu u sistemu za navodnjavanje kapanjem, kojima će se uz najmanju potrošnju vode i energije obezbediti redovno visoki, kvalitetni, i ekonomski opravdani prinosi svežeg ploda maline.

Materijal i metode istraživanja

U cilju sprovođenja eksperimenta Eksperimentalno polje, površine 0,11 ha podeljeno je na 64 elementarne parcele radi izvođenja sledećih polifaktorijalnih istraživanja u 4 ponavljanja:

Faktor 1. W -tip vodnog režima:

- 1.1. W_0 - prirodni (bez navodnjavanja), zavisao isključivo od padavina;
- 1.2. W_i - irigacioni (sa navodnjavanjem), sa tri norme zalivanja (N_z) i tri trajanja zalivanja (t):
 - 1.2.1. N_z-1 (2 mm/dan), trajanje zalivanja $t=1$ čas/dan;
 - 1.2.2. N_z-2 (4 mm/dan), trajanje zalivanja $t=2$ časa/dan; i
 - 1.2.3. N_z-3 (6 mm/dan), trajanje zalivanja $t=3$ časa/dan.

- Faktor 2. R -međusobno rastojanje kapaljki vode na lateralu (R) i protok vode (q) po emiteru:
2.1. rastojanje $R_1=0,50$ m, protok $q_1=2,3$ l/čas; i
rastojanje $R_2=0,75$ m, protok $q_2=3,5$ l/čas.

Eksperimentalno polje ($P=0,11$ ha), je obuhvatilo 8 redova zasada maline sa ukupno 64 elementarnih parcela, prosečne površine $12,5$ m². Ukupna dužina redova u zasadu eksperimentalnog polja je iznosila $324,2$ m. Unutrašnje granice elementarnih parcela su stubovi postavljeni duž redova na rastojanju od $3,85-5,80$ m (prosek $4,83$ m) za fiksiranje žičanog naslona za uzgoj maline u uspravnom špaliru.

Vodni režim irigacionog tipa (W_i) regulisan je metodom kapanja gde je za svaku od 64 elementarne parcele postavljen zalivni cevovod sa emiterima vode na rastojanju $R=0,50$ m i $0,75$ m sa protokom $q=2,3$ i $3,5$ litara na čas.

Navodnjavanje je sprovedeno kroz 12 različitih tretmana zalivanja ($Nz-1$, $Nz-2$, $Nz-3$), u 4 ponavljanja, što obuhvata 48 tretmana u uslovima navodnjavanja (W_i), i 16 tretmana u uslovima bez navodnjavanja (W_o , kontrola K). Morfološke, fizičke, vodno-vazdušne i hemijske osobine aluvijalnog zemljišta determinisane su metodom JDPZ-a, na svakih 10 cm dubine do 100 cm dubine profila.

Padavine i temperature vazduha su merene direktno na eksperimentalnom polju, a ostali klimatski parametri potrebni za obračun referentene potencijalne evapotranspiracije FAO Penman-Monteith metodom uzeti su sa meteorološke stanice "Požega".

Rezultati istraživanja i diskusija

Režim navodnjavanja aluvijalnog zemljišta pod malinom po varijantama istraživanja

Malina je na kontroli ($K=W_o$, bez navodnjavanja) mogla da koristi samo vodu akumuliranu u profilu zemljišta u toku vanvegetacionog perioda poreklom od atmosferskih padavina i otapanja snega, kao i vegetacione padavine koje nisu u stanju da je u potpunosti obezbede potrebnom količinom vode, za dobijanje maksimalno visokih prinosa.

Nasuprot tome, na varijantama istraživanja koje su bile pod irigacijom (W_i), navodnjavanje je sprovedeno sa zadatkom obezbeđenja maline dovoljnom količinom vode u svakoj njenoj fazi razvoja. U zavisnosti od promena pluviometrijskog režima i ostalih klimatskih parametara, malina je na različitim varijantama zalivanja (Tab. 1.), bila zalivana različitom količinom vode.

Tab. 1. Režim navodnjavanja aluvijalnog zemljišta pod malinom po varijantama istraživanja na Eksperimentalnom polju "Kosovo" (2001/02. – 2003/04.)
*Irrigation regime of alluvial soil under raspberry production with different research regimes on experimental field "Kosovo" *2001/02. – 2003/04.)*

Hidrološka godina <i>Hydrological year</i>	Interval zalivanja (V) <i>Irrigation interval</i>	Rastojanje kapaljki na lateralu (R, m) i protok vode kroz kapaljku (q, l/čas) <i>Distance between drippers on lateral (R, m) and the water flow through a dripper (q, l/h).</i>	Trajanje zalivanja (t, čas/dan) <i>Irrigation time (t, h/day)</i>	Prosečna dužina elementarne parcele (m) <i>Average length of experimental plot (m)</i>	Prosečna površina elementarne parcele (m ²) <i>Average surface of experimental plot (m²)</i>	Broj kapaljki na lateralu na elementarnoj parceli <i>No of drippers on lateral on experimental plot</i>	Prosečna dnevna norma zalivanja (Nz, mm) <i>Average irrigation water quantity (Nz, mm/day)</i>	Norma navodnjavanja (Nn, mm) <i>Irrigation water quantity (Nn, mm)</i>	
2001/02.	V1 (od početka vegetacije)	R1=0,50 m q1=2,3 l/čas	1	-	-	-	-	-	
			2	-	-	-	-	-	
			3	-	-	-	-	-	
		Prosek:			-	-	-	-	-
		R2=0,75 m q2=3,5 l/čas	1	-	-	-	-	-	
			2	-	-	-	-	-	
	3		-	-	-	-	-		
	Prosek:			-	-	-	-	-	
	V2 (od početka cvetanja)	R1=0,50 m q1=2,3 l/čas	1	4,9	10,9	9	1,9	34,2	
			2	5,2	11,4	10	4,1	73,1	
			3	5,0	11,0	9	5,7	102,1	
		Prosek:			5,03	11,1	9,3	3,9	69,8
R2=0,75 m q2=3,5 l/čas		1	5,1	11,1	6	1,9	34,0		
		2	5,0	11,1	6	3,8	68,2		
	3	5,0	11,1	6	5,7	102,6			
Prosek:			5,03	11,1	6,0	3,8	68,3		
2002/03.	V1 (od početka vegetacije)	R1=0,50 m q1=2,3 l/čas	1	4,9	12,3	9	1,7	76,5	
			2	5,3	13,3	10	3,5	157,5	
			3	5,3	13,3	10	5,2	234,0	
		Prosek:			5,2	13,0	9,7	3,5	156,0
		R2=0,75 m q2=3,5 l/čas	1	5,2	13,0	6	1,6	72,0	
			2	5,1	12,8	6	3,3	148,5	
	3		5,2	13,0	6	4,9	218,3		
	Prosek:			5,2	12,9	6,0	3,3	146,3	
	V2 (od početka cvetanja)	R1=0,50 m q1=2,3 l/čas	1	5,0	12,5	10	1,8	81,0	
			2	5,1	12,8	10	3,6	162,0	
			3	4,7	11,8	9	5,3	238,5	
		Prosek:			4,9	12,4	9,7	3,6	160,5
R2=0,75 m q2=3,5 l/čas		1	5,0	13,1	6	1,6	72,0		
		2	5,0	12,5	6	3,4	153,0		
	3	4,9	12,3	6	5,1	229,5			
Prosek:			5,0	12,6	6,0	3,4	151,5		

Hidrološka godina <i>Hydrological year</i>	Interval zalivanja (V) <i>Irrigation interval</i>	Rastojanje kapaljki na lateralu (R, m) i protok vode kroz kapaljku (q, l/čas) <i>Distance between drippers on lateral (R, m) and the water flow through a dripper (q, l/h).</i>	Trajanje zalivanja (t, čas/dan) <i>Irrigation time (t, h/day)</i>	Prosečna dužina elementarne parcele (m) <i>Average length of experimental plot (m)</i>	Prosečna površina elementarne parcele (m ²) <i>Average surface of experimental plot (m²)</i>	Broj kapaljki na lateralu na elementarnoj parceli <i>No of drippers on lateral on experimental plot</i>	Prosečna dnevna norma zalivanja (Nz, mm) <i>Average irrigation water quantity (Nz, mm/day)</i>	Norma navodnjavanja (Ni, mm) <i>Irrigation water quantity (Ni, mm)</i>	
2003/04.	V1 (od početka vegetacije)	R1=0,50 m q1=2,3 l/čas	1	4,9	12,3	9	1,7	40,6	
			2	5,3	13,3	10	3,5	83,3	
			3	5,3	13,3	10	5,2	125,0	
		Prosek:			5,2	13,0	10,0	3,5	83,0
		R2=0,75 m q2=3,5 l/čas	1	5,2	13,0	6	1,6	38,6	
			2	5,1	12,8	6	3,3	79,0	
	3		5,2	13,0	6	4,9	116,4		
	Prosek:			5,2	12,9	6,0	3,3	78,0	
	V2 (od početka cvetanja)	R1=0,50 m q1=2,3 l/čas	1	5,0	12,5	10	1,8	44,2	
			2	5,1	12,8	10	3,6	86,4	
			3	4,7	11,8	9	5,3	127,2	
		Prosek:			4,9	12,4	10,0	3,6	85,9
R2=0,75 m q2=3,5 l/čas		1	5,0	13,1	6	1,6	38,4		
		2	5,0	12,5	6	3,4	80,6		
	3	4,9	12,3	6	5,1	123,4			
Prosek:			5,0	12,6	6,0	3,4	80,8		
<i>Srednja vrednost:</i>				5,07	12,4	7,87	3,53	108,01	

U hidrološkoj 2001/02. godini, navodnjavanje je izvedeno samo na varijanti V2-od početka cvetanja do kraja berbe, a u hidrološkim 2002/03. i 2003/04. godinama na obe varijante: -V1-od početka listanja do kraja berbe, i -V2-od početka cvetanja do kraja berbe.

U hidrološkoj 2001/02. godini, sprovedeno je zalivanje u 18 navrata u toku jula, normama u rasponu od 1,90-5,70 mm, pri čemu je ukupna količina potrošene vode, odnosno norma navodnjavanja bila od 34,02-102,60 mm.

U hidrološkoj 2002/03. godini, sprovedeno je ukupno 45 zalivanja, i to 8 zalivanja u maju, 25 zalivanja u junu i 12 zalivanja u julu. Na varijanti V1 norme zalivanja su bile u rasponu od 1,70-5,20 mm, a norme navodnjavanja, od 72,00-234,00 mm. Na varijanti V2, dnevne norme zalivanja su bile u rasponu od 1,60-5,30 mm, i norme navodnjavanja od 72,00-238,50 mm.

