

**VEGETATIVNE PODLOGE ZA SUVREMENE NASADE TREŠNJE**

Z. ČMELIK

Agronomski fakultet sveučilišta u zagrebu  
Zavod za voćarstvo  
Faculty of Agriculture University of Zagreb  
Department of Pomology**SAŽETAK**

Na temelju analize novijih literaturnih podataka, a dijelom i vlastitih eksperimentalnih spoznaja, opisane su aktualne vegetativne podloge za suvremen uzgoj trešnje. U radu su opisane nove podloge selekcionirane u Njemačkoj, Belgiji, Engleskoj, Francuskoj, Češkoj, Italiji i USA. Prikazani su podaci o bujnosti i rodnosti sorti trešnje cijepljenih na podlogama različite bujnosti, uključujući: Mazzard F12/1; SL. 64; CAB 6P i 11E; Weiroot 10, 11, 13, 53, 72 i 158; Edabriz; Ma x M 14 i 97; Colt; Gisela serija; GM 79, GM 61/1 i GM 9; PiKu podloge; i P-HL A i P-HL C podloge. Među opisanim podlogama za intenzivan uzgoj trešnje u gustom sklopu najperspektivnija je Gisela 5. Vrlo dobrim osobinama rasta i rodnosti na sebe skreću pozornost Weiroot 158 i Gisela 4. Podloge Edabriz i GM 9 zbog nedostatnog rasta nisu prikladne za intenzivan uzgoj trešnje.

*Riječi natuknice:* trešnja, suvremene podloge, rast, rodnost

**1. UVOD**

Trešnja se tradicionalno uzgaja na generativnim podlogama, sjemenjacima vrsta *Prunus avium*, *Prunus mahaleb* i *Prunus cerasus*, a ponekad i *Prunus fruticosa*. Na generativnim podlogama razvija bujna stabla, te je u uzgoju od svih problema najveći berba, jer od ukupnih troškova proizvodnje na berbu otpada oko 60%. Pošto su plodovi trešnje sitni, a za stolnu potrošnju beru se s peteljka, berba je mukotrpa, dugotrajna i skupa. Zbog opadanja proizvodnje uslijed skupe i teško izvodive berbe, danas se traže prikladna rješenja da bi se zaustavio pad proizvodnje i unaprijedila kultura trešanja. Ova složena problematika pokušava se riješiti uporabom podloga slabije ili srednje bujnosti. Pri tom se mora voditi računa o specifičnim uvjetima tla, klime, uzgojnog oblika i gustoće sklopa.

Koliko god je prejak rast neprihvatljiv zbog poteškoća u održavanju habitusa manjih dimenzija i kasnog ulaska u produktivnu dob, neprihvatljiv je i preslab rast jer ne omogućuje postizanje punog produktivnog habitusa u kratkom roku, a što je osnovna prednost intenzivnih nasada u gustom sklopu.

Ove spoznaje navele su istraživače da u različitim ekološkim uvjetima istražuju specifično ponašanje selekcioniranih vegetativnih podloga za suvremene sustave uzgoja trešnje. Rezultati takvih istraživanja pridonijeli su intenziviranju uzgoja, ali su istovremeno očitovali čitav niz nedostataka vegetativnih podloga koje su u uporabi. To je rezultiralo pojačanim interesom za oplemenjivanje postojećih i selekciju novih prikladnijih podloga. Selekcija vegetativnih podloga različitih osobina intenzivirana je posljednjih decenija, a osobito vrijedna postignuća ostvarena su u Njemačkoj u Giessenu (Gisela serija podloga), Weihenstephanu (Weiroot serija podloga) i Pillnitzu (PiKu serija); u Belgiji u Gemblouxu (GM serija); u Češkoj u Holovousy (P-HL serija); u Francuskoj (SL 64, Edabriz); u Italiji u Bologni (CAB serija); u Engleskoj u East Mallingu (Mazzard F12/1, Colt), te u USA (Ma x Ma serija podloga).

U radu se na temelju brojnih literaturnih vrela i još neobjavljenih vlastitih rezultata istraživanja daje pregled glavnih osobina vegetativnih podloga za trešnju koje se u današnje vrijeme koriste u praksi, kao i pregled osobina novih nedostatno valoriziranih selekcija koje bi u perspektivi mogle postati alternativa postojećim podlogama.

