

Očuvanje biljnih genetskih izvora višnje (*Prunus cerasus* L.): Tradicionalne i moderne metode

Conservation of Plant Genetic Resources of Sour Cherry
(*Prunus cerasus* L.): Traditional and Modern Methods

D. Vuković, I. Delić, Ines Mihaljević, Vesna Tomaš

SAŽETAK

Očuvanje biljnih genetskih izvora od presudnog je značaja za osiguranje bioraznolikosti i dugoročnu održivost poljoprivrede. Ovaj pregledni rad obuhvaća postojeća istraživanja o genetskim izvorima višnje (*Prunus cerasus* L.), s naglaskom na tradicionalne i moderne metode očuvanja. Razmatraju se *ex situ* kolekcije, prikupljanje i čuvanje biljnih genetskih izvora u poljskim kolekcijama, kao i krioprezervacija kao napredna metoda dugotrajnog čuvanja. Poseban naglasak stavlja se na autohtone i kultivirane sorte višnje u Republici Hrvatskoj, njihova nutritivna vrijednost te prijedlozi za daljnje očuvanje genetskog materijala. Rad analizira trenutačne izazove i mogućnosti poboljšanja metodologija očuvanja.

Ključne riječi: genetska raznolikost, banke biljnih gena, tradicionalne sorte voćaka, očuvanje germplazme, molekularna karakterizacija

ABSTRACT

The conservation of plant genetic resources is essential for maintaining biodiversity and the long-term sustainability of agriculture. This review synthesises existing research on the genetic resources of sour cherry (*Prunus cerasus* L.), focusing on both traditional and modern conservation methods. It examines *ex situ* collections, the collection and storage of plant genetic resources in field collections, and cryopreservation as an advanced method for long-term storage. Special emphasis is given to autochthonous and cultivated varieties of sour cherry in the Republic of Croatia, their nutritional values, and proposals for further conservation of genetic material. The paper analyses current challenges and opportunities for improving conservation methodologies.

Keywords: genetic diversity, genebanks, traditional fruit cultivars, germplasm conservation, molecular characterization

UVOD

Očuvanje biljnih genetskih izvora strateški je važno za svaku zemlju. U Republici Hrvatskoj aktivnosti očuvanja definirane su zakonima i pravilnicima, uključujući Zakon o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (Narodne novine, br. 140/05, 35/08, 25/09, 124/10, 55/11 i 14/14) te Pravilnik o očuvanju i održivoj uporabi biljnih genetskih izvora (Narodne novine, broj 89/09, 4/14).

Cilj Nacionalnog programa je očuvanje i održiva uporaba biljnih genetskih izvora kroz strategije koje doprinose sigurnosti prehrane i održivoj poljoprivredi. Program definira smjernice za nacionalnu, regionalnu i međunarodnu suradnju, u skladu s međunarodno prihvaćenim normama.

Na globalnoj razini, bitan dokument za očuvanje genetskih izvora je Konvencija o biološkoj raznolikosti (CBD), koja postavlja ciljeve očuvanja bioraznolikosti, održive uporabe genetskih izvora i pravedne raspodjele koristi od njihove uporabe (Culek i sur., 2017.). U Europi, koordinacija očuvanja biljnih genetskih izvora provodi se putem Europskog kooperativnog programa za biljne genetske izvore (ECPGR), a podaci o *ex situ* kolekcijama dostupni su kroz bazu EURISCO.

Hrvatska je bogata autohtonim sortama voćnih vrsta, a posebice se ističe područje Slavonije. Autohtone sorte igraju važnu ulogu u očuvanju bioraznolikosti i mogu se koristiti za oplemenjivanje, proizvodnju visokokvalitetnih plodova te zaštitu okoliša. U flori Požeške doline najzastupljenija je porodica *Rosaceae* s ukupno 43 vrste, dok je unutar nje rod *Prunus* zastupljen s 12 vrsta (Zima i sur. 2021.). U posljednje vrijeme sve se više prepoznaje značaj očuvanja autohtonih sorti voćaka. Ta važnost je višestruka, a očituje se kroz čuvanje kulturne baštine, očuvanje krajobraza, očuvanju genetske varijabilnosti voćnih vrsta te očuvanja vrijednosti ekosustava (Dragun, 2021.). Tradicionalne voćne vrste karakterizira dugovječnost stabala, no u Republici Hrvatskoj one uglavnom nemaju značajniju ekonomsku vrijednost jer se njihovi potencijali ne koriste u potpunosti. Ipak, one predstavljaju vrijedan izvor svježeg voća te sirovine za preradu (Skendrović–Babojelić, 2023.). Osim agronomskog i gospodarskog značaja, višnja ima i značajnu nutritivnu i funkcionalnu vrijednost, što dodatno naglašava potrebu očuvanja njezine genetske raznolikosti.

Plodovi autohtonih sorti voća imaju značajnu ulogu u ljudskoj prehrani, posebice kao promotori zdravlja. Samonikle voćne vrste u pravilu sadrže veće količine esencijalnih hranjivih tvari, uključujući vitamine, antioksidanse i minerale, dok su kultivirane sorte tijekom procesa domestifikacije izgubile dio ovih svojstava (Keserović i sur. 2017.). Brojna istraživanja potvrđuju da tradicionalne sorte često imaju veću koncentraciju topljive suhe tvari u usporedbi s komercijalnim sortama, što ukazuje na njihov potencijal za konzumaciju u svježem stanju ili preradi. Također, utvrđeno je da većina tradicionalnih sorata sadrži veće količine ukupnih fenola i flavonoida, spojeva od iznimne važnosti za ljudsko zdravlje (Skendrović–Babojelić, 2019.).

Jedinstvena kombinacija slatko-kiselog okusa čini višnju idealnim voćem za svježju potrošnju i za preradu u konzervirane proizvode. Nedavna istraživanja pokazala su da određene sorte višnje podrijetlom iz Mađarske posjeduju funkcionalna svojstva u ljudskoj prehrani te mogu pridonijeti poboljšanju zdravlja (Ganopoulos i sur. 2016.). Kelley i sur. (2018.) ističu da višnja, uz niski kalorijski sadržaj, sadrži značajne količine hranjivih tvari i bioaktivnih komponenti, uključujući prehrambena vlakna, fenole, karotenoide, kalij i vitamin C, čime se dodatno naglašava njezina nutritivna vrijednost.