U hidrološkoj 2003/04. godini, sprovedeno je 24 zalivanja: u maju 7, u junu 14, i u julu 3, dnevnim normama od 1,84-5,21 mm na varijantu V1, i 1,60-5,30 mm na varijanti V2. Norme navodnjavanja su bile od 38,64-125,0 mm na varijanti V1, i 38,4-127,2 mm na varijanti zalivanja V2. Različite norme zalivanja na različitim varijantama su uslovile različite prinose.

Prinosi maline bez navodnjavanja

Trenutno stanje navodnjavanja u Srbiji je takvo da se intenzivno navodnjava manje od 2,0% (1,6%) obradivih površina, što čini 0,03% od ukupno navodnjavanih površina u svetu. Najčešći razlozi za nizak stepen korišćenja već postojećih irigacionih sistema su nepovoljni položaj poljoprivrede, nedovoljna opremljenost gazdinstava koja imaju opremu za navodnjavanje dodatnim sredstvima za proizvodnju, i opšti nedostatak finansijskih sredstava za održavanje uređaja i pogon sistema za navodnjavanje (*Cecić i sar., 2007b*).

U uslovima bez navodnjavanja, prosečni prinosi maline od 3,58 kg po metru dužnom (2001/02.), 2,55 kg po metru dužnom (2002/03.) i 5,23 kg po metru dužnom (2003/04.), dobijeni su iz četiri ponavljanja (K₁, K₂, K₃, K₄).

Veći prinosi maline u hidrološkoj 2001/02. i 2003/04. godini u poređenju sa prinosom ostvarenim u 2002/03. godini, objašnjavaju se povoljnijim rasporedom padavina, koji je više pogodovao porastu i razvoju maline.

Prinosi maline u uslovima navodnjavanja zemljišta

Gajenju maline u našoj zemlji u uslovima navodnjavanja do sada nije posvećeno mnogo terenskih istraživanja pa shodno tome u literaturi nema mnogo podataka na tu temu. Poznato je to da malina ne podnosi sušu jer se 80% njenog korenovog sistema nalazi do dubine od 0,5 m ispod površine zemljišta, pa zbog toga u godinama koje obiluju padavinama reaguje obilnim rodnom (*Milivojević i sar., 2001, 2003.*).

Nezavisno od tretmana zalivanja, postignut je generalno veći prinos za 1-34% (prosek 11,13%), odnosno 0,48 kg/m dužnom, ili 1920 kg/ha, u odnosu na postignuti prinos u uslovima bez navodnjavanja.

Pri tome, malina je u 2001/02. godini na navodnjavanje reagovala većim prinosom za 12%, u 2002/03. godini za 34%, i u 2003/04. godini samo za 1%, u odnosu na kontrolnu varijantu K, bez navodnjavanja.

Prinosi maline u funkciji razmaka emitera vode i veličine protoka kroz emitere

Na aluvijalnom zemljištu eksperimentalnog polja "Kosovo", malina je reagovala različitom veličinom prinosa, u funkciji rastojanja "emitera vode" (R, m), i protoka vode kroz njih (q, l/čas) (Tab. 2.):

Tab. 2. Prinosi maline na eksperimentalnom polju "Kosovo" u funkciji režima irigacije različitim rastojanjem "emitera vode" na lateralu i različitim proticajem vode
Raspberry yields in experimental field "Kosovo" in the function of different irrigation regimes as distance between drippers on lateral and different water flow

Varijante rastojanja emitera vode <i>Variations of the distance of drippers (R)</i>	Varijante protoka vode kroz emiter <i>Variations of water flow through the emitter (q)</i>	Godine istraživanja <i>Experimental years</i>						Prosek <i>Average</i>		Povećanje prinosa navodnjavanjem <i>Yield increment by irrigation</i>	
		2001/02.		2002/03.		2003/04.					
		P R I N O S I M A L I N E						kg/m	t/ha	t/ha	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R ₁ =0,50 m	q ₁ =2,3 l/čas	4,22	18,89	3,53	15,89	5,19	23,38	4,31	19,40	5,14	26,49
R ₂ =0,75 m	q ₂ =3,5 l/čas	3,80	17,10	3,31	14,90	5,38	24,21	4,16	18,72	4,46	23,82
Prosek u uslovima navodnjavanja		4,01	18,05	3,42	15,39	5,29	23,81	4,24	19,08	4,82	25,26
Prosek bez navodnjavanja		3,58	16,11	2,55	11,48	5,23	23,54	3,19	14,26	–	–
Povećanje prinosa navodnjavanjem		0,43	1,94	0,87	3,91	0,06	0,27	–	–	–	–

Generalno, navodnjavanjem su na aluvijalnom zemljištu postignuti veći prinosi svežeg ploda maline za 4,46-5,14 t/ha (prosek 4,82 t/ha), odnosno za 23,82-26,49% (prosek 25,26%);

U proseku, za sve tri godine povećan je prinos u uslovima navodnjavanja kod prve varijante za 5,14 t/ha (26,49%), a kod druge varijante za 4,46 t/ha (23,82%). To znači da malini na aluvijalnom zemljištu (praškasto-peskovita ilovača sa sadržajem gline od 1-8%), više odgovara navodnjavanje sa "emiterima vode" na lateralu u razmaku od 0,50 m sa protokom vode q=2,3 l/čas, u poređenju sa razmakom od 0,75 m sa protokom vode q=3,5 l/čas.

Zaključak

Polifaktorijskom analizom trogodišnjih eksperimentalnih rezultata postignutih gajenjem maline na aluvijalnom zemljištu u uslovima bez navodnjavanja i sa navodnjavanjem, u kojoj su osnovni kriterijumi bili povećanje rodnog potencijala i prinosa svežeg ploda maline uz najmanju potrošnju vode za zalivanje, pokazalo se sledeće.

- Klimatska pluviometrijska vegetaciona norma u zoni aluvijalnog zemljišta ariljskog malinogorja, za istorijski period od 43 godine, iznosi 437 mm. U odnosu na tu normu, istraživanja su izvedena u uslovima jedne normalno vlažne (439 mm), jedne umereno sušne (392 mm) i jedne sušne (336 mm) godine, sa klimatskim deficitima (padavine umanjene za vrednosti referentne potencijalne evapotranspiracije) od odgovarajućih: 3,9 mm, 81,8 mm i 66,0 mm.

- Bez navodnjavanja, malina obrazuje rodni potencijal od 87 rodnih pupoljaka po metru dužnom (504 000 po hektaru), koristi genetski potencijal u visini 27-43% (prosek 31,3%) i donosi prinos svežeg ploda od 3,8 kg po metru dužnom (17,32 t/ha). Pri tome, u uslovima pluviometrijskog režima umereno vlažnog vegetacionog perioda, njen prinos bude manji samo za 1,5% od prinosa u uslovima navodnjavanja.
- Navodnjavanjem se rodni potencijal podiže za 51%, do visine 159 rodnih pupoljaka po metru dužnom (715 500 po hektaru), stabilizuje bez obzira na fluktaciju visine vegetacionih padavina, i povećava prinos svežeg ploda za 37,65%. Međutim, povećanje rodnog potencijala, nije proporcionalno praćeno i proporcionalnim povećanjem prinosa maline, što je i razumljivo ako se ima u vidu uslovljenost prinosa, ne samo vodnim režimom zemljišta, nego i nizom ostalih pomotehničkih i ekoloških činilaca, kao što su: zdravstveno stanje izdanaka, fotonaponski potencijal prizemne atmosfere u vegetacionom periodu, oštećenost pupoljaka i rodnih izdanaka niskim zimskim temperaturama, reproduktivna oformljenost cvetnih pupoljaka, tempo prolaska maline kroz fenofaze razvika u funkciji fluktacije temperatura zemljišta i prizemne atmosfere, kao i drugih multiuticajnih činilaca. Naravno, kod toga treba imati u vidu, i relativno dobru obezbeđenost maline prirodnim padavinama, kao i činjenicu da se navodnjavanjem može značajno povećati i uslovliti stabilnost prinosa, samo ako su (osim padavina) i svi ostali uticajni ekološki, pomotehnički i fitološki činiooci u optimumu (*Cecić, 2007a*).
- Na režim zalivanja (V1), sproveden u intervalu od stadijuma C (listanje i porast rodnih grančica) do stadijuma J (sazrevanje i berba plodova), malina reaguje većim prinosom svežeg ploda za 1,01%, u poređenju sa režimom zalivanja (V2), koji počinje pred cvetanje (Stadijum E₂-otvoren prvi cvet na vrhu rodne grančice) i završava se sa berbom, sa manjim utroškom vode za 11,25%.
- Najveći prinos na aluvijalnom zemljištu, malina daje pri zalivanju normom od 2 mm/dan, sa rastojanjem kapaljki na lateralu 0,50 m i protokom od 2,3 l/čas. Ovo verovatno iz razloga, što se kod istog odstojanja kapaljki ali sa većim normama zalivanja (4 ili 6 mm/dan), voda gubi perkolacijom van zone korenovog sistema maline. Uz to, kod rastojanja kapaljki na 0,75 m sa protokom 3,5 l/čas, susedna dva podpovršinska vlažna fronta se međusobno ne dodiruju, pa prema tome ne obezbeđuju optimalni vodni režim zemljišta.
- Konačno, zavisnost na relaciji: rodni potencijal (Rp) → prinos (Y) → režim zalivanja (V) → norma zalivanja (Nz) → rastojanje emitera (R) → protok vode (q) → trajanje zalivanja (t), mogu se koristiti u projektovanju i eksploataciji sistema za navodnjavanje, pri programiranju prinosa maline u uslovima navodnjavanja, i analizi ekonomske koristi od navodnjavanja maline na aluvijalnim zemljištima, ne samo ariljskog nego i drugih malinogorja (*Cecić, 2007a*).