## 2. IZBOR PODLOGA

Posljednjih godina učinjeni su veliki pomaci u selekciji i istraživanju podloga za trešnju. Osnovni ciljevi tih istraživanja su sljedeći:

- selekcija slabije i slabo bujnih podloga, odnosno podloga koje umanjuju bujnost sorata koje se na njih cijepe, pospješuju brzi ulazak u punu rodost i osiguravaju visoke i redovite urode,
- selekcija podloga koje su potpuno ili dovoljno kompatibilne sa svim gospodarski važnim sortama,
- selekcija podloga koje su adaptibilne na različite ambijentalne uvjete, a posebice na teksturu tla, količinu karbonata i reakciju tla, i otporne na asfiksiju korijenovog sustava, zatim prema niskim temperaturama i suši,
- selekcija podloga koje su tolerantne na gljivične patogene: *Phitophthora*, *Armillaria*, *Verticillium*, *Pythium*, *Coccomyces hiemalis* i *Chondrostereum purpureum*; bakterijske bolesti: *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas mors prunorum* i *P. syringae*; mikoplazme i viruse prune dwarf virus (PDV) i prunus necrotic ringspot virus (PNRSV), te nematode: *Pratylenchus*, *Xiphinema* i *Meloidogine*,
- selekcija podloga koje se lagano vegetativno razmnožavaju, posebice klasičnim postupcima (nagrtanjem i reznicama),
- selekcija podloga koje se dobro ukorjenjuju, dostatno učvršćuju vočke u tlu, a da ne daju korijenove izdanke.

Dakako da nije realno očekivati da se aktualne podloge odlikuju svim poželjenim osobinama, već će njihovo očitovanje u velikoj mjeri ovisiti o interakciji s cijepljenom sortom i s ekološkim uvjetima. To je i razlog da se u važnim proizvodnim područjima trešnje u svijetu intenzivno obavljaju komparativna istraživanja, o čemu nas izvješćuju brojni literaturni podaci (Williams i Lang, 1995; Kemp i Wertheim, 1996; Perry et al., 1997; Sansavini i Lugli, 1997a,b; Azarenko i McCluskey, 1998; Kappel et al., 1998; Perry et al., 1998; Wertheim et al., 1998; Hrotko et al., 1999; i dr.). Opsežna usporedna istraživanja podloga za trešnju različite bujnosti provode se već četiri godine u zemljama Radne zajednice Alpe-Jadran u koja je uključena i Republika Hrvatska, te se u radu daje kratki osvrt na naša iskustva.

### 3.1. VEGETATIVNE PODLOGE KOJE VODE PODRIJETLO OD VRSTA *P. avium*, *P. mahaleb* I *P. cerasus*

#### 3.1.1. *Mazzard F 12/1*

Ova vegetativna podloga selekcionirana je od vrste *P. avium* u East Mallingu dvadesetih godina prošlog stoljeća. Uvrštena je u ovaj članak iz razloga što se smatra standardnom podlogom s kojom se uspoređuju ostale podloge. Na njoj cijepljene sorte razvijaju srednje bujna do bujna stabla. Razmnožava se nagrtanjem i grebenicama ili zelenim reznicama uz primjenu orošavanja. Dobro se ukorijenjuje i ima dobar kompatibilitet s većinom sorti trešnje. Otporna je prema niskim temperaturama i bakterijskom raku korijena, pati od "bolesti presađivanja" ukoliko se na terenima poslije kostičavih voćaka sadi trešnja. Sjemenjaci su bujni, sorte na ovoj podlozi dolaze kasnije u puni rod. Ova podloga nije prikladna za intenzivan uzgoj trešnje u gustom sklopu. Naša istraživanja suglasna su s navedenim konstatacijama jer je sorta Lapins cijepljena na F12/1 u četvrtoj godini poslije sadnje dala tek prvi vrlo mali prirod.

#### 3.1.2. *St Lucie 64 (SL. 64)*

Ova podloga je selekcionirana od vrste *P. mahaleb* u Bordeauxu 1954. godine. Njezine osobine su detaljno opisane u literaturi (npr. Loretti, 1994; Webster i Schmidt, 1996; i dr.). Razmnožava se zelenim i zrelim reznicama. Ima dobru kompatibilnost s većinom sorti trešnje, posebno Bigarreau tipovima. Stabla na SL. 64 najbolje rastu na dobro dreniranim tlima, ali se od ostalih podloga koje vode podrijetlo od *P. mahaleb* bolje adaptiraju na različite tipove tala. Često se preporučuje za položaje koji su pretrpjeli sindrom presađivanja trešnje. Na noj cijepljene sorte su manje bujnosti, kada su sađene na pjeskovitim i šljunkovitim tlima, ali veće bujnosti nego na podlozi Colt kada se sade na dubokim ilovastim tlima. Sansavini i Lugli (1997b) navode da sorte cijepljene na podlozi SL. 64 razvijaju stabla koja su za 10-20% manja nego na

standardnim podlogama (F12/1 i Coltu). Bez obzira na bujnost sorte cijepljene na SL. 64 postižu dobru produktivnost i visoke prirode, te ranije ulaze u rod. SL. 64 srednje je osjetljivosti na nematode (*Meloidogyne incognita* i *Pratylenchus penetrans*), ali je otporna na *Pratylenchus vulnus*. Napadaju je voluharice.