Polifenoli su biološki aktivni spojevi koji imaju izraženu antioksidacijsku ulogu te pridonose smanjenju oksidativnog stresa, čime potencijalno sudjeluju u prevenciji kroničnih bolesti, uključujući maligne bolesti, pretilost i kardiovaskularne poremećaje. U usporedbi s drugim voćnim vrstama, višnja sadrži visoku razinu polifenola koji pokazuju antikancerogena svojstva, dok njezina redovita konzumacija može pridonijeti smanjenju hipertenzije i kroničnih upalnih bolesti (Gonçalves i sur. 2022; Głowacka i sur. 2020.). Sušenje je jedan od najstarijih načina konzerviranja voća koji omogućuje konzumiranje višnje tijekom cijele godine, a u Dalmaciji se tradicionalno primjenjuje za plodove 'Maraske', koji se suše na suncu dok sadržaj vode ne padne na 25 %. Tako nizak sadržaj vode, uz visok udio šećera, sprječava razvoj mikroorganizama i kvarenje plodova (Milatović i sur. 2011.).

S obzirom na potražnju tržišta za novim sortama, evaluacija kvalitete sortimenta postaje važan element u strategiji selekcije i oplemenjivanja višnje. Desiderio i sur. (2023.) analizirali su 30 primki višnje iz kolekcije banke biljnih gena u svrhu identifikacije genotipova pogodnih za uključivanje u oplemenjivački program. Cilj istraživanja bio je povećanje sadržaja ukupnih polifenola u plodu višnje te pronalaženje optimalnih roditeljskih parova za buduća križanja, s namjerom dobivanja sorata s poboljšanim funkcionalnim svojstvima.

NACIONALNI SUSTAV OČUVANJA BILJNIH GENETSKIH IZVORA

U Republici Hrvatskoj prepoznata je važnost očuvanja biljnih genetskih izvora za poljoprivredu i hranu na nacionalnoj razini. Ova aktivnost provodi se u okviru Nacionalnog programa za očuvanje i održivu uporabu biljnih genetskih izvora za hranu i poljoprivredu, čime se doprinosi održivom razvoju poljoprivrede, očuvanju bioraznolikosti, sigurnosti prehrane i nacionalnom razvoju (Halapija-Kazija i sur. 2021.).

Jedan od bitnih segmenata programa je *ex situ* očuvanje, koje uključuje opis i procjenu svojstava primki biljnih genetskih izvora. Ove aktivnosti provode se u okviru Nacionalne banke biljnih gena, koja je dio Nacionalnog programa. Nacionalna banka biljnih gena djeluje kao decentralizirani sustav koji obuhvaća više kolekcija pohranjenih kod različitih institucija. Biljni materijal čuva se kao sadni materijal u poljskim kolekcijama, a koordinaciju svih uključenih subjekata provodi Povjerenstvo za biljne genetske izvore, osnovano pri Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i ribarstva.

Višnja *Prunus cerasus* L. pripada radnoj skupini voće, podskupini kontinentalno voće, a s višnjom 'Maraskom' (*Prunus cerasus* L. var. *Marasca*) označena je kao prioritetna vrsta u okviru Nacionalnog programa. Očuvanje primki kontinentalnih voćnih vrsta provodi se na tri lokacije: u Donjoj Zelini, gdje se nalazi osnovna kolekcija u okviru Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH) pri Centru za voćarstvo i povrćarstvo, na Agronomskom fakultetu, gdje je pohranjen dio primki, te na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, gdje je smještena sigurnosna kolekcija. Održavanje poljskih kolekcija zahtijeva značajna materijalna ulaganja i ljudske resurse, budući da su one izložene biotskim i abiotskim čimbenicima koji mogu utjecati na dugoročno očuvanje i zdravstvenu ispravnost primki. Ključno je osigurati dovoljan broj zdravih stabala po primci kako bi se očuvala njihova genetska raznolikost. Zbog utjecaja klimatskih promjena, ovakve kolekcije su pod velikim rizikom, što zahtijeva istraživanje alternativnih metoda očuvanja poput krioprezervacije, koja bi u budućnosti mogla postati široko primjenjiva.

Tradicionalne sorte predstavljaju vrijedan genetski izvor i prirodnu baštinu svake zemlje. Jedan od osnovnih ciljeva Nacionalnog programa je sprječavanje izumiranja tradicionalnih voćnih vrsta i sorti, čime se osigurava očuvanje bioraznolikosti i važnih genetskih izvora u voćarstvu. Podaci iz CPGRD baze (Centralna baza podataka o biljnoj genetskoj raznolikosti) pokazuju da voćne vrste zauzimaju značajan udio među ukupnim primkama. Prema Halapija-Kazija i sur. (2021.), ukupno je 448 primki voćnih vrsta upisano u bazu, dok je jabuka najzastupljenija voćna vrsta u kolekciji.

Culek i sur. (2017.) ističu da je nekadašnja zastupljenost autohtonih sorti voćnih vrsta bila znatno veća, dok se danas bilježi smanjenje genetske raznolikosti voćnih vrsta i sorti u proizvodnim nasadima. Razlozi za ovu pojavu su višestruki, a uključuju promjene u načinu proizvodnje, sve veći naglasak na intenzivnoj proizvodnji, dominaciju produktivnih introduciranih sorti na novim voćarskim površinama, smanjen pristup kvalitetnom sadnom materijalu, nedostatak oplemenjivačkih programa u Hrvatskoj te nedovoljno istražene autohtone sorte i prirodne populacije voćnih vrsta. Također, autohtone sorte često su osjetljive na biotske i abiotske čimbenike, što ih čini manje pogodnima za intenzivnu proizvodnju. Zbog nedostatka sustavne evaluacije, mnoge rijetke i lokalno rasprostranjene sorte su nepovratno nestale, dok je kod preostalih potrebno osigurati planove očuvanja (Culek i sur. 2017.).

Prema Sortnoj listi voćnih vrsta (HAPIH, 2025.) u Hrvatskoj postoji trend smanjenja broja održivača sorti i postojećih matičnjaka, što je povezano s padom proizvodnje voćnog sadnog materijala. Sortama koje nemaju komercijalni interes prijeti nestanak, jer ne postoji sustavno rješenje za njihovo očuvanje. Hrvatska se odlikuje raznolikim edafskim, klimatskim i geomorfološkim uvjetima, što je omogućilo bogatu genetsku raznolikost voćnih vrsta, ali ovo nacionalno bogatstvo nije u potpunosti vrednovano niti iskorišteno za gospodarski razvoj ili pozicioniranje unutar Europske unije. Tradicionalne sorte često su nedovoljno iskorištene unatoč njihovom potencijalu u ekološkom uzgoju i preradi. Posljedica toga je gubitak vrijednih stabala, što znači i gubitak genetskog materijala koji je od presudnog značaja za buduće selekcijske programe (Skendrović–Babojelić, 2023.).

