



UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Taja ZORE

PODLAGE PRI ČEŠNJI: ZGODOVINSKI RAZVOJ

DIPLOMSKI PROJEKT

Univerzitetni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Taja ZORE

PODLAGE PRI ČEŠNJI: ZGODOVINSKI RAZVOJ

DIPLOMSKI PROJEKT
Univerzitetni študij - 1. stopnja

CHERRY ROOTSTOCKS: HISTORICAL DEVELOPMENT

B. SC. THESIS
Academic Study Programmes

Ljubljana, 2012

Diplomski projekt je zaključek Univerzitetnega študija Kmetijstvo – agronomija – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Valentino USENIK.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: izr. prof. dr. Marina PINTAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Valentina USENIK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: izr. prof. dr. Gregor OSTERC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Diplomski projekt je rezultat lastnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega diplomskega projekta na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Taja Zore

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Du1
- DK UDK634.232:631.541.11(043.2)
- KG češnja, *P. avium*, *P. mahaleb*, *P. cerasus*, *P. fruticosa*, podlage, zgodovinski razvoj,
- AV ZORE, Taja
- SA USENIK, Valentina (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2012
- IN PODLAGE PRI ČEŠNJI: ZGODOVINSKI RAZVOJ
- TD Diplomski projekt (Univerzitetni študij - 1. stopnja)
- OP VII, 22 str., 34 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Pred desetletji so poznali le podlagi sejanec češnje (*Prunus avium* L.) in sejanec rešeljike (*Prunus mahaleb* L.). Zaradi njihovih slabih lastnosti (bujnost, pozna rodnost, neizenačena rast) so raziskovalci iskali podlage, ki bi jih bilo mogoče vegetativno razmnoževati in bi bile združljive s sortami češnje. Izbirali so med selekcijami češnje in rešeljike ter kasneje tudi med češnji sorodnimi vrstami, ki so že same po sebi šibke in izmed njih izbirali podlage. Izvedli so tudi medvrstna križanja. Tako imamo danes precej različnih podlag za češnjo. Poleg selekcij *P. avium* (češnja), med katerimi je najbolj znana vegetativna podlaga F 12/1 in *P. mahaleb* (rešeljika), kjer je najbolj znana vegetativna podlaga St Lucie 64, imamo še selekcije *Prunus cerasus* (višnja), kamor spadajo podlage Tabel/Edabriz, CAB selekcije in Weiroot podlage, selekcije *Prunus fruticosa* (stepska višnja), kamor uvrščamo podlage Oppenheim ter medvrstne križance. Med slednje sodijo podlage skupin Gisela, Gembloux, Maxma, Pi-Ku 1, Colt in njegovi mutanti. Podlage se razlikujejo glede vpliva na bujnost, pridelek in velikost plodov ter so različno občutljive na bolezni, škodljivce in poškodbe. Po bujnosti si omenjene podlage sledijo: St. Lucie 64, F12/1, Colt, Pi-Ku 1, Maxma 14, Gisela 6, Gisela 5, Weiroot 158, Weiroot 72 in Gisela 3. V Sloveniji so se najbolj uveljavile podlage sejanec češnje, Maxma 14 in Gisela 5.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Du1
- DC UDC 634.232:631.541.11(043.2)
- CX cherry, *P. avium*, *P. mahaleb*, *P. cerasus*, *P. fruticosa*, rootstocks, historical development,
- AU ZORE, Taja
- AA USENIK, Valentina (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2012
- TY CHERRY ROOTSTOCKS: HISTORICAL DEVELOPMENT
- DT B. Sc. Thesis (Academic Study Programmes)
- NO VII, 22 p., 34 ref.
- LA sl
- Al sl/en
- AB Few decades ago only two rootstocks: sweet cherry seedling (*Prunus avium* L.) and *Prunus mahaleb* L. seedling has been known. Because of their bad characteristics (vigorous growth, late cropping, unequal growth) researchers searched for rootstocks which could be vegetative propagated and with good graft compatibility with sweet cherry cultivars. They choose among *Prunus avium* and *P. mahaleb* selections and later also between other species which were close related to sweet cherry and with dwarf vegetative growth. Many interspecific hybrids were raised from crosses between different *Prunus* species. Many different rootstocks are now available for sweet cherry. There are selections of *P. avium*, with the most popular vegetative rootstock F 12/1 and of *P. mahaleb*, with the best known vegetative rootstock St. Lucie 64. There are also selections of *Prunus cerasus* (sour cherry): rootstocks Tabel/Edabriz, Weiroot and CAB rootstocks, selections of *Prunus fruticosa* (steppe sour cherry) (Oppenheim rootstocks) and *Prunus* hybrids as cherry rootstocks: Gisela, Gembloux, Maxma, Pi-Ku 1, Colt and its mutants. Rootstocks differ regarding the influence on vegetative growth, yield and fruit size; they are various sensitive to diseases, damages and pests. According to influence on vegetative growth (from the most vigorous to dwarf), the rootstocks follows: St. Lucie 64, F12/1, Colt, Pi-Ku 1, Maxma 14, Gisela 6, Gisela 5, Weiroot 158, Weiroot 72 and Gisela 3. Sweet cherry seedling, Maxma 14 and Gisela 5 are the most enforced rootstocks in Slovenia.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 NAMEN DELA	1
2 RAZVOJ PODLAG	2
2.1 DO LETA 1960	2
2.2 PO LETU 1960	2
3 OPISI LASTNOSTI PODLAG	4
3.1 SEJANEC ČEŠNJE (<i>Prunus avium</i> L.)	4
3.1.1 Selekcije sejanca češnje (<i>Prunus avium</i> L.)	4
3.1.1.1 Selekcije iz ZDA	4
3.1.1.2 Selekcije iz Francije	5
3.1.1.3 Selekcije iz Nemčije	5
3.1.1.4 Selekcije iz Bolgarije, Romunije, Ukrajine in Moldavije	5
3.1.2 Vegetativno razmnožene selekcije sejanca češnje (<i>Prunus avium</i> L.)	5
3.1.2.1 Podlaga F 12/1	5
3.2 SEJANEC REŠELJIKE (<i>Prunus mahaleb</i> L.)	6
3.2.1 Selekcije sejanca rešeljike (<i>Prunus mahaleb</i> L.)	6
3.2.1.1 Selekcije iz ZDA	6
3.2.1.2 Selekcije iz Francije	6
3.2.1.3 Selekcije iz Nemčije	7
3.2.1.4 Selekcije iz Madžarske	7
3.2.2 Vegetativno razmnožene selekcije sejanca rešeljike (<i>P. mahaleb</i>)	7
3.2.2.1 Podlaga St Lucie 64	7
3.3 SEJANEC VIŠNJE (<i>Prunus cerasus</i> L.)	7
3.3.1 Vegetativno razmnožene selekcije sejanca višnje (<i>Prunus cerasus</i> L.)	8
3.3.1.1 Podlaga Tabel/Edabriz	8