Literatura

1. *Denić Mirjana, Milivojević Jordan, Bošnjaković Gorica, Nedić Mirko, Fotirić Milica, Radosavljević Dušan* (2002): "Profitabilnost gajenja maline u uslovima fertirigacije". *Jugoslovensko voćarstvo*, Vol. 36, br. 137-138, str. 45-57.
2. *Milivojević Jordan, Bošnjaković Gorica, Zloh Zdenko, Denić Mirjana, Cecić Nataša, Matović Gordana* (2000): Pilot sistem za navodnjavanje Ariljskog malinogorja "Rubus-Arilje", područje sela: Dragojevac, Miroslajci, Trešnjevica, Stupčevići, Latvica, Bogojevići (P=5.732 ha). Razvojni program. Poljoprivredni fakultet, Beograd, str. 1-75.
3. *Milivojević Jordan, Matović Gordana, Bošnjaković Gorica, Gajić Boško* (2001): "Optimizacija režima navodnjavanja zemljišta pod zasadima maline u različitim geomorfo-pedo-mikroklimatskim uslovima ariljsko-požeškog malinogorja". Izveštaj MNTR-u. Naučni projekat BTR 0547.A, Poljoprivredni fakultet, Beograd, str. 1-65.
4. *Milivojević Jordan, Gajić Boško, Cupać Svjetlana, Matović Gordana, Bošnjaković Gorica, Cecić Nataša, Denić Mirjana, Zloh Zdenko, Stojanović Zoran* (2003): "Neke hemijske osobine zemljišta pod zasadima maline zahvaćenih truležom korena i prizemnog dela izdanka u ariljskom malinogorju". I Simpozijum o malini Srbije i Crne Gore sa međunarodnim učešćem. Čačak, str. 66.
5. *Popović Vesna, Kalanović Branka, Živković Verica* (2003): „Malina u proizvodnji i izvozu poljoprivrede Srbije“. *Ekonomika poljoprivrede. Specijalni broj: „Ekonomika i tržište maline“*. God. L, br. 3, Beograd, str. 267-275.
6. *Cecić Nataša* (2007a): "Optimalni režim navodnjavanja aluvijalnog zemljišta pod malinom kapanjem u Ariljskom malinogorju". Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
7. *Cecić Nataša, Arsić Slavica, Vuković P.* (2007b): "Značaj navodnjavanja za poljoprivrednu proizvodnju u Srbiji", *Zbornik radova – Ekološka istina*, Soko Banja, 27-30 maj 2007. godine, str. 252–257.
8. *Cecić Nataša, Vuković P., Arsić Slavica* (2008): "Basic Characteristics of the Alluvial Soil of the Experimental Field "Kosovo" in the Productive Planted Raspberry". *International Scientific Meeting: "State, Possibilities and Perspectives of Rural Development on Area of Huge Open-pit Minings"*. *Thematic Proceedings. Belgrade-Vrujci Spa, April 24-25th*, pp. 357-367.

Optimal Irrigation Regime of Raspberry Production Using Drip Irrigation System²

Nataša Kljajić¹, Željko Kljajić², Sretenka Marković³

¹*Institute for Agricultural Economics, Belgrade Serbia*

²*Faculty of Mining and Geology, Department of hydrogeology, Belgrade Serbia*

³*Faculty of Agriculture, Department of Soil Sciences, Banja Luka*

Summary

Testing of irrigation regimes on alluvial soil under raspberries production are conducted on an experimental field "Kosovo", of 0.11 hectares surface, set in a representative part of a larger productive plantations in the village near Arilje Mirosljci. Willamette raspberry cultivar was grown on a flat surface, at an altitude of 354 meters in row breeding form, under standard conditions of agricultural technology except soil water regime. Surface irrigation was used where is applied drip irrigation metohod on 64 basic plots with different variants of studies conducted in 4 replicates. Natural water regime (Wo), and different variants of irrigation water regime (Wi), have resulted in different raspberry yields in the range from 0.70 to 2.38 kg / m². Natural water regime (Wo) and its dependance on different factors such as: → irrigation regime (V) → irrigation water quantity (Nz) → distance between drippers (R) → water flow (q) → irrigation time (t), within irrigation water regime (Wi), has been influenced on fresh raspberries yield (Y). The best irrigation regime for raspberries production on alluvial soil of arilje vineyards is irrigation regime V2 – which is representing irrigation practice from flowering growth stage to the end of growing seasons offspring shoot, with the distance between drippes on the lateral of R = 0,50 m, with water flow of q₁ = 2,3 l/hour, irrigation time of one hour and with irrigation water quantity of 2 mm/day.

Key words: raspberry, alluvial soil, irrigation regime, irrigation water quantity, yield

Nataša Kljajić

E-mail Address:

natasak@jep.bg.ac.rs

² Paperwork belong to the project 46006 – “Sustainable agriculture and rural development in function of achievement strategic goals of the Republic Serbia in frame of Danube region”, Ministry of Education and Science, Republic of Serbia.

Kišni faktor Langa i statistička značajnost medijalnih vrednosti padavina u Bačkoj

Dragica Stojiljković, Miroslav Milaković¹

¹*Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija*

Rezime

Analiziran je režim padavina, temperatura i kišni faktor Langa u Bačkoj za period od 1966-2009. godine. Izražena je ravnomernost godišnje raspodele padavina na dva primarna i sekundarna maksimuma i minimuma prosečne mesečne visine padavina. Postoji statistička značajnost medijalnih vrednosti u pojedinim zimskim mesecima. Kišni faktor Langa (L) je u godinama sa minimalnim ili prosečnim godišnjim sumama padavina uvek ispod 60. To je karakteristika aridne klime stepa i savana.

Ključne reči: padavine, kišni faktor, medijalna vrednost, Bačka

Uvod

Na terenu Vojvodine, odnosno obodu južnog dela Panonskog basena, može se primeniti princip regionalnosti čiji je cilj da se što detaljnije diferenciraju uža područja prema svojim lokalnim prirodnim i mikroklimatskim uslovima, da bi ona bila što dostupnija za racionalno i optimalno korišćenje u poljoprivredi. Statistička obrada vremenskih serija padavina i temperatura ima za cilj da utvrdi merilo za veličinu i tok promene u toku godine za 3 agroklimatska reona Bačke.

Materijal i metod rada

Vremenski period analize serija je od 1966-2009.g. za meteorološke stanice Palić, Sombor i Rimski Šančevi. Varijabilnost padavina je prikazana relativnim kolebanjem R po formuli:

$$R = (P_{\max} - P_{\min}) / P_{\text{ukup}} \times 100\% \quad \text{gde je:}$$

R relativno kolebanje padavina

P_{\max} prosečne mesečne maksimalne padavine

P_{\min} prosečne mesečne minimalne padavine

P_{ukup} godišnja suma padavina

Primenjen je Kruskal-Wallisov test kojim se poredi statistička značajnost medijalnih vrednosti padavina u pojedinim mesecima: $KW-H(11,528) = 72.3945^{**}$, $p = 0.0000$.

Nizom Box-Whisker dijagrama prikazane su medijalne vrednosti, kvartili i ekstremne vrednosti padavina i temperatura u periodu analize. Na osnovu analize temperatura na istim meteorološkim stanicama za isti period određen je Langov kišni faktor L po formuli:

$$L = P/T^0 \quad \text{gde je:}$$

L kišni faktor Langa

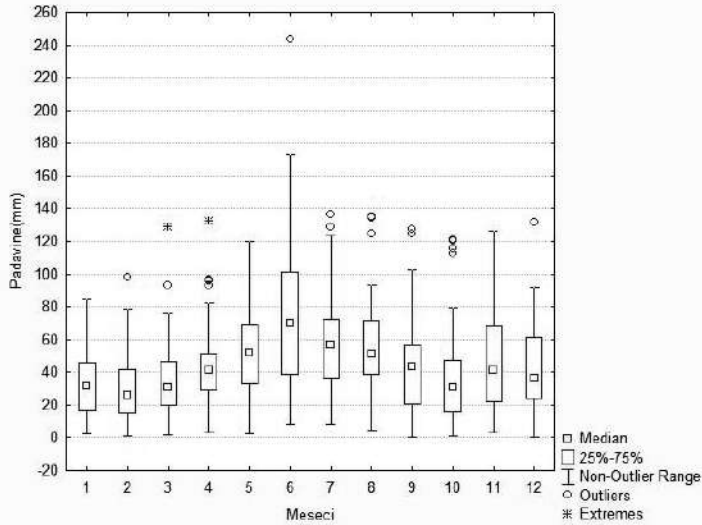
P godišnja suma padavina

T^0 prosečna godišnja temperatura

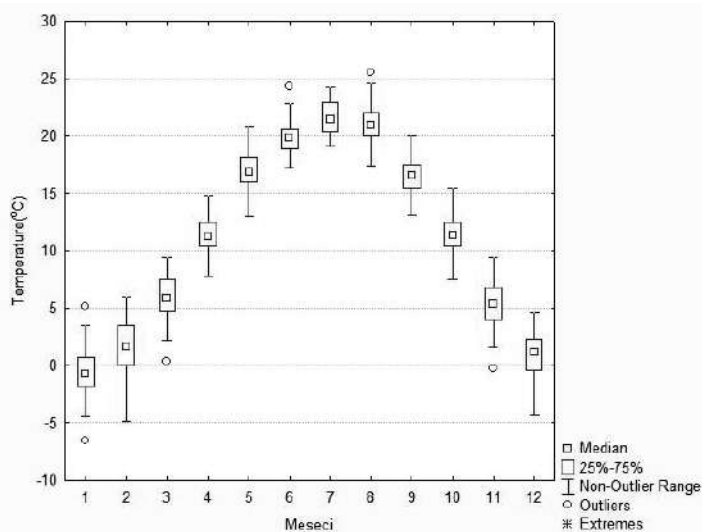
Rezultati i diskusija

Palić je meteorološka stanica za agroklimatski reon severne Bačke. Višegodišnji prosek godišnje sume padavina iznosi 561.8 mm. U odnosu na prosek godišnje sume padavina u analiziranom periodu ima 15 prosečnih godina sa visinom godišnjih suma od 500 do 600 mm, sušnih godina sa visinom godišnjih suma ispod 500 mm ima 15, a vlažnih godina sa godišnjom sumom padavina iznad 600 mm ima 14. Najkišovitija godina bila je 1981. godina sa godišnjom sumom padavina od 880.1 mm, a najsušnija 2000. godina sa godišnjom sumom od 247.1 mm. Primarni godišnji maksimum padavina je u junu sa prosečnom visinom padavina od 75.5 mm (sl.1.). Sekundarni maksimum u ovom periodu je u novembru sa 45.4 mm (Stojiljković, Šekularac, 2010). Primarni minimum izražen je u februaru sa visinom padavina od 30.8 mm. Sekundarni godišnji minimum zabeležen je u oktobru od 37.9 mm. Varijabilnost medijane je najveća u junu i novembru. Relativno kolebanje padavina je $R = 7.9\%$. Prema rezultatima Kruskal-Wallisovog testa, postoji statistički visoko značajna razlika medijalnih vrednosti.

Prosečna godišnja temperatura na Paliću iznosi 11.0°C . Najtoplija godina bila je 2000. sa prosečnom godišnjom temperaturom od 12.7°C . Najhladnija godina bila je 1980. sa prosečnom temperaturom od 9.6°C . Prosečna godišnja suma temperatura iznosi 131.2°C . U analiziranom periodu ima 31 prosečnih godina, 6 izuzetno hladnih godina i 7 toplih godina. Apsolutni prosečni mesečni temperaturni maksimum od 25.6°C zabeležen je u avgustu 1992. godine. Apsolutni prosečni mesečni minimum zabeležen je u januaru 1985. godine od -6.5°C . Prosečne temperature imaju sezonske oscilacije: maksimum je uvek u julu sa temperaturom vazduha od 21.6°C . Minimalne prosečne mesečne temperature su u januaru sa -0.7°C (sl.2.). Izražena je varijabilnost medijane u zimskim mesecima.



Sl. 1. Mesečne i ekstremne visine padavina za MS Palić (period analize 1966-2009.g.)
Average and extreme months of precipitation in MS Palić (period 1966-2009.y.)