### 3.1.3. CAB podloge

Selekcija je obavljena na Sveučilištu u Bologni u Italiji od vrste *Prunus cerasus*. Klonovi CAB-6P (Amarena di Castelvetro) i CAB-11E (Marasca di Vigo) vjerojatno su do sada najbolje selekcionirane talijanske podloge za trešnju (Sansavini i Lugli, 1997a). Ove podloge se mogu razmnažati zelenim i zreлим reznicama ili mikrorazmnožavanjem. Na ovim podlogama sorte razvijaju za 20 do 30% manja stabla u odnosu na F 12/1, te ih Sansavini i Lugli (1997b) preporučuju za uzgoj trešnje u srednjoj gustoći sklopa (400-600 stabala/ha). Umjereno dobro se učvršćuje u tlu. Klon CAB-6P je dao bolje rezultate. Plodovi cijepljenih sorata na ovim podlogama ranije dozrijevaju i imaju više šećera, a manje kiselina. Njihov je nedostatak što razvijaju korijenove izdanke i što s nekim gospodarski vrijednim sortama nemaju zadovoljavajuću kompatibilnost (Faccioli et al., 1972; Lugli et al., 1989).

### 3.1.4. Weiroot podloge (W serija)

Selekcionirana je od vrste *Prunus cerasus*, od divljeg materijala koji raste u Bavorskoj. Selekcija je otpočela 1965. godine u Weihestephanu u Minhenu. Osamnaest selekcioniranih klonova različite bujnosti je dalje proučavano, a kao dobri su odabrani klonovi označeni kao Weiroot 10, 11 i 13 (Schimmelpfeng i Liebster, 1979). Međutim, uočena je nedostatna kompatibilnost mnogih gospodarski važnih sorti s ovim podlogama. Teška i vlažna glinasta tla, te povremeni anaerobni uvjeti smatrani su glavnim uzročnikom inkompatibiliteta. Nadalje se navodi da je nakupljanje fenola u zoni cijepljenja uzrok nedostatne kompatibilnosti (Schmid i Feucht, 1985; Trteutter et al., 1986). Prema podacima Webstera (1996) u odnosu na podlogu Colt, sorte na Weirootu 10 i 13 razvijaju manja stabla za 10-15%. Nasuprot tome, Ystaas i Frøynes (1996) iznose da na Weirootu 10 i 13 cijepljene sorte mogu biti i do 20% bujnije nego na Coltu. Wertheim et al. (1998) podloge Weiroot 10 i 13 svrstavaju u skupinu bujnih, a budući da na njima cijepljene sorte daju bolje rezultate nego na F12/1 i Coltu, smatraju da bi one mogle predstavljati alternativu za te standardne podloge, unatoč tome što daju korijenove izdanke. Prirod i specifičan prirod su veći na Weiroot podlogama, tako da na Weirootu 10 prirod može biti i do dva puta veći nego na Coltu (Kemp i Weirtheim, 1996; Webster, 1996; Ystaas i Frøynes, 1996).

Zbog problema s pretjeranom bujnošću i nedostatnom kompatibilnošću selekcionirane su nove podloge od sjemjenjaka Weiroot 11 (Maethe, 1989). Klon Weiroot 158 je za oko polovinu krčljiviji od Weiroot 10 i ima bolju kompatibilnost. Weiroot 53 i Weiroot 72 su patuljasti i na njima cijepljene sorte

vrlo brzo prorode, ali zahtijevaju potporu pri rastu. Bujnost im se kreće oko 35, odnosno 25% u odnosu na F12/1. U našim pokusima bujnost izražena površinom poprečnog presjeka debla (TCSA) u odnosu na podlogu F12/1 bila je na podlozi Weiroot 13 manja za 25%, na Weirootu 158 manja za 43% i na Weirootu 72 manja za 69% što je sukladno podacima Callesena (1998).

### 3.1.5. Edabriz

Selekcionirana je u Francuskoj od vrste *Prunus cerasus*, materijala prikupljenog iz Tabriza u Iranu. Razmnožava se zrelim reznicama ili postupkom mikrorazmnožavanja. Za razliku od drugih podloga selekcioniranih od vrste *P. cerasus* Edabriz ima dobru kompatibilnost sa većinom sorata trešnje. U usporedbi s F12/1 može se očekivati veličina od svega 20-25% za 10-godišnja stabla (Edin et al., 1996), ali to svakako ovisi o uvjetima staništa. U našim istraživanjima bujnost sorte Lapins na podlozi Edabriz nakon četiri godine iznosila je 23% u odnosu na stabla na F12/1. Prema nekim istraživanjima plodovi sorti cijepljenih na Edabrizu mogu biti sitniji (Kappel i Lichou, 1994). Dobre rezultate je polučila pri sadnji u gustom sklopu, a Edin et al. (1996) preporučuju gustoću sklopa od 1200 do 1500 stabala/ha. Stablo trešnje na Edabriz podlozi rano i obilno rodi, a najbolju rodnost daje na ilovastim i glinastim tlima. Može uspješno rasti na manje-više suhim tlima, osobito na tlima s visokom pH vrijednošću. Osjetljiva je na *Phitophthoru* i nematode.