3.3.1.2 Weiroot podlage	8
3.3.1.3 Podlaga Vladimir	9
3.3.1.4 Podlaga Stockton Morello	9
3.3.1.5 CAB podlage	9
3.4 SEJANEC STEPSKE VIŠNJE (<i>Prunus fructicosa</i> Pall.)	9
3.4.1 Podlaga Oppenheim	10
3.5 DRUGE VRSTE IZ RODU <i>PRUNUS</i>	10
3.5.1 <i>Prunus canescens</i> Bark.	10
3.5.2 <i>Prunus x dawycensis</i>	10
3.5.3 <i>Prunus incisa</i>	10
3.5.4 <i>Prunus concinna</i>	10
3.5.5 <i>Prunus subhirtella</i>	10
3.5.6 <i>Prunus mugus</i>	11
3.6 MEDVRSTNI KRIŽANCI	11
3.6.1 Podlaga Colt	11
3.6.2 Maxma podlage	11
3.6.2.1 Podlaga Maxma 14	11
3.6.2.2 Podlaga Maxma 97	12
3.6.2.3 Podlaga Maxma 60	12
3.6.2.4 Drugi Maxma kloni	12
3.6.3 Gisela podlage	12
3.6.3.1 Podlaga Gisela 1	13
3.6.3.2 Podlaga Gisela 3	13
3.6.3.3 Podlaga Gisela 5	13
3.6.3.4 Podlaga Gisela 6	14
3.6.3.5 Podlaga Gisela 10	15
3.6.4 Gembloux podlage	15
3.6.4.1 Podlaga GM 9 (Inmil)	15
3.6.4.2 Podlaga GM 61/1 (Damil)	15
3.6.4.3 Podlaga GM 79 (Camil)	15
3.6.4.4 Podlaga GM 8	16
3.6.5 Križanci iz Dresden-Pillnitsa	16
3.6.5.1 Podlaga Pi-Ku 4.20 (Piku 1)	16

3.6.6	Drugi križanci	16
3.6.6.1	PH-L podlage	17
4	POVZETEK	18
5	VIRI	20
	ZAHVALA	1

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Do šestdesetih let prejšnjega stoletja smo poznali samo podlage iz vrst *Prunus avium* L. (češnja) in *Prunus mahaleb* L. (rešeljika). Že dobro desetletje pred tem so začeli iskati ustrezne podlage za češnjo (Smole, 2000).

Za lažje iskanje so si postavili cilje oz. zahteve, ki naj bi jih idealna podlaga izpolnjevala: omejitev naravne rasti zaradi bujnosti dreves na tedanjih podlagah in posledično oteženega obiranja, vpliv na zgodnejši začetek rodnosti, saj je bil vstop v rodnost takratnih dreves pozen ter skladnost s čim večjim številom sort zaradi lažjega razmnoževanja (Smole, 2000).

V žlahtniteljskih programih so iskali druge podlage, ki so jih nato preizkušali in primerjali. Od teh je le nekaj takih, ki so dale dobre rezultate v več poskusih, precej pa je podlag, za katere se je izkazalo, da so primerne le za določene okoljske razmere (Smole, 2000).

1.2 NAMEN DELA

Namen dela je predstaviti zgodovinski razvoj podlag za češnjo in opisati lastnosti najpomembnejših podlag. Predstavljeni bodo tudi rezultati preizkušanj podlag za češnjo v različnih okoljskih razmerah.