Pojam „stare sorte“ često se koristi u stručnoj literaturi za označavanje autohtonih sorti, iako nije precizno definiran. Vujević i sur. (2018.) navode da stare sorte obuhvaćaju tradicionalne i udomaćene sorte koje se uzgajaju više od stotinu godina. Mnoge od njih su introducirane i prilagođene lokalnim uvjetima uzgoja, dok se druge sorte postupno udomaćuju tijekom razvoja voćarske proizvodnje.

Prema podacima Hrvatske banke biljnih gena, evidentirano je 256 primki voćnih vrsta, pri čemu su najzastupljenije jabuka (100 primki), maslina (59 primki), šljiva (24 primke), smokva (16 primki) i višnja (15 primki) (Jemrić, 2016). Noviji podaci iz Hrvatske baze podataka biljnih genetskih izvora ukazuju na značajno proširenje kolekcija, pri čemu skupina voća danas obuhvaća više od 500 primki, a broj primki jabuke povećan je na 169, a višnje na 18 što potvrđuje kontinuirani razvoj nacionalnog sustava očuvanja biljnih genetskih izvora (HAPIH, 2025.). Višnja 'Maraska' je posebno vrijedna autohtona sorta koja u mediteranskom području postiže iznimnu kakvoću ploda prepoznatljivu i izvan granica Hrvatske. Međutim, glavni izazov u uzgoju ostaje utjecaj klimatskih čimbenika, pri čemu su niske

temperature ograničavajući faktor u kontinentalnom dijelu, dok je nedostatak vode izražen problem u mediteranskom području (Jemrić, 2016.; Halapija-Kazija i sur. 2021.).

STANJE I OČUVANJE GENETSKE RAZNOLIKOSTI VIŠNJE U HRVATSKOJ I EUROPI

U Republici Hrvatskoj višnja se u okviru Nacionalnog programa očuvanja biljnih genetskih izvora čuva na tri lokacije. Prva institucija je HAPIH (HRV054), koja posjeduje četiri primke višnje, od kojih samo jedna ima zadovoljavajući broj i kondiciju stabala, što ukazuje na potrebu regeneracije primki. Druga institucija je Institut za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu (HRV048), gdje se čuva trinaest primki, od kojih su samo četiri sa zadovoljavajućim brojem i kondicijom stabala, a većinom se radi o primkama različitih tipova višnje 'Maraske' i Poljoprivredni institut Osijek (HRV 021) gdje se čuva jedna primka 'Iločke višnje'. Uz obaveznu obradu i opis primki, važno je provoditi periodično praćenje njihova zdravstvenog stanja, što uključuje vizualne preglede te molekularno i serološko testiranje na prisutnost najvažnijih virusa i viroida roda *Prunus*.

Prema podacima prikazanim u tablici 1, ukupni broj primki višnje u kolekcijama na području Hrvatske iznosi 18, što je iznimno malo s obzirom na veličinu površina pod višegodišnjim nasadima i značaj proizvodnje ove voćne vrste u zemlji. Višnja ima važno mjesto u ukupnoj proizvodnji voća te se smatra jednom od strateških voćnih vrsta osobito za potrebe prerade. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u 2023. godini proizvodnja višnje u Hrvatskoj iznosila je 4718 tona, dok je u 2022. godini bila veća i iznosila 6467 tona, što ukazuje na značajan utjecaj klimatskih uvjeta na ukupnu proizvodnju. Prosječna površina plantažnih nasada višnje u razdoblju od 2012. do 2017. godine iznosila je 2546 hektara (DZS, 2023.).

Analizom podataka iz tablice 2. vidljivo je da tipovi višnje 'Maraske' dominiraju u kolekciji. Također, u kolekcijama nije evidentiran niti jedan tip 'Oblačinske' višnje, unatoč tome što je za ovu sortu provedena klonska selekcija, iz čije su populacije odabrani najbolji tipovi. 'Oblačinska' višnja danas predstavlja najvažniju komercijalnu sortu uzgajanu za potrebe prerade. Na krajnjem istoku Hrvatske prisutna je populacija 'Iločke' višnje, koja je lokalno raširena i prevladava na području Podunavlja i koja je nedavno uključena u sustavno očuvanje upisom u CPGRD bazu. Uključivanje ove višnje u nacionalnu kolekciju je od iznimnog značaja za očuvanje lokalne genetske raznolikosti. Također, u kolekcijama su vrlo malo zastupljene i druge sorte koje imaju komercijalno značenje, bilo za preradu ili za konzumaciju u svježem stanju.

Tablica 1. Broj primki višnje prema institucijama u CPGRD bazi na području Hrvatske

Table 1 Number of accessions by institution in the CPGRD database in Croatia

Biljna vrsta Plant species	HRV054	HRV048	HRV021	Ukupno Sum
<i>Prunus cerasus</i> L.	4	13	1	18

Izvor: CPGRD baza (pristupljeno 2. ožujka, 2026.)

Source: CPGRD database (accessed on the 2nd of March, 2026)

Tablica 2. Primke višnje evidentirane u Hrvatskoj bazi podataka biljnih genetskih izvora

Table 2 Sour cherry accessions recorded in the Croatian Plant Genetic Resources Database

Sorta/Genotip Variety	Oznaka Label	Porijeklo Origin
Sokoluša (Maraska)	FRU00004	Hrvatska
Recta (Maraska)	FRU00005	Hrvatska
Brač 2 (Maraska)	FRU00007	Hrvatska
Brač 6 (Maraska)	FRU00006	Hrvatska
Duguljasta	FRU00008	Hrvatska
17/0	FRU00009	Hrvatska
14/L	FRU00010	Hrvatska
21/L	FRU00011	Hrvatska
Primošten	FRU00012	Hrvatska
Sevid	FRU00013	Hrvatska
Tugare	FRU00014	Hrvatska
Dvornice	FRU00015	Hrvatska
Brela	FRU00016	Hrvatska
Cigančica	FRU00114	Mađarska
Kereška	FRU00115	Mađarska
Hajmanova konzervna	FRU00306	Njemačka
Žuta višnja	FRU00387	Hrvatska
Iločka višnja	FRU00550	Hrvatska

Izvor: CPGRD baza (pristupljeno 2. ožujka, 2026.)

