

Dominik Vuković¹, Krunoslav Dugalić¹, Ines Mihaljević¹,
Vesna Tomaš¹, Martina Skendrović Babojelić²

Pregledni rad

Važnost introdukcije novih sorata višnje obzirom na globalne klimatske promjene

Sažetak

Selekcija i poboljšanje sortimenta višnje je od iznimne važnosti u proizvodnji voća. Sve veći klimatski ekstremi ukazuju na potrebu za uvođenjem kultivara koji su prilagodljiviji i stabilniji u proizvodnji. U proizvodnji višnje (*Prunus cerasus* L.) u Republici Hrvatskoj dominira sorta 'Oblačinska' koja se uzgaja u kontinentalnom dijelu dok u Dalmaciji prevladava nadaleko poznata i kvalitetna sorta 'Maraska'. Višnja se u većini slučajeva uzgaja za potrebe industrijske prerade, a proizvodnja stolne višnje je zanemariva. U proizvodnji industrijske višnje nameće se potreba proširivanja sortimenta kako za potrebe prerađivačke industrije tako i za stolnu upotrebu gdje može biti izvrsna nadopuna dostupnosti svježeg voća tijekom svibnja i lipnja u vrijeme dospijevanja ranog voća. U ovom radu je za tu svrhu prikazan postupak vrednovanja i uvođenja novog sortimenta u ispitivanje i buduću selekciju za potrebe pronalazjenja kultivara koji će dati najbolje rezultate u promjenjivim okolinski i proizvodnim uvjetima. Prilikom uvođenja novog sortimenta potrebno je odraditi dugogodišnja ispitivanja na više različitih lokacija kako bi se mogli donijeti zaključci oko prilagodljivosti i stabilnosti introduciranog sortimenta.

Ključne riječi: višnja, adaptabilnost, sorta, klimatski čimbenici

Uvod

Cilj ovog rada je vrednovati i uvesti novi sortiment višnje u ispitivanje i buduću selekciju s ciljem pronalazjenja kultivara koji će pokazati najbolju prilagodljivost i stabilnost u promjenjivim okolišnim i proizvodnim uvjetima. Poseban naglasak stavljen je na proširenje sortimenta kako za potrebe prerađivačke industrije, tako i za stolnu upotrebu, uzimajući u obzir sve veće klimatske ekstreme i zahtjeve tržišta.

Višnja (*Prunus cerasus* L.) ima dugu tradiciju uzgoja na ovim područjima. Površine pod nasadima višnje se nisu značajnije mijenjale zadnjih desetak godina. Prema podacima FAO-STAT-a iz 2010. godine nasadi su zauzimali 2400 ha, dok je 2018. godine ta površina iznosila 2314 ha što predstavlja udio od 7,69 % od ukupno posađenih voćnjaka u Hrvatskoj (Upisnik voćnih vrsta, APPRRR 2018). Prosječna proizvodnja višnje u Hrvatskoj u razdoblju od 2008. do 2017. godine iznosila je 6163 t (DZS, 2018).

U Hrvatskoj je sorta 'Oblačinska' uvedena u proizvodnju početkom 2000-tih godina bez odgovarajuće kontrole, pri čemu su sadnice uglavnom bile nepoznatog podrijetla i uzgajane

¹ Dominik Vuković mag. ing. agr., dr.sc. Krunoslav Dugalić, dr.sc. Ines Mihaljević, dr.sc. Vesna Tomaš,

Poljoprivredni institut Osijek, Južno predgrađe 17, 31000 Osijek, Hrvatska

² prof.dr.sc. Martina Skendrović Babojelić, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