2 RAZVOJ PODLAG

2.1 DO LETA 1960

Sejanec češnje so kot podlage uporabljali že pred več kot 2400 leti. Za razmnoževanje češnjevih dreves so jih uporabljali že v Grčiji in Rimski republiki, od koder se je ta praksa razširila v mnogo drugih držav in se je do danes le malo spremenila. Glavna prednost češnjevih podlag je bila in je še vedno, dobra kompatibilnost s sortami tako kisljih (višnje) kot sladkih češenj (češnje) in pa dostopnost semena z dreves, ki so rastla po gozdovih.

Uporaba rešeljike kot podlage za češnje je, glede na hortikulturno literaturo, bolj nedavna praksa. Kot podlago so jo prvič uporabili v Franciji leta 1768. Raziskovalec Thomas Rivers je v svoji knjigi zapisal, da je uporabil podlage rešeljike v Britaniji v zgodnjih 1850-ih in da so onemogočile češnjam rast v globokih ilovnatih apnenčastih tleh. Ta poročila ustrezajo temu, kar danes vemo o rešeljiki kot podlagi, torej da ji ne ustrezajo ilovnata tla. Rešeljika je bila takrat v Franciji poznana kot Bois de St. Lucie in je bila že prej uporabljena kot podlaga za manjša drevesa češnje.

Nadaljnja poročila Tomasa Riversa kažejo, da imajo drevesa na rešeljiki bujno rast v prvih letih po sajenju, kasneje pa se rast umiri. Drevesa na tej podlagi ostanejo manjša in rodna.

Sejanec rešeljike je postala popularna podlaga v Ameriki sredi leta 1800, zgodaj v dvajsetem stoletju pa je nadomestila podlago sejanec češnje, ki je bila do tedaj najbolj priljubljena podlaga. Ta sprememba je bila nedvomno bolj spodbujena s strani pridelovalcev sadilnega materiala kot pridelovalcev sadja. Kaljivost semen rešeljike je boljša kot kaljivost semen češenj, rešeljika pa je tudi odporna na poškodbe listov, medtem ko je češnja zelo občutljiva. Rešeljika kot podlaga ostaja popularna v nekaterih delih Amerike. Sredi leta 1920 so raziskovalci ugotovili, da imajo drevesa na sejancu rešeljike kratko življenjsko dobo, zaradi česar se je popularnost podlage sejanec češnje ponovno povečala. Pa vendar rešeljika ostaja in je kljub temu glavna podlaga za višnje.

Kloni višenj so postali razširjene podlage za češnje na težkih glineno-ilovnatih tleh. Višnje kot podlage za češnjo so še vedno pomembne v srednji Evropi, kjer so zaradi tolerance na nizke zimske temperature bolj primerne kot podlage sejanec češnje ali rešeljike (Webster in Schmidt, 1996).

2.2 PO LETU 1960

Na številnih raziskovalnih postajah in v zlahtniteljskih programih so iskali šibke podlage, ki bi bile dobro kompatibilne s čim več sortami in bi vplivale na zgodnejši začetek rodnosti. Delo se je začelo z zbiranjem češnji sorodnih vrst (divja češnja, Limburška divja češnja, rešeljika, višnja, divja višnja, stepska višnja), ki bi jih lahko uporabili kot podlage (šibke), nadaljevalo tudi z medvrstnimi križanji in s

preizkušanjem uporabnosti podlag v poljskih poskusih. To delo poteka od leta 1960 v Gemblouxu (Belgija), v East Mallingu (Anglija), Giessnu (Nemčija), Dresden-Pilnitzu (Nemčija), v Franciji, na Češkem, v Italiji, Kanadi, ZDA ... Do leta 1985 so zbrali nekaj podlag in jih testirali skupaj z do tedaj najbolj uporabljenimi podlagami. Poskusi s preizkušanjem novih podlag potekajo od leta 1989 v mnogih delih Evrope in Amerike, pri nas v območju Goriške od 1995 leta dalje (Smole, 2000).

3 OPISI LASTNOSTI PODLAG

Kakšno velikost bodo dosegla drevesa, je odvisno od kombinacije sorte in podlage ter od razmer v katerih le-ta uspevajo. Vloga podlag je, da povečajo rodnost, pospešijo rodnost in zmanjšajo bujnost dreves (Pirc, 2010). Šibke podlage za dober razvoj in rodnost potrebujejo ustrezno klimo, zelo rodovitna tla in namakanje (Fajt in Komel, 2012). Krošnja češnjevih dreves na šibkih podlagah je precej manjša od krošnje češnjevih dreves na bujnih podlagah. Velikost drevesa je odvisna od kombinacije sorte in podlage ter od rastnih razmer (Usenik, 2007).