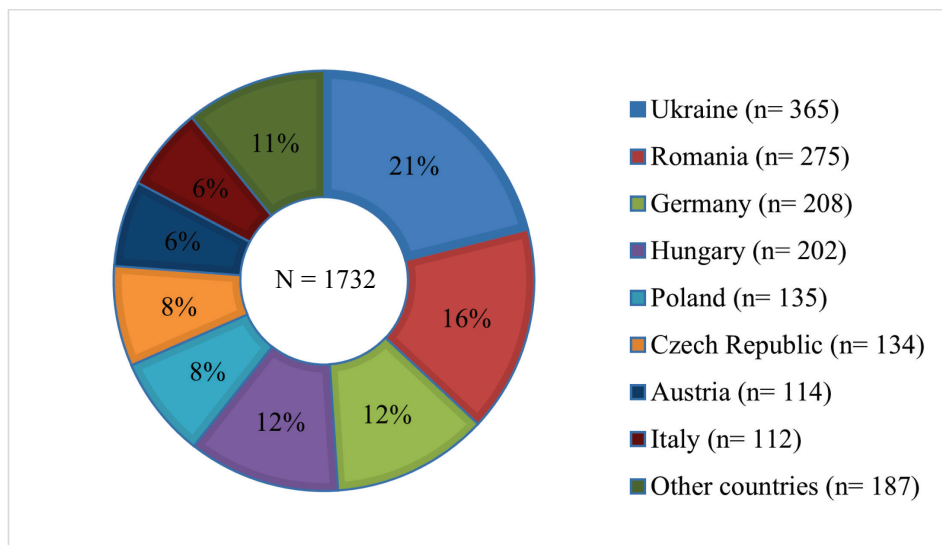
Source: CPGRD database (accessed on the 2nd of March, 2026)

Višnja 'Maraska' (*Prunus cerasus* var. *marasca* Rchb.) autohtona je sorta višnje u Dalmaciji. U zadarskom području postiže izuzetnu kakvoću ploda, što su potvrdili Levaj i sur. (2010.). Usporedba fenolnog profila plodova višnje 'Maraske' i 'Oblačinske' uzgojenih na zadarskom području pokazala je da 'Maraska' sadrži znatno veću koncentraciju fenolnih spojeva. Koncentracija epikatehina u plodovima 'Maraske' gotovo je deveterostruko veća nego u plodovima 'Oblačinske' višnje, dok i drugi fenolni spojevi postižu značajno veću koncentraciju (Levaj i sur. 2010.). Selekcijским radom izdvojeno je nekoliko ekotipova 'Maraske' koji se značajno razlikuju po svojim svojstvima (Medin, 1969.). Identificirano je nekoliko vrijednih klonova, među kojima se ističu Sokoluša, Brač 2, Brač 6, Recta i M-2 (Vrsaljko i sur. 2010.). Pedisić i sur. (2010.) utvrdili su značajan utjecaj ekotipa, uzgojnog područja i roka berbe na sastav pojedinih antocijana u plodovima 'Maraske'. Dokazano je da uzgojno područje ima važnu ulogu u koncentraciji pojedinačnih antocijana, dok je za ukupnu koncentraciju ovih spojeva bitna interakcija između ekotipa i uzgojnog područja. Ove spoznaje upućuju na potrebu za daljnjom selekcijom još kvalitetnijih klonova, koji bi u specifičnim mikroklimatskim uvjetima mogli ostvariti najbolju kakvoću plodova.

Višnja (*Prunus cerasus* L.) je zastupljena i u drugim kolekcijama u Europi i svijetu. Prema podacima Europskog programa za očuvanje biljnih genetskih resursa (ECPGR), ukupan broj primki višnje (*Prunus cerasus* L.) u europskim kolekcijama do ožujka 2026. godine iznosi 1732. Među zemljama s najvećim brojem prikupljenih primki ističu se Ukrajina s 365 primke, Rumunjska s 275, Njemačka s 208 i Mađarska s 202, što je prikazano u grafikonu 1. Bird i sur. (2022.) primijenili su transkriptomičku analizu kako bi usporedili nuklearne i plastidne genome osam vrsta roda *Prunus*, uključujući tri sorte višnje. Rezultati njihovih istraživanja potvrđuju da su divlja trešnja (*Prunus avium* L.) i stepska trešnja (*Prunus fruticosa* Pall.) najbliži srodnici obične višnje (*Prunus cerasus* L.), koja danas dominira u uzgoju. Ranija istraživanja također su utvrdila da je obična višnja alotetraploidna vrsta ($2n = 4x = 32$) te da je rezultat hibridizacije između tetraploidne stepske trešnje i diploidne divlje trešnje (Olden i Nybom, 1968; Bird i sur. 2022.).

U susjednoj Srbiji identificirani su brojni autohtoni genotipovi višnje, među kojima se ističu Majurka ili Petrovaradinka, Majska višnja, Futoška i Feketička. Na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu provedeno je istraživanje usmjereno na kolekcioniranje i evaluaciju slabo bujnih i ukrasnih genotipova višnje (*Prunus cerasus* L.), s ciljem selekcije voćnih podloga prilagođenih intenzivnim sustavima uzgoja (Keserović i sur. 2017.). Međutim, značajan

ograničavajući čimbenik većine selekcioniranih podloga bila je njihova sklonost stvaranju velikog broja korijenovih izdanaka, što predstavlja izazov u komercijalnoj proizvodnji višnje. Raspodjela primki višnje (*Prunus cerasus* L.) u europskim bankama biljnih genetskih resursa izrazito je neravnomjerna, pri čemu Ukrajina i Rumunjska imaju najveće kolekcije te zajedno čine više od 37 % ukupno očuvanog materijala što je prikazano u grafikonu 1.



Grafikon 1. Zastupljenost primki višnje u europskim zemljama u 2026. godini

Graph 1 Overview of sour cherry accessions in European countries in 2026

METODE PRIKUPLJANJA I OČUVANJA BILJNIH GENETSKIH IZVORA

Prikupljanje i *ex situ* očuvanje biljnih genetskih izvora u poljskim kolekcijama važni su procesi u osiguravanju dugoročne zaštite genetske raznolikosti. Prije početka prikupljanja biljnih genetskih izvora potrebno je izraditi detaljan plan koji uzima u obzir specifičnosti višegodišnjih drvenastih vrsta. Ove vrste razmnožavaju se isključivo vegetativnim putem, a trenutačno su poljske kolekcije najrašireniji oblik očuvanja, dok se krioprezervacija postupno razvija kao dopunska metoda. Takve tehnike su još uvijek u fazi istraživanja i ne primjenjuju se jednako uspješno na sve drvenaste vrste.