## 3.2. VEGETATIVNE PODLOGE KOJE VODE PODRIJETLO OD DRUGIH VRSTA RODA *Prunus* ILI OD MEĐUVRSNIH HIBRIDA RODA *Prunus*

### 3.2.1. *Ma x Ma* podloge

Podloge M x M ili Ma x Ma (*Prunus avium* x *Prunus mahaleb*) selekcionirane su u Oregonu (Stebbins i Cameron, 1984) s namjerom objedinjavanja visoke produktivnosti sorata cijepljenih na *P. mahaleb* i dobre adaptibilnosti *P. avium* na vlažna i glinovita tla. Od selekcioniranih klonova jedino Ma x Ma 14 (Ma x Ma Delbard 14) i Ma x Ma 97 (Ma x Ma Delbard 97) su srednje bujne podloge, a ostale su po bujnosti usporedive s *P. mahaleb* (Perry, 1985; Perry et al., 1996). Bujnost podloge Ma x Ma 14 je slična Coltu ili malo slabija, a produktivnost na njoj cijepljenih sorti bolja nego na F12/1 (Edin et al., 1996), ali ne bolja nego na Coltu. O manjoj bujnosti sorata cijepljenih na klonove 14 i 97 izvješćuju nas Hrotko et al. (1997), te Hrotko et al. (1999). Nasuprot tome, Sanasavini i Lugli (1997b) navode da sorte cijepljene na podloge Ma x Ma 14 i 97 razvijaju 15-20% bujnija stabla. U našem pokusu bujnost Lapinsa na podlozi F12/1 je bila usporediva s bujnošću na podlozi Ma x Ma 14.

Klonovi 14 i 97 su otporniji na niske temperature i bakterijski rak nego F12/1 i Colt.

### 3.2.2. Colt

Colt je dobiven križanjem *Prunus avium* i *Prunus pseudocerasus* u East Mallingu 1958. god. (Pennell et al., 1983). Brojni autori potvrđuju da Colt daje manja stabla nego F12/1 (Marangoni et al., 1989; Webster, 1980). Hrotko et al. (1997) su na Coltu utvrdili manju bujnost sorti Van i Germesdorfer nego na podlozi SL. 64. Drugi autori navode da je prema bujnosti Colt usporediv s podlogom F12/1 (Sanasavini i Lugli, 1997b), što ukazuje da bujnost stabala u velikoj mjeri ovisi o interakciji sorte, podloge i ekoloških uvjeta. Colt je u rasadničarsku proizvodnju pušten je 1970. god. Razmnožava se klasičnim postupcima vegetativnog umnažanja: nagrtanjem, zelenim i zrelim reznicama, te postupcima "in vitro". Dobrog je kompatibiliteta s najvažnijim sortama trešnje (Kemp i Wertheim, 1993; Webster, 1980). Najbolje uspijeva na dubokim, plodnim i rahlim tlima, ima jaku korijenovu mrežu, bolje podnosi asfiksiju od SL. 64 i sjemenjaka *Prunus mahaleb*. Colt nije dovoljno adaptibilan na teška i vlažna tla. Tolerantniji je na *Phytophthora*, *Agrobacterium tumefaciens* i neke viruse (Loretto, 1994). Osjetljiv je na hladnoću (Vogel, 1990). Prema nekim podacima (Ystaas, 1990; Callesen, 1998) sorte cijepljene na podlogu Colt u lišću sadrže manje N i K nego na podlogama F12/1 i SL. 64, a mogu se očitovati i tipični znaci nedostatka N.

Za Colt se navodi da su na njemu cijepljene sorte produktivnije nego na *P. avium*. Veća produktivnost na Coltu navodi se za sorte Hedelfinger (Perry, 1990), Sam i Van (Ystaas i Frøynes, 1991), Burlat (Marangoni et al., 1989) i neke druge.

### 3.2.3. Gisela podloge

Na Sveučilištu Justus Liebig u Giessenu obavljena je opsežna selekcija podloga koje vode podrijetlo od različitih vrsta roda *Prunus* i njihovih međuvrskih hibrida (Gruppe, 1985). Iz programa je izašao veći broj hibrida, a neki su se zbog slabije bujnosti pokazali kao vrlo perspektivni, a posebice 172/9 (Gisela 1), 148/2 (Gisela 5) i 173/9 (Gisela 10).

Kasnija istraživanja (Kemp i Weirtheim, 1996; Perry et al., 1998) su pokazala neprikladnost podloga Gisela 1 (*P. fruticosa* x *P. avium*) i Gisela 10 (*P. fruticosa* x *P. cerasus*) zbog nedostane bujnosti, slabe kompatibilnosti i izuzetne osjetljivosti na infekciju virusa PNRSV i PDV (Lang et al., 1996; Lang et al., 1998). Od ova 3 hibrida najbolja se pokazala Gisela 5 i praktično 30 godina poslije izdvajanja kao perspektivni hibrid postala standard za uzgoj trešnje u gustom sklopu (Franken-Bembenek et al., 1999).