Autor za korespondenciju: mskendrovic@agr.hr

na vlastitom korijenu. Kao rezultat toga u voćnjacima su prošireni različiti genotipovi, što je dovelo do heterogenosti nasada, sa stablima različite bujnosti, vremena dozrijevanja i kakovine ploda (Puškar, 2002). Takva situacija nametnula je potrebu selekcije unutar populacije 'Oblačinske' višnje kao i uvođenje novog sortimenta koji bi bolje odgovarao zahtjevima tržišta. U Hrvatskoj je najzastupljenija sorta u proizvodnji 'Oblačinska' koja se koristi isključivo za preradu. Berba višnje u kontinentalnom dijelu Hrvatske traje od deset do petnaest dana. Iz tog razloga nameće se potreba proširivanja sortimenta višnje kojim bi se kampanja prerade produžila za nekoliko tjedana. Uspoređujući podatke o površinama i prosječnoj proizvodnji višnje u RH dolazi se do podatka da je prosječan prirod $2,66 \text{ t ha}^{-1}$ što je iznimno nisko. Za konkurentnu i profitabilnu proizvodnju prirod višnje bi trebao biti minimalno 15 t ha^{-1} te se iz tog razloga pokušavaju iznaći rješenja kako bi se prirod povećao novim sustavima uzgoja i uvođenjem novog sortimenta u proizvodnju (Soltész i Papp, 2004).

U podizanju novih nasada višnje u Republici Hrvatskoj tradicionalno se sadi nekoliko sorti: u kontinentalnom dijelu sade se 'Oblačinska', 'Cygany Meggy', 'Debrecen Bötermö', 'Rexelle', 'Kelleris 16 i 14', 'Érdy Bötermö' i 'Ujfehertska' dok se u mediteranskom dijelu sadi višnja 'Maraska' (Milinović i sur., 2013). Višnja kao i druge voćne vrste vrlo nepovoljno reagira na ekstremne vremenske prilike pa se prilikom odabira sorti vrlo velika pažnja treba posvetiti prilagodljivosti za pojedina proizvodna područja. Zbog sve učestalijih nepovoljnih vremenskih prilika u fenofazi cvatnje javlja se potreba za uvođenjem novih sorti koje su samooplodne kako bi se smanjile štete izazvane slabijim zametanjem plodova i izostankom priroda.

Susjedna zemlja Mađarska koja ima dugu tradiciju oplemenjivanja i proizvodnje višnje godišnje prosječno proizvodi 60000 t svježe višnje što je svrstava kao četvrtu zemlju u Europi i sedmu na svijetu po količini proizvodnje (Mezes, 2012). Mađarska ima nekoliko kvalitetnih samooplodnih sorti kao što su 'Érdy Bötermö' i 'Ujfehertska' koje se ističu kvalitetom ploda i pogodnosti za svježju potrošnju (Vaszily, 2014a). One se mogu uvesti u proizvodnju u Hrvatsku, ali prije toga je potrebno ispitati njihovu gospodarsku vrijednost u ovim proizvodnim uvjetima. Prema Vaszily (2014b) prirod višnje po hektaru i u Mađarskoj je vrlo nizak i kreće se od $3-6 \text{ t ha}^{-1}$, najčešće zbog ne provođenja mjera zaštite bilja, problema uzrokovanih odabirom lokacije voćnjaka i izborom tehnologije proizvodnje, a samo 15 % postojećih voćnjaka ima prirod od $10-15 \text{ t ha}^{-1}$.

Genetska varijabilnost i porijeklo višnje

U populaciji 'Oblačinske' višnje unutar RH provedena je primarna evaluacija i inventarizacija potencijalnih klonskih kandidata koji pokazuju veliku fenotipsku varijabilnost, te je izdvojeno više klonskih kandidata. Zbog dugogodišnje nekontrolirane reprodukcije i neprovođenja sustavne selekcije, populacija 'Oblačinske' višnje predstavlja smjesu srodnih, ali međusobno različitih genotipova nastalih spontanom mutacijama i razvojem samoniklih sjemenjaka (Puškar, 2002). Opažene različitosti nisu isključivo rezultat utjecaja različitih podloga, ekoloških uvjeta, zdravstvenog stanja i agrotehničkih mjera, nego postoji korelacija između genetske, fenotipske, i kemijske različitosti (Dugalić i sur., 2011). 'Oblačinska' višnja nije čista sorta već populacija velikog broja klonova (genotipova), stoga se javljaju problemi pri njenom razmnožavanju i eksploataciji (Milatović i sur., 2011). Tako se događa da u proizvodnim nasadima stabla 'Oblačinske' višnje cvjetaju u različito vrijeme, da je rok dozrijevanja neujednačen, a kvaliteta ploda različita. Iz tih razloga neprestano se vrši klonska selekcija ove sorte i izdvajaju se stabala s najboljim gospodarsko tehnološkim karakteristikama (Milatović i sur., 2011). Dosadašnja istraživanja populacije 'Oblačinske' višnje u Hrvatskoj pokazala su fenotipsku različitost unutar populacije, ali suprotno očekivanjima, homogenost na

genetskoj razini. Fenotipska varijabilnost unutar klonskih kandidata posljedica je okolinskih (abiotskih i biotskih) utjecaja, ali i spontanijih mutacija uzrokovanih prirodnim mutagenim agensima (Viljevac i sur., 2009). Postoji nekoliko teorija o dolasku višnje u Europu, no najšire prihvaćena je da su se različiti ekotipovi razvili tijekom godina kako bi se prilagodili različitim okolišnim uvjetima (Quero-García i sur., 2017).

Tablica 1. Sažeti pregled svojstava genotipova višnje *Prunus cerasus* L. uzgajanih u Mađarskoj / **Table 1.** A brief overview of the characteristics of sour cherry genotypes *Prunus cerasus* L. grown in Hungary

Genotip Genotype	Vrijeme cvatnje Blooming Time	Početak dozrijevanja Beginning of Ripening	Veličina ploda(g,mm) Fruit Size
Cigány 59	Mid-late	~June 20–22.	3–4 g, 14–20 mm
Debrecen Botermo	Late	End of June	5–6 g, 22–23 mm
Érdi Botermo	Early	~ June 16–18.	5–6 g, 21–23 mm
Érdi Jubileum	Mid-late	~ June 12.	4–5 g, 21–23 mm
Favorit	Early–mid	~June 10–12.	6 g, ~24 mm
Kántorjánosi 3	Late	End of June	5–6 g, 22–23 mm
Oblacsinszka	Late	~June 10–15.	2, 5–3 g, 16–18 mm
Pándy 279	Late	~June 25–30.	6–8 g, 21–24 mm
Újfehértói Fürtös	Late	Beginning of July	5–6 g, 22–24 mm

Izvor/Source: (Bedő i sur., 2023).

Iz tablice 1. vidljivo je koliko se sorte uzgajane u Mađarskoj razlikuju prema važnim agromskim svojstvima kao što su vrijeme cvatnje, početak zrenja, veličina i masa ploda. Proučavanje genetske različitosti među kultivarima i populacijama osobito je važno za matične nasade u kojima proizvodnja voća nije dopuštena. U matičnim nasadima je potrebno pratiti i mogućnost pojave mutacija kojoj je višnja prilično sklona. Više autora (Puškar, 2002; Vokurka 2021; Milatović, 2011) navode da populacija 'Oblačinske' višnje godinama nakuplja varijabilnost te može biti izvor za klonsku selekciju.

Biologija oplodnje višnje i klimatski faktori

Lakatos, i sur. (2009) kao i mnogi drugi autori su ispitivali vrijeme cvatnje različitih sorti višnje. Njihovi rezultati su pokazali da je postotak oplodnje bio najveći u prvom danu nakon oprašivanja i značajno se smanjivao kako je vrijeme odmicalo. Ako do oprašivanja i oplodnje ne dođe ubrzo nakon otvaranja cvijeta, embrijska vrećica i plodnica propadaju, što onemogućuje oplodnju. Spoznaje iz ovoga područja dolaze sve više do izražaja i pokazuju koji sve faktori imaju utjecaj na oprašivanje i oplodnju, te konačno zemetanje plodova. Padaline mogu utjecati na dužinu cvatnje i produkciju polena. Lakatos i sur. (2009) su istraživanjem pokazali da se duljina faze cvatnje povećava proporcionalno porastu količine oborina. U slučaju oborina od 20 mm, duljina cvatnje bila je između 10-12 dana, u slučaju količine oborina veće od 60 mm, duljina cvatnje je bila preko 15 dana. Analize Lakatos, i sur. (2010) su poka-

zale da na stupanj slobodne oplodnje najviše utječu maksimalne temperature i trajanje sunčevog sjaja. Prosječni postotak zamatanja plodova prema Davarynejad i sur. (2014) nakon otvorenog oprašivanja svih ispitivanih sorata iznosio je 18,3 %, pri čemu je 'Oblačinska' imala najveći (32,6 %), a 'Debrecen Bőtermő' najmanji (12 %). Prema Lakatos, i sur. (2010) omjer samooplodnje bio je između 2,5 i 22,5 % u slučaju tri promatrane sorte višnje 'Debrecen Bőtermő', 'Újfehértói Fürtös' i 'Kántorjános' u razdoblju od 1983. do 2008 u istraživačkoj stanici Uifehert. Samooplodnost se smatra dovoljnom ako cvjetovi zametnu više od 10 %, iako je za pouzdane prirode (15-20 t ha⁻¹) potrebno više od toga. Poželjno zamatanje plodova od 20-30 % može se osigurati kombinacijom samooplodnje i unakrsnog oprašivanja (Nyéki i sur., 2006). Loša oplodnja potkrijepljena dokazima o nepravilnoj mezozi i povremenom tetrasomskom nasljeđivanju prevladava u germpazmi višnje (Iezzoni i sur., 2005). Komercijalna sorta 'Montmorency' je iznimka jer postiže puni prirod zametnuvši približno 30 % svojih plodova. Njena visoka i stabilna rodnost dovela ju je do toga da prevladava u uzgoju višnje u SAD-u.

Oplemenjivački programi, selekcija i hibridizacija višnje

Aktivni europski oplemenjivački programi su prisutni u Njemačkoj, Mađarskoj i Poljskoj. U Njemačkoj kako opisuje Schuster i sur. (2005). program oplemenjivanja višnje započeo je 1965. Münchebergu, blizu Berlina. Od 1971. nastavlja se u Dresden-Pillnitzu. Glavni ciljevi uzgoja uključuju visoku produktivnost, kvalitetu ploda, samooplodnost, otpornost na bolesti i prikladnost za mehaniziranu berbu. Žurawic i sur. (2019) opisuju da je program oplemenjivanja višnje u Poljskoj na Institutu za hortikulturu, voćarstvo i cvječarstvo u Skierniewicama započeo 1954. godine. Glavni cilj ovog programa je dobiti nove genotipove višnje koji su dobro prilagođeni klimatskim i zemljišnim uvjetima u Poljskoj. Nove sorte trebale bi se odlikovati niskom osjetljivošću na bolesti uz niske troškove proizvodnje. Važan smjer oplemenjivanja višnje je dobivanje novih genotipova koji će omogućiti daljnje intenziviranje proizvodnje primjenom kombajna za berbu. Proizvodnja višnje je najprofitabilnija voćarska kultura u Mađarskoj (Apostol, 2005). Glavni ciljevi oplemenjivanja višnje u Mađarskoj su produžavanje vremena dozrijevanja, stvaranje samooplodnih sorti s visokim prirodnima i povećanje otpornosti na bolesti. U posljednjem desetljeću dvije su sorte proizašle iz selekcijskog programa 'Debrecen Bőtermő' i 'Kántorjánosi 3'. Uspješna selekcija višnje za dobivanje rezistentne sorte je aktivnost koja traje godinama i zahtjeva deset ili više generacija da bi se dobila visoko kvalitetna sorta otporna na bolesti (Apostol, 2000). Nakon priznavanja nove sorte potrebno je veći broj godina pratiti prilagodljivost u različitim proizvodnim uvjetima kako bi njen rodni potencijal mogao u potpunosti doći do izražaja. Podizanje nasada višnje sa sortama otpornijim na sušu važno je, a u budućnosti će biti još važniji alat za poljoprivrednike u proizvodnji voća. Selekcija višnje s tolerantnosti na sušu važan zadatak za oplemenjivače kako bi stvorili prilagodljive sorte na različite klimatske uvjete. Istraživanje koje su proveli Viljevac i sur. (2022) otkrilo je značajnu fotosintetsku varijabilnost u višnjama izloženim sušnim uvjetima. Među istraživanim tipovima 'BOR' se pokazao kao najosjetljiviji, a tip višnje 'Oblačinska OS' pokazao je najveću tolerantnost na sušne uvjete te se stoga može koristiti kao izvor tolerantnosti u budućim oplemenjivačkim programima.

Sortiment višnje

Proizvodni prostor Republike Hrvatske za uzgoj višnje može se podijeliti na mediteranski dio koji se proteže dijelom Srednje Dalmacije, a ponajviše u zadarskom zaleđu i okolici Ravnih kotara gdje se tradicionalno uzgaja višnja 'Maraska', te kontinentalni dio gdje je višnja najviše zastuplje-

na u Slavoniji. Iz populacije višnje 'Maraske' izdvojena su dva klon 'Brač 6' i 'Sokoluša' koji se dominantno nalaze u proizvodnji. Na plantaži Maraske u Vlačinama dominantan je klon 'Brač 6' koji zauzima 80 %, dok je klon 'Sokoluša' zastupljen s 20 %. U Slavoniji se pretežno uzgaja 'Oblačinska' višnja koja se nalazi u gotovo svim plantažama dok se druge sorte sporadično pojavljuju. 'Oblačinska' višnja (Sl. 1) je najviše proširena u nasadima zbog jednostavnosti u uzgoju, male krošnje, jednostavne berbe, relativne otpornosti prema glavnim bolestima. Na području Hrvatske provedena je primarna selekcija 'Oblačinske' višnje, pri čemu su stručnjaci identificirali najbolje tipove unutar populacije (Puškar, 2002; Dugalić i sur., 2011; Vuković, 2014). Za potrebe rasadničarske proizvodnje najbolji tipovi 'Maraske' i 'Oblačinske' višnje su očišćeni od virusa i trenutačno se čuvaju u mrežanicima kao predbazni materijal. Sorta 'Debrecen Botermo' (Sl. 2) je prema Milatoviću i sur. (2011), samooplodna sorta dobre rodnosti te je dobar oprašivač drugim sortama. Nastala je selekcijom iz prirodne populacije višnje na području sjeveroistočne Mađarske. Odlikuje se obilnom i dugom cvatnjom, ali slabijim zamatanjem plodova. U literaturi se mogu naći proturječni podaci gdje je prema nekim autorima dobre rodnosti, a prema drugima slabe. Sorta je krupnog ploda prosječne mase 5,5 g i ima vrlo kvalitetne organoleptičke karakteristike. Slatkog je okusa i može se konzumirati kao svjež.



Slika 1. Višnja 'Oblačinska'
Figure 1. Sour cherry 'Oblacinska'
Izvor/Source: Vuković, D. (2024)



Slika 2. Višnja 'Debrecen Botermo'
Figure 2. Sour cherry 'Debrecen Botermo'
Izvor/Source: Vuković, D. (2024)



Slika 3. Višnja 'Erdy Botermo'
Figure 3. Sour cherry 'Erdy Botermo'
Izvor/Source: Vuković, D. (2024)



Slika 4. Višnja 'Uifehertska'
Figure 4. Sour cherry 'Újfehértói Fürtös'
Izvor/Source: Vuković, D. (2024)

Sorta 'Erđy Botermo' (Sl. 3) je porijeklom iz Mađarske. Dozrijeva sredinom lipnja nekoliko dana prije 'Oblačinske'. Stablo je srednje bujno s okruglom krošnjom i nije sklono ogoljavanju grana. Prosječna masa ploda je 6,5 g. Okus ploda je vrlo aromatičan i pogodan za različite upotrebe od prerade do svježe konzumacije. Sorta je samooplodna i prilikom mehanizirane berbe se lako odvaja od peteljke Milatović i sur. (2011).

Sorta 'Uifehertska' (Sl. 4) je porijeklom iz Mađarske i nastala je kao slučajni sijanac. Djelomično je samooplodna i odlikuje se kasnom cvatnjom i kasnim dozrijevanjem ploda Milatović i sur. (2011). Stupanj samooplodnje značajno varira ovisno o godini i lokalitetu (Benedek i sur., 2006). Prosječno zamatanje pri samooprašivanju je bilo 5,4 % (Nyeki i sur., 2006), a u uvjetima beogradskog Podunavlja prema Mratinić i sur. (2009) pokazuje nisku rodnost.



Slika 5. Višnja 'Favorit'
Figure 5. Sour cherry 'Favorit'
 Izvor/Source: Vuković, D. (2024)



Slika 6. Višnja 'Šumadinka'
Figure 6. Sour cherry 'Šumadinka'
 Izvor/Source: Vuković, D. (2024)

Sorta 'Favorit' (Sl. 5) porijeklom je iz Mađarske. Stablo je srednje bujno. Plodovi su krupni prosječne mase 6,5 g, ranog roka dozrijevanja i koriste se za stolnu potrošnju i preradu. Sorta ima slabo obojen sok i lošu transportabilnost plodova (Milatović i sur., 2011).

Sorta 'Šumadinka' (Sl. 6) je izrazito samooplodna i rađa redovito. Vrlo rano prorodi i pripada najrodnijim sortama višnje kojoj prirodi mogu biti preko 30 t ha⁻¹ (Milatović i sur., 2011). Kasnog je roka dozrijevanja. Stablo je srednje bujno i formira razgranatu i okruglastu krošnju. Plodovi su krupni prosječne mase 7 g s mekanom teksturom i kiselim okusom.

Zaključak

U oplemenjivanju višnje trendovi su u stvaranju sorti koje su prikladne za intenzivnu proizvodnju koja uključuje mehaniziranu berbu kombajnom kao i zahtjeve prema smanjenju bujnosti stabala stvaranjem manje bujnih podloga (Žurawic i sur., 2019.) Pravilan izbor sorti višnje u odnosu na agroekološke uvjete, biološka i gospodarska svojstva ima veliko praktično značenje. Selekcijским radom pridonosi se proširenju kvalitetnijeg sortimenta u uzgoju i dobivanje novih gospodarski vrijednih sorti koje su adaptabilnije na vremenske prilike (Puš-

kar, 2002). Trenutačnim sortimentom u proizvodnji nisu zadovoljene sve potrebe specifičnih zahtjeva prerađivačke industrije. Višnja kao jedna od važnih voćnih vrsta koja se koristi u industrijskoj preradi zaslužuje svoje mjesto u strukturi proizvodnje. Zbog potreba prerađivačke industrije postoji potražnja za kvalitetnom sirovinom. Među višnjama u Hrvatskoj su najznačajnije 'Maraska' i 'Oblačinska', prva po jedinstvenoj aromi, visokom sadržaju topljive suhe tvari i prilagodljivosti u različitim sustavima uzgoja, a druga po visokom prirodnom kvaliteti ploda za proizvodnju sokova i džemova. Ovi kultivari rastu kao populacije s velikom količinom akumulirane varijabilnosti te mogu biti značajan izvor za klonsku selekciju višnje (Vokurka i sur., 2021).

Kao što je ranije rečeno 'Oblačinska' višnja zaslužuje svoj udio u ukupnoj strukturi voćarske proizvodnje, ali je potrebno uvoditi i druge kvalitetne sorte koje su se pokazale kao dobar izbor za agroekološke uvjete Slavonije. Uvođenjem u proizvodnju novih sorti može se smanjiti rizik od nepovoljnih klimatskih uvjeta i produžiti berbu, te racionalizirati troškove nabave i amortizacije skupe mehanizacije. Programi oplemenjivanja višnje diljem svijeta usredotočeni su na sustave uzgoja, kvalitetu ploda, otpornosti na biotske i abiotske čimbenike, kao i na specifične lokalne karakteristike.

LITERATURA

- Apostol, J. (2000)** Hungarian resistance breeding in sour cherries. *Acta Horticulturae*, (538), 363–365.
- Apostol, J. (2005)** New sour cherry varieties and selections in Hungary. *Acta Horticulturae*, (667), 123–126.
- Baris, E., Bedő, J., Edosa, O.S., Kiss, E., Veres, A. (2017)** Preliminary results of SSR based characterization of sour (*Prunus cerasus* L.) and sweet cherry (*Prunus avium* L.) genotypes cultivated in Hungary. *Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 4(1): 31–45.
- Bedő, J., Tóth-Lencsés, A.K., Kovács, Z., Pápai, B., Szőke, A., Kiss, E., Veres, A. (2023)** Microsatellite-Based Molecular Diversity in Sour Cherry Genotypes (*Prunus cerasus* L.) cultivated in Hungary. *Horticulturae*, 9(8):892.
- Benedek, P., Szabo, Z., Szabo, T., Nyéki, J. (2006)** Flower characters and self-fertilization capacity in relation to the bee pollination at sour cherry cultivars. *International journal of horticultural science*, 12, 2, 121–132.
- Davarynejad, G. H., Szabo, Z., Persely, S.Z., Szabo, T., Nyéki, J. (2014)** The Fruit Set Capability of Some Sour Cherry Cultivars (*Prunus cerasus* L.). *Acta Horticulturae 1020: VI International Cherry Symposium*.
- Državni zavod za statistiku. URL: https://web.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2018/sljh2018.pdf (24.11.2024.)
- Davarynejad, G.H., Szabo, Z., Nyéki, J., Szabo, T. (2008)** Phenological Stages, Pollen Production Level, Pollen Viability and in vitro Germination Capability of Some Sour Cherry Cultivars. *Asian Journal of Plant Sciences*, 7: 672–676.
- De Candolle, A. (1886)** *Origin of cultivated plants*. New York: D Appleton and company.
- Dugalić, K. Jurković, Z., Viljevac, M., Jurković, V., Tomaš, V., Pejić, I. (2011)** Nove selekcije Oblačinske višnje. 6. Znanstveno-stručnog savjetovanja hrvatskih voćara s međunarodnim sudjelovanjem, str. 32–33.
- Goeckeritz, C.Z., Rhoades, K.E., Childs, K.L., Iezzoni, A.F., Vanburen, R., Hollender, C.A. (2023)** Genome of tetraploid sour cherry (*Prunus cerasus* L.) 'Montmorency' identifies three distinct ancestral *Prunus* genomes. *Horticulture Research*, vol. 10, 7.

- Hendrick, U. (1915)** The cherries of New York. New York: Agricultural Experimental Station Geneva.
- Iezzoni, A.F., Sebolt, A.M., Wang, D. (2005)** Sour cherry breeding program at Michigan State University. *Acta Horticulturae* 667:131.
- Lakatos, L., Szabó, T., Sun, Z., Soltész, M., Szabó, Z., Dussi, M. C., Nyéki, J. (2010)** The role of meteorological variables of blossoming and ripening within the tendency of qualitative indexes of sour cherry. *International Journal of Horticultural Science*, 16(1), 7–10.
- Lakatos, L., Szabó, T., Szabó, Z., Soltész, M., Nyéki, J. (2009)** Relation of sour cherry blooming dynamics and meteorological variables. *International Journal of Horticultural Science*, 15(4), 17–23.
- Mézes, Z. (2012)** Climate change effect on sour cherry production in Central Hungary. *International Journal of Horticultural Science*, 18(2), 61–66.
- Milatović, D., Nikolić, M., Miletic, N. (2011)** Trešnja i višnja. Čačak: Naučno društvo Srbije. str. 234-235.
- Milinović, B., Jelačić, T., Halapija, Kazija, D., Čiček, D., Vujević, P. (2013)** Fenološka, pomološka i fizikalna svojstva 13 sorti višnje (*Prunus cerasus* L.) posađenih u D. Zelini – preliminarni rezultati // *Pomologia Croatica*. 18 (1-4), 53 – 64.
- Milošević, T., Milošević, N., Mladenović, J., (2020)** Combining fruit quality and main antioxidant attributes in the sour cherry: the role of new clonal rootstock. *Scientia Horticulturae*, vol. 265, pp. 109236.
- Momeni, H., Bouzari, N., Zeinolabedini, M., Jahromi, Ghanbari, M. (2024)** Genetic diversity in a core collection of Iranian sour cherry. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 84.
- Mratinić, E., Milatović, D., Đurović, D. (2009)** Biološka svojstva introdukovanih mađarskih sorti višnje, *J. Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke* 70, 250, 41-47.
- Najafzadeh, R., Arzani, K., Bouzari, N., Saei, A. (2014)** Genetic diversity assessment and identification of new sour cherry genotypes using intersimple sequence repeat markers. *Russian Journal of Genetics*, 52, pp. 64–73.
- Nikolić, D., Milatović, D., Radović, A., Trajković, J. (2020)** Variability and heritability of tree and shoot characteristics in 'Oblačinska' sour cherry clones. *Acta Hort.* 1289, 135-140.
- Nyéki, J., Szabó, T., Soltész, M., Lakatos, L., Szabó, Z., Thurzó, S., Racskó, J. (2006.)** Environmental conditions influencing blooming and fruit set in sour cherry varieties. *Advances in Horticultural Science*, 20(4), 308–316.
- Olden, E.J., Nybom, N. (1968)** On the origin of *Prunus cerasus* L. *Hereditas* 59(2-3): 327-345.
- Puškar, B. (2002)** Inventarizacija i ocjena tipova Oblačinske višnje u cilju daljnje selekcije. *Pomologia Croatica*, 8 (1-4).
- Quero-García, J., Iezzoni, A., Pulawska, J., Lang, G.A. (2017)** *Cherries: Botany, Production and Uses*. CABI, Wallingford, UK.
- Rehder, A. (1947.)** *Manual of cultivated trees and shrubs*. 2nd edition, Macmillan Company, New York, 452-481.
- Schuster, M., Wolfram, B. (2005)** Sour cherry breeding at Dresden-Pillnitz. *Acta Hort.* 667, 127-130.
- Solonkin, A., Nikolskaya, O., Semichenko, E. (2022)** The effect of low-growing rootstocks on the adaptability and productivity of sour cherry varieties (*Prunus cerasus* L.) in arid conditions. *Horticulturae* 8, 400.
- Soltész, M., Papp, J. (2004)** Meggy. A gyümölcsök termesztése. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest.
- Vaszily, B. (2014.)** Preliminary results of fruit quality of resistant sour cherry clones in 2014. *International Journal of Horticultural Science*, 20 (3-4), 31–34.
- Vaszily, B. (2014)** Vegetative Indicators of sour cherry cultivars and resistant clons. *International Journal of Horticultural Science*, 20 (1-2), 55–58.
- Viljevac, M., Jurković, Z., Dugalić, K., Puškar, B., Vokurka, A., Pejić, I. (2009)** Učinkovitost SSR i AFLP biljega pri određivanju unutar sorte varijabilnosti Oblačinske višnje (*Prunus cerasus* L.). // Hrvatsko

oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo i Europske integracije// Matotan, Zdravko (ur.) Zagreb: 2009. str.50 - 50.

Viljevac, Vuletić, M., Horvat, D., Mihaljević, I., Dugalić, K., Šimić, D., Čupić, T., Jurković, V., Lepeduš, H. (2022) Photosynthetic variability of Oblačinska sour cherry ecotypes under drought. *Plants*. 11(13):1764.

Vokurka, A., Židovec, V., Jeran, N., Karlović, K., Li, H., Duralija, B., Wang, J., Dujmović Purgar, D., Bolarić, S. (2021) Native cultivars of sour and sweet cherries in Croatia: main characteristics and potential of production in marginal areas. *Acta Hort.* 1315, 77-84.

Vuković, D. (2014) Pomološke značajke genotipova Oblačinske višnje (*Prunus cerasus* L. var. *Oblačinska*) u Istočnoj Slavoniji Diplomski rad. Osijek: Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J.J.Strossmayera.

Westwood, M., N. (1993) Temperate-Zone Pomology: Physiology and Culture. Timber Press, Portland.

Żurawicz, E., Szymajda, M., Kubik, J. (2019) Breeding of new sour cherry cultivars at the Research Institute of Horticulture, Skierniewice, Poland. *Acta Horticulturae* 1235, 105-112.

Prispjelo/Received: 6.12.2024.

Prihvaćeno/Accepted: 20.2.2025.

Review paper

The importance of the introduction of new sour cherry varieties in view of global climate change

Abstract

The selection and improvement of sour cherry cultivars are of great importance in fruit production. Increasing climate extremes highlight the need for introducing cultivars that are more adaptable and stable in production. In sour cherry (*Prunus cerasus* L.) production in the Republic of Croatia, the 'Oblačinska' variety dominates in the continental region, while the widely known and high-quality 'Maraska' variety prevails in Dalmatia. Sour cherries are primarily grown for industrial processing, while the production of cherries for fresh consumption is negligible. In industrial sour cherry production, there is a growing need to expand the range of cultivars, both for the processing industry and for fresh consumption, where they could serve as an excellent supplement to the availability of fresh fruit during May and June, coinciding with the ripening of early-season fruits. This paper presents the procedure for evaluating and introducing new cultivars for testing and future selection, with the goal of identifying those that will yield the best results under changing environmental and production conditions. When introducing new cultivars, long-term trials must be conducted at multiple locations to assess the adaptability and stability of the introduced varieties.

Key words: sour cherry, adaptability, variety, climatic conditions