

Uticaj selekcija stepske višnje, Oblačinske višnje i magrive kao podloga za kalemljenje na smanjenje bujnosti i osobine ploda trešnje

Tijana Narandžić^{1,*}, Mirjana Ljubojević¹, Dragan Milatović², Magdalena Pušić¹, Milica Grubač¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Republika Srbija

*E-mail: tijana.narandzic@polj.uns.ac.rs

²Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd-Zemun, Republika Srbija

Primljeno: 18. septembar 2023; Prihvaćeno: 20. oktobar 2023.

Rezime. Smanjenje bujnosti kalemljenjem na podloge sa sposobnošću kontrole vegetativnog rasta plemke, uz postizanje kvaliteta ploda u skladu sa zahtevima tržišta, od značaja su za podizanje gustih zasada trešnje. Cilj istraživanja je bio da se ustanovi uolikoj meri 27 kandidata podloga selekcionisanih u okviru vrsta *Prunus cerasus* L., *Prunus fruticosa* Pall. i *Prunus mahaleb* L., utiču na redukciju bujnosti sorte Summit izražene kroz površinu poprečnog preseka debla, kao i na morfološka i organoleptička svojstva ploda u odnosu na kontrolne podloge Gisela 5 i Colt. U poređenju sa biljkama na podlozi Gisela 5, redukcija je postignuta kod 41% kandidata podloga, dok je u odnosu na Colt ostvarena kod 96% kandidata. Kod 52% kandidata podloga ostvarena je statistički značajno veća prosečna masa ploda u odnosu na obe kontrole, gde je na 75% *P. cerasus* kandidata i 46% kandidata stepske višnje ostvarena masa iznad 9 g. Među više perspektivnih kandidata, PC_06_04 i PF_07_02 su se istakli u pogledu pozitivnog uticaja na najvažnija svojstva ploda – masu, širinu i sadržaj rastvorljivih suvih materija, kao i u pogledu redukcije vegetativnog rasta kalemljenih biljaka.

Ključne reči: *Prunus cerasus* L., *Prunus fruticosa* Pall., *P. mahaleb* L., podloge, trešnja, bujnost, kvalitet ploda

Uvod

Kako bi se omogućila visoka efikasnost proizvodnje plodova trešnje u sistemima guste sadnje, neophodno je pre svega obezbediti podloge koje će smanjiti bujnost kalemljenih stabala. Mnogi autori su ispitivali razlike u rastu, produktivnosti i kvalitetu ploda trešnje prilikom kalemljenja na podloge različite bujnosti (López-Ortega et al., 2016; Balducci et al., 2019; Bujdosó et al., 2019). Redukcija bujnosti kalemljenih bil-

jaka je često praćena znatnim poboljšanjem kvaliteta ploda, prvenstveno intenziteta boje pokožice, krupnoće ploda i sadržaja šećera, usled nižeg stepena zasadenosti plodova (Beckman & Lang, 2002). Bujnost stabala ne zavisi isključivo od izbora podloge (Long & Kaiser, 2010), tako da veći ukupan prinost i bolji kvalitet ploda nisu u vezi samo sa upotrebom podloga male bujnosti – finalni rezultat je uslovljen i mnoštvom drugih faktora, pre svega izborom sorte, starošću stabala, primenom pomotehničkih mera (rezidba), reži-

mom navodnjavanja, tipom zemljišta i klimatskim činiocima (Morandi *et al.*, 2019).

Budući da u različitim rejonima gajenja podloga treba da ispuni drugačije zahteve u pogledu željenih svojstava, kao i da je proizvodnja voćaka ugrožena nepredvidivošću klimatskih promena, postoji potreba za stalnim unapređivanjem ciljeva oplemenjivačkih programa širom sveta. Nprekidan rad na osavremenjavanju sortimenta i selekcionisanju odgovarajućih podloga, glavna je determinanta postizanja veće efikasnosti proizvodnje i boljeg pozicioniranja Republike Srbije na međunarodnom tržištu (Keserović *et al.*, 2022).

Ranija istraživanja genofonda višnje (Radičević *et al.*, 2012; Hrotkó *et al.*, 2020) ukazuju da njihov potencijal u pogledu oplemenjivanja podloga za višnju i trešnju još uvek nije iskorišćen, prvenstveno u pogledu korišćenja selekcija Oblačinske i stepske višnje. Autohtona germplazma vrsta *Prunus cerasus* L. i *Prunus fruticosa* Pall. odlikuje se velikom varijabilnošću u pogledu bujnosti i kvalitativnih pokazatelja adaptabilnosti, pogodnosti i proizvodnog kvaliteta podloge, kao što su ukorenjavanje, uniformnost, formiranje adventivnih izdanaka, te kao takva predstavlja izvor potencijalno slabobujnih podloga (Rakonjac *et al.*, 2010; Barać, 2016; Narandžić, 2022). Pored kontrole bujnosti, prethodna istraživanja su pokazala da kandidati podloga selekcionisani iz populacija Oblačinske i stepske višnje, koji su predmet ovog rada, poseduju sposobnost da se prilagode uslovima suše i usklade sa nastupajućim klimatskim promenama (Ljubojević & Narandžić, 2023). Njihova adaptabilnost ogleda se u postizanju zadovoljavajuće produktivnosti i kvaliteta ploda, uprkos izostanku navodnjavanja i primene pomotehničkih mera, kao i izuzetno redukovane primene drugih agrotehničkih mera (Narandžić & Ljubojević, 2022; 2023).

Jedan od ciljeva ovog rada bilo je ispitivanje stepena redukcije bujnosti izražene kroz površinu po-prečnog preseka debla trešnje sorte Summit kalemljene na kandidate podloga u odnosu na kontrolne biljke na slabobujnoj podlozi Gisela 5 i bujnoj podlozi Colt. Budući da se ispitivana sorta odlikuje bujnim rastom, kao i slabije razgranatom krunom, kasnijim stupanjem u rodost i slabijim rodnom (Milatović *et al.*, 2015), odabir odgovarajuće podloge je od izuzetne važnosti za ostvarenje slabije bujnosti i veće produktivnosti. Pored toga, cilj je bio da se ustanovi koji kandidati podloga, pored smanjenja bujnosti plemke, indukuju

osobine ploda koje mogu da odgovore na zahteve tržišta. Na taj način je moguće izdvojiti perspektivne slabobujne i adaptabilne kandidate podloga radi uvođenja u dalji oplemenjivački rad.

Materijal i metode

Istraživanje je obuhvatilo biološke i proizvodne osobine sorte trešnje Summit (*Prunus avium* L.), okalemljene na 27 kandidata podloga roda *Prunus* i dve standardne podloge – Gisela 5 (*P. cerasus* × *Prunus canescens*) i Colt (*P. avium* × *Prunus pseudocerasus*). Od ispitivanih kandidata podloga, 12 kandidata pripada vrsti *P. cerasus*, 13 vrsti *P. fruticosa* (stepska višnja) i dva vrsti *Prunus mahaleb* L. (magriva). Genotipovi *P. cerasus* obuhvatili su 11 selekcija Oblačinske višnje, poreklom iz Srbije i sortu Ciganymeggy (Cigančica), poreklom iz Mađarske.

Za potrebe uspostavljanja oglednog zasada, u prethodnom periodu sakupljen je materijal sa različitih lokaliteta na području Srbije. Genotipovi Oblačinske višnje prikupljeni su pozitivnom klonskom selekcijom iz proizvodnih zasada, dok je materijal stepske višnje lociran i sakupljen pretežno na području Fruške gore. Nakon *in situ* karakterizacije i sakupljanja zelenih reznica sa matičnih biljaka, izvršeno je vegetativno ožiljavanje reznica, radi uspostavljanja nove *ex situ* kolekcije na oglednom polju Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, Departmana za voćarstvo, vinogradarstvo, hortikulturu i pejzažnu arhitekturu, gde su gajene i standardne podloge i kandidati podloge koje pripadaju vrsti *P. mahaleb*. Prvi deo naziva genotipa odnosi se na vrstu, gde latinične skraćenice PC, PF i PM predstavljaju latinske nazive *P. cerasus*, *P. fruticosa* i *P. mahaleb*. Drugi deo naziva se odnosi na lokalitet uzorkovanja kandidata podloga i označen je različitim brojevima gde prvi broj odgovara lokalitetu, a drugi redosledu uzorkovanja (Tabela 1).

Sorta Summit je okalemljena u avgustu 2015. godine na navedene vegetativno umnožene kandidate podloga i standardne podloge, okuliranjem na spavajući pupoljak, na visini od 10 cm. Zasad trešnje je podignut u jesen iste godine, u sistemu guste sadnje, sa razmakom od 4 m × 2 m. Prekraćivanje je izvršeno na visini od 1,1–1,2 m na jednogodišnjim sadnicama, kako bi se podstaklo grananje. Navedeno ogledno polje na kojem su sprovedena istraživanja nalazi se u Rimskim Šanče-

Tabela 1. Selekcije Oblačinske i stepske višnje obuhvaćene istraživanjem
 Table 1. Selections of 'Oblačinska' sour cherry and European ground cherry included in the research

Vrsta, varijetet/Species, variety	Oznaka genotipa/Accession name	Lokalitet uzorkovanja/Locality of sampling
<i>Prunus cerasus</i> L. ecovar. Oblačinska	PC_01_01, PC_01_03	Dešilovo
	PC_02_01/4, PC_02_03/2	Udovice
	PC_03_02, PC_03_03	Prokuplje
	PC_04_01	Rivica
	PC_05_04	Irig
	PC_06_04, PC_06_07, PC_06_12	Nova Crvenka
<i>Prunus fruticosa</i> Pall.	PF_02_16	Bački Jarak
	PF_04_09, PF_05_06, PF_06_04,	Fruška gora
	PF_06_06, PF_06_08, PF_06_15,	
	PF_07_01, PF_07_02, PF_07_04,	
	PF_07_05, PF_07_07, PF_07_08	

vima (45°20' SGŠ i 19°50' IGD, na nadmorskoj visini od 80 m), u području koje se odlikuje umereno kontinentalnom klimom sa ekstremno toplim letima i hladnim zimama. Ogljed je postavljen na ravnom terenu izloženom hladnim vetrovima. Tokom svih godina trajanja eksperimenta nije sprovedena rezidba, kako bi se sagledao uticaj podloge na razvoj krune. Zasad nije navodnjavan od podizanja do sedmog vegetacionog perioda. Navodnjavanje je primenjeno u nekoliko navrata u periodu maj–jul tokom izuzetno sušne 2022. godine (Tabela 1), kada je za navedeni period izmerna ukupna suma padavina od svega 67 mm. Podaci o vremenskim prilikama na datom lokalitetu tokom eksperimentalnog perioda beleženi su pomoću automatske meteorološke stanice Metos AG/CP/DD (Pessl Instruments, Weiz, Austria), instalirane na samom oglednom polju (Tabela 2).

Merenje prečnika stabla plemke (mm) vršeno je po prestanku vegetacionog perioda, u novembru to-

kom tri godine (2019-2021), na kalemljenim biljkama 29 kombinacija sorta-podloga. Prečnici su mereni pomoću digitalnog šublera (preciznosti ± 0.01 mm), na udaljenosti od 5 cm iznad spojnog mesta. Površina poprečnog preseka debla (PPPD, cm^2) obračunata je pomoću formule: $P = r^2 \times \pi$, gde r predstavlja poluprečnik stabla (poprečni presek stabla je posmatran kao pravilan krug). Redukcija PPPD biljaka kalemljenih na kandidate podloga u odnosu na slabobujnu podlogu Gisela 5 i srednje bujnu do bujnu podlogu Colt izražena je u procentima (%).

Za određivanje osobina ploda u sedmom vegetacionom periodu (2022) korišćeno je po 25 plodova od svake kombinacije sorta-podloga. Vreme punog zrenja određeno je na osnovu organoleptičkih svojstava plodova. Određivanje mase ploda i koštice (g) obavljeno je pomoću Kern električne vage preciznosti ± 0.01 g (Kern & Sohn GmbH, Balingen, Germany), dok su dimenzije ploda (visina, širina i debljina; mm) i dužina

Tabela 2. Osnovni meteorološki parametri tokom perioda istraživanja
 Table 2. Main meteorological parameters during the research period

Godina Year	Maksimalna srednja mesečna temperatura vazduha Maximal mean monthly air temperature (°C)	Minimalna srednja mesečna temperatura vazduha Minimal mean monthly air temperature (°C)	Srednja godišnja temperatura vazduha Mean annual air temperature (°C)	Ukupna godišnja količina padavina Annual precipitation sum (mm)
2019	23,7	-0,2	13,1	721
2020	23,2	0,01	12,5	614
2021	24,7	2,7	12,1	627
2022	24,1	1,2	13,0	493

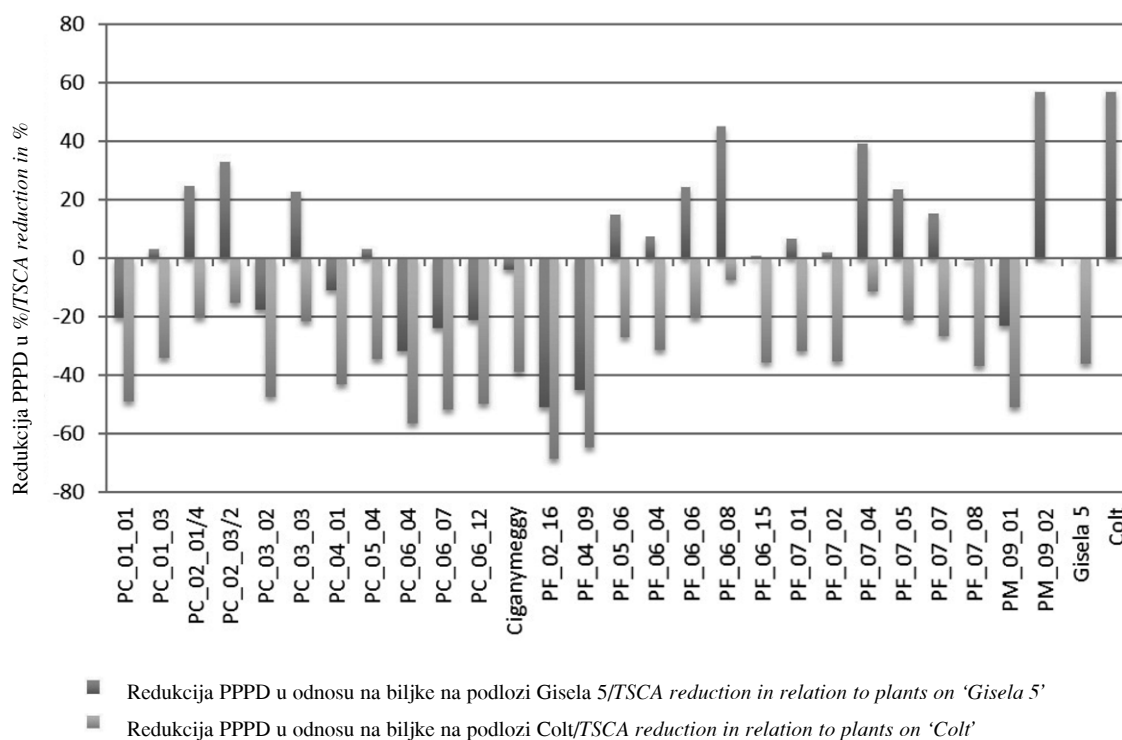
peteljke (mm) mereni pomoću digitalnog šublera preciznosti ± 0.01 mm. Za određivanje sadržaja rastvorljivih suvih materija (RSM) korišćen je ručni refraktometar E-Line Refractometer 'ATC Range' (Bellingham & Stanley Ltd., Tunbridge Wells, United Kingdom). Udeo mezokarpa (%) računat je na osnovu mase ploda i koštice, dok je za računanje indeksa oblika ploda korišćena formula: $\text{visina}^2 \times \text{širina}^{-1} \times \text{debljina}^{-1}$ (Milatović *et al.*, 2022). Organoleptička karakterizacija sprovedena je na osnovu internacionalnog UPOV deskriptora (UPOV, 2006), od strane stručnog panela sačinjenog od osam članova, prema kojem su ocenjivani boja pokožice i mezokarpa, kao i ukus ploda.

Dobijeni podaci su statistički obrađeni pomoću programskog paketa „Statistica 14“ (Tibco, USA). Korišćena je analiza varijanse – ANOVA, pri čemu je značajnost razlika između srednjih vrednosti merenih osobina utvrđena Dankanovim testom višestrukih intervala ($P \leq 0,05$).

Rezultati i diskusija

Smanjenje bujnosti izraženo kroz površinu poprečnog preseka debla plemke. Površina poprečnog preseka debla (PPPD) je opšteprihvaćen parametar koji se koristi u evaluaciji bujnosti i dinamike rasta kalemljenih stabala (Narandžić & Ljubojević, 2023) budući da je pokazana visoka korelacija između PPPD i ukupnog rasta biljke (Santos *et al.*, 2004). Kako bi se sagledali potencijali ispitivanih kandidata podloga da redukuju bujnost stabala trešnje izraženu kroz PPPD plemke, izvršena je uporedna analiza PPPD biljaka kalemljenih na kandidate podloga sa vrednostima izmerenim na kontrolnim biljkama.

Prosečna redukcija PPPD plemke u odnosu na kontrolu za period 2019–2021. godine prikazana je na Grafikonu 1. Od ukupnog broja kandidata podloga, 41% su redukovali PPPD plemke u odnosu na PPPD



Grafikon 1. Redukcija površine poprečnog preseka debla (PPPD) trešnje sorte Summit kalemljene na kandidate podloga u odnosu na kontrolne biljke (prosek, 2019–2021. godine)

Graph 1. Trunk cross-sectional area (TSCA) reduction of sweet cherry cultivar 'Summit' grafted onto rootstock candidates in relation to control trees (average, 2019–2021)

na podlozi Gisela 5. Najveći stepen redukcije, preko 30%, utvrđen je prilikom kalemljenja na kandidate podloga PC_06_04 (32%), PF_02_16 (51%) i PF_04_09 (45%). Stepenn redukcije do 30% ostvaren je na kandidatima podloga PC_01_01, PC_03_02, PC_04_01, PC_06_07, PC_06_12, Ciganymeggy, PF_07_08 i PM_09_01. Vrednosti približne PPPD na podlozi Gisela 5 (odstupanje do 10%, bez redukcije) ustanovljene su pri kalemljenju na PC_01_03, PC_05_04, PF_06_04, PF_06_15, PF_07_01 i PF_07_02. U okviru grupe kandidata koji pripadaju vrsti *P. cerasus*, 58% kandidata podloga je ostvarilo smanjenje bujnosti izražene kroz PPPD u odnosu na podlogu Gisela 5, dok je u slučaju stepske višnje PPPD plemke redukovalo 31% kandidata.

U poređenju sa jedinkama na podlozi Colt, svi kandidati podloga izuzev PM_09_02, postigli su redukciju PPPD plemke. Vrednosti su se kretale od smanjenja PPPD za 7% ostvarenom na podlozi PF_06_08, do 69% na podlozi PF_02_16. Vrlo visok stepenn redukcije u odnosu na bujnu kontrolu Colt (>50%), ustanovljen je kod biljaka kalemljenih na kandidate Oblačinske višnje selekcionisanih na lokalitetu Nova Crvenka (PC_06_04, PC_06_07 i PC_06_12), zatim kod biljaka na podlozi Ciganymeggy, dva kandidata stepske višnje (PF_02_16 i PF_04_09), i jednom kandidatu magrive (PM_09_01).

Potencijal selekcija stepske višnje kao slabobujne podloge utvrđen je i od strane Stehr (1998), koji je ustanovio redukciju prečnika debla kod biljaka kalemljenih na dve selekcije stepske višnje, u odnosu na biljke na podlozi Gisela 5. Ispitujući uticaj podloga različite bujnosti na rast sorte Lapins, Csihon *et al.* (2017) su utvrdili 2,5 puta više vrednosti PPPD plemke u kombinaciji sa podlogom Colt u odnosu na biljke na podlozi Gisela 5. Prilikom kalemljenja tri sorte trešnje na podloge Gisela 5, Colt i Oblačinska višnja, Zec *et al.* (2017) nisu ustanovili redukciju prečnika debla plemke, kao ni značajnu redukciju visine kalemljenih biljaka na Oblačinskoj višnji u odnosu na druge dve standardne podloge. To ukazuje na važnost odabira genotipa Oblačinske višnje koji ima sposobnost da kontroliše bujnost plemke, budući da je varijabilnost u okviru prirodnih populacija veoma izražena. Iako su pojedini autori ustanovili da je vrednost PPPD u korelaciji sa zapreminom krune u različitim kombinacijama sorta-podloga (Blažková *et al.*, 2020), biljke na različitim kandidatima mogu imati slične vrednosti

PPPD, a da se njihove krune razlikuju u zapremini. Stoga je pored prečnika debla poželjno izračunati i efektivnu zapreminu krune prema Changok (2007), koja će odabirom odgovarajućeg indeksa oblika krune pored radijalnog rasta (izraženog kroz PPPD) i krajnjih tačaka rasta (dimenzije krune na tri ose) u računici uvrstiti i raspored, brojnost i poziciju grana, omogućavajući precizniji pristup računanju bujnosti (Narandžić & Ljubojević, 2022).

Osobine ploda sorte Summit kalemljene na različite kandidate podloga. Puno zrenje plodova u eksperimentalnom zasadu nastupilo je u periodu od 5. do 7. juna. Prema Narandžić *et al.* (2018), prosečno vreme zrenja ispitivane sorte na istom oglednom polju tokom 2018. godine je bilo 23. maja. Na području Beograda, Zec *et al.* (2018) navode 27. maj kao prosečno vreme zrenja iste sorte u periodu 2017–2018. godine, dok su Milatović *et al.* (2022) ustanovili 2. jun kao vreme zrenja sorte Summit tokom perioda 2017–2021. godine. Različito vreme zrenja na različitim lokalitetima posledica je razlika u meteorološkim pokazateljima lokaliteta tokom različitih godina ispitivanja. Nije uočena značajna razlika u vremenu sazrevanja plodova prilikom kalemljenja na različite kandidate podloga, budući da su kod svih kombinacija sorta-podloga, plodovi sazreli sa razlikom od 1–2 dana, naglašavajući uticaj sorte. Međutim, rezultati su ukazali na statistički značajne razlike između karakteristika plodova sorte Summit na različitim kandidatima podloga.

Masa ploda varirala je od 7,7 g pri kalemljenju na PF_02_16, do 10,54 g kod biljaka kalemljenih na PF_06_04 (Tabela 3). Kako navode Milatović *et al.* (2015), sorta Summit se odlikuje vrlo krupnim plodovima, mase oko 9,5 g. Od ukupnog broja *P. cerasus* kandidata, na 75% je ostvarena masa iznad 9 g, dok u slučaju stepske višnje taj rezultat zabeležen kod biljaka na 46% kandidata podloga. Masa ploda iznad 9,5 g ostvarena je na kandidatima PC_06_04 (9,95 g), PC_06_07 (9,91 g), PF_05_06 (9,88 g), PF_06_04 (10,54 g), PF_06_06 (9,82 g), PF_07_01 (9,59 g), PF_07_02 (10,2 g) i PM_09_02 (10,32 g). U poređenju sa kontrolnim biljkama na podlogama Gisela 5 i Colt kod kojih su plodovi težili manje od 8,5 g, na 93% kandidata podloga ostvarena je veća prosečna masa ploda, pri čemu je utvrđena statistički značajna razlika u odnosu na kontrole na 52% kandidata. Na području Beograda, u uslovima navodnjavanja i primene standardnih agrotehničkih mera, ista sorta je na

podlozi Gisela 6 ostvarila prosečnu masu ploda od 9,2 g (Milatović *et al.*, 2022), dok je u uslovima bez navodnjavanja zabeležena masa od 8,9 g (Zec *et al.*, 2018). Ognjanov *et al.* (2011), u zasadu intenzivnog tipa beleže masu ploda od 8,4 g, prilikom kalemljenja sorte Summit na magrivu. U agroekološkim uslovima Čačka, uz primenu sistema za navodnjavanje i savremenih agrotehničkih i pomotehničkih mera, Radičević (2013) beleži prosečnu masu ploda od 9,69 g. Rezultati našeg rada ukazuju na značajan potencijal određenih kandidata podloga u pogledu uticaja na masu ploda, budući da su na njima ostvarene veće vrednosti nego u navedenim istraživanjima drugih autora.

Veći udeo mezokarpa u ukupnoj masi ploda, odnosno što manja masa koštice, svakako je značajan parametar prilikom odabira kombinacije sorta-podloga (Kulina & Radović, 2016). Ukoliko je udeo jestivog dela ploda viši od 92%, smatra se da je udeo mezokarpa povoljan (Mitrović, 1982). Udeo mezokarpa kretao se od 92,58% prilikom kalemljenja na PF_07_08 do 95,79% na PC_06_12, stoga je na svim kandidatima podloga ostvaren povoljan udeo jestivog dela ploda (Tabela 3). Radičević (2013) navodi da je tokom trogodišnjeg perioda ostvarena prosečna vrednost udela mezokarpa kod sorte Summit od 94,38%, prilikom kalemljenja na podlogu Gisela 5, što je u saglasnosti sa rezultatima ovog rada. Prosečne vrednosti na nivou grupa kandidata podloga prema pripadnosti vrsti, ukazale su na nešto veću iskoristivost ploda kod biljaka kalemljenih na *P. cerasus* kandidate (95,25%), u poređenju sa grupama kandidata stepske višnje i magrive, kao i kontrolama. Kod 56% kandidata, udeo mezokarpa ploda je bio iznad 95%, dok je kod 70% kombinacija sorta-podloga ostvarena veća vrednost u odnosu na obe kontrole.

U pogledu dimenzija ploda (karakteristika od značaja za plasiranje na tržištu), visina, širina i debljina ploda su značajno varirali unutar i između grupa kandidata podloga. Najmanja visina ploda (ispod 24,5 mm) i širina ploda (ispod 26 mm) ostvarene su na PC_01_01, PF_02_16 i podlozi Gisela 5 (Tabela 3). Pri kalemljenju na PC_01_01 i PF_02_16 je takođe zabeležena i najniža vrednost debljine ploda. Stoga, u poređenju sa slabobujnom kontrolnom podlogom Gisela 5, većina kandidata je indukovala veće dimenzije ploda u kombinaciji sa okalemljenom sortom.

Plodovi uzorkovani sa biljaka na podlozi Colt takođe su se odlikovali manjim dimenzijama, koje su bi-

le u rangu plodova na podlozi Gisela 5. Plodovi sa biljaka na 48% kandidata podloga odlikovali su se visinom iznad 25,5 mm, pri čemu je najveća visina ploda ostvarena na PC_03_03 (25,96 mm) u grupi *P. cerasus* kandidata i na PF_06_04 (26,14 mm) u grupi kandidata stepske višnje. Širina ploda iznad 27 mm ostvarena je prilikom kalemljenja na 12 kandidata podloga, dok je kod tri kombinacije sorta-podloga prosečna širina ploda bila iznad 28 mm, i to na kandidatima podloga PF_05_06 (28,01 mm), PF_06_04 (28,11 mm) i PF_07_02 (28,2 mm). Vrednosti debljine ploda su se kretale do 22,32 mm na PC_03_03 u okviru *P. cerasus* kandidata, i do 22,57 mm na PF_05_06 u okviru kandidata stepske višnje. Prema Whiting *et al.* (2005), zadovoljavajuća širina plodova trešnje je veća od 26 mm. Međutim, prema istraživanju sprovedenom od strane Bujdosó *et al.* (2020), preferirani prečnik ploda razlikuje se u različitim državama, te je u nekim oblastima idealan prečnik ploda manji od 25 mm, dok se u drugim traže plodovi prečnika oko 30 mm. U slučaju ispitivane sorte na sejancu divlje trešnje, gajene na području beogradskog Podunavlja, zabeležena je visina ploda od 25,2 mm, širina od 25,2 mm i debljina od 21,0 mm (Milatović & Đurović, 2010), što je ispod prosečnih vrednosti ustanovljenih za naš ogled. Gjamovski *et al.* (2016) navode visinu ploda od 21,66 mm, širinu od 22,92 mm i debljinu od 18,55 mm prilikom kalemljenja sorte Summit na podlogu Gisela 5, gde su navedene vrednosti takođe niže u poređenju sa rezultatima našeg istraživanja.

Indeks oblika ploda kretao se od 1,03 na PF_07_02 do 1,15 na PC_05_04, pri čemu su se plodovi sa biljaka na obe kontrolne podloge odlikovali vrednošću indeksa od 1,09 (Tabela 3). Na osnovu indeksa oblika ploda, može se zaključiti da su plodovi na svim kandidatima podloga imali srcast oblik ploda, što je sortna karakteristika (Milatović *et al.*, 2015), sa nešto izduženijim oblikom kod plodova kod kojih je veća vrednost datog indeksa. Utvrđeni indeks oblika ploda je u skladu sa prosečnim vrednostima ustanovljenim za istu sortu od strane drugih autora (Radičević, 2013; Radičević *et al.*, 2016; Milatović *et al.*, 2022).

Dužina peteljke se kretala od 31,7 mm pri kalemljenju na kandidate podloga PC_02_01/4 i PC_06_04 do 35,35 mm na PF_07_05 (Tabela 4). Najduže peteljke, duže od 35 mm, izmerene su kod plodova na PC_05_04, PF_06_04, PF_07_05, PM_09_02 i na podlozi Gisela 5. Iako veća dužina peteljke olakšava

Tabela 3. Kvantitativne osobine ploda trešnje sorte Summit prilikom kalemljenja na različite kandidate podloga
 Table 3. Quantitative fruit characteristics of the sweet cherry cultivar 'Summit' grafted onto different rootstock candidates

Kandidat podloga Rootstock candidate	Masa ploda Fruit mass (g)	Udeo mezokarpa Mesocarp ratio (%)	Visina ploda Fruit height (mm)	Širina ploda Fruit width (mm)	Debljina ploda Fruit thickness (mm)	Indeks oblika ploda Fruit shape index
PC_01_01	8,11 kl*	95,13 b-f	24,50 fg	25,73 kl	20,89 k	1,12 b-f
PC_01_03	9,39 c-g	95,06 b-f	25,71 abc	26,93 e-h	22,06 a-e	1,11 b-f
PC_02_01/4	8,70 g-k	95,27 bcd	25,36 a-e	26,69 f-j	21,39 f-k	1,13 a-e
PC_02_03/2	9,45 c-g	95,18 b-e	25,71 abc	27,23 c-f	21,98 a-f	1,11 b-h
PC_03_02	8,82 f-k	94,93 c-g	25,47 a-e	26,67 f-j	21,85 b-h	1,12 b-f
PC_03_03	9,44 c-g	95,31 bcd	25,96 ab	27,53 a-e	22,32 abc	1,10 b-h
PC_04_01	9,40 c-g	95,31 bcd	25,52 a-e	27,35 b-f	21,94 a-f	1,09 d-h
PC_05_04	9,03 e-j	95,42 abc	25,71 abc	26,79 e-i	21,50 d-k	1,15 abc
PC_06_04	9,95 a-d	95,41 abc	25,68 a-d	27,55 a-e	22,11 a-d	1,08 d-h
PC_06_07	9,91 a-d	95,31 bcd	25,79 abc	27,37 b-f	22,30 abc	1,09 c-h
PC_06_12	9,33 d-h	95,79 a	25,38 a-e	26,72 f-j	21,44 e-k	1,13 a-e
Ciganymeggy	9,12 d-i	94,91 c-g	25,66 a-d	27,28 c-f	22,22 abc	1,09 d-h
\bar{x}	9,22	95,25	25,54	26,99	21,83	1,11
PF_02_16	7,70 l	93,95 j	24,19 g	25,12 l	20,94 jk	1,11 b-g
PF_04_09	8,66 g-k	94,07 ij	25,28 b-e	26,42 g-k	21,01 jk	1,15 ab
PF_05_06	9,88 a-d	94,14 hij	25,90 abc	28,01 abc	22,57 a	1,06 f-i
PF_06_04	10,54 a	95,20 b-e	26,14 a	28,11 ab	22,55 a	1,08 d-i
PF_06_06	9,82 a-e	95,07 b-f	25,94 ab	27,77 a-d	22,05 a-e	1,10 b-h
PF_06_08	8,77 f-k	94,96 c-g	25,51 a-e	26,59 f-j	21,68 c-i	1,13 a-e
PF_06_15	8,72 g-k	94,55 gh	24,85 efg	26,73 f-j	21,56 d-j	1,07 e-i
PF_07_01	9,59 b-f	94,66 fg	24,92 def	27,00 d-g	21,87 b-h	1,05 ghi
PF_07_02	10,20 abc	95,28 bcd	25,49 a-e	28,20 a	22,48 ab	1,03 i
PF_07_04	8,89 f-k	94,50 ghi	25,39 a-e	26,93 e-h	21,55 d-j	1,11 b-g
PF_07_05	8,68 g-k	95,26 bcd	24,75 efg	26,66 f-j	21,22 h-k	1,09 d-h
PF_07_07	9,35 d-h	94,83 d-g	25,38 a-e	27,28 c-f	21,89 b-g	1,08 d-i
PF_07_08	8,43 i-l	92,58 k	25,15 c-f	26,15 h-k	21,22 h-k	1,14 a-d
\bar{x}	9,17	94,54	25,30	27,00	21,74	1,09
PM_09_01	8,54 h-l	94,76 efg	25,44 a-e	26,08 ijk	21,14 ijk	1,17 a
PM_09_02	10,32 ab	95,50 ab	25,66 a-d	27,98 abc	22,47 ab	1,05 hi
\bar{x}	9,43	95,13	25,55	27,03	21,81	1,11
Gisela 5	8,27 i-l	94,51 ghi	24,47 fg	25,96 jk	21,27 g-k	1,09 d-h
Colt	8,19 jkl	94,83 d-g	24,84 efg	26,40 g-k	21,36 f-k	1,09 b-h

* Srednje vrednosti označene istim slovom u okviru jedne kolone ne razlikuju se značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala ($P \leq 0,05$) / Mean values designated with the same letter within a column do not differ significantly according to Duncan's Multiple Range test ($P \leq 0,05$)

ručnu berbu i smanjuje pojavu truleži plodova (Milatović *et al.*, 2015), kupci ponekad radije biraju trešnje sa kratkim peteljka (Pérez-Sánchez *et al.*, 2010).

Sadržaj RSM u plodu je bio u rasponu od 14,82% (pri kalemljenju na PF_06_08) i 14,9% (PM_09_02), do 19,02% (PC_06_12; Tabela 4). Osim na dva navedena kandidata sa najnižim vrednostima, plodovi sa biljaka kalemljenih na sve ostale kandidate podloga su se odlikovali sadržajem RSM iznad 15%, dok je na če-

tiri kandidata izmerena vrednost bila viša nego na obe kontrolne podloge. Pored PC_06_12, vrednost iznad 16% ustanovljena je na PC_01_01, PC_02_01/4, PC_03_02, PC_03_03, PC_04_01, PC_05_04, PC_06_04, PF_02_16, PF_06_06, PF_07_01, PF_07_02, PF_07_05 i PM_09_01. Plodovi sa stabala okalemljenih na *P. cerasus* kandidatima su u proseku akumulirali najveći sadržaj RSM (16,43%), u odnosu na plodove ubrane sa biljaka na kandidatima stepske

višnje i magrive. U istraživanju sprovedenom od strane Radičević *et al.* (2009), sorta Summit je na sejancu divlje trešnje, u uslovima bez navodnjavanja, ostvarila dvogodišnju prosečnu vrednost sadržaja RSM od 15,32%, dok je u navodnjavanom zasadu na podlozi Gisela 5, postignuta vrednost od 14,83% (Radičević *et al.*, 2016), koja je dosta niža u poređenju sa našim rezultatom. Milatović *et al.* (2022) su utvrdili sadržaj RSM od 16,5%, što je bilo u skladu sa našim rezulta-

tima na pojedinim kandidatima podloga. Navedene razlike u dobijenim vrednostima mogu se objasniti postojanjem značajnih razlika kako u pedoklimatskim uslovima područja, tako i primenjenih mera u samom zasadu. Kako je za pojedine potrošače ukus plo- da presudan za odabir sorte, pri čemu mogu zanemari- ti njegove dimenzije (Zheng *et al.*, 2016), vrlo je važno zadovoljiti kriterijume u pogledu željenog sadržaja RSM. Vrednosti dobijene u našem istraživanju, zado-