Preiner (2017.) opisuje kako se prikupljanje biljnih genetskih izvora odvija u nekoliko faza, pri čemu su najvažnije pripremne aktivnosti i prva prikupljačka ekspedicija, u kojoj se bilježe podaci, te druga prikupljačka ekspedicija, u kojoj se prikuplja biljni materijal za vegetativno razmnožavanje. Svaka od ovih faza može uključivati dodatne podfaze, ovisno o specifičnostima istraživane vrste, lokaciji, dostupnoj literaturi i prethodnim istraživanjima. Zbog kompleksnosti ovog procesa, prikupljanje mogu provoditi isključivo kvalificirani stručnjaci s dugogodišnjim iskustvom i dubokim poznavanjem istraživane vrste.

Jedan od bitnih elemenata prikupljačkih ekspedicija je određivanje odgovarajuće fenofaze prvog obilaska, u kojoj stručnjaci mogu s visokom točnošću identificirati sorte te uočiti eventualne fenotipske varijacije. Tijekom ekspedicija evidentiraju se podaci o lokaciji, pri čemu je često potrebno ponoviti obilazak više puta tijekom vegetacijskog ciklusa. Također se prikupljaju informacije o nasadu ili pojedinačnom stablu te karakteristikama odabranih primki. Nakon prve prikupljačke ekspedicije uobičajeno je provesti identifikaciju i genetičku analizu, ovisno o dostupnim sredstvima, te donijeti odluku o uključivanju u banku biljnih gena.

Prilikom uspostave poljske kolekcije odabiru se institucije koje su upisane pri Organizaciji za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda (FAO) i posjeduju institucijsku oznaku te osiguravaju prikladnu lokaciju nasada. Odabir primki za poljsku kolekciju provodi se sukladno propisanoj proceduri, uz obaveznu dokumentaciju i minimalne putovničke podatke (MCPD – Multi-Crop Passport Descriptors). Radi se o međunarodno prihvaćenom skupu minimalnih informacija koje moraju pratiti svaku primku u banci biljnih gena. Uz prikupljene nove primke, prilikom osnivanja kolekcije sadi se i referentni sortiment koji služi za usporedbu i opis primki. Neophodno je pridržavati se međunarodnih standarda za uspostavu kolekcija te osigurati sigurnost primki sadnjom minimalno pet stabala od svake primke, uz obavezno korištenje iste voćne podloge.

Za karakterizaciju primki koriste se standardni setovi deskriptora specifični za pojedinu vrstu. Opis se započinje na reprezentativnom broju potpuno razvijenih biljaka, najčešće u četvrtoj godini nakon sadnje, a ponavlja se tijekom razdoblja od dvije do tri godine. Standardi sigurnosti uključuju dva temeljna aspekta: dovoljan broj kvalificiranog osoblja za održavanje i karakterizaciju primki te osiguranje sigurnosnog duplikata za svaku primku na minimalno dvije lokacije (Preiner, 2017.).

Očuvanje voćnih vrsta i sorti predstavlja važan segment strategije za osiguravanje bioraznolikosti, prehrambene sigurnosti i otpornosti na klimatske

promjene. Postoji nekoliko metoda očuvanja, uključujući *in situ* očuvanje u prirodnim ekosustavima te *ex situ* očuvanje u bankama gena, botaničkim vrtovima i istraživačkim institutima. Prema pravilniku o stavljanju na tržište reprodukcijskog sadnog materijala i sadnica namijenjenih za proizvodnju voća (NN 9/2017), krioprezervacija se definira kao postupak očuvanja biljnog materijala pri vrlo niskim temperaturama s ciljem očuvanja vijabilnosti stanica.

Tradicionalne metode očuvanja voćnih vrsta uključuju uzgoj u voćnjacima, arboretumima i plantažnim nasadima. Ove metode omogućuju kontinuiranu evoluciju i prilagodbu biljaka različitim okolišnim uvjetima, no podložne su rizicima kao što su štetnici, bolesti i nepovoljni klimatski uvjeti.

Krioprezervacija predstavlja suvremenu metodu konzervacije biljnog materijala, pri kojoj se biljno tkivo zamrzava u tekućem dušiku na $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$, čime se omogućuje dugoročno očuvanje genetskog materijala bez degeneracije (Duralija, 2000.). Ova metoda je posebno važna u bankama biljnih gena jer zahtijeva minimalan prostor i omogućuje regeneraciju materijala po potrebi. Danas se najčešće koristi *in vitro* krioprezervacija, no potrebno je razviti i tehnike kratkoročnog i srednjoročnog očuvanja koje omogućuju održavanje “stock plant material” sustava, čime se omogućuje umnožavanje germplazme na zahtjev, uz niže troškove i manji rizik u odnosu na poljske kolekcije (Ružić i sur. 2016.).

Prednosti krioprezervacije uključuju dugotrajno očuvanje genetskog materijala bez degeneracije, smanjene potrebe za prostorom i manju osjetljivost na patogene. Glavni nedostaci su potreba za specijaliziranom opremom i stručnim osobljem te složenost postupka odmrzavanja i reaktivacije biljnog materijala.

Različite tehnike krioprezervacije uključuju:

1. **Vitrifikaciju**, pri kojoj se biljni materijal tretira zaštitnim otopinama i naglo zamrzava kako bi se spriječilo stvaranje kristala leda.
2. **Inkapsulaciju-dehidrataciju**, gdje se biljni materijal prethodno dehidrira prije zamrzavanja, a koristi se kapsulacija za zaštitu tkiva tijekom procesa.
3. **Sporo zamrzavanje**, postupno snižavanje temperature radi prilagodbe biljnog materijala na ekstremne uvjete zamrzavanja.

Sve češće se krioprezervacija primjenjuje u očuvanju rijetkih i ugroženih voćnih vrsta. Vujović i sur. (2022.) proveli su istraživanja optimizacije protokola za različite tehnike krioprezervacije temeljene na fenomenu vitrifikacije, s ciljem njihove primjene u konzervaciji germplazme kontinentalnih voćnih vrsta. Tehnika inkapsulacije i dehidracije uspješno je primijenjena za krioprezervaciju roda *Prunus myrabolana* L. Istraživanja primjene vitrifikacije u konzervaciji

germplazme roda *Prunus* pokazala su značajno povećanje regenerativne sposobnosti krioprezerviranih vrhova izdanaka voćne podloge 'Gisela 5', koja se široko koristi u uzgoju trešnje i višnje.