Dio hibridnog materijala koji je iz Giessena prenesen u centar za oplemenjivanje u Ahrensburg dobio je naziv Ahrensburg ili A serija podloga (Schmidt, 1985). Kao posebno zanimljivi istakli su se hibridi: A 173/1 (*P. fruticosa* x *P. cerasus*), A 473/10 (*P. avium* x *P. fruticosa*) i A 209/1 (*P. cerasus* x *P. canescens*). A 173/1 i A 209/1 su srednje bujne podloge, a A 473/10 je slabo bujna podloga koja je kasnije dobila ime Gisela 4.

U novije vrijeme iskazuje se povećan interes za valorizacijom podloge Gisela 4 (Gl. 473/10) koja je po bujnosti neznatno manja ili usporediva s podlogom Gisela 5, a značajno se uspješnije razmnožava klasičnim postupcima vegetativnog umnožavanja.

Kao moguća zamjena za bujnu podlogu F12/1 navodi se Gisela 6 (*P. cerasus* x *P. canescens*) jer na njoj cijepljene sorte rano prorode i daju veće prirode (Williams i Lang, 1995; Perry et al., 1996).

#### Gisela 5 (Gl. 148/2)

Gisela 5 je hibridna podloga (*P. cerasus* 'Schattenmorelle' x *P. canescens*) slabe bujnosti (50-60% veličine F12/1) (Williams i Lang, 1995; Perry et al., 1998). U našim istraživanjima bujnost sorte Lapins je na Giseli 5 bila manja za 48% nego na podlozi F12/1. Sorte cijepljene na ovu podlogu rano ulaze u rod, te daju visoke specifične prirode i kvalitetne plodove (De Salvador et al., 1993; Kemp i Weirtheim, 1996). Ova podloga se prilično teško razmnožava klasičnim postupcima, pa se vrlo često primjenjuje mikrorazmnožavanje *in vitro* što značajno poskupljuje proizvodnju sadnica.

Pokusi su pokazali da ova podloga nije dala dobre rezultate u anaerobnim uvjetima na teškim glinastim tlima, gdje *Phitophthoru* može prouzročiti oštećenja. Pored ostalih pozitivnih osobina, ne razvija korijenove izdanke (De Salvador et al., 1993) i tolerantna je na infekcije s PNRSV i PDV (Lang et al., 1996; Lang et al., 1998).

#### 3.2.4. GM podloge (Gran Manier serija)

U istraživanjima koja su započeta 1963. godine u Gemblouxu u Belgiji prikupljeno je više od 220 vrsta i hibrida dekorativnih trešanja, a većina njih vodi podrijetlo iz Japana. Poslije višegodišnjih istraživanja izdvojena su klonovi GM 9, GM 61/1 i GN 79 (Trefois, 1985).

#### GM 79 (Camil)

Selekcija iz populacije vrste *P. canescens*. Na podlozi Camil cijepljene sorte razvijaju stabla veličine 50-70% u odnosu na podlogu F 12/1 (Trefois, 1985; Kemp i Wertheim, 1996). Belgijski istraživači sugeriraju da se uz primjenu ove podloge primjeni gustoća od 300 do 450 stabala po hektaru. Kompatibilnost s trešnjom je općenito dobra, mada postoji inkompatibilnost između Camila i sorte Summit. Prirod na ovoj podlozi bio je dobar. (Kemp i Wertheim (1996) u svojim istraživanjima nisu uočili razlike u krupnoći plodova u odnosu na podlogu Colt, dok Williams i Lang, (1995), te Sansavini i Lugli (1997a) navode da pojedine sorte na ovoj podlozi razvijaju sitnije plodove. Nažalost, Camil je osjetljiv na vlažnost i oštećenja prouzročena infekcijama *Phitophthore*, koja mogu dovesti do odumiranja. Negativna osobina ove podloge je što razvija veći broj korijenovih izdanaka. Relativno je otporna

na niske temperature, a za razliku od preostale dvije selekcije stabla na Camilu ne zahtijevaju potporu.

#### GM 61/1 (Damil)

Selekcija *Prunus dawycensis*. Na njoj cijepljene sorte razvijaju stabla male bujnosti (za 40-50% manja nego na F 12/1). Damil se razmnožava zelenim reznicama i postupcima "in vitro". Francuski istraživači su na ovoj podlozi dobili dobru rodnost, sličnu onoj kakva je zabilježena na podlozi SL 64. Međutim novija istraživanjima dala su slabe rezultate rodnosti u usporedbi s drugim patuljastim podlogama. Uočene su i poteškoće u kompatibilnosti s nekim sortama (Kemp i Wertheim, 1996). Stabla u prvim godinama razvoja trebaju potporu. Damil je srednje osjetljiv na tla s visokim pH vrijednostima i na *Phitophthoru*. Damil je također pokazao dobru otpornost na niske temperature.