3.1 SEJANEC ČEŠNJE (*Prunus avium* L.)

Sejanec češnje so kot podlago začeli uporabljati že pred več kot 2400 leti. Rimski in grški vrtnarji so jo uporabljali za proizvodnjo sadik češenj, nato se je ta praksa razširila v večino držav, pridelovalk češnje. Podlaga je povsod še vedno najbolj priljubljena, je lahka za razmnoževanje in zelo dobro kompatibilna s sortami. Vendar pa je tudi precej bujna (posledično je slabši pridelek) in zori nekaj dni kasneje kot ostale podlage (Webster in Schmidt, 1996). Primerna je za številne tipe tal, ki so peščeno-ilovnata ali glinasto-ilovnata, ni pa primerna za slabo odcedna in mokra tla. Zaradi bujnosti je otežen nadzor pri veliki gostoti sajenja, obiranci težje obirajo ter so zaradi višine drevesa bolj izpostavljeni nevarnostim pri obiranju (Long in Kasier, 2010).

Podlaga *Prunus avium* (češnja) oz. Mazzard ima velike plodove in je malo dovzetna za pokanje plodov zaradi dežja (Granger, 2005). Glavna prednost te podlage je, da so njene sadike enakomerne oz. enotne (Hrotko, 2008). Drevesa na omenjeni podlagi dajejo majhen do srednje majhen pridelek, kljub temu da je podlaga sicer bujna (Godini in sod., 2008). Ima velik prirast debla in srednje veliko število vej (Usenik in Štampar, 2004).

Pri nas se je kot podlaga uveljavila divja gozdna češnja s svetlim lubjem (Smole, 2000).

3.1.1 Selekcije sejanca češnje (*Prunus avium* L.)

Drevesa na podlagi sejanec češnje pogosto slabo rodijo, so neizenačena v rasti in so neizenačeno tolerantna na zimski mraz. Zaradi teh slabosti raziskovalci iščejo izboljšane podlage (Webster in Schmidt, 1996).

3.1.1.1 Selekcije iz ZDA

Sejanci češnje so bili prvotno v ZDA uvoženi iz Evrope, dandanes pa jih pridelujejo sami. Velike matične nasade so uporabljali tudi za opravljanje selekcije. Selekcije so več let opravljali raziskovalci iz Washingtona in New Yorka. Njihovi glavni cilji so bili odpornost proti mrazu in listnim okužbam. Tako so selekcionirali podlagi No. 570 in Sayler, med katerima je bolj tolerantna in med ljudmi bolj priljubljena No. 570 (Webster in Schmidt, 1996).

3.1.1.2 Selekcije iz Francije

Znani francoski podlage Pontavium in Pontaris sta osnova francoskih semenskih matičnih nasadov. Sejanca, pridobljeni z medsebojnim križanjem teh dveh selekcij so homogeni, rodnost in pridelek dreves pa sta podobna kot pri podlagi F 12/1. Bujnost dreves, pri katerih je matična podlaga Pontaris, je podobna kot pri F12/1, pri drevesih na podlagi Pontavium pa večja od F12/1. Češnje na teh dveh podlagah kasneje dozori kot na drevesih s podlago F 12/1 (Webster in Schmidt, 1996).

3.1.1.3 Selekcije iz Nemčije

Nemške podlage, selekcije sejanca češnje, so znane po svoji odpornosti in so bile osnova za selekcije v ZDA, Belgiji in Nemčiji. Kūprove selekcije, to so Gi 81, 82 in 84 in njihovi kloni (Gi 90 in 94) so zelo odporni na poškodbe zaradi zimskega mraza, zato jih v nekaterih delih Nemčije še vedno uporabljajo. V več delih države pa uporabljajo Hüttnerjeva klona, 170 in 53 (Webster in Schmidt, 1996).

3.1.1.4 Selekcije iz Bolgarije, Romunije, Ukrajine in Moldavije

V Bolgariji uporabljajo sejanca češnje IK in 123, v Romuniji sejanca češnje, ki so križanci med podlago F 12/1 in sorto 'Droganova rumena', kot npr, 76-33-26 in 76-25-29, v Ukrajini so v uporabi trije sejanca češnje in sicer 3, 4 in 5, v Moldaviji pa podlage, vzgojene iz semen prosto opršenih sort 'Susleny' in 'Napoleon' (Webster in Schmidt, 1996).

3.1.2 Vegetativno razmnožene selekcije sejanca češnje (*Prunus avium* L.)

3.1.2.1 Podlaga F 12/1

Podlago F 12/1 so vzgajali leta 1920 na raziskovalni postaji East Malling (Anglija). Je bolj bujna kot sejanca češnje in dobro kompatibilna s sortami češenj in višenj. Podlaga je nagnjena k oblikovanju koreninskih izrastkov, vendar pa je to odvisno tudi od sorte in rastnih razmer. Drevesa na podlagi F 12/1 zaključijo z rastjo pozno v jeseni, zato je za določene lokacije manj primerna podlaga zaradi slabe dozorelosti lesa in morebitnih poškodb zaradi zimske pozebe (Webster in Schmidt, 1996).

Uporabljajo jo na mnogih lokacijah po svetu, v zahodnem Oregonu (ZDA) jo imajo celo raje kot sejanec češnje zaradi odpornosti na bakterijskega raka, čeprav je na mnogih lokacijah bolj bujna kot sejanec (Long in Kaiser, 2010).