Razvoj novih tehnologija i poboljšanje postojećih metoda krioprezervacije omogućit će još učinkovitije očuvanje voćnih vrsta. Glavni izazovi uključuju smanjenje troškova, standardizaciju protokola i razvoj učinkovitijih tehnika reaktivacije zamrznutih uzoraka. S obzirom na prijetnje smanjenju bioraznolikosti, krioprezervacija postaje važan alat u zaštiti genetskog potencijala voćnih vrsta i njihovoj dostupnosti budućim generacijama.

IZAZOVI I PRAVCI OČUVANJA GENETSKE RAZNOLIKOSTI VIŠNJE

Analiza dostupnih podataka ukazuje na nedovoljnu zastupljenost višnje (*Prunus cerasus* L.) u kolekcijama banke biljnih gena u Republici Hrvatskoj. Postojeći sustav očuvanja nije obuhvatio sve sorte i tipove koji bi mogli imati značajnu ulogu u daljnjem oplemenjivanju i očuvanju genetske raznolikosti. Posebno se ističe potreba za uključivanjem selekcioniranih klonova 'Oblačinske' višnje, koji su razvijeni u Hrvatskoj, kao i različitih tipova lokalne populacije 'Iločke' višnje prisutnih u području Podunavlja. U komercijalnoj proizvodnji višnje u kontinentalnom dijelu Hrvatske dominira 'Oblačinska' višnja, dok u mediteranskom području prevladava 'Maraska', čineći ih dvjema najvažnijim autohtonim sortama ove vrste. Očuvanje biljnih genetskih izvora višnje od presudnog je značaja za osiguranje dugoročne održivosti proizvodnje, prilagodbu klimatskim promjenama te selekciju sorata s poboljšanim agronomskim i nutritivnim svojstvima.

U tom kontekstu potrebno je implementirati strategiju u tri smjera: proširenjem kolekcije tradicionalnih i autohtonih sorata, unapređenjem metoda očuvanja i molekularnom karakterizacijom i evaluacijom sorata.

Proširenje kolekcija tradicionalnih i autohtonih sorata višnje treba usmjeriti na identifikaciju i prikupljanje lokalnih genotipova koji su nedovoljno zastupljeni u postojećim kolekcijama, uključivanje sorata tolerantnih na biotski i abiotički stres te jačanje suradnje između lokalnih proizvođača i znanstveno-istraživačkih institucija radi očuvanja što veće genetske raznolikosti. Istodobno je nužno unaprijediti metode očuvanja genetskih izvora primjenom *ex situ* očuvanja, uključujući krioprezervaciju i *in vitro* kolekcije, te poticati *on-farm* očuvanje kroz ekološku proizvodnju i prilagođene agrotehničke mjere, uz molekularnu karakterizaciju primjenom DNA biljega i evaluaciju kvalitativnih i kvantitativnih svojstava plodova radi identifikacije genetske varijabilnosti i tehnološke vrijednosti sorata.

Dosadašnja istraživanja molekularne karakterizacije biljnih genetskih izvora u Republici Hrvatskoj uglavnom su bila usmjerena na primke jabuke (*Malus domestica* Borkh.), pri čemu su uzorci analizirani u institutu East Malling u Engleskoj. Primke višnje još nisu podvrgnute molekularnoj analizi, iako bi takvo istraživanje bilo izuzetno korisno za potvrdu autentičnosti sorata i identifikaciju mogućih duplikata unutar kolekcije. 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 utjecaja, ali i spontanijih mutacija uzrokovanih prirodnim mutagenim agensima (Viljevac i sur. 2009.).

Paralelno s proširenjem kolekcija i molekularnom karakterizacijom genetskih izvora, važno je osigurati sustavnu evaluaciju novih selekcija i introduciranih genotipova kako bi se testirala njihova prilagodljivost lokalnim agroekološkim uvjetima. Seleksijski programi trebali bi uključivati sorte s poboljšanim funkcionalnim svojstvima, posebice povećanim sadržajem bioaktivnih spojeva, kao i one koje kombiniraju poželjna agronomska svojstva i otpornost na stresne uvjete. Istraživanje koje su proveli Viljevac i sur. (2022.) otkrilo je značajnu fotosintetsku varijabilnost na 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.

Osim istraživačkih aktivnosti, nužno je jačanje suradnje između znanstvenih institucija, banaka biljnih gena i proizvođača višnje, čime bi se omogućilo učinkovitije očuvanje i evaluacija genetskih izvora. Razvoj poticajnih mjera za uzgajivače koji aktivno sudjeluju u očuvanju autohtonih sorata, uključujući subvencije i druge oblike financijske podrške, bio bi važan korak u osiguravanju kontinuiteta uzgoja ovih sorata.

Uz to, edukacija poljoprivrednika, istraživača i šire javnosti o značaju genetskih izvora višnje i njihovoj ulozi u održivoj proizvodnji pridonijela bi većoj svijesti o potrebi očuvanja autohtonih sorata. Organizacija radionica, stručnih skupova i savjetodavnih programa omogućila bi razmjenu znanja i iskustava te bolje povezivanje znanstvenih istraživanja s praksom. Primjenom ovih mjera moguće je osigurati dugoročno očuvanje genetske raznolikosti višnje, optimizirati seleksijske procese i unaprijediti proizvodnju kroz korištenje kvalitetnih, prilagodljivih i nutritivno vrijednih sorata.

Očuvanje autohtonih sorata višnje nije značajno samo za osiguranje bioraznolikosti i otpornosti poljoprivrednih sustava, već i za očuvanje kulturne i gospodarske vrijednosti ove vrste u ruralnim područjima Republike Hrvatske.

ZAKLJUČAK

Republika Hrvatska je bogata mnogobrojnim autohtonim sortama i populacijama voćnih vrsta, koje predstavljaju vrijednu genetsku osnovu za budući razvoj poljoprivrede i prehrambene sigurnosti. Dosadašnja istraživanja ovih genetskih izvora bila su sporadična i neujednačena, a mnogim autohtonim sortama prijeti izumiranje zbog uništavanja staništa, osjetljivosti na bolesti i štetnike te promjena u načinu gospodarenja. Unatoč povećanom interesu znanstveno-istraživačkih institucija za očuvanje biljnih genetskih izvora, postojeći napori nisu dovoljni da osiguraju njihovu dugoročnu održivost.