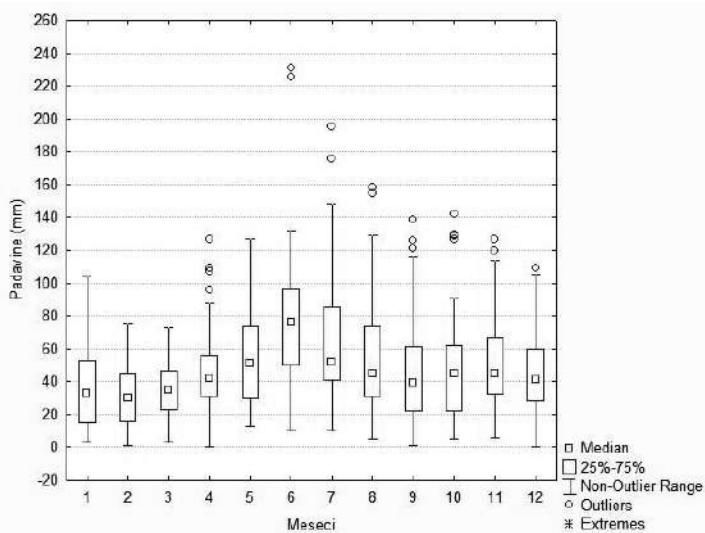
Sl. 2. Mesečne i ekstremne temperature za MS Palić (period 1966.-2009.g.)
Average and extreme months of temperature in MS Palić (period 1966-2009.y.)

Kišni faktor Langa iznosi $L = 51.5\%$ i karakteriše aridnu klimu. Kišni faktor L je najmanji bio 2000 g., $L = 19.47$, a najveći 1981.g. $L = 80.13$. U analiziranom periodu kišni faktor je bio samo 11 godina veći od 60, što je tipično za slabe šume i humidna obeležja klime. Faktor L varira od 40-60 27 godina što je tipična aridna klima stepa i savana.

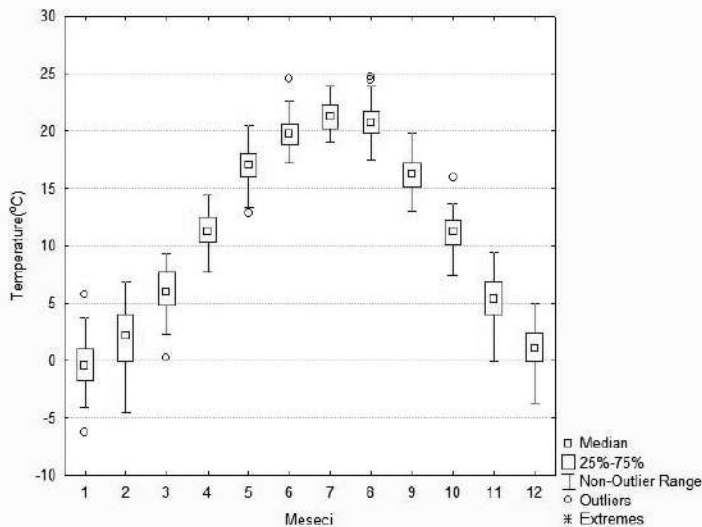
Sombor je predstavnik agroklimatskog reona zapadne Bačke. Za analizirani period prosečna godišnja visina padavina iznosi 597 mm. U odnosu na prosek godišnje sume padavina u analiziranom periodu ima 15 prosečnih godina sa visinom godišnjih suma od 550 do 650 mm, sušnih godina sa visinom godišnjih suma ispod 550 mm ima 14, a vlažnih godina sa godišnjom sumom padavina iznad 650 mm ima 15. Najkišovitija godina bila je 2004. godina sa godišnjom sumom padavina od 818.4 mm, a najsušnija 2000. godina sa godišnjom sumom od 277.5 mm. Primarni maksimum padavina je u junu mesecu sa 79 mm, i manji je za 3 mm od norme. Sekundarni maksimum padavina sa visinom od 52.0 mm je u novembru. Primarni godišnji minimum padavina je u februaru sa visinom od 31.0 mm (sl.3.). Sekundarnim minimumom je u oktobru sa visinom padavina od 47.2 mm. Apsolutni mesečni maksimum zabeležen je u junu 2001. godine od 231.0 mm. Apsolutni mesečni minimum padavina od 0.2 mm zabeležen je u decembru 1972. godine. Variabilnost mediane izražena je u svim mesecima osim marta i aprila. Relativno kolebanje padavina iznosi $R = 7.9\%$.

Prosečna godišnja temperatura u području Sombora iznosi 11°C . Najtoplija godina bila je 2000., sa godišnjim prosekom od 12.8°C . Najhladnija godina bila je 1980. sa prosečnom temperaturom od 9.5°C . U analiziranom periodu ima 20 prosečnih godina, 4 izuzetno hladne godine i 19 toplih godina. Apsolutni prosečni mesečni temperaturni maksimum od 24.8°C zabeležen je u avgustu 1992.godine. Apsolutni prosečni mesečni minimum zabeležen je u januaru 1985. godine od -6.2°C . Prosečne temperature imaju sezonske oscilacije: maksimum je uvek u julu sa prosečnom temperaturom vazduha od 21.4°C (sl.4.). Minimalne mesečne temperature su u januaru sa -0.4°C .

Kišni faktor Langa iznosi za analizirani period 54.9 ($\text{mm}/^{\circ}\text{C}$) i ovaj agroklimatski reon ima obeležje aridne klime stepa i savana. Kišni faktor je bio najmanji 2000. godine $L = 21.68$, a najveći 2005. g. $L = 76.59$. Obeležje aridne klime-polu pustinje imale su tri godine, stepa i savana 26 godina, a samo je 15 godina imalo obeležje humidne klime slabih šuma.



Sl. 3. Mesečne i ekstremne visine padavina za MS Sombor (period analize 1966-2009.g.)
Average and extreme months of precipitation in MS Sombor (period 1966 -2009.y.)

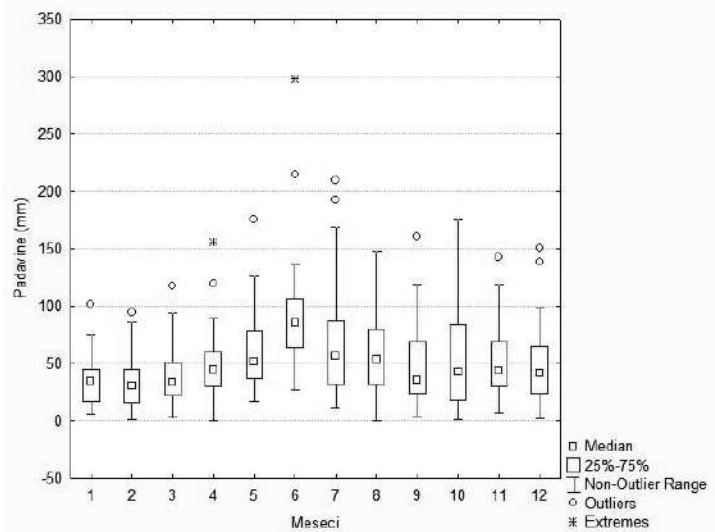


Sl. 4. Mesečne i ekstremne temperature za MS Sombor (period 1966-2009.g.)
Average and extreme months of temperature in MS Sombor (period 1966.-2009.y.)

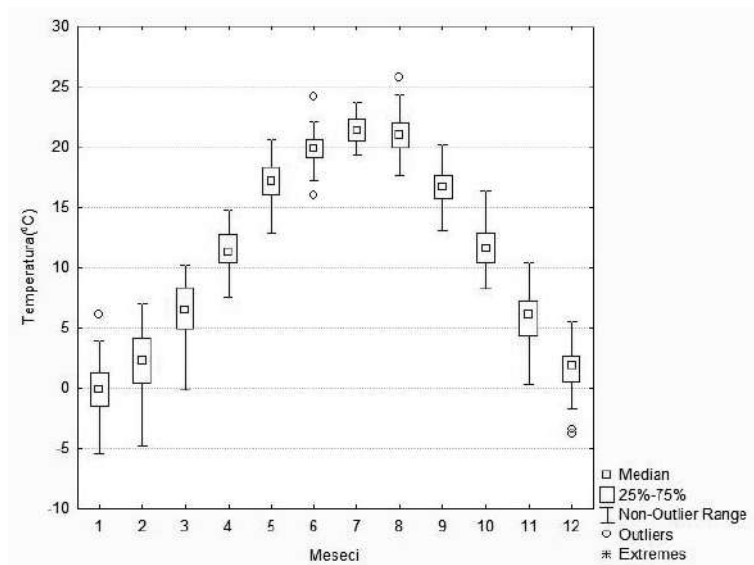
Rimski Šančevi- za analizirani period prosečna godišnja visina padavina iznosi 628.9 mm. U odnosu na prosek godišnje sume padavina u analiziranom periodu ima 11 prosečnih godina sa visinom godišnjih suma od 600 do 700 mm, sušnih godina sa visinom godišnjih suma ispod 600 mm ima 21, a vlažnih godina sa godišnjom sumom padavina iznad 700 mm ima 12. Najkišovitija godina bila je 2001. sa godišnjom sumom padavina od 998.6 mm, a najsušnija 2000. godina sa godišnjom sumom od 287.80 mm. Primarni godišnji maksimum padavina je u junu sa prosečnom visinom padavina od 91 mm. Sekundarni maksimum u ovom periodu je u oktobru sa 53.3 mm. Primarni minimum izražen je u februaru sa visinom padavina od 32.9 mm. Sekundarni godišnji minimum zabeležen je u septembru od 46.1 mm (sl.5.). Varijabilnost medijane izražena je u julu, avgustu, septembru i oktobru. Relativno kolebanje padavina je $R=8.2\%$.

Prosečna godišnja temperatura iznosi 11.25°C . Najtoplija godina bila je 2000, sa godišnjom sumom od 155.40°C , i prosečnom godišnjom temperaturom od 13°C . Najhladnija godina bila je 1980. sa prosečnom temperaturom od 9.80°C i godišnjom sumom od 117.40°C . Apsolutni mesečni temperaturni maksimum od 25.80°C zabeležen je u avgustu 1992. godine. Apsolutni prosečni mesečni minimum zabeležen je u januaru 1985. godine od -5.50°C . Prosečne temperature imaju sezonske oscilacije: maksimum je uvek u julu sa temperaturom vazduha od 21.40°C . Minimalne mesečne temperature su u januaru sa -0.90°C (sl.6.). Adekvatni pokazatelji varijabiliteta su interkvartilna razlika (visina pravougaonika) i standardna devijacija. Može da se zapazi da je u celom periodu veći varijabilitet početkom i krajem godine tj. u zimskim mesecima.