Sodi med bujne podlage, drevesa oblikujejo krošnje z velikim volumnom (Usenik in sod., 2008). Ugotovljeno je bilo, da drevesa češnje na tej podlagi dajejo majhen pridelek (Azarenko in McCluskey, 1998). Njene prednosti so, da je dobro kompatibilna s sortami češenj ter odporna na nizke temperature in na bakterijskega raka (Paunović in sod., 2011). Drevesa na tej podlagi dajejo velike plodove (Fajt in sod., 2011).

Zadnje čase se uporaba te podlage zmanjšuje zaradi nagnjenosti k okužbi z koreninsko gnilobo (Godec in sod., 2003).

3.2 SEJANEC REŠELJIKE (*Prunus mahaleb* L.)

Prvič so jo uporabili v Franciji leta 1768. V Ameriki se je razširila sredi 19. stoletja. Na začetku 20. stoletja je nadomestila podlago sejaneč češnje, ki je bila do tedaj najbolj priljubljena podlaga (Webster in Schmidt, 1996).

Je ena od najbolj tolerantnih podlag na sušo, vendar pa izredno občutljiva za mokra tla in tla, ki so v zimskem času lahko kratek čas anaerobna. Najbolj primerna za njo so globoka tla, dobro drenirana ilovica in pesek ter karbonatna tla. Sicer je malo manj bujna kot sejaneč češnje in slabo kompatibilna s sortami (Long in Kasier, 2010).

Drevesa na podlagi sejaneč rešeljike so neizenačena v velikosti dreves, plodovi na drevesih pa zgodaj dozori (Hrotko, 2008). Ugotovljeno je bilo, da se podlaga srednje dobro obrašča, kar pomeni, da tvori srednje veliko število mladik (Kappel in sod., 2005). Je bolj odporna na pomanjkanje cinka in klorozo, pa tudi voluhar povzroči manj škode na njej kot na sejancu češnje (Webster in Schmidt, 1996). Drevesa na tej podlagi dajejo velike plodove, poleg tega pa je malo dovzetna za pokanje plodov zaradi dežja (Granger, 2005).

3.2.1 Selekcije sejance rešeljike (*Prunus mahaleb* L.)

3.2.1.1 Selekcije iz ZDA

Veliko podlag v ZDA izhaja iz sejancev rešeljike, selekcioniranih v Michiganu in danih v pridelavo leta 1944 (Nos 902, 904, 908 in 916). V dobro izoliranem matičnem nasadu je omogočeno dobro navzkrižno oprasovanje prej omenjenih selekcij. Tako pridobljeno seme oz. sejanci rešeljike so znani pod imenom Mahaleb 900 (Webster in Schmidt, 1996).

3.2.1.2 Selekcije iz Francije

Uporaba sejancev rešeljike v Franciji je bila bolj pogosta v preteklosti, ko so jih pridobivali iz naključno nabranih, neselekcioniranih semen. Čeprav je bila kaljivost semen zelo dobra, je bila kasnejša rast zelo neizenačena, pogosto pa so se pokazali znaki neskladnosti s sortami češenj.

Zato so s selekcijo prišli do nove podlage, imenovane St Lucie 405. Njene prednosti so, da je samooplodna, dobro kompatibilna s sortami češnje ter da poveča velikost plodov sorte. Poleg St Lucie 405 je znana tudi njej sorodna podlaga St Lucie 64. Drevesa na omenjenih podlagah imajo podobno bujnost, ki pa je manjša v primerjavi z drevesi na podlagi F 12/1 v francoskih razmerah (Webster in Schmidt, 1996).

Ugotovljeno je, da podlaga St Lucie 405 sodi med srednje šibke podlage, kar pomeni, da ima srednjo šibko rast (Hrotko, 2008). Drevesa na omenjeni podlagi dajejo velike plodove (Cantin in sod., 2010).

3.2.1.3 Selekcije iz Nemčije

Alpruma je nemška podlaga, selekcija sejanca rešeljike, ki je bila selekcionirana iz velike populacije rešeljike, naravno rastoče v vzhodni Nemčiji. Kaže dobro prilagojenost na zimske razmere. V zahodni Nemčiji pa je v uporabi samooplodna selekcija sejanca rešeljike, podlaga Hüttner's Heimann (Webster in Schmidt, 1996).

3.2.1.4 Selekcije iz Madžarske

Madžarski raziskovalci so selekcionirali nekaj sejancev rešeljike. Korponay je primerna podlaga za višnje, medtem ko je Magyar primerna podlaga za češnje in višnje. Poleg teh na Madžarskem uporabljajo še podlagi CT500 in CT2753 (Webster in Schmidt, 1996).

3.2.2 Vegetativno razmnožene selekcije sejanca rešeljike (*P. mahaleb*)

3.2.2.1 Podlaga St Lucie 64

Podlaga je bila selekcionirana v Bordeauxu (Francija) leta 1954. Razmnožuje se z zelenimi potaknjenci in je dobro kompatibilna s sortami češenj. Drevesa uspevajo boljše na dobro odcednih tleh, vendar pa so na tej podlagi bolj prilagodljiva na različne tipe tal kot na drugih podlagah rešeljike. Podlaga je bujnejša od podlage Colt. Ne glede na bujnost dreves podlaga vpliva na zgodnjo in dobro rodno (Webster in Schmidt, 1996; De Salvador in sod., 2005; Godini in sod., 2008).