Očuvanje genetske raznolikosti od presudnog je značaja za dugoročnu održivost poljoprivrede, prilagodbu klimatskim promjenama i razvoj novih sorata otpornijih na biotske i abiotske stresove. Biljni genetski izvori predstavljaju temelj oplemenjivanja i dugoročne prehrambene sigurnosti, a njihova zaštita međunarodna je obveza svake države. Republika Hrvatska prepoznala je važnost očuvanja svojih prirodnih bogatstava preuzimanjem međunarodnih sporazuma i propisivanjem mjera očuvanja biljnih genetskih izvora u nacionalnom zakonodavstvu. Međutim, briga o višegodišnjim drvenastim vrstama dugoročan je proces, pri čemu jednom izgubljena sorta više ne može biti vraćena.

Analiza genetskih izvora višnje (*Prunus cerasus* L.) u Hrvatskoj pokazala je da ova voćna vrsta nije dovoljno zastupljena u kolekcijama banaka biljnih gena te da postoji potreba za uključivanjem dodatnih autohtonih genotipova, osobito selekcioniranih klonova 'Oblačinske' višnje i populacija 'Iločke' višnje. Unaprjeđenje metoda očuvanja, uključujući *ex situ* i *in vitro* strategije, zajedno s *on-farm* očuvanjem putem ekološke proizvodnje, moglo bi značajno doprinijeti dugoročnom očuvanju ove vrste.

Povezivanje znanstvenih istraživanja s poljoprivrednom praksom važno je za učinkovito očuvanje i korištenje genetskih izvora višnje. Jačanje suradnje između istraživačkih institucija, proizvođača i banaka biljnih gena, uz odgovarajuće poticajne mjere za uzgajivače, može značajno doprinijeti očuvanju genetske raznolikosti i osigurati stabilnu proizvodnju. Osim toga, edukacija poljoprivrednika i podizanje svijesti o važnosti genetskih izvora višnje važni su za njihovu dugoročnu zaštitu i gospodarsku valorizaciju.

Bez adekvatne zaštite, tradicionalnim sortama prijete nestanak zbog komercijalizacije i zamjene introduciranim sortama, što može dovesti do nepovratnog gubitka genetske raznolikosti i smanjenja dostupne germplazme za oplemenjivačke programe. Očuvanje autohtonih sorata višnje nije samo pitanje bioraznolikosti, već i važan segment očuvanja nacionalne agronomske baštine i prehrambene sigurnosti Republike Hrvatske.

Popis kratica

CPGRD – Croatian Plant Genetic Resources Database; Baza podataka biljnih genetskih izvora Republike Hrvatske

CBD – Convention on Biological Diversity, Konvencija o biološkoj raznolikosti

ECPGR – European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources; Europski kooperativni program za biljne genetske izvore

EURISCO – European Search Catalogue for Plant Genetic Resources, Europski katalog pretraživanja biljnih genetskih izvora

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda

HAPIH – Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu

NACIONALNI PROGRAM – Nacionalni program očuvanja i održive uporabe biljnih genetskih izvora za hranu i poljoprivredu

BGI – Biljni genetski izvori

LITERATURA

BIRD, K. A., JACOBS, M., SEBOLT, A. (2022.): Parental origins of the cultivated tetraploid sour cherry (*Prunus cerasus* L.). *Plants People Planet* 4(4), 44-50. doi:10.1002/ppp3.10257

BILAVCIK, A. (2024.): Cryopreservation of dormant buds: General principles and practical approaches. Training School on Dormant Bud Cryopreservation, 21-23 May 2024, Faenza, Italy. Crop Research Institute, Prague.

CULEK, M., BOLARIĆ, S., MALETIĆ, E., MATOTAN, Z., POSPIŠIL, M., STRIKIĆ, F., ZDUNIĆ, G., ŠATOVIĆ, Z., MARIĆ, S., ČUPIĆ, T., JUKIĆ, M., ERHATIĆ, R., MILIČEVIĆ, T. (2017.): Nacionalni program očuvanja i održive uporabe biljnih genetskih izvora za hranu i poljoprivredu u RH za razdoblje od 2017. do 2020. godine. Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske, Zagreb.

- DESIDERIO, F., SZILAGYI, S., BÉKEFI, Z., BORONKAY, G., USENIK, V., MILIĆ, B., MIHALI, C., GIURGIULESCU, L. (2023.): Polyphenolic and fruit colorimetric analysis of Hungarian sour cherry genebank accessions. *Agriculture* 13(7), 1287. doi:10.3390/agriculture13071287
- DRAGUN, D. (2021.): Ekološka važnost očuvanja starih sorti voćaka. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- Državni zavod za statistiku (2023.): Proizvodnja povrća, voća i grožđa u 2023. Prethodni podaci. Državni zavod za statistiku, Zagreb.
- DURALIJA, B. (2000.): Mikropropagacija šljive. *Pomologia Croatica* 6(1-4), 107-115.
- GANOPOULOS, I., MOYSIADIS, T., XANTHOPOULOU, A., OSATHANUNKUL, M., MADESIS, P., ZAMBOUNIS, A., KAZANTZIS, K., CHATZICHARISIS, I., ARAVANOPOULOS, F., TSAFTARIS, A. (2016.): Morpho-physiological diversity in the collection of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) cultivars of the fruit genebank in Naoussa, Greece using multivariate analysis. *Scientia Horticulturae* 207, 225-232.
doi:10.1016/j.scienta.2016.06.046
- GŁOWACKA, A., ROZPARA, E., HALLMANN, E. (2020.): The dynamic of polyphenols concentrations in organic and conventional sour cherry fruits: Results of a 4-year field study. *Molecules* 25(16), 3729.
doi:10.3390/molecules25163729
- GONÇALVES, A. C., NUNES, A. R., Flores-Félix, J. D., Alves, G., Silva, L. R. (2022.): Cherries and blueberries-based beverages: Functional foods with antidiabetic and immune booster properties. *Molecules* 27(10), 3294.
doi:10.3390/molecules27103294
- HALAPIJA-KAZIJA, D., CEGUR, Ž., PETROVIĆ, T., DELIĆ, I., ZOKIĆ, S. (2021.): Zakonodavni okvir Nacionalnog programa očuvanja i održive uporabe biljnih genetskih izvora za hranu i poljoprivredu 2021-2027. *Sjemenarstvo* 32(2), 105-114. doi:10.33128/s1.32.2.5
- JEMRIĆ, T. (2016.): Autohtone sorte i populacije voćaka kao nacionalno bogatstvo Republike Hrvatske. U: Neidhart, V. (ur.), Hrvatska prirodna bogatstva. Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 203-210.

- KELLEY, D. S., ADKINS, Y., LAUGERO, K. D. (2018.): A review of the health benefits of cherries. *Nutrients* 10(3), 368. doi:10.3390/nu10030368
- KESEROVIĆ, Z., NIKOLIĆ, M., OGNJANOV, V., MILIĆ, B. (2017.): Genetički resursi autohtonih vrsta i sorti voća. *Selekcija i sementarstvo* 23(2), 23-33. doi:10.5937/SelSem1702023K
- LEVAJ, B., DRAGOVIĆ-UZELAC, V., DELONGA, K., KOVAČEVIĆ-GANIĆ, K., BANOVIĆ, M., BURSAC-KOVAČEVIĆ, D. (2010.): Polyphenols and volatiles in fruits and jams of two sour cherry cultivars and some berry fruits. *Food Technology and Biotechnology* 48(4), 538-547.
- MEDIN, A. (1969.): Rast i rodnost Maraske u nekim staništima sjeverne Dalmacije. Doktorska disertacija. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- MILATOVIĆ, D., NIKOLIĆ, M., MILETIĆ, N. (2011.): Trešnja i višnja. Naučno društvo Srbije, Čačak.
- OLDEN, E. J., NYBOM, N. (1968.): On the origin of *Prunus cerasus* L. *Hereditas* 59, 18-59.
- PEDISIĆ, S., DRAGOVIĆ-UZELAC, V., LEVAJ, B., ŠKEVIN, D. (2010.): Effects of maturity and geographical region on anthocyanin content of sour cherries (*Prunus cerasus* var. *marasca*). *Food Technology and Biotechnology* 48(1), 86-93.
- PREINER, D. (2017.): Osnove očuvanja biljnih genetskih izvora. Radionica održana u Zagrebu, neobjavljeni materijal.
- RUŽIĆ, Đ., VUJOVIĆ, T., CEROVIĆ, R. (2016.): In vitro konzervacija jabuke sorte Gala Must. *Journal of Pomology* 50(195-196), 71-81.
- SKENDROVIĆ BABOJELIĆ, M. (2019.): Tradicionalne voćne vrste i najzastupljenije sorte na području Zagrebačke županije. Zagrebačka županija, Upravni odjel za poljoprivredu, ruralni razvitak i šumarstvo, Zagreb.
- SKENDROVIĆ BABOJELIĆ, M. (2023.): Očuvanje i revitalizacija tradicionalnih voćnih vrsta i sorti. Projektna brošura. Koprivničko-križevačka županija i Zagrebačka županija, Zagreb.
- 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.). U: Matotan,

- Z. (ur.), Hrvatsko oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo i Europske integracije, Zagreb, 50-55.
- VILJEVAC, M., VULETIĆ, D., 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. doi:10.3390/plants11131764
- VRSALJKO, A., HUSNJAK, S., ĆOSIĆ, T., FARIČIĆ, J., DOMINIKOVIĆ, I., ANZULOVIC, I., SKROZA, D., MARCELIĆ, Š. (2010.): Višnja Maraska - bogatstvo Zadra i zadarske regije. U: Bralić, A., Faričić, J. (ur.), Višnja Maraska - bogatstvo Zadra i zadarske regije. Zavod za povijesne znanosti HAZU u Zadru, Zadar.
- VUJEVIĆ, P., MILINOVIĆ, B., HALAPIJA-KAZIJA, D., JELAČIĆ, T., ČIČEK, D., BIŠKO, A. (2018.): Nove tehnologije uzgoja starih sorti u održivom sustavu proizvodnje: Priručnik o rezultatima VIP projekta. Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb.
- VUJOVIĆ, T., RUŽIĆ, Đ., ANĐELIĆ, T., JEVREMOVIĆ, D., VASILJEVIĆ, B. (2022). Dugotrajno čuvanje germplazme voćaka primenom in vitro tehnika za krioprezervaciju vrhova izdanaka u Institutu za voćarstvo, Čačak. *Voćarstvo*, 56(213-214), 79-92.
- Internet izvori:
- Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (2024.): Popis akcesija voćnih vrsta. https://cpgrd.hapih.hr/gb/fruit/main/accessions_list?SEARCH_INSTITUTE_id=20376&SEARCH_SPECIESALL_id=10 Pristupljeno 27.12.2024.
- Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (2025.): Sortna lista voćnih vrsta. <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2025/09/2.1.-Sortna-lista-vocnih-vrsta.pdf> Pristupljeno 02.03.2026.
- EURISCO – European Search Catalogue for Plant Genetic Resources (2024.): Taxon search results: *Prunus cerasus*. https://eurisco.ipk-gatersleben.de/apex/eurisco_ws/r/eurisco/taxonsearchresults?p26_genus=PRUNUS&p26_species=CERASUS Pristupljeno 27.12.2024.
- EURISCO – European Search Catalogue for Plant Genetic Resources (2026.): Taxon search results: *Prunus cerasus*. <https://eurisco.ipk-gatersleben.de/apex/eurisco/r/eurisco/eurisco-download-by-species> Pristupljeno 02.03.2026.

Narodne novine (2017.): Pravilnik o očuvanju biljnih genetskih izvora.
https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2017_02_9_275.html
Pristupljeno 03.02.2025.

Institut za poljoprivredu i turizam (2017.): Radionica BGI 2017.
http://biodiv.iptpo.hr/wp-content/uploads/2017/11/RadionicaBGI_2017.pdf
Pristupljeno 03.02.2025.

Adresa autora - Author's address:

Dominik Vuković
e-mail: dominik.vukovic@poljinos.hr
Ines Mihaljević
Vesna Tomaš
Poljoprivredni institut Osijek
Južno predgrađe 17, 31000 Osijek, Hrvatska

Primljeno – received:
04.12.2025.

Revidirano - revised:
25.02.2026.

Prihvaćeno – accepted:
28.02.2026

Ivica Delić
Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i šumarstva,
Ulica grada Vukovara 78,
10000 Zagreb, Hrvatska