Tabela 4. Osobine peteljke i ploda trešnje sorte Summit kalemljene na različite kandidate podloga
Table 4. Stalk and fruit characteristics of sweet cherry cultivar 'Summit' grafted onto different rootstock candidates

Kandidat podloga <i>Rootstock candidate</i>	Dužina peteljke <i>Stalk length</i> (mm)	Rastvorljiva suva materija <i>Soluble solids</i> (%)	Ukus <i>Taste</i>
PC_01_01	33,32 abc*	16,60 bcd	Srednje kiseo/veoma sladak/ <i>Medium sour/very sweet</i>
PC_01_03	32,04 bc	15,58 b-f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PC_02_01/4	31,70 c	16,62 bcd	Srednje kiseo/veoma sladak/ <i>Medium sour/very sweet</i>
PC_02_03/2	31,74 c	15,96 b-f	Blago kiseo/srednje sladak/ <i>Mildly sour/medium sweet</i>
PC_03_02	34,00 abc	16,02 b-f	Srednje kiseo/veoma sladak/ <i>Medium sour/very sweet</i>
PC_03_03	32,94 abc	16,00 b-f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PC_04_01	33,35 abc	16,60 bcd	Srednje kiseo/veoma sladak/ <i>Very sour/very sweet</i>
PC_05_04	35,25 a	16,91 b	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PC_06_04	31,70 c	16,42 b-e	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PC_06_07	34,29 abc	15,76 b-f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PC_06_12	34,65 abc	19,02 a	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
Ciganymeggy	33,44 abc	15,68 b-f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
\bar{x}	33,20	16,43	
PF_02_16	33,51 abc	16,38 b-e	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PF_04_09	33,40 abc	15,64 b-f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PF_05_06	32,87 abc	15,24 ef	Blago kiseo/blago sladak/ <i>Mildly sour/mildly sweet</i>
PF_06_04	35,20 a	15,40 def	Srednje kiseo/veoma sladak/ <i>Medium sour/very sweet</i>
PF_06_06	34,14 abc	16,40 b-e	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PF_06_08	32,65 abc	14,82 f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PF_06_15	31,93 bc	15,80 b-f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PF_07_01	33,80 abc	16,80 bc	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PF_07_02	33,88 abc	16,45 b-e	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PF_07_04	34,83 ab	15,72 b-f	Blago kiseo/srednje sladak/ <i>Mildly sour/medium sweet</i>
PF_07_05	35,35 a	16,78 bc	Veoma kiseo/veoma sladak/ <i>Very sour/Very sweet</i>
PF_07_07	34,22 abc	15,68 b-f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PF_07_08	31,71 c	15,52 c-f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
\bar{x}	33,65	15,89	
PM_09_01	33,40 abc	16,54 b-e	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
PM_09_02	35,21 a	14,90 f	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
\bar{x}	34,31	15,72	
Gisela 5	35,10 a	16,70 bcd	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>
Colt	33,79 abc	16,57 bcd	Srednje kiseo/srednje sladak/ <i>Medium sour/medium sweet</i>

*Srednje vrednosti označene istim slovom u okviru jedne kolone ne razlikuju se značajno prema Dankanovom testu višestrukih intervala ($P \leq 0,05$)/
Mean values designated with the same letter within a column do not differ significantly according to Duncan's Multiple Range test ($P \leq 0,05$)

voljavaju standarde kako evropskog, tako i tržišta u drugim regionima sveta (Vangdal, 1985; Kappel *et al.*, 1996; Crisosto *et al.*, 2003).

Plodovi trešnje se pretežno konzumiraju u svežem stanju, te su atraktivnost i ukus ploda od velikog značaja (Lanauskas *et al.*, 2023). U agroekološkim uslovima Srbije, sorta Summit ocenjena je veoma pozitivno u pogledu izgleda i ukusa ploda (Keserović *et al.*, 2007). U našem radu, boja pokožice ploda je na svim kandidatima podloga ocenjena kao crvena, dok se mezokarp odlikovao svetlocrvenom bojom. Međutim, značajne razlike su utvrđene u ukusu plodova, izraženom kroz sadržaj kiselina i šećera ocenjenom prema deskriptoru. Generalno, plodovi sorte Summit na ispitivanim kandidatima podloga odlikovali su se blago do veoma kiselim, kao i blago do veoma slatkim ukusom (Tabela 4). Prema oceni stručnog panela, kao srednje kiseli i srednje slatki opisani su plodovi sa biljaka na 72% kandidata podloga i kontrola, dok su plodovi sa pet kombinacija sorta-podloga ocenjeni kao srednje kiseli i veoma slatki.

Zaključak

Rezultati ispitivanja su pokazali različit stepen redukcije vegetativnog rasta plemke, iskazanog kroz površinu poprečnog preseka debla, prilikom kalemljenja sorte Summit na ispitivane kandidate podloga, pri čemu je redukcija ostvarena na 26 kandidata podloga u odnosu na podlogu Colt. To je ukazalo na sposobnost redukcije bujnosti većine kandidata, pri čemu su se biljke kalemljene na 11 kandidata podloga odlikovale manjom površinom poprečnog preseka debla u odnosu na biljke na slabobujnoj podlozi Gisela 5. Pored slabobujnog karaktera, pojedini kandidati su pokazali potencijal u pogledu uticaja na svojstva ploda, sa ostvarenom prosečnom masom iznad 9,5 g, širinom iznad 28 mm i visokim sadržajem rastvorljivih suvih materija (iznad 16%), pri čemu se najviše istakao kandidat PF_07_02, na kome je bujnost kalemljenih biljaka bila u rangu bujnosti ostvarene na podlozi Gisela 5. Od kandidata Oblačinske višnje izdvojio se PC_06_04, na kojem je postignuta značajna redukcija PPPD u odnosu na biljke kalemljene na podlozi Gisela 5 (32%), dok je od dva kandidata magrive, kandidat PM_09_01 pokazao veći potencijal u pogledu ispitivanih parametara. Budući da su prethodna ispitivanja pokazala da je

sorta Summit na kandidatima magrive ostvarila značajniji rod dosta kasnije nego na kandidatima Oblačinske i stepske višnje, kao i da vrednosti ispitivanih parametara više zadovoljavaju standarde na kandidatima Oblačinske i stepske višnje nego na magrivi, to se mora imati u vidu prilikom evaluacije kandidata.

Stoga, prikazani rezultati potvrđuju da je autohtona germplazma Oblačinske i stepske višnje izvor perspektivnih kandidata podloga, koji poseduju potencijal da uspešno odgovore na izazove savremenog gajenja trešnje. Budući da su trendovi u svetu po pitanju željene mase ploda promenljivi, kao i da je ekološki prihvatljiva proizvodnja sve više aktuelna, čak i podloge na kojima se ostvaruje plod manje mase, ali prijatnog ukusa, a koje istovremeno redukuju bujnost i ne zahtevaju velika ulaganja kako bi se omogućilo efikasno gajenje trešnje, dobijaju na značaju. Uz dobru adaptabilnost u uslovima semi-aridne klime, takvi kandidati mogu naći svoju primenu kako u uslovima intenzivnog gajenja, tako i u amaterskoj proizvodnji i na površinama koje se odlikuju manjim dimenzijama, poput različitih urbanih okućnica. Kako bi se odabrali najperspektivniji genotipovi radi uvođenja u dalji oplemenjivački rad, potrebno je istražiti interakciju ispitivanih kandidata podloga sa drugim sortama trešnje i u drugim uslovima gajenja.

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 451-03-68/2022-14/200117.

Literatura

- Balducci F., Capriotti L., Mazzoni L., Medori I., Albanesi A., Giovanni B., Giampieri F., Mezzetti B., Capocasa F. (2019): The rootstock effects on vigor, production and fruit quality in sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Journal of Berry Research*, 9(2): 249–265.
- Barać G. (2016): Evaluacija genetičke i fenotipske varijabilnosti i analiza strukture populacije stepske višnje (*Prunus fruticosa* Pall.). Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

- Beckman T.G., Lang G.A. (2002): Rootstock breeding for stone fruits. *Acta Horticulturae*, 622: 531–551.
- Blažková J., Skrivanová A., Suran P., Zelený L., Paprštein F. (2020): Long-term evaluation of rootstock effects on cropping and tree parameters of selected sweet cherry cultivars. *Horticultural Science (Prague)*, 47(1): 13–20.
- Bujdosó G., Magyar L., Hrotkó K. (2019): Long term evaluation of growth and cropping of sweet cherry (*Prunus avium* L.) varieties on different rootstocks under Hungarian soil and climatic conditions. *Scientia Horticulturae*, 256: 108613.
- Bujdosó G., Hrotkó K., Feldmane D., Giovannini D., Demirsoy H., Tao R., Ercisli S., Ertek N., Malchev S. (2020): What kind of sweet cherries do the final consumers prefer? *South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment*, 11: 37–48.
- Changok L. (2007): Estimation of urban tree crown volume based on object-oriented approach and lidar data. Master's Thesis, International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation, Enschede, Netherlands.
- Crisosto C.H., Crisosto G.M., Metheny P. (2003): Consumer acceptance of 'Brooks' and 'Bing' cherries is mainly dependent on fruit SSC and visual skin color. *Postharvest Biology and Technology*, 28: 159–167.
- Csihon A., Bicskei K., Dremak P., Gonda I. (2017): Evaluation of the growing and fruit bearing characteristics of the 'Lapins' sweet cherry cultivar grafted on rootstocks with different vigor. *International Journal of Horticultural Science*, 23(1–4): 15–18.
- Gjamovski V., Kiprijanovski M., Arsov T. (2016): Evaluation of some cherry varieties grafted on Gisela 5 rootstock. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40: 737–745.
- Hrotkó K., Feng Y., Halász J. (2020): Spontaneous hybrids of *Prunus fruticosa* Pall. in Hungary. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 67(2): 489–502.
- Kappel F., Fisher-Fleming B., Hogue E. (1996): Fruit characteristics and sensory attributes of an ideal sweet cherry. *HortScience*, 31: 443–446.
- Keserović Z., Vračar Lj., Tepić A., Magazin N., Bijelić S., Vidicki B. (2007): Senzorna i hemijska analiza plodova trešnje. *Savremena poljoprivreda*, 56(6): 138–143.
- Keserović Z., Milić B., Magazin N., Radičević D., Milatović D., Milivojević J., Oparnica Č., Leposavić A., Radičević S. (2022): Stanje i perspektive proizvodnje voća u Republici Srbiji. *Zbornik apstrakata 16. kongresa voćara i vinogradara Srbije*, Vrdnik, 8–13.
- Kulina M., Radović M. (2016): Pomološke osobine ploda nekih sorti trešnje. *Zbornik radova XXI savetovanja o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem*, 21(23): 253–259.
- Lanauskas J., Kviklys D., Uselis N., Stanys V. (2023): Performance of sweet cherry cultivars and advanced selections on Gisela 5 rootstock in young orchards. *Plants*, 12: 614.
- Ljubojević M., Narandžić T. (2023): Roots before branches: Evidence of the *Prunus* root cambial responses to the environmental stimuli. *Journal of Plant Growth Regulation*, 42(7): 4240–4252.
- Long L.E., Kaiser C. (2010): Sweet cherry rootstocks for the Pacific Northwest. A Pacific Northwest Extension Publication Oregon State University.
- López-Ortega G., García-Montiel F., Bayo-Canha A., Frutos-Ruiz C., Frutos-Tomás D. (2016): Rootstock effects on the growth, yield and fruit quality of sweet cherry cv. 'Newstar' in the growing conditions of the Region of Murcia. *Scientia Horticulturae*, 198: 326–335.
- Milatović D., Đurović D. (2010): Pomološke osobine sorti trešnje u beogradskom Podunavlju. *Voćarstvo*, 44: 171–172.
- Milatović D., Nikolić M., Miletić N. (2015): Trešnja i višnja – drugo dopunjeno izdanje. *Naučno voćarsko društvo Srbije, Čačak*.
- Milatović D., Zec G., Boškov Đ., Đurović D., Đorđević B. (2022): Fenološke osobine, prinos i kvalitet ploda srednje ranih sorti trešnje na području Beograda. *Voćarstvo*, 56: 39–46.
- Mitrović M. (1982): Upporedna proučavanja agrobioloških i pomološko-tehnoloških osobina nekih sorti trešanja u ekološkim uslovima Čačka. *Magistarska teza, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd*.
- Morandi B., Manfrini L., Lugli S., Tugnoli A., Boini A., Perulli G.D., Bresilla K., Venturi M., Grappadelli L.C. (2019): Sweet cherry water relations and fruit production efficiency are affected by rootstock vigor. *Journal of Plant Physiology*, 237: 43–50.
- Narandžić T., Ljubojević M., Ognjanov V., Barać G., Dulić J., Miodragović M. (2018): Uticaj podloga selekcionisanih iz populacija stepske i 'Oblačinske' višnje na karakteristike ploda sorte trešnje 'Summit'. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, 24(5): 31–40.
- Narandžić T. (2022): Karakterizacija germplazme roda *Prunus* u selekciji podloga za višnju i trešnju. *Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad*.
- Narandžić T., Ljubojević M. (2022): Breeding size-controlling cherry rootstocks for changing environmental conditions. *Horticulture, Environment and Biotechnology*, 63: 719–733.
- Narandžić T., Ljubojević M. (2023): Autochthonous cherry rootstock germplasm in the context of sustainable sweet cherry production. *Horticulturae*, 9: 37.
- Ognjanov V., Ljubojević M., Pečurica A., Čalić M., Mladenović E., Čukanović J. (2011): Vegetativne i generativne karakteristike novih sorti trešnje. *Zbornik radova III savetovanja „Inovacije u voćarstvu“*, Beograd, 153–163.
- Pérez-Sánchez R., Gómez-Sánchez M.A., Morales-Corts M.R. (2010): Description and quality evaluation of sweet cherries cultured in Spain. *Journal of Food Quality*, 33: 490–506.
- Radičević S., Cerović R., Glišić I., Mitrović O. (2009): Vreme zrenja i biohemijski sastav ploda introdukovanih sorti trešnje (*Prunus avium* L.). *Voćarstvo*, 43(165/166): 45–51.
- Radičević S., Cerović R., Lukić M., Paunović, S.A., Jevremović D., Milenković S., Mitrović M. (2012): Selection of autochthonous sour cherry (*Prunus cerasus* L.) genotypes in Feketić region. *Genetika*, 44(2): 285–297.
- Radičević S. (2013): *Biologija oplodjenja i pomološke osobine novointrokovanih sorti trešnje (Prunus avium L.)*. *Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd*.
- Radičević S., Marić S., Cerović R., Milošević N., Mitrović O. (2016): Cultivar composition and fruit quality of introduced sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars. *Voćarstvo*, 50(195/196): 101–109.

- Rakonjac V., Fotirić-Akšić M., Nikolić D., Milatović D., Čolić S. (2010): Morphological characterization of 'Oblačinska' sour cherry by multivariate analysis. *Scientia Horticulturae*, 125(4): 679–684.
- Santos A., Ribeiro R., Crespi A.L. (2004): Sweet cherry (*Prunus avium*) growth is mostly affected by rootstock and much less by budding height. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 32(3): 309–318.
- Stehr R. (1998): First results with dwarfing rootstocks in northern Germany as part of a national German rootstock trial. *Acta Horticulturae*, 468: 297–306.
- UPOV (2006): Sweet Cherry Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability. International Union for the Protection of New Cultivars of Plants, Geneva, Switzerland.
- Vangdal E. (1985): Quality criteria for fruit for fresh consumption. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 35: 41–47.
- Zec G., Čolović V., Milatović D., Čolić S., Vulić T., Đorđević B., Đurović D. (2017): Rootstock influence on vigor and generative potential of young sweet cherry trees. *Journal of Agricultural, Food and Environmental Sciences*, 71(2): 137–141.
- Zec G., Milatović D., Bošković Đ., Đorđević B., Đurović D., Čolić S., Fotirić-Akšić, M. (2018): Biološke osobine sorti trešnje na podlozi Gizela 6. Zbornik naučnih radova PKB Agroekonomik, 24(5): 17–22.
- Zheng X., Yue C., Gallardo K., McCracken V., Luby J., McFerson J. (2016): What attributes are consumers looking for in sweet cherries? Evidence from choice experiments. *Agricultural and Resource Economics Review*, 45: 124–142.
- Whiting M.D., Lang G., Ophardt D. (2005): Rootstock and training system affect sweet cherry growth, yield, and fruit quality. *HortScience*, 40: 582–586.

VIGOR REDUCTION AND FRUIT TRAITS OF SWEET CHERRY GRAFTED ON ‘OBLAČINSKA’ SOUR CHERRY, EUROPEAN GROUND CHERRY AND MAHALEB SELECTIONS

Tijana Narandžić^{1,*}, Mirjana Ljubojević¹, Dragan Milatović², Magdalena Pušić¹, Milica Grubač¹

¹University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Dositej Obradović Sq 8, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia

*E-mail: tijana.narandzic@polj.uns.ac.rs

²University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade-Zemun, Republic of Serbia

Abstract

The selection of rootstocks with size-controlling effects on scions, combined with the achievement of fruit quality in accordance with market requirements, are of great importance for the establishment of sweet cherry high-density plantations. This study aimed to investigate how 25 rootstock candidates, selected within species *Prunus cerasus* L., *Prunus fruticosa* Pall. and *Prunus mahaleb* L., influence vigor reduction of grafted sweet cherry trees, expressed by trunk cross-sectional area (TCSA) reduction, as well as fruit morphological and organoleptic characteristics compared to standard rootstocks. The trial was carried out at the experimental field of the Faculty of Agriculture, the University of Novi Sad, located in Rimski Šančevi, Northern Serbia (45°20' N; 19°50' E) at 80 m a.s.l. From the first year after planting, the trees were not pruned. The trial was not irrigated until the seventh growing season, while a minimal amount of pesticides was applied each year. Plant material included the cultivar ‘Summit’ grafted on 27 rootstock candidates within genus *Prunus* sp. – 11 selections of *P. cerasus* L. ecovar. ‘Oblačinska’, ‘Ciganymeggy’ sour cherry, 13 selections of *P. fruticosa* and two candidates of *P. mahaleb*. ‘Gisela 5’ and ‘Colt’ were used as control rootstocks. Compared to plants on ‘Gisela 5’, TCSA reduction was achieved in 41% of rootstock candidates, while 96% of candidates induced reduction compared to control trees on ‘Colt’. That indicated low-vigorous character of those rootstock candidates, with most candidates within the *P. cerasus* group (seven candidates) reducing TCSA to a higher extent than the dwarfing control, followed by four European ground cherry candidates. Regarding fruit characteristics, fruit mass was higher in 52% of the rootstock candidates than in the control trees ($P \leq 0.05$), with fruit mass under 8.5 g on

both standard rootstocks. Nine rootstock candidates of *P. cerasus* and six candidates of *P. fruticosa*, had an average fruit mass was above 9 g. Fruit mass above 9.5 g was obtained on: ‘PC_06_04’ (9.95 g), ‘PC_06_07’ (9.91 g), ‘PF_05_06’ (9.88 g), ‘PF_06_04’ (10.54 g), ‘PF_06_06’ (9.82 g), ‘PF_07_01’ (9.59 g), ‘PF_07_02’ (10.2 g) and ‘PM_09_02’ (10.32 g). When grafted on 12 rootstock candidates, fruits of the cultivar ‘Summit’ were characterized with fruit width above 27 mm, while three scion-rootstock combinations achieved average fruit width higher than 28 mm: ‘PF_05_06’ (28.01 mm), ‘PF_06_04’ (28.11 mm) and ‘PF_07_02’ (28.2 mm). Soluble solids content ranged from 14.82% on ‘PF_06_08’ and 14.9% on ‘PM_09_02’ to 19.02% on ‘PC_06_12’, with 25 candidate rootstocks having soluble solids content greater than 15% – four candidates induced higher soluble solids content compared to controls. In addition to the candidate ‘PC_06_12’, the soluble solids content above 16% was achieved on ‘PC_01_01’, ‘PC_02_01/4’, ‘PC_03_02’, ‘PC_03_03’, ‘PC_04_01’, ‘PC_05_04’, ‘PC_06_04’, ‘PF_02_16’, ‘PF_06_06’, ‘PF_07_01’, ‘PF_07_02’, ‘PF_07_05’ and ‘PM_09_01’. The results showed that within ‘Oblačinska’ sour cherry and European ground cherry germplasm, some rootstock candidates have the potential to be used as low-vigorous rootstocks which induce high fruit quality of grafted cultivars. Among the many perspective rootstock candidates, ‘PC_06_04’ and ‘PF_07_02’ stood out in terms of the positive influence on the most important fruit traits – mass, width, and soluble solids content, and in terms of reducing vegetative growth of grafted sweet cherry trees.

Key words: *Prunus cerasus* L., *Prunus fruticosa* Pall., *Prunus mahaleb* L., rootstocks, sweet cherry, vigour, fruit quality