Poskusi v Italiji so pokazali, da so drevesa na omenjeni podlagi velika in dajejo velik pridelek. Masa in velikost plodov sta majhna. Spada med bujne podlage. V poletnem času potrebuje veliko vode, obrašča pa se srednje dobro (De Salvador in sod., 2008). Občutljiva je na fitoforo in nematode. Dobro uspeva na globokih in sušnih tleh, razmnožuje se z zelenimi potaknjenci (Paunović in sod., 2011).

3.3 SEJANEC VIŠNJE (*Prunus cerasus* L.)

Prednost podlage sejanec višnje je, da je bolj odporna proti mrazu kot podlagi sejanec češnja ali sejanec rešeljike in da je bolj tolerantna za mokra tla. Podlaga slabo prenaša sušna in s kalcijem bogata tla. Nekaj tipov podlag sejanca višnje kaže inkompatibilnost z nekaterimi sortami češenj (Webster in Schmidt, 1996).

To je šibka podlaga. Njeni glavni pomanjkljivosti sta variabilna kompatibilnost in obraščanje dreves (Hrotko, 2008).

3.3.1 Vegetativno razmnožene selekcije sejanca višnje (*Prunus cerasus* L.)

3.3.1.1 Podlaga Tabel/Edabriz

Podlaga je vegetativno razmnožena selekcija višnje iz Irana, raziskovalne postaje INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) - Francija. Razmnožuje se z zelenimi potaknjenci ali *in vitro* metodami. Podlaga je dobro kompatibilna s sortami češenj. Rast dreves na tej podlagi je šibka, bujnost pa je odvisna od talnih in okoljskih razmer. Podlaga vpliva na zgodnjo in redno rodnost. Najprimernejša je za glinasto-ilovnata tla, manj primerna pa za sušna tla, predvsem taka z visoko vrednostjo pH (Webster in Schmidt, 1996).

Podlaga vpliva na šibko rast dreves in ima veliko zdravstvenih problemov v razmerah, kakršni so v Nemčiji (Stehr, 2005). Drevesa v španskih poskusih na omenjeni podlagi dajejo majhne plodove (Cantin in sod., 2010).

Uspešno uspeva tudi na bolj ali manj suhih tleh. Še ena slaba lastnost te podlage pa je, da je občutljiva na fitoftoro in nematode. Razmnožuje se z zelenimi potaknjenci ali z *in vitro* metodami. Drevesa so šibkorastoča (nekatera dosežejo tudi samo 15 – 20 % velikosti dreves na F12/1) (Paunović in sod., 2011).

3.3.1.2 Weiroot podlage

Podlage so selekcionirali na raziskovalni postaji Weihenstephan (Nemčija) iz naravno rastoče višnje na Bavarskem. Razmnožuje se jih z zelenimi potaknjenci ali z *in vitro* metodami. V določenih rastnih razmerah so Weiroot (W) podlage inkompatibilne z določenimi sortami češnje.

Poskusi v East Mailingu so pokazali, da so drevesa na podlagah W 10 in W 13 zelo rodna, bujnost dreves pa je podobna ali manjša kot na podlagi Colt ter manjša kot na sejancu češnje.

W 158 je nekoliko šibkejša podlaga od W 10, vpliva pa na zgodnjo in redno rodnost (Webster in Schmidt, 1996; Godini in sod., 2008; Usenik, 2005). Poleg tega ima velik pridelek, masa in velikost plodov sta veliki (Usenik, 2006). Podlaga tudi zmanjša rast češnjevih dreves (Usenik, 2005). V poskusih v Sloveniji se je tako pri sorti 'Kordia' kot pri sorti 'Regina' pokazala kot srednje bujna podlaga. Pridelek je bil pri obeh sortah na omenjeni podlagi srednje velik. Pri sorti 'Kordia' je imela srednje dober učinek rodnosti (Fajt in Komel, 2012). V Mariboru se je pokazala kot bujna podlaga pri sorti 'Kordia' in kot šibka pri sorti 'Regina'. Pridelek je bil pri sorti 'Regina' majhen, plodovi pa veliki (Korošak, 2011).

Kompatibilnost podlag W 53, W 72 in W 158 s sortami češenj je boljša od podlag W 10, W 13 in W 14. Drevesa na podlagah W 53 in W 72 imajo zelo dober pridelek in šibko rast, zaradi česar potrebujejo oporo (Webster in Schmidt, 1996). Drevesa češenj, cepljena na podlage W 10, W 13, W 14 in W 158 rastejo bujno (Stehr, 1998). Podlagi W 72 in W 53 sta šibki podlagi. Dobro se obraščajo podlage W 154, W 72 in W 13,

srednje dobro pa kloni W 158, W 10 in W 53 (Kappel in sod., 2005). Podlaga W 72 je v Sloveniji pokazala največjo bujnost pri razdalji sajenja 2,5 m, pri isti razdalji sajenja je dala tudi največji pridelek, malo manjši pa pri razdalji sajenja 1,5 m (Fajt in Komel, 2012).