#### GM 9 (Inmil)

Ovo je međuvrsni hibrid *P. incisa* x *P. serulla*. Veličina stabla u odnosu na podlogu F12/1 može biti smanjena za dvije trećine do tri četvrtine u ovisnosti o uvjetima okoliša i bujnosti sorte. Zbog slabog rasta stablu je potreban naslon i mora se sustavno natapati kako bi se pospješio novi rast. Kemp i Wertheim (1996) ukazuju na dobru rodnost, ali i nešto sitnije plodove na ovoj podlozi. Stabla na Inmilu su osrednje osjetljiva na klorozu uzrokovanu povećanom količinom kalcija u tlu, slabije su otporna na niske temperature nego stabla na Damilu i Camilu. Inmil ne podnosi prekomjernu vlažnost tla i vrlo je osjetljiv na *Phitophthoru*.

Inmil se pokazao previše kržljiv za komercijalni uzgoj. Također se govori i o nedostatnoj kompatibilnosti (Wertheim et al., 1998).

#### 3.2.5. Pi-Ku podloge (*Pillnitz Kirsch Unterlagen*)

Između 1965. i 1976. obavljena su istraživanja u Istočnoj Njemačkoj u Pillnitzu (Dresden) s otprilike 2000 međuvrsnih *Prunus* hibrida (Wolfram, 1996). Od tog broja kao perspektivni su se pokazali hibridi: Pi-Ku 4,20 ((*P. avium* x (*P. canescens* x *P. tomentosa*)), Pi-KU 4,22 ((*P. canescens* x *P. tomentosa*) x *P. avium*) i Pi-Ku 4,83 ((*P. pseudocerasus* x (*P. canescens* x *P. incisa*)). Samo je Pi-Ku 4,20 kržljivija od Colta, ali i sorta utječe na bujnost tako da voćke na Pi-Ku 4,22 i Pi-Ku 4,83 mogu biti bujne poput onih na F12/1 (Wolfram, 1996). U našim istraživanjima sorta Lapins bila je bujnija na podlozi PiKu 4,20 nego na F12/1. Sorte cijepljene na ovim podlogama daju veće specifične prirode nego na Coltu i F12/1 (Wolfram, 1996). U nekim slučajevima krupnoća plodova na ovim podlogama bila je manja, a posebice ako je prirod bio jako velik. Kombinacija Van/PI-Ku 4,20 očitovala je alternativnu rodnost. Wolfram (1996) pretpostavlja da je brzi ulazak u produktivnu dob na podlozi PI-Ku 4,20 moguće je povezan i s kratkim životnim vijekom voćaka cijepljenih na ovoj podlozi.



### 3.2.6. P-HL podloge

U Češkoj u stanici Holovousy selekcionirane su podloge P-HL C (P-HL-6) i P-HL A (P-HL-84) od hibrida *P. avium* x *P. cerasus*. Bujnost podloge P-HL C je između 40 i 70% u odnosu na F12/1, a P-HL A 50-70%, ali redukcija bujnosti u velikoj mjeri ovisi o sorti (Grzyb et al., 1996; Grzyb et al., 1998). Na njima cijepljene sorte ranije počinju rađati nego na Coltu. Rezultati istraživanja Grzyba et al. (1998) provedenih u Poljskoj ukazuju da su ove podloge prikladne su za uzgoj u gustom sklopu, s tim da se mala prednost daje podlozi P-HL A.

P-HL podloge ne razvijaju korijenove izdanke. Slabo se razmnožavaju klasičnim postupcima vegetativnog umnožavanja, te je uobičajena mikro-propagacija *in vitro*.

## VEGETATIVE ROOTSTOCKS FOR MODERN CHERRY ORCHARDS

### SUMMARY

The characteristics of cherry rootstocks used in the modern orchards has been described on the basis of actual literature data and some experimental results. A description is given about new cherry rootstocks obtained in Germany, Belgium, England, France, Czech Republic, Italy and USA. This review describes sweet cherry cultivars performances on different size-controlling rootstocks, including: Mazzard F12/1; SL. 64; CAB 6P and 11E; Weiroot 10, 11, 13, 53, 72 and 158; Edabriz; Ma x M 14 and 97; Colt; Gisela series; GM 79, GM 61/1 and GM 9; PiKu selections; and P-HL A and P-HL C rootstocks. Gisela 5 is among dwarf cherry rootstocks the most perspective for modern, intensive sweet cherry growing. Results of comparative trials indicated that rootstocks Weiroot 158 and Gisela 4 are potential alternative to Gisela 5 because are among the best dwarfing, precocious and productive rootstocks. Edabriz and GM 9 are considered too weak for most commercial use.

*Key words:* sweet cherry, modern rootstocks, growth, yield

### LITERATURA - REFERENCES

1. Azarenko, A. N., McCluskey, R., 1998. Performance of 'Napoleon' trees topworked on selected Giessen, M X M, GM, Colt, and Mazzard rootstocks. *Acta Horticulturae* 468: 321-326.
2. Callesen, O., 1998. Recent developments in cherry rootstock research. *Acta Horticulturae* 468: 219-228.
3. De Salvador, F. R., Albertini, A., Schmidt, H., 1993. Nuovi portinnesti clonali del ciliegio. *Frutticoltura* 2: 39-42.

4. Edin, M., Garcin, A., Lichou, J., Jourdain, J. M., 1996. Influence of dwarfing cherry rootstocks on fruit production. *Acta Horticulturae* 410: 239-245.
5. Faccioli, F., Intrieri, C., Marangoni, B., Venturelli, R., 1972. Contributo allo studio di alcuni portinnesti nanizzanti per il ciliegio. *Atti II Convegno del Ciliegio*, Verona, Str. 245-282.
6. Franken-Bembenek, S., Gruppe, W., Linke, G., Schmidt, H., 1999. Summary of the 'GiSeLA' cherry rootstock breeding programme. *Erwerbsobstbau* 41: 123-128.
7. Gruppe, W., 1985. An overview of the cherry rootstock breeding program at Giessen 1965-1984. *Acta Horticulturae* 169: 189-198.
8. Grzyb, Z. S., Sitarek, M., Omiecinska, B., 1996. The influence of dwarf rootstocks on the growth and yield of sweet cherry cultivars in the first two years after planting. *Acta Horticulturae* 410: 265-268.
9. Grzyb, Z. S., Sitarek, M., Omiecinska, B., 1998. Growth and fruiting of five sweet cherry cultivars on dwarfing and vigorous rootstocks. *Acta Horticulturae* 468: 333-338.
10. Hrotko, K., Magyar, L., Simon, G., Hanusz, B., 1997. Effect of rootstocks and interstocks on growth and yield of sweet cherry trees. *Acta Horticulturae* 451: 231-236.
11. Hrotko, K., Magyar, L., Simon, G., 1999. Growth and yield of sweet cherry trees on different rootstocks. *International Journal of Horticultural Science* 5: 98-101.
12. Kappel, F., Lichou, J., 1994. Flowering and fruiting of 'Burlat' sweet cherry on size-controlling rootstocks. *HortScience* 29: 611-612.
13. Kappel, F., Lang, G., Perry, R., Andersen, R., 1998. A new NC-140 regional cherry rootstock trial for 1998. *Acta Horticulturae* 468: 241-247.
14. Kemp, H., Wertheim, S. J., 1993. Verenigbaarheid blijft bron van onzekerheid. *Fruiteelt* 83: 13-15.
15. Kemp, H., Wertheim, S. J., 1996. First results of two international cherry rootstock trials. *Acta Horticulturae* 410: 167-176.
16. Lang, G., Howell, W., Mink, G., 1996. Cherry rootstock/virus research update. *Good Fruit Grower* 47: 22-27.
17. Lang, G., Howell, W., Ophardt, D., 1998. Sweet cherry rootstock/virus interactions. *Acta Horticulturae* 468: 307-314.
18. Loretto, F., 1994. Attuali conoscenze sui principali portinnesti degli alberi da frutto. *Fruitticoltura* 9: 9-60.
19. Lugli, S., Faccioli, F., Sansavini, S., 1989. Prova comparativa su portinnesti di ciliegio dolce. *Fruitticoltura* 8-9: 67-71.
20. Maethe, H., 1989. Weiroot-Klone: Grosse kirschen von kleinen baumen. *Deutsche Baumschule* 9: 451-455.
21. Marangoni, B., Scudellari, D., Martelli, S., 1989. Valutazione di quattro portinnesti per il ciliegio dolce (*Prunus avium*). *Fruitticoltura* 51: 73-77.
22. Pennell, D., Dood, P. B., Webster, A. D., Matthews, P., 1983. The effects of species and hybrid rootstocks on the growth and cropping of Merton Glory and Merton Bigarreau sweet cherries (*Prunus avium* L.). *J. Hort. Sci.* 58: 51-61.
23. Perry, R. L., 1985. Progress with cherry rootstock. *Compact Fruit Tree* 18: 107-108.
24. Perry, R. L., 1990. Cherry rootstocks. *Compact Fruit Tree* 23:22-27.
25. Perry, R. L., Runkel, J. L., Longstroth, M. A., 1996. The effects of rootstock on the performance of 'Hedelfingen' and 'Montmorency' cherry in Michigan, USA. *Acta Horticulturae* 410: 257-263.
26. Perry, R., Lang, G., Andersen, R., Anderson, L. M., Azarenko, A., Facticeau, T., Ferree, D., Gaus, A., Kappel, F., Morrison, F., Rom, C., Roper, T., Southwick, S., Tehrani, G., Walsh, C., 1996. Performance of the NC-140 cherry rootstock trials in North America. *Compact Fruit Tree* 29: 37-56.
27. Perry, R., Lang, G., Andersen, R., Anderson, L. M., Azarenko, A., Facticeau, T., Ferree, D., Gaus, A., Kappel, F., Morrison, F., Rom, C., Roper, T., Southwick, S., Tehrani, G., Walsh, C., 1997. Performance of the NC-140 cherry rootstock trials in North America. *Acta Horticulturae* 451: 225-229.

28. Perry, R., Lang, G., Andersen, R., Anderson, L., Azarenko, A., Facticeau, T., Ferree, D., Gaus, A., Kappel, F., Morrison, F., Rom, C., Roper, T., Southwick, S., Tehrani, G., Walsh, C., 1998. Performance of the NC-140 cherry rootstock trials in North America. *Acta Horticulturae* 468: 291-296.
29. Sansavini, S., Lugli, S., 1997a. Primi risultati sperimentali di nuovi portinnesti clonali del ciliegio. *Frutticoltura* 2: 43-50.
30. Sansavini, S., Lugli, S., 1997b. Prospettive e innovazioni tecnico-scientifiche per la cerasicoltura italiana. *Frutticoltura* 6: 9-18.
31. Schimmelpfeng, H., Liebster, G., 1979. *Prunus cerasus* als Unterlage: Selectionsarbeiten, vermehrung, eignung für Sauerkirschen. *Gartenbauwissenschaft* 44: 55-59.
32. Schmidt, H., 1985. First results from a trial with new cherry hybrid rootstock candidates at Ahrensburg. *Acta Horticulturae* 169: 235-243.
33. Schmid, P. P. S., Feucht, W., 1985. Compability in *Prunus avium* / *Prunus cerasus* graftings during the initial phase. III. Isoelectrofocusing of proteins, peroxidases and acid phosphatases during union formation. *J. Hort. Sci.* 60: 311-318.
34. Stebbins, R. L., Cameron, H. R., 1984. Performance of 3 sweet cherry, *Prunus avium* L. cultivars on 5 clonal rootstocks. *Fruit Varieties Journal* 38: 21-23.
35. Trefois, R., 1985. Dwarfing rootstocks for sweet cherries. *Acta Horticulturae* 169: 145-155.
36. Treutter, D., Feucht, W., Schmid, P. P. S., 1986. Polyphenole des Phloems in Beziehung zur Inkompatibilität von interspezifischen *Prunus*-Veredlungen (*Prunus avium* L., *Prunus cerasus* L.). I. Flavanone und Flavanole über der Veredlungsstelle. *Gartenbauwissenschaft* 51: 77-84.
37. Vogel, T., 1990. Beurteilung der Süßkirschenunterlage Colt. *Obstbau* 15: 19-20.
38. Webster, A. D., 1980. Dwarfing rootstocks for plums and cherries. *Acta Horticulturae* 114: 201-207.
39. Webster, A. D., 1996. Cherry rootstock evaluation at East Malling. *Acta Horticulturae* 410: 247-255.
40. Webster, A. D., Schmidt, H., 1996. Rootstocks for sweet and sour cherries. U: *Cherries: Crop Physiology, Production and Uses*. A.D. Webster i N.E. Looney (ur). CAB International, Wallingford, Oxon, UK. Str. 127-167.
41. Wertheim, S. J., Balkhoven, J. M. T., Callesen, O., Claverie, J., Vercammen, J., Ystaas, J., Vestheim, S., 1998. Results of two international cherry rootstock trials. *Acta Horticulturae* 468: 249-264.
42. Williams, K., Lang, G., 1995. Quest for a perfect size-controlling cherry rootstock. *Good Fruit Grower* 46: 54-57.
43. Wolfram, B., 1996. Advantages and problems of some selected cherry rootstocks in Dresden-Pillnitz. *Acta Horticulturae* 410: 233-237.
44. Ystaas, J., 1990. The influence of cherry rootstocks on the content of major nutrients of three sweet cherry cultivars. *Acta Horticulturae* 274: 517-519.
45. Ystaas, J., Frøyenes, O., 1991. Effects of Colt and F12/1 rootstocks on growth, cropping and fruit quality of 'Ulster', 'Van' and 'Sam' sweet cherries. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences* 5: 269-276.
46. Ystaas, J., Frøyenes, O., 1996. Evaluation of size controlling rootstocks for 'Stella' and 'Ulster' sweet cherries. *Acta Horticulturae* 410: 197-204.

**Adrese autora - Authors' addresses:**  
Z. Čmelik  
Agronomski fakultet sveučilišta u zagrebu  
Zavod za voćarstvo  
10000 Zagreb

**Primljeno - Received:**  
15. 11. 2000.