Prosečni kišni faktor Langa iznosi $L= 56.3$. Najmanji je bio 2000. g. $L= 22.22$, a najveći 2001. g. $L= 92.32$. Faktor Langa samo je 4 godine u analiziranom periodu varirao od 20-40, što je odlika aridne polupustinjske klime. Kišni faktor Langa od $L= 40-60$ bio je 21. g. što je tipično za aridnu klimu stepa i savana, a 19 godina je L bio veći od 60 što karakteriše humidnu klimu slabih šuma.



Sl. 5. Mesečne i ekstremne visine padavina za MS Rimski Šančevi (period 1966-2009.g.)
*Average and extreme months of precipitation in MS Rimski Šančevi
 (period 1966-2009.y.)*



Sl.6 . Mesečne i ekstremne temperature za MS Rimski Šančevi (period 1966.-2009.g.)
*Average and extreme months of temperature in MS Rimski Šančevi
 (period 1966-2009.y.)*

Zaključak

U agroklimatskim reonima za period analize od 1966. do 2009. godine uočeno je sledeće:

- U svim agroklimatskim reonima primarni godišnji maksimum visine padavina je u junu, a primarni minimum je u februaru.
- Agroklimatski reoni severne Bačke je sa izraženim manjkom vode tokom cele godine, agroklimatski reon južne Bačke je sa izraženim viškom raspolaganja vode od padavina tokom cele godine.
- Godišnja i prostorna neravnomernost padavina (R) za ceo period statistički ima izraženu varijabilnost, naročito u zimskim mesecima. Rezultati Kruskal-Walisovog testa kojim se poredi statistička značajnost medijalnih vrednosti padavina u pojedinim mesecima ukazuju na statistički visoko značajne razlike.
- Nizom Box-Whisker dijagrama prikazane su medijalne vrednosti, kvartili i ekstremne vrednosti vremenskih serija u celom period analize. Adekvatni pokazatelji varijabiliteta su interkvartilna razlika (visina pravougaonika) i standardna devijacija. Može da se zapazi da je u celom periodu veći varijabilitet početkom i krajem godine tj. u zimskim mesecima.
- Kišni faktor Langa (L) je uvek, za analizirani period, manji od 60, kada su prosečne godišnje temperature veće od 11⁰C, a prosečna godišnja suma padavina manja od 650 mm (sušne i tople godine), što karakteriše aridnu klimu polupustinja, stepa i savana. Obavezno je uvođenje navodnjavanja u poljoprivrednu proizvodnju.
- Kišni faktor Langa (L) je uvek veći od 60, kada je prosečna godišnja visina padavina veća od 650 mm, a prosečna godišnja temperatura manja od 11⁰C (kišne i hladnije godine). To je karakteristično za humidni tip klime slabih šuma i zahteva primenu melioracija uz analizu i vodno vazdušnih odlika pedološkog tipa i zasejane kulture.

Literatura

1. Meteorološki zavod Srbije: Klimatološki godišnjaci 1966-2008.
2. *Heiberger RM, Holland B.*: Statistical Analysis and Data Display, An Intermediate Course with Examples in S-Plus, R, SAS. Springer, New York. 2004.
3. *Stojiljković D., Šekularac G.*, (2010): Režim padavina u dva agroklimatska reona; zbornik radova 15. savetovanja o biotehnologiji, Vol. 15(17), str. 1009-1014, Čačak, 26-27. 03.2010.

Lang 's Rain Factor and Statistical Significance of Rainfall Median Values in Bačka

Dragica Stojiljković, Miroslav Milaković ¹

¹*Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia*

Summary

The rainfall, temperature and rain factor (L) regime in 3 agro-climatic regions in Bačka province covering the period 1966.-2009. y. were estimated in this study. This period was marked by the uniformity of annual rainfall distribution relative to the occurrence of two primary and secondary average monthly rainfall maxima and minima. The statistical significance of rainfall median values during some winter months are proved. The Lang' s rain factor (L) is always under 60 in years with minimum or average annual sum of precipitation. The is characteristic for arid climate of steppe and savanna.

Key words: precipitation, rain factor, median values, Bačka

Dragica Stojiljković

E-mail Address:

dragica@polj.uns.ac.rs

Утицај фитохормона на ожиљавање зрелих резница купине (*Rubus* sp.)

Мирко Кулина, Мирјана Радовић,
Дејана Тешановић, Мирјана Мојевић,¹

¹Пољопривредни факултет Источно Сарајево

Резиме

У раду су приказани резултати испитивања утицаја фитохормона индол – бутерне киселине (IBA) и алфа – нафтил сирћетне киселине (NAA) на ожиљавање зрелих резница купине у стакленику у Чапљини. Константован је различит утицај фитохормоналних материја на проценат ожиљавања зрелих резница. Највећи проценат ожиљених резница, највећа дужина изданака и дужина коријена ожиљених резница регистрована је код сорте Чачанска бестрна, а најмања код сорте Дароу. Најбоље ожиљавање је било код сорти које су третиране са 3 000ppm раствором IBA, потом код сорти третираних са 0,3% NAA, док је најслабије ожиљавање било код нетретираних резница (контролна варијанта). IBA и NAA су показале оправдан ефекат у процесу ожиљавања зрелих резница купине јер се овом методом уз употребу фитохормона и садњом у контејнере, постиже скраћивање времена добијања готових садница са двије на једну годину. Тиме се стварају нове перспективе у овој производњи и саднице се могу садити у било које доба године.

Кључне ријечи: купина, резнице, ожиљавање, фитохормони.

Увод

Успјешно гајење купине условљено је првенствено производњом квалитетног и здравог садног материјала од најбољих сорти. У пракси се највише користи контејнерски начин производње садница купине јер се на малом простору гаји велики број биљака, а садни материјал је заштићен од елементарних непогода. Производња садница је знатно јефтинија и садња на сталном мјесту је практично у току цијеле године. Вјештачко додавање егзогених материја у производњи садног материјала купине, изазива многобројне корисне реакције, које утичу на стимулисање развоја калуса у базалним зонама ожиљаваних резница које зависе од времена третирања, количине и начина додавања (Капетановић и сар., 1975). Њихова примјена заснива се на стимулисању ожиљавања и развића адвентивног коријена. У расадничкој производњи нарочито је значајан успјех постигнут

кориштењем синтетичких фитохормоналних материја ИВА (индол-бутерна киселина) и NAA (алфа-нафтил сирћетна киселина) различите концентрације. У пракси се показало да се егзогеном примјеном фитосинтетичких хормоналних материја, постиже већи постотак ожиљавања резница, са више поредака гранања корјеновог система.

Материјал и методе рада

Испитивање утицаја фитохормона индол – бутерне киселине (ИВА) и алфа – нафтил сирћетне киселине (NAA) на ожиљавање зрелих резница купине обављено је у стакленику у Чапљини 2007. године. За ожиљавање су кориштене једногодишње резнице које су узимане из производног засада у Источном Сарајеву. Испитиване су сорте Блек Сатен, Чачанска бестрна и Дароу. Резнице су узимане средином фебруара 2007. године. Као контрола су служиле резнице које нису третиране са фитохормонима. Прије третирања ризогеном супстанцом, базни дио резнице третиран је фунгицидом Benlate 0,1% ради превентиве развоја микоза. Доњи (базни) дио резнице је урањан у течни раствор ИВА (3 000ppm) и у раствору је држан 30 секунди. Затим су резнице сушене 30 минута на собној температури, и потом прпорене у супстрат агроперлита неутралне реакције рН-7,0, рентенционог капацитета за воду 250-300l/m³, добре структуре, порозитета 97% и гранулометријске величине 1,5-3 мм. Базни дио резница урањан је у прашкасти фитохормон NAA – 0,3% до висине резнице од 1,5cm, а потом су резнице прпорене у супстрат као и резнице које су третиране са ИВА. Дужина резница се кретала 15-20cm, а дебљина 6-12mm, са два или три пупољка.

До момента прпоренења резнице су чуване у ПВЦ кесама у хладњачи на температури од 3⁰С и при релативној влажности ваздуха од 90%. Резнице су прпорене на размаку 5x5 cm, а дубина прпоренења 10-15cm. У току процеса ожиљавања константно је функционисао систем небулизације, стварајући одговарајућу влажност супстрата и ваздуха у пластенику. За фолијарно прихрањивање кориштен је Вуксал 0,1% од јуна до септембра два пута мјесечно. Температура супстрата у току ожиљавања је износила 20-22⁰С, а влажност ваздуха у стакленику око 90%. У оквиру сваког третмана кориштено је 50 резница, дужине 15-20cm. Резнице су прпорене у супстрат 10. марта 2007. године, након чега су средином јуна пресађене у ПВЦ контејнере запремине од 2 литра у којима се налазио супстрат од тресета и стајњака.

Резултати испитивања и дискусија

Примјена фитохормона у процесу ожиљавања зрелих резница купине у свијету и код нас је мање испитивана у односу на друге воћне врсте. Проблематиком ожиљавања дрвенастих резница бавили су се: Поповић и сар. (1998), Величковић и сар. (1985), Станковић и Савић (1982), Кудрјавец (2007). Употреба фитосинтетичких препарата (NAA, ИВА) у ожиљавању зрелих резница заснива се на дејству егзогених фитохормоналних материја које преко

рибонуклеинске киселине и протеина усмјеравају метаболичке процесе у правцу растења и развића ћелије, односно ткива.

Резултати испитивања утицаја индол – бутерне киселине (IBA) и алфа – нафтил сирћетне киселине (NAA) на ожиљавање зрелих резница купине приказани су у табелама 1, 2, 3.

Таб. 1. – Просјечан број ожиљених резница купине третираних IBA и NAA (%)
 Average number blackberry cuttings treated with IBA and NAA (%)

Сорта	Фитохормони		Контрола
	IBA 3 000 ppm	NAA 0,3%	
Блек Сатен	65,70	63,20	40,50
Чачанска бестрна	70,50	64,80	42,80
Дароу	60,00	56,50	38,50
Просјек	65,40	61,50	40,60

Најбоље ожиљавање постигнуто је код сорте Чачанске бестрне (70,50%), чије су резнице третиране са раствором од 3 000ppm индол – бутерне киселине (IBA), а најслабије код сорте Дароу (56,50%) чије су резнице третиране са прашкастим фитохормоном алфа – нафтил сирћетне киселине (NAA) – 0,3% (Таб. 1).

Просјечно највећи проценат ожиљавања регистрован је код сорти чије су резнице третиране са IBA – 3 000ppm (65,40%) у односу на резнице које су третиране са NAA – 0,3% (61,50%). Код резница купине које нису третиране са фитохормонима регистрован је мањи проценат ожиљених резница (40,60%).

Добијени резултати су нешто већи у односу на резултате до којих су дошли Спировска (1982), Масларевић и Ружић (1984) који су добили преко 60% ожиљавања резница што је вјероватно посљедица у технолошком процесу ожиљавања.

Таб. 2. – Просјечна дужина изданака испитиваних сорти купине (cm)
 The average length of shoots of blackberry cultivars (cm)

Сорта	Фитохормони		Контрола
	IBA 3 000 ppm	NAA 0,3%	
Блек Сатен	21,00	18,80	17,00
Чачанска бестрна	24,50	23,00	19,70
Дароу	20,00	16,50	15,80
Просјек	21,83	19,43	17,50

Дужина изданака варирала је међу испитиваним сортама купине, као и међу третманима примјене фитохормона. Најмања дужина изданака регистрована је код сорте Дароу (16,50cm), која је третирана са NAA – 0,3% фитохормоном, а највећа код сорте Чачанска бестрна (24,50cm) која је третирана са 3 000 ppm раствором индол – бутерне киселине (IBA). Највећа просјечна дужина изданака регистрована је код свих сорти чије су резнице третиране са 3 000ppm раствором

IBA (21,83cm) а затим код сорти које су третиране са фитохормоном NAA – 0,3% (19,43 cm). Најмању дужину изданака имале су резнице које нису третиране са фитохормонима (17,50cm) (Таб.2). Добијене разлике могу бити посљедица различитих генетских карактеристика испитиваних сорти.

Таб. 3 – Просјечна дужина коријена испитиваних сорти купине (cm)
The average length of root of blackberry cultivars (cm)

Сорта	Фитохормони		Контрола
	IBA 3 000 ppm	NAA 0,3%	
Блек Сатен	10,50	9,10	7,80
Чачанска бестрна	12,50	11,00	8,50
Дароу	8,50	7,80	6,50
Просјек	10,50	9,30	7,60

Константован је различит утицај IBA и NAA на дужину коријена оживљених резница купине. Најмања дужина корјена била је код сорте Дароу (7,8cm) која је третирана са NAA – 0,3%, а највећа код сорте Чачанска бестрна (12,50cm) која је третирана са 3 000 ppm IBA (Таб. 3). Зреле резнице купине третиране са 3 000ppm IBA имале су просјечно већу дужину коријена код свих испитиваних сорти (10,50cm) у односу на резнице третиране са NAA 0,3% код којих је регистрована просјечна дужина корјена 9,30cm. Просјечно најмања дужина коријена је регистрована код резница које нису третиране са стимулаторима раста.

Закључак

Констатован је различит утицај фитохормоналних материја на проценат оживљавања зрелих резница купине.

Од испитиваних сорти најбоље оживљавање постигнуто је код сорте Чачанска бестрна (70,50%) која је третирана са 3 000ppm раствором индол – бутерне киселине, а најслабије код сорте Дароу (56,50) која је третирана са прашкастим фитохормоном NAA 0,3%.

Најбољи проценат оживљавања за све испитиване сорте купине регистрован је код резница које су третиране са 3 000ppm раствором IBA (65,40), затим код резница које су третиране са NAA – 0,3% (61,50%), а најслабији проценат оживљавања имале су резнице које нису третиране са фитохормонима (40,60%).

Регистроване су разлике у просјечној дужини изданака испитиваних сорти купине. Најмања дужина регистрована је код сорте Дароу (16,50cm) која је третирана са NAA – 0,3%, а највећа код сорте Чачанска бестрна (24,50cm) која је третирана са 3 000 ppm раствором IBA.

Највећа просјечна дужина изданака регистрована је код резница које се третиране са 3000ppm раствором IBA (21,83cm) а затим у резница које су третиране са фитохормонима NAA – 0,3% (19,43 cm), а најмања код нетретираних резница (17,50cm).

Најмања дужина коријена ожиљених резница била је код сорте Дароу (7,80cm) која је третирана са фитохормонима NAA – 0,3%, а највећа код сорте Чачанска бестрна (12,50 cm) која је третирана са 3 000 ppm раствором ИВА.

Највећи просјечан проценат ожиљених резница, дужина изданака и дужина коријена ожиљених резница регистрована је код сорте Чачанска бестрна, а потом код сорте Блек Сатен и Дароу.

Најбоље ожиљавање су имале сорте третиране са 3 000ppm раствором ИВА, у односу на 0,3% NAA.

ИВА и NAA су показале оправдан ефекат у процесу ожиљавања зрелих резница купине омогућавајући скраћивање времена добијања готових садница купине са двије на једну годину.

Производња садница методом ожиљавања зрелих резница и садњом у контејнере је врло профитабилна гдје се саднице могу садити у било које доба године.

Контејнерске саднице купине могу се садити током читаве године на сталном мјесту што је врло значајна предност у односу на саднице са голим коријеном које се саде у периоду мировања.

Литература

1. *Величковић, М., Јовановић, М., Поповић, Р.* (1985): Утицај индол – бутерне киселине на ризогена својства вегетативне подлоге М9, Пољопривреда и шумарство, XXX, бр. 4, стр. 97-104, Титоград.
2. *Капетановић, Н., Ханић, Е.* (1975): Ожиљавање зрелих резница шљива за подлогу примјеном 3% индол – бутерне киселине (ИВА), Југословенско воћарство, бр. 31-32, стр. 117-125, Чачак.
3. *Кудрјевац, Р.* (2007): Енциклопедија воћарства, Москва.
4. *Масларевић, Љ., Ружић, Ђ.* (1984): Изналажење најповољнијег времена и начина припреме зелених резница купине за производњу садница, Југословенско воћарство, бр. 69-70, стр. 27-31, Чачак.
5. *Поповић, Р., Пламенац, М., Радуловић, М., Мићућ, Н.* (1998): Ожиљавање зрелих резница лимуна (*Citrus limon L., Brun i Cirtus meyerii Y. Tan*), Зборник научних радова ИНИ Агроекономик, бр. 4, стр. 213-217, Београд.
6. *Станковић, Д., Савић, Ж.* (1982): Размножавање хортикултурних биљака, Пољопривредни гакултет Београд.
7. *Стировска, Р.* (1982): Ожиљавање зрелих и зелених резница купине у условима вјештачке магле и загрејаног супстрата. Југословенско воћарство, бр. 61-62, стр. 61-65, Чачак.

Influence of Phytohormones on Rooting Cuttings of Ripe Blackberries (*Rubus* sp.)

Mirko Kulina, Mirjana Radović,
Dejana Tešanović, Mirjana Mojević¹

¹*Faculty of Agriculture East Sarajevo*

Summary

The paper presents the results of the effect of phytohormones indole - butyric acid (IBA) and alpha - naphthalene acetic acid (NAA) on rooting cuttings of ripe blackberries in the greenhouse in Capljina. The conclusion is a different matter phytohormones influence on rooting cuttings of mature. The highest percentage on rooting cuttings, the highest shoot length and root length of cuttings rooting registered with the cultivars were, and lowest in cultivar Darou. Rooting was recorded varieties which were treated with 3 000ppm IBA solution, then the varieties treated with 0.3% NAA, while the lowest rooting cuttings were untreated (control variant). IBA and NAA showed reasonable effect in the process of rooting cuttings of ripe blackberry, because this method with the use of phytohormones and planting in containers, achieved by reducing the time getting ready seedlings from two to one year. This opens new perspectives in this production and the seedlings can be planted at any time of year.

Key words: blackberry, cuttings, rooting, phytohormones

Mirko Kulina

E-mail Address:

kulinamirko@yahoo.com

Uticaj kreča i stajnjaka na promene agrohemijskih osobina pseudogleja

Goran Dugalić¹, Nikola Bokan¹, Slobodan Katić², Miodrag Jelić³

¹Agronomski fakultet, Čačak, Srbija

²Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

³Poljoprivredni fakultet Priština, Lešak

Rezime

Ispitivan je uticaj kreča (2,5 i 5t ha⁻¹) i stajnjaka (30t ha⁻¹) u kombinaciji sa mineralnim đubrivima, primenjenim u zasnivanju lucerke na srednje dubokom pseudoglejnom zemljištu u okolini Kraljeva prilično loših agrofizičkih i agrohemijskih osobina. Obe doze kreča u kombinaciji sa mineralnim đubrivima u dvogodišnjem periodu smanjile su aktivnu i razmenjivu kiselost, povećale sadržaj pristupačnog fosfora na dubini do 30 cm smanjile sadržaj mobilnog aluminijuma. Upotrebom stajnjaka u kombinaciji sa obe doze kreča i mineralnim đubrivima smanjena je kiselost, povećan sadržaj humusa, smanjen je sadržaj mobilnog aluminijuma i gvožđa, u odnosu na kontrolu na kojoj su primenjena samo mineralna đubriva. Primena kreča i stajnjaka opravdala je očekivanje jer su agrohemijske osobine pseudogleja popravljene, što se manifestovalo i odličnom kondicijom, dobrim prinosom i kvalitetom lucerke na meliorisanim varijantama, za razliku od kontrole na kojoj je već u drugoj godini došlo do uginuća većine biljaka, dok je mali broj preživelih zaostao u razvoju i bio ugušen dominacijom korovske flore tipične za kisela zemljišta.

Ključne reči: kreč, stajnjak, agrohemijske osobine, pseudoglej, lucerka

Uvod

Kiselost zemljišta je jedan od faktora koji u značajnom stepenu ograničava razvoj mnogih gajenih biljaka (Von Uexkull and Mutert, 1995). Pseudoglejna zemljišta u Srbiji prostiru se na oko 500.000 ha. Njih karakteriše izražena kiselost, a lucerka je jedna od najosetljivijih kultura na kiselost zemljišta (Hauptvogel, 2003). Smatra se da su za gajenje lucerke najpodesnija zemljišta neutralne do slabo alkalne reakcije, čija se pH vrednost kreće 6.6–7.5. (Lanyon and Griffith, 1988; Rengel, 2002; Brauer et al., 2002; Katić i sar., 2006). Prednosti optimalne pH vrednosti ogledaju se u lakšem zasnivanju i ubrzanom porastu, pojačanoj nodulaciji i azotofiksaciji, smanjenju toksičnosti Mn, Fe i Al i povećanoj dostupnosti hranljivih elemenata P, K, Mo.

Gajenje lucerke na kiselim zemljištima je često limitirano visokim koncentracijama Al i Mn i deficitom P, što utiče na promenu hemijskih osobina zemljišta, kao i dostupnosti pojedinih hraniva (Su and Evans, 1996; Dall's et al., 1996; Ma et al., 2001).

U cilju smanjenja kiselosti zemljišta primenjuje se kalcizacija, odnosno unošenje kreča i drugih krečnih materijala kojim se obezbeđuje kalcijum za biljku, povećava sadržaj lakopristupačnog fosfora i smanjuje sadržaj toksičnih materija i teških metala u zemljištu (Stevanović i sar., 1995; Rosellini et al., 2003).

Prema Grewal i Williams (2003) primena krečnjaka povećava prinos krme lucerke, porast korena, nodulaciju kvržičnih bakterija, odnos lista i stabla i sadržaj sirovih proteina. S druge strane kalcizacijom se smanjuje sadržaj Al, Mn i Fe u izdancima lucerke, a povećava sadržaj Ca, P i Zn.

Obzirom na velike površine pseudoglejnih zemljišta naročito u zapadnoj i severo-zapadnoj Srbiji rasprostranjenog na uglavnom ravničarskom reljefu, te potrebe stočara za lucerkom kao kvalitetnim hranivom, cilj ovih istraživanja je bio da se meliorativnom popravkom zemljišta produži dužina života, odnosno period iskorišćavanja i poveća prinos lucerke na ovom tipu zemljišta.

Materijal i metode rada

U cilju iznalaženja mogućnosti gajenja lucerke na kiselim zemljištima i proučavanja efekta primene kalcizacije i stajnjaka na promene agrohemijskih osobina pseudoglejnog zemljišta zasnovan je poljski ogled 2008. godine u ataru sela Drakčići kod Kraljeva na srednje dubokom ravničarskom distričnom pseudoglejnom zemljištu prilično loših agrofizičkih i agrohemijskih karakteristika.

Eksperiment je izveden po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja. Veličina elementarne površine je iznosila 33 m² (6,6 m x 5 m). Primenjene su sledeće varijante đubrenja:

1. Kontrola, NPK 16 :16 :16 kg ha⁻¹, 500 kg ha⁻¹, odnosno N₈₀, P₈₀, K₈₀
2. NPK + 2,5 t ha⁻¹ kreča
3. NPK + 5 t ha⁻¹ kreča
4. NPK + 2,5 t ha⁻¹ kreča + 30 t ha⁻¹ stajnjaka
5. NPK + 5 t ha⁻¹ kreča + 30 t ha⁻¹ stajnjaka

Celokupna količina NPK đubriva, različite doze kreča i stajnjak zaorane su u jesen za vreme jesenjeg dubokog oranja na dubinu od 25 cm.

Primenjen je zgoreli govedji stajnjak uzet sa obližnje farme tova junadi i odmah zaoran po rasturanju.

Sejane su četiri novosadske sorte lucerke Banat VS, Nijagara NS, Alfa i NS Medijana ZMS V, ručnom setvom 09.04.2009.godine.

Uzorci za određivanje važnijih agrohemijskih osobina zemljišta uzeti su u horizontu od 0-30 cm neposredno pre primenjenih varijanti đubrenja, odnosno postavljanja ogleđa i nakon dve godine posle poslednjeg otkosa lucerke krajem oktobra meseca na svim ispitivanim varijantama. Hemijske osobine zemljište određene su standardnim metodama JDPZ (1971).

Rezultati istraživanja i diskusija

Pseudoglejna zemljišta kraljevačke kotline karakteriše mala produktivna sposobnost kao posledica manje ili više nepovoljnih kako fizičkih, tako i hemijskih osobina. Ukupna dubina ovih zemljišta je velika (200 cm), ali je dubina fiziološki aktivnog profila u kome se razvija glavna masa korenovog sistema mala (40 cm). Mehanički sastav karakteriše visok sadržaj frakcije praha u površinskom (Ah), i visok sadržaj gline u dubljem (Btg) horizontu. Hemijske osobine su takođe nepovoljne i dosta neujednačene (Dugalić, 1998).

Proučavano zemljište je kisele reakcije (pH u H₂O–4.82, odnosno u nKCl–u, 4.19) u horizontu od 0–30 cm (tab. 1).

Tab. 1. Agrohemijiska svojstva pseudogleja pre primenjenih mera

Agrochemical properties of pseudogley before implemented measures

Dubina <i>Depth</i> (cm)	pH		Humus (%)	Ukupni N <i>Total N</i>	C/N	Pristupačni <i>Available</i> mg/100 g		Mobilni Al <i>Mobile Al</i> mg/100 g
	H ₂ O	nKCl				P ₂ O ₅	K ₂ O	
0–30	4.82	4.19	2.51	0.16	8.7:1	2.7	12.6	16,2

Sadržaj humusa od 2.51% svrstava ovo zemljište u srednje humusna, dok je sadržaj ukupnog azota u oraničnom sloju zemljišta srazmeran udelu humusa (0.16%). U pogledu sadržaja lako pristupačnog fosfora zemljište je veoma slabo obezbeđeno (2.7 mg/100g i 6.7 mg/100g). Uzrok velikog siromaštva ovih zemljišta lako mobilnim formama fosfora treba tražiti u činjenici da se fosforna kiselina, odnosno fosfatni joni, oslobođeni pri mineralizaciji organskih materija, kao i uneti u zemljište mineralnim fosfornim đubrivima, hemijski vezuju sa jonima Fe, Al i Mn u teško rastvorljive fosfate tih metala i na taj način imobilizuju, o čemu svedoče brojni rezultati ispitivanja kako naših, tako i inostranih autora. (Stevanović, 1995; Von Uexkull and Mutert, 1995; Dugalić, 1998; Voight and Staley, 2004).

Sadržaj lako mobilnih Al-jona u humusnom horizontu proučavanog zemljišta od 16,2 je toksičan i jedan je od ograničavajućih faktora uspevanja lucerke na ovom zemljištu.

U razmenljivoj kiselosti pored H i Al jona, zapaža se i povišen sadržaj drugih katjona: Fe, Mn, (tab. 2). što se takođe nepovoljno odražava na uspevanje biljaka.

Tab. 2. Pristupačni mikroelementi (DPTA) pre primenjenih mera

Affordable micronutrients (DPTA) before applied measures

Dubina, <i>Depth</i> (cm)	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	mg/kg ⁻¹				
0–30	244	76	2.2	2.0	0.8

Primenjena samo mineralna đubriva nisu popravila prilično loše agrohemijiske osobine pseudogleja u dvogodišnjem periodu do dubine 30 cm (tab 3) što se i manifestovalo uginućem biljaka lucerke, uglavnom usled povećane kiselosti i prisustva veće koncentracije mobilnog aluminijuma.

Uputrebom 2,5 t po hektaru kreča smanjena je aktivna kiselost za 0,39 pH jedinica i razmenljiva kiselost za 0,50 pH jedinica, istovremeno je povećan i sadržaj lako pristupačnog fosfora na 4,8 mg/100 g zemljišta i smanjen sadržaj mobilnog aluminijuma ispod granice toksičnog za biljke (NPK varijanta 16 mg/100 g, 2,5 t kreča 8,6 mg/100g zemljišta). Slične rezultate posle zaoravnja krečnog materijala dobili su Rechcigl i sar.1985.

Veća doza kreča takođe je smanjila aktivnu i razmenljivu kiselost, povećala sadržaj pristupačnog fosfora i smanjila sadržaj mobilnog aluminijuma na 4,10 mg/100g zemljišta. Kao što se vidi iz tabele 3, razlika između manje i veće doze kreča što se tiče popravke agrohemijiskih osobina nije velika, izuzev što je doza od 5 t po hektaru kreča za 4,5 mg smanjila sadržaj mobilnog aluminijuma u odnosu na manju dozu kreča od 2,5 t po hektaru.

Primenom kreča došlo je do neznatnog smanjenja sadržaja humusa u odnosu na varijantu bez primene kalcijacije, što se može objasniti pojačanom mineralizacijom humusa i smanjenjem njegovog nemineralizovanog ostatka u uslovima intenziviranja hemijskih i mikrobioloških procesa u zemljištu, pod uticajem unetog kalcijuma. Manja doza kreča u kombinaciji sa 30 t po hektaru stajnjaka i mineralnim đubrivima smanjila je i aktivnu i razmenljivu kiselost i povećala sadržaj humusa, pristupačnog fosfora i kalijuma. Ova kombinacija dovela je do smanjenja mobilnog aluminijuma na 2,2 mg/100g zemljišta, što je veliko smanjenje u odnosu na primenu samo mineralnih đubriva, ali i na varijantu gde su primenjene i obe doze kreča.

Tab. 3. Agrohemijska svojstva pseudogleja posle primenjenih mera
Agrochemical properties of pseudogley after implemented measures

Varijante đubrenja <i>Variants of fertilization</i>	pH		Humus %	Pristupačni <i>Available</i> (Al–metod)		Mobilni Al <i>Mobile Al</i> mg/100 g
	H ₂ O	nKCl		P ₂ O ₅	K ₂ O	
1.NPK	4.91	4.20	2.54	2.6	12.6	16.0
2.NPK+2,5 t ha ⁻¹ CaCO ₃	5.30	4.70	2.43	4.8	13.2	8.6
3.NPK+5 t ha ⁻¹ CaCO ₃	5.38	4.69	2.47	4,9	16.4	4.1
4.NPK+2,5 t ha ⁻¹ CaCO ₃ +30t stajnjaka, Manure	5.82	5.22	3.51	5.2	17.3	2.2
5.NPK+5t t ha ⁻¹ CaCO ₃ + 30 t ha ⁻¹ stajnj. Manure	5.90	5.36	3.10	5.8	21.2	2.8

Veća doza kreča u kombinaciji sa stajnjakom i mineralnim đubrivima smanjila je pH u H₂O za gotovo jednu pH jedinicu, u odnosu na varijantu gde su primenjena samo mineralna đubriva. Takođe, razmenljiva kiselost je smanjena za 1,16 pH jedinica u odnosu na NPK varijantu. Ova kombinacija povećala je sadržaj humusa i pristupačnog fosfora

Povećanjem pH vrednosti u zemljištu, odnosno smanjenjem kiselosti došlo je do povećanja sadržaja lako pristupačnih formi fosfora i kalijuma. To povećanje zapaženo je na svim varijantama ogleđa na kojima je primenjeno krečno đubrivo, dok promene u sadržaju kalijuma nisu velike, ali se ipak uočava da je kreč uticao na oslobađanje dela kalijuma i neznatno povećanje njegovog sadržaja u zemljištu.

Primenom kreča pored povećanja pH vrednosti, smanjena je koncentracija mobilnog, Mn kao i Fe toksičnih jona na relativno tolerantni nivo i time povećano usvajanje neophodnih makrohraniva, kao i mikrobiološka aktivnost, što doprinosi boljem razvoju korenovog sistema odnosno boljem razvoju biljaka lucerke i većem prinosu krme (tab.4).

Primenom kreča i kombinacijom kreča i stajnjaka, smanjena je povećana koncentracija Fe koja je na kontrolnoj varijanti iznosila 240 mg/kg što je iznad granice dozvoljenog. Istovremeno primenjene meliorativne mere povećale su sadržaj pristupačnog cinka i bora. U uslovima povećanog sadržaja i mobilnosti u zemljištu toksičnih formi ovih jona, biljke se nalaze u tzv. „stanju stresa“. Visoka koncentracija pre svega Al, Fe i Mn izaziva poremećaje usvajanja, transporta Ca, Mg, P i K preko usvajanja vode i enzimske aktivnosti u korenu biljaka. (Foy et al., 1988). Otuda primena krečnih materijala predstavlja neophodnu meru u smanjenju njihove koncentracije, bar do nivoa koji ne predstavlja opasnost za gajene biljke.

Tab. 4. Pristupačni mikroelementi (DPTA) posle primenjenih mera
Affordable micronutrients (DPTA) after applied measures

Dubina, <i>Depth</i> (cm)	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	mg/kg ⁻¹				
1.NPK	240	72	2.3	1.9	0.7
2.NPK+2,5 t ha ⁻¹ CaCO ₃	186	44	2.8	1,5	0.6
3.NPK+5t t ha ⁻¹ CaCO ₃	131	17	2.9	1.2	0.4
4.NPK+2,5t t ha ⁻¹ CaCO ₃ +30tstajnjaka, Manure	146	46	2.1	1.6	2,6
5.NPK+5t t ha ⁻¹ CaCO ₃ +30 t ha ⁻¹ staj. Manure	122	14	3,7	1,8	1,9

Zaključci

Primenjena mineralna đubriva nisu uticala na promene loših agrohemijskih osobina pseudogleja u dvogodišnjem periodu što se i odrazilo uginućem lucerke nakon dve godine.

Upotrebom veće i manje doze kreča, smanjena je aktivna i razmenljiva kiselost, povećan sadržaj pristupačnog fosfora i smanjen sadržaj mobilnog aluminijuma.

Razlika između manje i veće doze kreča što se tiče smanjenja kiselosti i sadržaja pristupačnog fosfora nije velika, izuzev što je veća doza od 5 t po hektaru kreča, više smanjila sadržaj mobilnog aluminijuma nego manja doza od 2,5 t.

Primenjene obe doze kreča u kombinaciji sa 30 t po hektaru stajnjaka, smanjile su aktivnu i razmenljivu kiselost, povećale sadržaj humusa, pristupačnog fosfora i kalijuma i smanjile sadržaj mobilnog aluminijuma.

Kreč i stajnjak u kombinaciji sa mineralnim đubrivima, u dvogodišnjem periodu su smanjili sadržaj gvožđa i mangana i povećali sadržaj pristupačnog bora.

Literatura

1. Brauer, D., D. Ritchey and D. Belesky (2002): Effect of lime and calcium on root development and nodulation of clovers. *Crop Sci.* 42: 1640–1646.
2. Dall's Agnol, M., Bouton, J. H., Parrott, W. A. (1996): Screening methods to develop alfalfa populations tolerant to acid, aluminium toxic soils. *Crop Sci.*, 36: 64–70.
3. Dugalić, G. (1998): Karakteristike kraljevačkog pseudogleja i iznalaženje mogućnosti za povećanje njegove produktivne sposobnosti. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Zemun.
4. Foy, C. D. (1988): Plant adaptation to acid, aluminium toxicity soil. *Comm. Sci. Plant Anal.*, 19, 959–978.
5. Grewal, H. S. and Williams, R. (2003): Liming and Cultivar Affect Root Growth, Nodulation, Leaf to Stem Ratio, Herbage Yield and Elemental Composition of Alfalfa on an Acid Soil. *Journal of Plant Nutrition*, 26, 8, 1683–1696.
6. Hauptvogel, R. (2003): Strategy of Lucerne Breeding and in Abiotic Stress. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 39 (special Issue), 163–167.
7. Katić, S., Vasiljević, S., Milić, D., Lazarević, B., Dugalić, G. (2006): Mogućnost gajenja lucerke i crvene deteline na pseudogleju uz primenu krečnjaka i rizobijuma. Zbornik radova, Sveska 42, str. 31–39. Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.
8. Lanyon, L. E. and Griffith, W. K. (1988): Nutrition and Fertilizer Use. *Alfalfa and Alfalfa Improvement*, ed. Hanson, A. A., Madison Wisconsin, USA, 334–373.
9. MA, J. F., Ryan, P. R., Delhaize, E. (2001): Aluminium tolerance in plants and the complexing role of organic acids. *Trends Plant Sci.*, 6: 273–278.
10. Rechcigl, D. D., Wolf, R. B., Reneau, Jr., Kroantje, W. (1985) : Influence of surface liming on the yield and nutrient concentration of alfalfa established using no-tillage techniques. *Agronomy J.* 77, 956 – 959.
11. Rengel, Z. (2002). Role of pH in Availability of Ions in Soil. In: *Handbook of Plant Growth. pH as the Master Variable*. New York, Basel: Marcel Dekker, Inc.: 323–350.
12. Rosellini, D., Barone, P., Bouton, J., LA Fayette, P., Sledge, M., Veronesi, F. And W. Parrott (2003): Alfalfa for Acid Soils: A Biotech Approach. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 39 (special Issue), 168–172.

13. *Stevanović, D., Jakovljević, M., Martinović, Lj.* (1995): Rešavanje problema kiselih zemljišta Srbije—preduslov povećanja proizvodnje hrane i zaštite zemljišta. Savetovanje „Popravka kiselih zemljišta Srbije primenom krečnog đubriva „Njival Ca”, Zbornik radova, Paraćin, str. 7–21.
14. *SU, C. and Ewans, L. J.* (1996): Soil solution chemistry and alfalfa response to CaCO₃ and MgCO₃ on an acid Gleysol. *Canadian Journal of Soil Science* 76, 41–47.
15. *Voigt, P. W., T. E. Staley* (2004): Selection for Aluminium and Acid – Soil Resistance in White Clover. *Crop Sci.* 44: 38–48.
16. *Von Uexkull, H. R. Mutert, E.* (1995): Global extent, development and economic impact of acid soils. In: Date R. A., Grundon, N. J., Rayment, G. E. Probert, M. E. (eds.): *Plant–soil interaction at low pH: Principles and Management.* Kluwer Academic Publ., Dordrecht: 5–19

The Effect of Lime and Manure on Changes in Agrochemical Properties of Pseudogley Under Alfalfa Cultivation

Goran Dugalić¹, Nikola Bokan¹, Slobodan Katić², Miodrag Jelić³

¹ *Faculty of Agronomy, Čačak, Serbia*

² *Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia*

³ *Faculty of Agriculture, Priština, Lešak, Serbia*

Summary

This study conducted in the vicinity of Kraljevo evaluated the effect of lime (2.5 and 5 t ha⁻¹) and manure (30 t ha⁻¹) used in combination with mineral fertilisers during alfalfa stand establishment on medium deep pseudogley having rather poor agrophysical and agrochemical properties. The two lime rates applied in combination with mineral fertilisers over a period of two years induced a reduction in both active and exchangeable acidity, an increase in available phosphorus content up to 30 cm depth and a decrease in mobile aluminium content. The combined use of manure, both lime rates and mineral fertilisers resulted in reduced acidity, increased humus content, and decreased levels of mobile aluminium and iron, as compared to the control treatment employing only mineral fertilisers. The use of lime and manure justified expectations regarding improvement of pseudogley agrochemical properties, as evidenced through excellent crop condition, and good yield and quality of alfalfa grown under soil amendment treatments, as opposed to the control that as early as in the second year of observation led to massive death of most plants, growth retardation of the few surviving plants and their suppression by the dominant weed flora typical of acid soils.

Key words: lime, manure, agrochemical properties, pseudogley, alfalfa

Goran Dugalic

E-mail Address:

nikolab@tfc.kg.ac.rs

Упутство ауторима

Часопис "Агрознање научно - стручни часопис" објављује научне и стручне радове, који нису штампани у другим часописима. Изводи, сажети, синописи, магистарски и докторски радови се не сматрају објављеним радовима, у смислу могућности штампања у "Агрознању".

Категоризација радова

"Агрознање" објављује рецензиране радове сврстане у сљедеће категорије: прегледни рад, оригинални научни рад, претходно саопштење, излагање на научном или стручном скупу и стручни рад.

Прегледни рад је највиша категорија научног рада. Пишу их аутори који имају најмање десет публикованих научних радова са рецензијом у међународним или националним часописима из домена научног питања које обрађује прегледни рад, што истовремено подразумева да су ови радови цитирани (аутоцитати) у самом раду.

Оригинални научни рад садржи необјављене научне резултате изворних научних истраживања.

Претходно саопштење садржи нове научне резултате које треба претходно објавити.

Излагање на научном и стручном скупу је изворни научни и стручни прилог необјављен у зборницима.

Стручни рад је прилог значајан за струку о теми коју аутор није досад објавио.

Сви радови подлијежу рецензији, а обављају је два рецензента из одговарајућег подручја.

Аутор предлаже категорију рада, али редакција часописа на приједлог рецензента коначно је одређује.

Припрема часописа за штампу

Прилог може бити припремљен и објављен на српском језику ћирилицом или латиницом и енглеском језику.

Обим радова треба бити ограничен на 12 за прегледни рад, а 8 страница за научни рад, А4 формата укључујући табеле, графиконе, слике и друге прилоге уз основни фонт 12 и 1,5 проред, те све маргине најмање 2.5 cm.

Радови се подносе редакцијом одбору у два примјерка и на дискети, препорука је користити фонт Time New Roman CE.

Табеле, графикони и слике морају бити прегледни, обиљежени арапским бројевима, а у тексту обиљежено мјесто гдје их треба одштампати. Наслове табела и заглавље написати на српском и енглеском језику.

Текст прегледног рада треба да садржи поглавља: Сажетак, Увод, Преглед литературе, Дискусију или Анализу рада, Закључак, Литературу, Резиме (на једном од свјетских језика).

Текст оригиналног научног рада треба да садржи сљедећа поглавља: Сажетак, Увод, Материјал и метод рада, Резултати и дискусија, Закључак, Литература, Резиме на неком од свјетских језика.

Наслов рада треба бити што краћи, информативан, писан малим словима величине 14 п. Испод наслова рада писати пуно име и презиме аутора без титуле. Испод имена аутора писати назив и сједиште установе-организације у којој је аутор запослен.

Сажетак је сажет приказ рада који износи сврху рада и важније елементе из закључка. Сажетак треба да је кратак, до 150 ријечи, писан на језику рада.

Кључне ријечи пажљиво одабрати јер оне сагледавају усмјереност рада.

Увод излаже идеју и циљ објављених истраживања, а може да садржи кратак осврт на литературу ако не постоји посебно поглавље *Преглед литературе*.

Литература се пише азбучним односно абecedним редом са редним бројем испред аутора с пуним подацима (аутори, година, назив референце, издавач, мјесто издања, странице).

Summary писати енглеским или неким другим свјетским језиком ако је рад на српском или српским ако је рад писан неким од страних језика. То је превод сажетка са почетка рада. Обавезно навести преведен наслов рада са именима и презименима аутора и називом и сједиштем институције у којој раде.

Сви радови добијају УДК класификациони број.

Сви радови подлијежу језичној лектури и техничкој коректури, те праву техничког уредника на евентуалне мање корекције у договору са аутором.

Рукописи радова и дискете се не враћају.