3.3.1.3 Podlaga Vladimir

Podlaga Vladimir je nastala s selekcijo višenj, prinešenih v ZDA iz Rusije leta 1900. Je srednje bujna podlaga s slabim sidranjem v tla in močnim izraščanjem koreninskih izrastkov (Webster in Schmidt, 1996).

3.3.1.4 Podlaga Stockton Morello

Izvira iz Illinoisa v Ameriki, kjer se je najprej imenovala American Morello. Ker je bila zelo priljubljena v Stocktonu (Kalifornija, ZDA), so jo poimenovali Stockton Morello. Razmnožuje se s koreninskimi izrastki in zelenimi potaknjenci. To je tolerantna podlaga na težka glineno-ilovnata tla, ki zmanjšuje bujnost dreves. Rodnost na tej podlagi je zgodnja in redna (Webster in Schmidt, 1996), vpliva pa na majhno velikost plodov češenj (Granger, 2005).

3.3.1.5 CAB podlage

CAB podlage, med katerimi sta najboljši CAB-6P in CAB-11E, so nastale s selekcijo naravno rastoče višnje v Emiliji Romagni (Italija). Razmnožujejo se z zelenimi potaknjenci ali z *in vitro* metodami. Bujnost dreves na tej podlagi je 20 – 30 % manjša v primerjavi s podlago sejanec češnje. Klon CAB-6P velja za najboljšo podlago za sorto 'Bigarreau Moreau' v Italiji.

Nekaj podlag iz serije CAB daje dobre rezultate v Novi Zelandiji (Webster in Schmidt, 1996). Poskusi v Italiji so pokazali, da je podlaga CAB-6P srednje bujna (De Salvador in sod., 2005) ali bujna podlaga (Godini in sod., 2008) in vpliva na dobro rodnost. CAB-11E pa je srednje bujna podlaga, ki pa se dobro obrašča (De Salvador in sod., 2005), vpliva pa na majhno velikost plodov (Godini in sod., 2008).

Omenjena klona sta do sedaj najboljši podlagi, selekcionirani iz sejanca višnje v Italiji. Drevesa so 20 – 30 % manj bujna v primerjavi z drevesi na podlagi F12/1. Plodovi nekaterih sort na teh dveh podlagah bolj zgodaj dozori in vsebujejo več sladkorja in manj kislin. Njuna kompatibilnost je z določenimi sortami slaba (Paunović in sod., 2011).

3.4 SEJANEC STEPSKE VIŠNJE (*Prunus fruticosa* Pall.)

Čeprav je *Prunus fruticosa* oz. stepska višnja enostavna za razmnoževanje iz semena, njena kompatibilnost s sortami češenj zelo variira, zato so vegetativno razmnožene podlage bolj zaželene. Problem pa je, ker se stepska višnja težko razmnožuje na vegetativen način. Na večini klonov te podlage je rast dreves češnje šibka (Webster in Schmidt, 1996).

3.4.1 Podlaga Oppenheim

Selekcija iz stepske višnje je bila izvedena v Oppenheimu (Nemčija). Podlago se razmnožuje z zelenimi potaknjenci ali z *in vitro* metodami. Ena glavnih prednosti te podlage je, da nima koreninskih izrastkov. Kompatibilnost z večino sort češenj je dobra. Bujnost dreves je 2/3 glede na podlago F 12/1.

V nasprotju z nemškimi rezultati, drugi raziskovalci poročajo, da je sidranje dreves podlage Oppenheim slabo, izrašča pa veliko koreninskih izrastkov. V Italiji so drevesa češnje na tej podlagi slabo rodna in s plodovi slabe kakovosti (Webster in Schmidt, 1996).

3.5 DRUGE VRSTE IZ RODU *PRUNUS*

3.5.1 *Prunus canescens* Bark.

Poskusi v East Mallingu (Anglija) kažejo, da je vrsta kompatibilna s sortami češnje in da daje drevesa s podobno bujnostjo, kot jo imajo drevesa na podlagi Colt. Nemški raziskovalci poročajo, da je *P. canescens* zelo občutljiva podlaga pri anaerobnih talnih razmerah. Raziskovalci v Belgiji so selekcionirali boljši klon te vrste, ki se imenuje Camil (Webster in Schmidt, 1996).

3.5.2 *Prunus x dawycensis*

Klon te vrste, ki je naravni križanec med *Prunus canescens* in *Prunus dielsiana* je bil selekcioniran v Belgiji in se imenuje Damil (Webster in Schmidt, 1996).

3.5.3 *Prunus incisa*

Selekcija te vrste, ki je bila testirana v East Mallingu, daje drevesa, ki so za manj kot 50 % manjša kot drevesa na podlagi Colt. Drevesa nekaterih klonov te vrste, vzgojenih v Wageningnu (Nizozemska) so v poskusnih nasadih v Nemčiji rastla zelo šibko. Podlaga slabo sidra drevesa, vpliva na pozen vstop v rodnost in na slabo kakovost plodov (Webster in Schmidt, 1996).

3.5.4 *Prunus concinna*

Poskusi na tej vrsti v Nemčiji kažejo, da podlaga zmanjša velikost dreves za 40 %. Podlaga kaže slabo toleranco na zimski mraz (Webster in Schmidt, 1996).

3.5.5 *Prunus subhirtella*

Kloni te vrste, preizkušeni v Nemčiji, vplivajo na šibko rast češnjevih dreves. Podlaga vpliva na pozen vstop v rodnost, slabo količino in kakovost rodnosti (Webster in Schmidt, 1996).

3.5.6 *Prunus mugus*

Sorte češenj, ki rastejo na podlagi *P. mugus* v East Mallingu (Anglija), formirajo zelo majhna drevesa. Podlaga se zelo težko vegetativno razmnožuje. V Nemčiji je klon pokazal slabo odpornost na zimski mraz (Webster in Schmidt, 1996).

3.6 MEDVRSTNI KRIŽANCI

3.6.1 Podlaga Colt

Podlaga je križanec med *P. avium* in *P. pseudocerasus*, ki je bil vzgojen v East Mallingu (Anglija) leta 1958. Se zelo enostavno razmnožuje z vsemi metodami vegetativnega razmnoževanja. Kompatibilnost s sortami češenj je večinoma dobra.

Bujnost dreves na podlagi Colt je zelo variabilna, odvisna je od izbrane sorte in rastnih razmer. Rodnost češnjevih in višnjevih dreves na tej podlagi je zgodnja in velika. Poskusi v Španiji kažejo, da so primerna tla za podlago Colt rodovitna, dobro odcedna in zadovoljivo namočena tla (Webster in Schmidt, 1996).

Ugotovljeno je bilo, da drevesa na tej podlagi dajejo srednje velik pridelek (Azarenko in McCluskey, 1998). Je bujna podlaga, ki je bila v Nemčiji včasih zelo priljubljena, zdaj pa je njena priljubljenost upadla, saj daje slabe rezultate (Stehr, 2005). Plodovi na podlagi Colt so veliki (Godini in sod., 2008).

Je pritlikava podlaga, ki daje bujna drevesa, podobno velika kot drevesa sejanca češnje. Odporna je na sušna tla in nizke zimske temperature (zimsko pozebo). V poskusih v Angliji se je kot podlaga dobro izkazala (Long in Kaiser, 2010).

V Sloveniji podlaga žal ni šibka, a vseeno daje zgodnji začetek rodnosti. Drevesa se dobro obraščajo in se z lahkoto razmnožujejo, saj razvijajo veliko zračnih korenin. Poganjke z razvitimi zračnimi koreninami le odrežemo od matične rastline in jih posadimo kot samostojna drevesa. Paziti pa moramo, da jo cepimo dovolj visoko, da ne pride v stik z zemljo, saj bi se tako sorte lahko same ukoreninile in bi se vpliv podlage zmanjšal (Smole, 2000).

Zadnje čase se uporaba te podlage zmanjšuje, saj je nagnjena k okužbi z gnilobo koreninskega vratu (Godec in sod., 2003)

3.6.2 Maxma podlage

3.6.2.1 Podlaga Maxma 14

Je srednje bujna, velikost dreves je 40 – 60 % velikosti dreves na podlagi F 12/1. Poskusi v Franciji kažejo, da je velikost dreves s sorto 'Burlat' podobna kot na podlagi Colt, medtem ko s sorto višnje 'Montmorency' manjša kot na podlagi Colt. Koreninskih izrastkov je malo (Webster in Schmidt, 1996; De Salvador in sod., 2005). Drevesa na

podlagi Maxma 14 rastejo bujno (Gratacos in sod., 2008; Usenik, 2005) ali srednje bujno, rodnot je zgodnja in je srednje velika, plodovi so veliki (Godini in sod., 2008).

Poskusi v Sloveniji so pokazali, da omenjena podlaga dobro uspeva na njivskih tleh, obraščanje je dobro do srednje dobro (Usenik, 2005). Volumen dreves sort 'Lapins' in 'Nordwunder' na podlagi Maxma 14 je bil značilno večji kot na podlagi Gisela 5 (Usenik in Štampar, 2008).

Odporna je na nizke zimske temperature in bakterijskega raka. Na omenjeno bolezen in nizke zimske temperature je odporna bolj kot podlagi Colt in F12/1 (Paunović in sod., 2011).

3.6.2.2 Podlaga Maxma 97

Podlaga je srednje bujna, drevesa dosežejo 1/3 velikosti dreves na podlagi F 12/1. Poročajo o inkompatibilnosti s sortami češenj in občasni slabi rodnoti (Webster in Schmidt, 1996).

Pridelek dreves na tej podlagi je srednje majhen medtem ko so plodovi veliki (Godini in sod., 2008). Glede na rast spada med bujne podlage, na kateri pa se drevesa le minimalno obraščajo (De Salvador in sod., 2008).

Odporna je proti bakterijskemu raku in nizkim zimskim temperaturam (bolj kot podlagi Colt in F12/1) ter fitoftori (Paunović in sod., 2011).

3.6.2.3 Podlaga Maxma 60

Glavna prednost podlage Maxma 60 je njena odpornost proti fitoftori (*Phytophthora cambivora*). Je dobro kompatibilna podlaga s sortami češenj in daje zelo dober pridelek na drevo. