

Uticaj podloga poreklom od autohtonih genotipova šljive na karakteristike sorte Čačanska leptotica

Mirjana Ljubojević*, Gordana Barać, Milica Grubač, Magdalena Pušić, Tijana Narandžić, Jovana Ostojić, Dejan Prvulović, Radenka Kolarov, Vladislav Ognjanov

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Republika Srbija
*E-mail: mirjana.ljubojevic@polj.uns.ac.rs; ikrasevm@polj.uns.ac.rs

Primljeno: 25. marta 2022. godine; prihvaćeno: 06. aprila 2022. godine

Rezime. Povoljni uslovi za proizvodnju, kao i obilje autohtone germplazme u okviru evropske šljive (*Prunus domestica* L.) u Srbiji, omogućavaju unapređenje proizvodnje ove važne voćne vrste kao i dobijanje plodova visokog kvaliteta. Iz tog razloga, cilj rada bio je utvrditi uticaj podloga poreklom od autohtonih genotipova šljive Džanarika, Trnošljiva, Belošljiva, Gorčivka, Turgunja, Moravka i Rosička žutka na morfološke, pomološke i biohemijske karakteristike plodova sorte Čačanska leptotica. Najveća bujnost kalemljenih stabala izražena preko efektivne zapremine krune postignuta je na podlozi Turgunja 2 (1,87 m³), dok je minimalna bila uslovljena podlogom Gorčivka 2, sa 0,35 m³. Plodovi na ispitivanim podlogama dostizali su dosta ujednačenu masu ploda, sa vrednostima od 37,5–43,6 g i masom koštice od svega 1,6–1,8 g. Biohemijskom analizom plodova utvrđen je značajan uticaj podloga na sadržaj ukupnih fenola (76,5–230 mg i 231–463 mg), tanina (47,2–211 mg i 205–314 mg) i antocijana (0,0081–0,230 mg i 12,9–24,4 mg) u mezokarpu i pokožici sorte Čačanska leptotica. U svim ispitivanim kombinacijama sadržaj aktivnih materija i vrednosti DPPH i FRAP testova bile su više u pokožici u odnosu na mezokarp, sa napomenom da su plodovi sorte Čačanska leptotica na podlozi Turgunja 1 u mezokarpu dostizali čak i vrednosti fenola, tanina, DPPH i FRAP testa, koje su utvrđene za pokožicu iste sorte na podlozi Gorčivka 1. Dobijeni rezultati ukazuju na značajan uticaj podloga poreklom od autohtonih genotipova šljive na sortu Čačanska leptotica kao i neophodnost da-ljeg ispitivanja interakcija između podloga poreklom od autohtonih genotipova i sorti šljive.

Ključne reči: šljiva, *Prunus domestica*, autohtone sorte, vegetativno razmnožavanje

Uvod

Šljiva je u mnogim zemljama kontinentalne i umereno hladne klimatske zone veoma važna voćna vrsta, odmah iza jabuke, kruške i breskve (FAOSTAT, 2019). Sa proizvodnjom šljive od 430.199 t Srbija se nalazi

na trećem mestu u svetu, iza Kine i Rumunije (FAOSTAT, 2020). U Srbiji je ona toliko važan proizvod da je tokom duge tradicije gajenja stekla epitet „plavo zlato“, pa se svake godine u čast ove voćke i njenih prerađevina organizuju „Dani šljive“ u Blacu i Osečini. Većina gajenih šljiva se generalno deli na evropske

(heksaploidne) i japanske (azijske, diploidne) šljive, s napomenom da je evropska šljiva varijabilnija i deli se na veći broj podvrsta, varijeteta ili ekotipova, prilagođenija je hladnijim regionima i ima veći arel gajenja. Zbog većeg nivoa ploidnosti postoji pretpostavka da je domaća, evropska šljiva (*P. domestica* L.), nastala spontanom hibridizacijom između divlje vrste *P. spinosa* – cmi tm (tmjina) i *P. cerasifera* – džanarike na prostoru Male Azije, ali postoji i teorija u kojoj se tvrdi da je ipak nastala direktno iz *P. cerasifera* (Zohary, 1992). Velika varijabilnost unutar germplazme šljive omogućava selekciju kako sorti tako i podloga, koje mogu voditi poreklo od različitih vrsta i međuvrskih hibrida (Milatović, 2019). Šljiva se može kalemiti na generativne (sejanci) i vegetativne podloge (korenovi izdanci, mladice, položnice, ožiljene reznice i sl.). Od generativnih podloga za šljivu, najviše su u upotrebi sejanci džanarike, zatim sejanci autohtonih sorti šljive kao što su: Belošljiva, Tmošljiva i Cmi tm. Džanarika (*Prunus cerasifera* Ehrh.) je vrsta toplijih podneblja i veoma adaptivna na različite tipove zemljišta. Dobro podnosi siromašna – skeletna, kamenita i peskovita zemljišta, ali takođe i teške i vlažne tipove zemljišta. Džanarika je najrasprostranjenija podloga za šljivu ne samo kod nas već i u svetu, jer njeno seme lako klija, uspeh pri kalemljenju je odličan, i ima dobar afinitet sa većim brojem ekonomski značajnih sorti (Cvetković & Glišić, 2020). Sa druge strane, upotreba Džanarike kao podloge izaziva niz nedostataka kao što su: snažan porast stabala na plodnom zemljištu što utiče na potrebe većeg razmaka sadnje, slaba ujednačenost stabala, nekompatibilnost sa pojedinim sortama, duža vegetacija što povećava rizik od oštećenja nastalih usled poznih prolećnih i ranih jesenjih mrazeva (Zika et al., 2019; Tomić et al., 2022). Ipak na okućnicama i vrtovima, sadnice na džanarici imaju veliku prednost – dobro ukorenjavanje, tolerantnost na sušu, tolerantnost na zemljišta lošijeg kvaliteta, otpomost na viši sadržaj kreča u zemljištu i slično. Tmošljiva (*Prunus insititia* L.) je generativna podloga koju odlikuje srednja otpomost na sušu – visoke temperature, kao i otpomost na niske temperature – mraz. U cilju prevazilaženja nedostataka kod podloga dobijenih generativnim putem, još 70-tih godina prošlog veka u Srbiji se radilo na stvaranju vegetativnih podloga iz autohtone germplazme, a uspeh je postignut kod selekcija Belošljive, Crvene ranke i Džanarike (Paunović & Lučić, 2006; Paunović et al., 2011).

Mada ih je mali broj, oplemenjivački programi na podlogama za šljivu u poslednjih 30–40 godina su prešli značajan put od selekcije Džanarike nešto uma-njene bujnosti do stvaranja međuvrskih hibrida znatno smanjene bujnosti i pozitivnog uticaja na plemke. Sve do osamdesetih godina prošlog veka nove podloge su bile sejanci, nakon čega su se oplemenjivači okrenuli klonskoj selekciji podloga za šljivu (Cvetković & Glišić, 2020). Tako su u proizvodnju uvedene vegetativne podloge Penta, Tetra, Wavit, Weiwa, Piksi, Ištara, Jaspri, GF677 i mnoge druge (Keserović et al., 2020). Postignut je značajan napredak, jer u odnosu na Džanariku sorte kalemljene na podlogu Wavit ranije ulaze u period plodonošenja, plodovi ranije sazrevaju i dobre su krupnoće, daju visoke i redovne prinose (Yordanov et al., 2015). Porast stabala je ujednačen i srednje bujan, oko 70% u odnosu na sejanac Džanarike (Blažek et al., 2004; Popara et al., 2020). Ipak selekcije uključuju i negativne primere, tako je Pixy slabobujna podloga koja teško podnosi sušu i formira sitnije plodove nego što je to slučaj na ostalim podlogama (Milošević, 1997; Glišić et al., 2021). Vegetativne podloge se kod nas ređe sreću, ispitivanja su oskudna, a rezultata nema dovoljno da bi se doneli adekvatni zaključci. Usled svega navedenog glavni ciljevi ovog istraživanja predstavljaju morfološku, pomološku i biohemijsku karakterizaciju stabala i plodova sorte Čačanska lepotica, na podlogama selekcionisanim iz autohtone germplazme šljive. Jedan od ciljeva je izdavanje kombinacija kompaktnog rasta koje daju najkvalitetnije plodove šljive, i mogu naći primenu u intenzivnim zasadima, na okućnicama, u urbanom voćarstvu i drugim zelenim površinama.

Materijal i metode

Ogledni zasad šljive u kojem su vršena ispitivanja, zasnovan u jesen 2016. godine, na oglednom dobru Poljoprivrednog fakulteta na podmčju Rimski Sančevi u Novom Sadu, na nadmorskoj visini od oko 80 m. Ogled se nalazi u zoni umereno-kontinentalne klime, panonskog tipa. Klima se odlikuje veoma toplim letima i hladnim zimama, karakterističnim za okolni ravničarski prostor. U funkciji podloga za kalemljenje šljive ispitivano je 12 genotipova predstavljenih u Tabeli 1. Podloge su dobijene vegetativnim umnožavanjem, u kontrolisanim uslovima mist sistema, a kalemljenje okuliranjem je izvršeno u leto 2015. godine. Ze-

lene reznice upotrebljene za vegetativno umnožavanje sakupljene su sa divergentnih matičnih stabala autohtonih genotipova šljive, pa svaka selekcija predstavlja jedinstven genotip prema morfološkim i pomološkim karakteristikama.

Istraživanja vezana za morfološka svojstva odvijala su se „on farm“ u trećoj vegetaciji 2019. godine, dok su pomološka svojstva kao i hemijske analize izvršene u Laboratorijama za oplemenjivanje i pomološka ispitivanja na Departmanu za voćarstvo, vinogradarstvo, hortikulturu i pejzažnu arhitekturu i Laboratoriji za biohemiju biljaka, Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

Tab. 1. Autohtoni genotipovi šljive ispitivani u funkciji podloga za kalemljenje sorte Čačanska leptotica

Tab. 1. *Autochthonous plum genotypes investigated as rootstocks for 'Čačanska Leptotica' plum variety grafting*

Redni broj Number	Latinski naziv Latin name	Oznaka genotipova Genotype
1.	<i>Prunus cerasifera</i>	Džanarika HL
2.	<i>Prunus cerasifera</i>	Džanarika RS
3.	<i>Prunus insititia</i>	Tmošljiva 3
4.	<i>Prunus insititia</i>	Tmošljiva RŠ
5.	<i>Prunus domestica</i>	Belošljiva
6.	<i>Prunus domestica</i>	Moravka 1
7.	<i>Prunus domestica</i>	Moravka 2
8.	<i>Prunus domestica</i>	Gorčivka 1
9.	<i>Prunus domestica</i>	Gorčivka 2
10.	<i>Prunus domestica</i>	Rosička žuta
11.	<i>Prunus domestica</i>	Turgunja 1
12.	<i>Prunus domestica</i>	Turgunja 2

Morfološka karakterizacija. Na po 3 kalemljena stabla svake kombinacije podloga/sorta Čačanska leptotica mereni su prečnici podloge, spojnog mesta i plemke (mm). Merenja su vršena u martu, pre kretanja vegetacije. Prečnici su mereni pomoću digitalnog šublera (preciznosti ± 0.01 mm). Merenja su izvršena na udaljenosti od 5–10 cm ispod i iznad spojnog mesta. Nakon intenzivnog porasta tokom iste godine (2019), merene su dimenzije pojedinačnih kalemljenih stabala na ispitivanim kandidatima podloga i kontrolnim podlogama, radi određivanja efektivne zapremine krune. Visina krune i prečnik krune (cm) iskorišćeni su u proračunu efektivne zapremine krune (Ve), putem formule koju je opisao Changok (2007):

$CD^2 \times CH \times \text{indeks oblika krune} = \text{zapremina krune (m}^3\text{)}$,
gde je CD prečnik krune, a CH se odnosi na visinu krune.

Indeks oblika krune, prema istom autoru, pripisuje se svakom stablu i nosi određenu brojnu vrednost koja približnije određuje efektivnu zapreminu, u zavisnosti od forme – raširena, ovalna, piramidalna ili uskopiramidalna kruna.

Pomološka karakterizacija. Vreme punog zrenja je određeno na osnovu ukupnih organoleptičkih svojstava plodova. Standardnim pomološkim metodama na uzorku od 10 plodova po podlozi utvrđeni su sledeći parametri: masa ploda (g), visina, širina i debljina ploda (mm), dužina peteljke (cm) visina i širina koštice (cm) i masa koštice (g). Masa ploda je dobijena merenjem na digitalnoj vagi (Kem 572/35, Kem&Sohn, GmbH, Balingen, Germany). Dužina, širina i debljina ploda određeni su korišćenjem digitalnog šublera (Mitutoyo, Aurora, SAD). Sadržaj rastvorljive suve materije određivan je automatskim ručnim refraktometrom PR 32 a (ATAGO, Cat. No. 305, Japan) i izražen u stepenima po Brixu. Dobijeni podaci su statistički obrađeni metodom analize varijanse, a značajnost razlika između srednjih vrednosti merenih parametara utvrđena je Dankanovim testom višestrukih intervala ($p < 0,05$).

Biohemijska ispitivanja ekstrakata šljive. Plodovi šljive u fazi pune zrelosti su korišćeni za pripremu ekstrakata i biohemijska ispitivanja. Jestivi delovi ploda su odvojeni od koštice i razdvojen je perikarp od mezokarpa. Uzorci perikarpa i mezokarpa su homogenizovani u avanu sa tučkom do fine kaše. Izmereno je 1 g homogenizovanog biljnog materijala i preliveno sa 10 ml ekstrakcionog sredstva. Kao ekstrakciono sredstvo je korišćen 70% rastvor metanola. Nakon ekstrakcije na tamnom mestu u toku 24 h ekstrakti su centrifugirani i profiltrirani preko filter papira i korišćeni za dalje analize. Dobijeni ekstrakti su čuvani u frižideru.

U metanolnim ekstraktima perikarpa i mezokarpa odabranih uzoraka šljive je određen sadržaj fenolnih jedinjenja (sadržaj ukupnih fenola, ukupnih tanina, ukupnih flavonoida i ukupnih antocijana) i antioksidativni kapacitet ekstrakata pomoću dva testa (DPPH i FRAP).

Ukupni fenoli – za određivanje sadržaja ukupnih fenola korišćena je metoda sa Folin-Ciocalteu reagensom (Nagavani & Raghava Rao, 2010). Reakciona smeša se sastojala od 20 μ l ekstrakta šljive, 100 μ l Folin-Ciocalteu reagensa i 1580 μ l destilovane vode. Nakon pola sata reakcionoj smeši je bilo dodato 300 μ l

20% rastvora Na_2CO_3 . Smeše su stajale sat vremena na sobnoj temperaturi nakon čega je merena apsorbanca na 765 nm upotrebom spektrofotometra UV-Vis Thermo Scientific Evolution 200. Sadržaj ukupnih fenola je izražen u mg ekvivalentima kvercetina (mg kvercetina g^{-1} sveže mase) preko standardne krive kvercetina.

Ukupni flavonoidi – metoda za određivanje ukupnih flavonoida se zasniva na osobinama flavonoida da sa jonima metala grade odgovarajuće obojene metalo-komplekse. Za kvantitativno određivanje flavonoida korišćen je kompleks sa jonima Al^{3+} . Radna proba je sadržala 40 μl uzorka i 2 ml 2% rastvora AlCl_3 . Slepa proba se sastojala od 40 μl uzorka i 2 ml destilovane vode. Nakon 15 minuta je spektrofotometrijski očitana apsorbanca na 430 nm. Sadržaj ukupnih flavonoida je izražen u mg ekvivalentima kvercetina (mg kvercetina g^{-1} sveže mase) preko standardne krive kvercetina.

DPPH (2,2-difenil-1- pikrilhidrazil radikal) test – DPPH metod je jednostavan, brz i osetljiv način da se ispita antioksidativna aktivnost određenog jedinjenja ili biljnog ekstrakta. Radna proba se sastojala od 3 ml rastvora DPPH radikala u 70% etanola i 40 μl uzorka. Nakon 30 minuta spektrofotometrijski je određena apsorbanca smeše na 517 nm (Lai & Lim, 2011). Rezultati su izraženi u mg ekvivalentima troloksa (mg troloksa g^{-1} svežeg biljnog materijala) preko standardne krive troloksa.

FRAP (Ferric reducing antioxidant power) – metoda FRAP se zasniva na redukciji Fe^{3+} jona do Fe^{2+} jona u prisustvu antioksidansa. Nastali Fe^{2+} u prisustvu TPTZ [2,4,6-tri(2-piridil)-S-triazin] reagensa stvara obojeni kompleks koji dostiže apsorpcijski maksimum na 593 nm. Dva ml FRAP reagensa je pomešano sa 30 μl ekstrakta šljive. Apsorbanca je očitana spektrofotometrijski na 593 nm nakon 10 minuta. Rezultati su prikazani kao mg- ekvivalentima troloksa (mg troloksa g^{-1} svežeg biljnog materijala).

Ukupni tanini – za određivanje ukupnih tanina je primenjena metoda za određivanje ukupnih fenola (Nagavani & Raghava Rao, 2010), s tim što je kao uzorak korišćen supernatant dobijen nakon centrifugiranja smeše koju su činili 0,2 grama polivinilpolipirolidona (PVPP) i 2 ml metanolnog ekstrakta mezokarpa ili perikarpa ploda šljive. Nakon taloženja tanina pomoću polivinilpolipirolidona, određen je sadržaj netatinskih fenola u supernatantu. Iz razlike u sadržaju ukupnih fenola i netatinskih fenola dobijen je sadržaj

ukupnih tanina u uzorku i izražen u mg ekvivalentima kvercetina (mg kvercetina g^{-1} sveže mase).

Ukupni antocijani – sadržaj ukupnih antocijana je određen pH diferencijalnom metodom koja se zasniva na osobinama monomernih antocijana da su pri pH 1,0 u obliku oksonijum jona (crveno obojeni), dok su pri pH 4,5 u poluketalnom obliku (bezbojni) (Giusti & Wrolstad, 2001). U posebne epruvete je odmereno po 2 ml pufera pH 1,0, odnosno pH 4,5 i dodato 250 ml ekstrakta mezokarpa ili perikarpa poloda šljive. Nakon 15 minuta stajanja na sobnoj temperaturi, izmerena je apsorbanca obe smeše na dve talasne dužine: $\lambda=520$ nm i $\lambda=700$ nm. Sadržaj ukupnih monomernih antocijana u uzorcima je preračunat i izražen kao ekvivalent cijanidin-3-O-glikozida (mg C3G g^{-1} sveže mase).

Rezultati

Inicijalnom analizom stabala, letorasta kao i analizom plodova prilikom stupanja u plodonošenje (Sl. 1 i 2), utvrđeno je da kalemljenje sorte Čačanska lepotica nije uspelo na vegetativnim podlogama koje pripadaju vrstama *P. cerasifera* (selekcije Džanarika HL i Džanarika RŠ), *P. insititia* (selekcije Trnošljiva 3 i Trnošljiva RŠ), kao i *P. domestica* (Belošljiva). Međutim, u cilju poređenja, za ova stabla su takođe izračunate zapremine krune koje su se kretale od 0,57 dm^3 kod Trnošljive do 4,95 dm^3 kod Džanarike (podaci nisu prikazani tabelarno). Morfološkom kategorizacijom uspešnih kombinacija kalemljenja utvrđena su razlike u uticaju ispitivanih podloga na okalemljenu sortu, naročito između podloga Tugrunja 1 i Turgunja 2, Gorčivka 1 i Gorčivka 2, kao i Moravka 1 i Moravka 2, prema sprovedenom Dankanovom testu višestrukih intervala. Prema prečnicima samih podloga, kao najbujnije izdvajaju se Gorčivka 2 i Turgunja 2, dok su najmanje prečnike formirale podloge Moravka 1, Moravka 2 i Turgunja 1. Prečnici okalemljene sorte Čačanska lepotica sa vrednostima 49,6–55,3 mm na većini podloga formirali su jednu homogenu prelaznu grupu, između dva ekstrema – 46,8 mm (na podlozi Turgunja 1) i 59,0 mm (na podlozi Turgunja 2).

Oblik krune sorte Čačanska lepotica varirao je u zavisnosti od primenjene podloge od raširene (oznaka S-5) kod podloga Moravka 1, Moravka 2 i Turgunja 2, preko objajaste kod podloge Turgunja 1 do zaobljeno konusne forme (oznaka S-7) na podlogama Rosička žutka, Gorčivka 1 i Gorčivka 2. Kako ove forme uz



Sl. 1. Plod i i letorast selekcija Džanarika HL i Belošljive na kojima kalemljenje sorte Čačanska leptotica nije uspelo

Fig. 1. Fruit and shoot of the 'Myrobalan HL' and 'Belošljiva' rootstocks where grafting of the 'Čačanska Lepotica' variety was unsuccessful



Sl. 2. Plodovi i letorast genotipa Turgunja 1 na kom je uspelo kalemljenje sorte Čačanska leptotica

Fig. 2. Fruits and shoot of the successful grafting combination between the 'Čačanska Lepotica' variety and local 'Turgunja 1' rootstock selection

metričke karakteristike (visina, širina i dubina) direktno uslovljavaju efektivnu zapreminu krune, primećena su značajna unutar-genotipska variranja u zapreminama (Tab. 2). Prema Dankanovom testu višestrukih intervala u okviru sva tri ispitivana genotipa šljive (Moravka, Gorčivka i Turgunja), njihovi genotipovi se međusobno statistički značajno razlikuju i odvajaju se u različite grupe, što je označeno različitim slovima. Najveća efektivna zapremina krune postignuta je na podlozi Turgunja 2 ($1,87 \text{ m}^3$), dok je minimalna bila uslovljena podlogom Gorčivka 2, sa samo $0,35 \text{ m}^3$.

Plodovi sorte Čačanska leptotica na ispitivanim autohtonim podlogama dostizali su dosta ujednačenu masu ploda (Tab. 3), sa vrednostima od 37,5–43,6 g i masom koštice svega 1,6–1,8 g. Pomološke karakteristike visina, širina i debljina ploda, zatim masa i širina koštice, nisu pokazale statistički značajnu varijabilnost, čineći jedinstvene homogene grupe prema Dankanovom testu višestrukih intervala. Plodovi na podlogama Gorčivka 1 i Turgunja 1 dostigli su refraktometrijsku vrednost 18 stepeni po Brixu, dok je minimalna vrednost 16 stepeni po Brixu postignuta na podlozi Moravka 1. Uobičajen oblik i krupnoća ploda sorte Čačanska leptotica prikazani su na Slici 2.

Tab. 2. Morfometrijske karakteristike debla i krune sorte šljive Čačanska lepatica kalemljene na podlogama poreklom od autohtonih sorti šljive
 Tab. 2. *Trunk and canopy morphometrical characteristics of the 'Čačanska Lepotica' variety, grafted onto different rootstocks originated from autochthonous plum genotypes*

Podloga Rootstock	Prečnik 5 cm ispod spojnog mesta Rootstock diameter 5 cm below the grafting point (mm)	Prečnik spojnog mesta Graft union diameter (mm)	Prečnik 5 cm iznad spojnog mesta Scion diameter 5 cm above the grafting point (mm)	Visina debla do prvih grana Trunk height to the first branches (cm)	Visina celog stabla Total tree height (cm)	Širina krune Crown width (cm)	Dubine krune Crown depth (cm)	Efektivna zapremina krune Effective crown volume (dm ³)	Oblik krune Crown shape index
Moravka 1	48,6 b*	60,7 ab	49,6 ab	60,0 ab	293 b	117 ab	110a	1,47 ab	S-5
Moravka 2	47,3 b	66,0 ab	55,3 ab	60,0 ab	273 b	83,3 c	73,3 c	0,64 cd	S-5
Gorčivka 1	59,0 a	64,0 ab	51,0 ab	70,0 a	400 a	120,0 a	110a	1,28 b	S-7
Gorčivka 2	52,0 ab	73,0 b	50,0 ab	70,0 a	190 c	110,0 ab	90,0 b	0,35 d	S-7
Rosička Žutka	56,0 ab	69,6 b	55,3 ab	56,6 b	273 b	107,0 b	93,3 b	0,63 cd	S-7
Turgunja 1	47,6 b	51,8 a	46,8 b	68,0 a	268 b	112,0 ab	97,0 b	0,85 c	S-6
Turgunja 2	61,1 a	63,0 ab	59,0 a	60,0 ab	325 ab	125,0 a	115a	1,87 a	S-5
Prosek/Average	53,1	64,0	52,4	63,5	288,0	111,0	98,4	1,01	53,1
St. devijacija St. deviation	5,67	6,80	4,23	5,61	63,8	13,5	14,6	0,54	5,67

* Srednje vrednosti označene istim slovom za različite podloge ne razlikuju se značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala ($P \leq 0,05$)/Mean values designated with the same letter for different rootstocks were not significantly different according to Duncan's Multiple Range test ($P \leq 0.05$).

Tabela 3. Pomološke karakteristike plodova sorte šljive Čačanska lepatica kalemljene na podlogama poreklom od autohtonih sorti šljive
 Table 3. *Pomological characteristics of the 'Čačanska Lepotica' variety, grafted onto different rootstocks originated from autochthonous plum genotypes*

Podloga Rootstock	Masa ploda Fruit mass (g)	Visina ploda Fruit height (cm)	Širina ploda Fruit width (cm)	Debljina ploda Fruit thickness (cm)	Dužina peteljke Petiole length (cm)	Masa koštice Pith mass (g)	Visina koštice Pith height (cm)	Širina koštice Pith width (cm)	Refrakt vrednost Refractometric value (Brix)
Moravka 1	37,6 b*	4,1 a	3,8 a	3,6 a	1,1 b	1,6 a	2,2 b	1,6 a	16,0 b
Moravka 2	38,6 ab	4,4 a	3,8 a	3,6 a	1,1 b	1,7 a	2,3 b	1,6 a	17,5 ab
Gorčivka 1	37,5 b	4,3 a	3,8 a	3,5 a	1,0 b	1,6 a	2,6 a	1,5 a	18,0 a
Gorčivka 2	39,9 ab	4,1 a	3,8 a	3,5 a	1,0 b	1,7 a	2,6 a	1,5 a	17,4 ab
Rosička Žutka	39,2 ab	4,3 a	3,9 a	3,7 a	1,3 a	1,7 a	2,5 a	1,5 a	17,1 ab
Turgunja 1	40,8 ab	4,3 a	3,9 a	3,4 a	1,1 b	1,7 a	2,6 a	1,7 a	18,0 a
Turgunja 2	43,6 a	4,5 a	4,0 a	3,8 a	1,0 b	1,8 a	2,6 a	1,6 a	16,4 b
Prosek/Average	39,6	4,29	3,86	3,59	1,09	1,69	2,49	1,57	17,2
St. devijacija St. deviation	2,13	0,15	0,08	0,13	0,11	0,07	0,17	0,08	0,76

* Srednje vrednosti označene istim slovom za određenu sortu kalemljenu na različitim podlogama ne razlikuju se značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala ($P \leq 0,05$)/Mean values designated with the same letter for the specific cultivar grafted on different rootstocks were not significantly different according to Duncan's Multiple Range test ($P \leq 0.05$).

Tab. 4. Karakteristike mezokarpa plodova sorte šljive Čačanska leptotica kalemljene na podlogama poreklom od autohtonih sorti šljive
 Tab. 4. Fruit mesocarp characteristics of the 'Čačanska Lepotica' variety, grafted onto different rootstocks originated from autochthonous plum genotypes

Podloga Rootstock	Sadržaj fenola <i>Phenolic content</i> (mg kvercetin/100 g sbm)	Sadržaj tanina <i>Tannins content</i> (mg QUE/100 g sbm)	Sadržaj flavonoida <i>Flavonoids content</i> (mg EKV/100 g sbm)	Sadržaj antocijana <i>Anthocyanins content</i> (mg C3GE/100 g sbm)	DPPH test (mg Trolox/100 g sbm)	FRAP test (mg Trolox/100 mg sbm)
Moravka 1	170,0 b*	123,0 bc	/	0,155 cd	347 b	171,0b
Moravka 2	92,7 d	67,8 de	/	0,230 a	170 d	66,7 d
Gorčivka 1	102,0 cd	96,8 d	/	0,081 e	246 c	96,0 d
Gorčivka 2	176,0 b	142,0 b	/	0,173 bc	339 b	158,0 bc
Rosička Žutka	76,5 d	47,2 e	/	0,150 cd	132 d	44,8 e
Turgunja 1	230,0 a	211,0a	/	0,158 cd	442 a	227,0 a
Turgunja 2	148,0 bc	107,0 c	/	0,133 d	309 b	142,0 c
Prosek/Average	142,0	114,0	/	0,154	284	129,0
St. devijacija/St. deviation	54,8	53,6	/	0,045	109	63,8

* Srednje vrednosti označene istim slovom za određenu sortu kalemljenu na različitim podlogama ne razlikuju se značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala ($P \leq 0,05$)/Mean values designated with the same letter for the specific cultivar grafted on different rootstocks were not significantly different according to Duncan's Multiple Range test ($P \leq 0,05$).

Tabela 5. Karakteristike pokožice plodova sorte šljive Čačanska leptotica kalemljene na podlogama poreklom od autohtonih sorti šljive
 Table 5. Fruit skin characteristics of the 'Čačanska Lepotica' variety, grafted onto different rootstocks originated from autochthonous plum genotypes

Podloga Rootstock	Sadržaj fenola <i>Phenolic content</i> (mg kvercetin/100 g sbm)	Sadržaj tanina <i>Tannins content</i> (mg QUE/100 g sbm)	Sadržaj flavonoida <i>Flavonoids content</i> (mg EKV/100 g sbm)	Sadržaj antocijana <i>Anthocyanins content</i> (mg C3GE/100 g sbm)	DPPH test (mg Trolox/100 g sbm)	FRAP test (mg Trolox/100 mg sbm)
Moravka 1	372 bc*	266 bc	11,8 c	14,1 c	532 a	406 cd
Moravka 2	384 bc	273 bc	19,5 a	24,4 a	531 a	445 bc
Gorčivka 1	231 e	205 d	10,0 cd	12,9 d	494 b	323 d
Gorčivka 2	463 a	314 a	16,0 b	22,9 ab	550 a	571 a
Rosička Žutka	316 d	232 cd	10,0 cd	19,2 b	523 ab	325 d
Turgunja 1	405 ab	281 ab	18,5 ab	21,2 ab	539 a	498 ab
Turgunja 2	328 cd	240 bc	8,67 d	19,0 b	525 a	322 d
Prosek/Average	357	259	13,5	19,1	528	413
St. devijacija/St. deviation	74,0	35,9	4,43	4,29	17,4	97,8

* Srednje vrednosti označene istim slovom za određenu sortu kalemljenu na različitim podlogama ne razlikuju se značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala ($P < 0,05$)/Mean values designated with the same letter for the specific cultivar grafted on different rootstocks were not significantly different according to Duncan's Multiple Range test ($P \leq 0,05$).

Biohemijskom analizom plodova takođe je utvrđen značajan uticaj podloga na karakteristike sorte Čačanska leptotica. Ispitivanjem je uočeno da najveća vrednost fenola, tanina, DPPH i FRAP testa je kod genotipa Gorčivka 2 (u pokožici) sa maksimalnom vrednošću fenola 462,5 mg kvercetina na 100 g sveže mase pokožice; tanina 313,66 mg kvercetina na 100 g sveže mase pokožice; DPPH testa 549,5 mg Trolox na 100 g sveže mase pokožice i FRAP testa 570, 5 mg Trolox na 100 g sveže mase pokožice. Minimalna vrednost ukupnih fenola 76,5 mg kvercetina na 100 g sveže mase ploda; tanina 47,16 mg kvercetina na 100 g sveže mase ploda; DPPH testa 131,67 mg Trolox na 100 g sveže mase ploda i FRAP testa 44,83 mg Trolox na 100 g sveže mase ploda uočena je kod genotipa Rosička žutka (u mezokarpu). Kod Moravke 2 (u pokožici) uočena je maksimalna vrednost flavonoida 19,5 mg EKV na 100 g sveže mase pokožice, dok u mezokarpu kao i kod ostalih pologa nisu pronađeni flavonoidi. Maksimalna vrednost antocijana je pronađena kod genotipa Moravka 2 (u pokožici) 24,36 mg C3GE na 100 g sveže mase pokožice, a minimalna vrednost kod selekcije Gorčivka 1 u mezokarpu, sa svega 0,081 mg C3GE na 100 g sveže mase ploda.

U svim ispitivanim kombinacijama sadržaj aktivnih materija i vrednosti DPPH i FRAP testova bile su više u pokožici u odnosu na mezokarp, ali je bitno napomenuti da su plodovi sorte Čačanska leptotica na podlozi Turgunja 1 u mezokarpu dostizali čak i vrednosti fenola, tanina, DPPH i FRAP testa, koje su utvrđene za pokožicu iste sorte na podlozi Gorčivka 1.

Diskusija

Danas je pitanje očuvanja genetičkih resursa posebno aktuelno, jer su tokom razvoja biljne proizvodnje i modernizacije poljoprivrede, mnoge lokalne populacije nestale ili su svedene na mali broj biotipova. Germplazma sa svojstvima od ogromne genetičke i oplemenjivačke vrednosti nestaje zauvek bez ikakve mogućnosti za njenim povraćajem. Dok se drugi programi oplemenjivanja suočavaju sa sužavanjem genetičkog diverziteta šljive, gubitkom lokalnih ekotipova i inbridingom (DeBuse et al., 2013; Goldschmidt, 2013; Sottile et al, 2022), Srbija obiluje autohtonom dendroflorom pogodnom za selekciju i oplemenjivanje, ne samo šljive nego i drugih vrsta roda *Prunus* (Ognjanov

et al., 2018a; 2018b). Prema Sottile et al. (2022) najzastupljenije tehnike oplemenjivanja kod šljive su tradicionalne hortikulturene oplemenjivačke prakse poput planskog ukrštanja odabranih roditelja i upravo klonaska selekcija autohtonih sorti. S obzirom da je varijabilnost unutar diploidne vrste *P. cerasifera*, tetraploidne *P. spinosa* i heksaploide *P. domestica* (Belošljiva) ranije ocenjena kao potencijalno vredna germplazma za selekciju podloga za kajsiju, a u našem ispitivanju iste germplazme nije došlo do srastanja sa sortom šljive, istraživanja treba ponoviti sa jedne strane, a sa druge dalje nastaviti intenzivna ispitivanja na 7 genotipova kod kojih je uspelo kalemljenje.

Prema navodima Milatović (2019) i Cvetković & Glišić (2020) stablo sorte Čačanska leptotica je srednje bujno kada se kalemi na selekcionisanoj džanarici. Kruna joj se kreće u rasponu od široko piramidalne do piramidalne. U istraživanju predstavljenom ovim radom, bujnost stabala je znatno smanjena (na svega 0,35 dm³), dok je i forma krune modifikovana primenom podlogom, te je varirala od konusne do raširene. Iako su podloge prouzrokovale različite vrednosti većine ispitivanih vegetativnih i generativnih osobina šljive, uočava se i stabilan odgovor – uticaj sorte na kambijalnu aktivnost guke i plemke. Nešto homogeniji i stabilniji odgovor morfometrijskih karakteristika debla – podloge, spojnog mesta i plemke, kao i visine debla do prvih grana, u odnosu na heterogenost efektivne zapremine krune i svih komponenti koje učestvuju u njenom formiranju (visina, širina i dubina krune) ukazuju na dobru kompatibilnost i nesmetan rast, u prvom slučaju, kao i značajan uticaj odabrane podloge u drugom slučaju. Ukoliko se efektivna kruna uzme kao najsveobuhvatniji parametar kao što je to već dokazano kod trešnje (Narandžić et al., 2021), može se zaključiti da unutar genotipova šljive Moravka, Gorčivka i Turgunja dolazi do znatnog variranja bujnosti krune te potrebe za daljim ispitivanjima i radom na selekcionisanju i eventualnom priznavanju ovih podloga. Na osnovu podataka dobijenih ovim istraživanjem, sve ispitivane podloge znatno su smanjile zapreminu krune sorte Čačanska leptotica, u poređenju sa džanarikom (2,5–10 puta). Budući da kalemljenje na džanarici nije uspelo, puna procena zapremine krune usled interakcije sorte Čačanska leptotica sa džanarikom se ne može sagledati. Iz tog razloga je bitan podatak da je ova sorta u desetoj vegetaciji imala upola manju zapreminu krune čak i na veoma bujnoj podlo-

zi Brompton u odnosu na kombinaciju sa podlogom sejenac džanarika (Stefanova & Popski, 2017), što ukazuje na izuzetan značaj oplemenjivanja vegetativnih podloga u odnosu na selekciju sejanaca.

Prema Milatoviću (2019) kada se Čačanska leptotica kalemi na standardnim podlogama plod je srednje krupan do krupan, u zavisnosti od stepena rodnosti, jajast, sa uzdužnom brazdom. Zreo plod je obično mase oko 38 g (35–40 g), tamnoplave je boje, a meso je zelenkastožuto, čvrsto, sočno i slatko-nakiselog ukusa. Mase plodova dobijenih našim istraživanjem čak i premašuju gomju granicu od 40 g, što ukazuje na pozitivan uticaj odabranih podloga. Ipak većina izmerenih plodova, sa masom ispod 40 g u skladu je sa prethodno objavljenim rezultatima autora Magyar & Hrotko (2006), Sosna (2010) i Glišić *et al.* (2016). Ispitujući uticaj podloga Zelena renkloda, Stanley i Džanarika na sorte Čačanska rana, Čačanska leptotica, Čačanski šećer i Stanley, u najnovijoj studiji Milošević & Milošević (2022) navode da sorta Čačanska leptotica na džanarici ima lošije pomološke karakteristike (masa ploda 36,26 g, sadržaj šećera 15,53) u odnosu na druge dve ispitivane podloge.

Plod sorte Čačanska leptotica sadrži oko 17% rastvorljive suve materije, što je potvrđeno i ovim radom, sa vrednostima 16–18 u stepenima po Brixu. Postignute standardne mase ploda (35–40 g) i preko toga (43,6 g) na ispitivanim podlogama uz male bujnosti stabala, ukazuju na mogućnost upotrebe ispitivanih podloga kako u intenzivnim zasadima tako i na manjim amaterskim zelenim površinama i vrtovima, što u poslednje vreme dobija izuzetan značaj (Ljubojević, 2021). Pored nešto većih vrednosti mase ploda, na ispitivanim autohtonim podlogama postignute su i visoke nutritivne vrednosti. Šljive su generalno bogate antioksidantima i kao takve mogu neutralisati slobodne radikale. Prema dobijenim podacima plodovi su se odlikovali značajnim i varijabilnim količinama fenola, tanina, flavonoida i antocijana. Sadržaj ukupnih fenola pokožice u predstavljenom istraživanju varirao je od 231 mg kod kombinacije sa Gorčivkom 1 do 463 mg kod kombinacije sa Gorčivkom 2, ukazujući na nedvosmišlen uticaj podloge na plodove sorte Čačanska leptotica. Sadržaj ukupnih fenola u pokožici u odnosu na mezokarp bio je 2–4 puta veći. Kako vrednosti ukupnih fenola kod evropskih šljiva variraju od 38 do 845 mg

ekvivalenta galne kiseline na 100 g sveže mase ploda (Milatović, 2019), kada se zajedno posmatraju vrednosti dobijene u pokožici i mezokarpu (sa 333–639 mg) može se приметiti da se te vrednosti kod plodova sorte Čačanska leptotica na pojedinim podlogama približavaju višem pragu. U odnosu na utvrđenu vrednost od 572 mg kod sorte Čačanska najbolja (Chun *et al.*, 2003), sorta Čačanska leptotica tu vrednost premašuje na podlogama Gorčivka 2 (sa 639 mg ekvivalenta galne kiseline na 100 g sveže mase pokožice i mezokarpa zajedno). Varijabilnost u sadržaju ukupnih fenola kod samih autohtonih sorti šljive utvrdili su i Ceccarelli *et al.* (2021) kod 17 genotipova, i ona je generalno uvek veća kod autohtonih genotipova nego komercijalnih sorti (kod sorte Stenli obično ispod 200 mg).

Ispitujući 12 divergentnih sorti šljiva Ionica *et al.* (2013) utvrdili su veliko variranje u sadržaju antocijana u pokožici (u zavisnosti od boje sorte), koje se kretalo od 0,41 mg C3GE na 100 g sveže mase ploda kod Renclod Althan (zelena) do čak 198,89 mg C3GE na 100 g sveže mase ploda kod sorte Tuleu Timpuriu (tamno ljubičasta), dok je kod plavih sorti Tuleu de Sinessi i Flora, napribližnijih sorti Čačanska leptotica, sadržaj antocijana bio 26,8 mg i 44,96 mg. Sorta Čačanska najbolja, u studiji koju su sprovedli Usenik *et al.* (2009), dostigla je veće vrednosti ukupnih antocijana (36,6 mg) u odnosu na vrednosti koje je dostigla sorta Čačanska leptotica na odabranim autohtonim podlogama u predstavljenom istraživanju (12,9–24,4 mg na podlogama Gorčivka 1 i Moravka 2). Značajan uticaj različitih kombinacija podloga (Fereley, Pixy, Džanarika i St. Julien) i sorti (Čačanska leptotica, Čačanska najbolja i Čačanska rana) na sadržaj ukupnih antocijana u plodovima (1.87 do 7.33 mg cyanidin-3-glucoside po g sveže biljne materije) utvrdili su i Radović *et al.* (2020).

Plodovi šljive odlikuju se visokim vrednostima antioksidativnog kapaciteta, što je potvrđeno i predstavljenim istraživanjem, sa vrednostima i DPPH i FRAP testa preko 500 mg Trolox na 100 g sveže biljne materije pokožice u kombinaciji sorte Čačanska leptotica i podloge Gorčivka 2. Chun *et al.* (2003) kao i Kim *et al.* (2003) ispitujući sortu Čačanska najbolja utvrdili su veoma visok nivo antioksidativnog kapaciteta.

Zaključak

Rezultati ispitivanja uticaja podloga poreklom od autohtonih genotipova šljive ukazuju na veliki značaj interakcije podloga/plemka. Kalemljenje sorte Čačanska leptotica nije bilo uspješno na često korišćenim podlogama kod nas – Džanarika, Trnošljiva i Belošljiva, dok je kod genotipova Rosička žutka, Moravka, Gorčivka i Turgunja kalemljenje bilo uspješno. Značajan uticaj podloge može se sagledati kroz gotovo sve ispitivane karakteristike kako stabala tako i plodova, koje su se značajno međusobno razlikovale prema statističkoj analizi i sprovedenom Dankanovom testu višestrukih intervala ($P \leq 0,05$). Oblik ploda, sa sve tri svoje karakteristike – visina, širina i debljina, zatim dužina peteljke, i karakteristike koštice (visina i širina) nisu pokazale značajniju heterogenost, prema istom statističkom testu. Velika varijabilnost ostalih ispitivanih morfoloških, pomoloških i biohemijskih karakteristika plodova sorte Čačanska leptotica u zavisnosti od primenjene podloge ukazuju na potrebe daljeg ispitivanja i eventualne selekcije podloga.

Kao najbolja podloga prema stepenu smanjenja bujnosti krune, masi, sadržaju rastvorljive suve materije i nutritivnom sastavu plodova izdvaja se selekcija Gorčivka 2, a slede je Moravka 2 i Turgunja 1, što ukazuje na mogućnost primene ovih kombinacija u intenzivnom sistemu, kao i na okućnicama, u urbanim baštama i sličnoj amaterskoj proizvodnji.

Zahvalnica

Ovo istraživanje je podržano od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, u okviru „Programa naučnoistraživačkog rada za 2022. godinu, Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Novom Sadu, br. ugovora 451-03-68/2020-14/200125“.

Reference

- Blažek J., Vávra R., Pišteková J. (2004): Orchard performance of new plum cultivars on two rootstocks in a trial at Holovousy in 1998–2003. *Horticultural Science*, 31(2): 37–43.
- Ceccarelli D., Antonucci F., Talento C., Ciccioritti R. (2021): Chemical characterization in the selection of Italian autochthonous genotypes of plum. *Scientia Horticulturae*, 281: 109–922.
- Changok L. (2007): Estimation of urban tree crown volume based on object-oriented approach and lidar data. Master's Thesis, Enschede, Netherlands: International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation.
- Chun O.K., Kim D.O., Moon H.Y., Kang H.G., Lee C.Y. (2003): Contribution of individual polyphenolics to total antioxidant capacity of plums. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(25): 7240–7245.
- Cvetković M., Glišić I. (2020): Šljiva – Tehnologija gajenja. Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, Banja Luka.
- DeBuse C.J., Shaw D.V., DeJong T.M. (2013): Response to inbreeding of early seedling growth and fruit traits in a *Prunus domestica* L. breeding population. *Acta Horticulturae*, 985: 87–96.
- FAOSTAT (2019): <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (pripustljeno 20 marta 2022).
- FAOSTAT (2020): <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (pripustljeno 20 marta 2022).
- Giusti M.M., Wrolstad R.E. (2001): Characterization and measurement of anthocyanins by UV – visible spectroscopy. In: 'Current Protocols in Food Analytical Chemistry', John Wiley & Sons, New York, USA, Unit F1. 2.1 – 13.
- Glišić I.P., Milošević T., Glišić I.S., Ilić R., Paunović G., Milošević N. (2016): Tree vigour and yield of plum grown under high density planting system. *Acta Horticulturae*, 1139: 131–136.
- Glišić I.P., Milošević T., Ilić R., Paunović G., Mitrović M. (2021): Tree growth, productivity and fruit size of 'Čačanska Lepotica' and 'Čačanska Najbolja' plums as influenced by rootstock. *Acta Horticulturae*, 1322: 147–154.
- Goldschmidt E.E. (2013): The evolution of fruit tree productivity: A review. *Economic Botany*, 67: 51–62.
- Ionica M.E., Nour V., Trandafir I., Cosmulescu S., Botu M. (2013): Physical and chemical properties of some European plum cultivars (*Prunus domestica* L.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 41(2): 499–503.
- Keserović Z., Magazin N., Benka P., Milić B., Arsenić I., Ćirić V., Čabilovski R., Ognjanov V., Ljubojević M. (2020): Rejonizacija voćarske proizvodnje u severnoj i delu zapadne i centralne Srbije. Univerzitet u Novom Sadu i Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije.
- Kim D.O., Jeong S.W., Lee C.Y. (2003): Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. *Food Chemistry*, 81(3): 321–326.
- Lai H.Y., Lim Y.Y. (2011): Evaluation of antioxidant activities of the methanolic extracts of selected ferns in Malaysia. *International Journal of Environmental Science and Development*, 2(6): 442–447.
- Ljubojević M. (2021): Horticulturalization of the 21st century cities. *Scientia Horticulturae*, 288: 110350.
- Magyar L., Hrotko K. (2006): Growth and productivity of plum cultivars on various rootstocks in intensive orchards. *International Journal of Horticultural Science*, 12: 77–81.
- Milatović D. (2019): Šljiva. Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak.
- Milošević T. (1997): Specijalno voćarstvo, Agronomski fakultet, Čačak i Zajednica za voće i povrće, Beograd.
- Milošević T., Milošević N. (2022): Fruit size and main chemical properties of European plums (*Prunus domestica* L.) as Influ-

- enced by grafting on seedlings of commercial cultivars. *Erwerbs-Obstbau*, pp. 1–8.
- Nagavani V., Raghava Rao T. (2010): Evaluation of antioxidant potential and identification of polyphenols by RP – HPLC in *Michelia champaca* flowers. *Advances in Biology Research*, 4(3): 159–168.
- Narandžić T., Ljubojević M., Ostojić J., Barać G., Ognjanov V. (2021): Investigation of stem anatomy in relation to hydraulic conductance, vegetative growth and yielding potential of 'Summit' cherry trees grafted on different rootstock candidates. *Folia Horticulturae*, 33(2): 248–264.
- Ognjanov V., Ljubojević M., Barać G., Dulić J., Miodragović M., Narandžić T. (2018a): Apricot rootstock breeding at the Faculty of Agriculture, Novi Sad. *Journal of Pomology*, 52(203/204): 123–129.
- Ognjanov V., Narandžić T., Ljubojević M., Barać G., Dulić J., Miodragović M. (2018b): Selection of low vigorous sweet and sour cherry rootstocks at the Faculty of Agriculture, Novi Sad. *Journal of Pomology*, 52(203/204): 107–113.
- Paunović G., Lučić P. (2006): Morfo-fiziološke karakteristike selekcionisanih vegetativnih podloga za šljivu. Izvodi radova sa I simpozijuma o šljivi Srbije sa međunarodnim učešćem. Institut SRBIJA, Centar za voćarstvo i vnoćadarstvo – Čačak i Naučno voćarsko društvo Srbije i Crne Gore. Čačak, p. 24.
- Paunović G., Milošević T., Glisić I. (2011): Morphometric traits of newly bred rootstocks' suckers in domestic and cherry plum. *Acta Scientiarum Polonorum/Hortorum Cultus*, 10(2): 203–212.
- Popara G., Magazin N., Keserović Z., Milić B., Milović M., Kalajdžić J., Manojlović M. (2020): Rootstock and interstock effects on plum cv. 'Čačanska Lepotica' young tree performance and fruit quality traits. *Erwerbs-Obstbau*, 62(4): 421–428.
- Radović M., Milatović D., Tešić Ž., Tosti T., Gašić U., Dojčinović B., Zagorac D.D. (2020): Influence of rootstocks on the chemical composition of the fruits of plum cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis*, 92: 103480.
- Sosna I. (2010): Effect of pruning time on yielding and fruit quality of several early ripening plum cultivars. *Acta Scientiarum Polonorum/Hortorum Cultus*, 9: 37–44.
- Sottile F., Caltagirone C., Giacalone G., Peano C., Barone E. (2022): Unlocking plum genetic potential: where are we at? *Horticulturae*, 8: 128.
- Stefanova B., Popski G. (2017): Comparative testing of four plum cultivars on four rootstock in intensive plantation. *Voćarstvo/Journal of Pomology*, 51(197/198): 13–19.
- Tomić J., Glišić I., Milošević N., Štampar F., Mikulić-Petkovšek M., Jakopič J. (2022): Determination of fruit chemical contents of two plum cultivars grafted on four rootstocks. *Journal of Food Composition and Analysis*, 105: 103944.
- Usenik V., Štampar F., Veberič R. (2009): Anthocyanins and fruit colour in plums (*Prunus domestica* L.) during ripening. *Food Chemistry*, 114(2): 529–534.
- Yordanov I.A., Tabakov G.S., Kaymakanov V.P. (2015): Comparative study of Wavit® rootstock with two plum and two apricot cultivars in nursery. *Journal of Agricultural Science*, 60(2): 159–168.
- Zíka L., Sus J., Brožová L. (2019): Productivity of a selection of spindle-grown plum varieties during the full-yield stage. *Erwerbs-Obstbau*, 61(2): 139–148.
- Zohary D. (1992): Is the European plum, *Prunus domestica* L., a *P. cerasifera* Ehrh. × *P. spinosa* L. allo-polyloid? *Euphytica*, 60(1): 75–77.

INFLUENCE OF ROOTSTOCKS ORIGINATED FROM AUTOCHTHONOUS PLUM GENOTYPES ON 'ČAČANSKA LEPOTICA' CHARACTERISTICS

Mirjana Ljubojević*, Gordana Barać, Milica Grubač, Magdalena Pušić, Tijana Narandžić, Jovana Dulić, Dejan Prvulović, Radenka Kolarov, Vladislav Ognjanov

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Dositej Obradović Sq 8, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia

*E-mail: mirjana.ljubojevic@polj.uns.ac.rs; ikrasevm@polj.uns.ac.rs

Summary

Favorable conditions for production, as well as the abundance of autochthonous germplasm within the European plum (*Prunus domestica* L.) in Serbia, enable the improvement of both production and quality of fruits. For that reason, the aim of the study was to determine the influence of rootstocks originated from autochthonous plum genotypes: myrobalan (*Prunus cerasifera*), dumson plum (*Prunus insititia*) and local white plum, 'Gorčivka', 'Turgunja', 'Moravka' and 'Rosička Žutka' (*Prunus domestica*) on general morphological, pomological and biochemical characteristics of 'Čačanska Lepotica' variety. The highest vigor of grafted trees, expressed through the effective crown volume, was achieved on the turgunja 2 rootstock (1.87 m³), while the minimum volume was caused by gorčivka 2 rootstock, with 0.35 m³. The fruits on the examined autochthonous rootstock candidates

reached a fairly uniform fruit mass, with values of 37.5–43.6 g and stone mass of only 1.6–1.8 g. Biochemical analysis of fruits revealed a significant influence of rootstock on the total phenols' content (76.5–230 mg and 231–463 mg), tannins' content (47.2–211 mg and 205–314 mg) and total anthocyanins' content (0.0081–0.230 mg and 12.9–24.4 mg) in the 'Čačanska Lepotica' mesocarp and skin, respectively. In all tested combinations, the content of active compounds and the values of DPPH and FRAP tests were higher in the skin than in the mesocarp. The obtained results indicate a significant influence of rootstocks originating from autochthonous plum ecotypes on the variety 'Čačanska Lepotica' as well as the need for further study of interactions between indigenous rootstocks and plum varieties.

Key words: plum, *Prunus domestica*, autochthonous rootstocks, effective crown volume, nutritional value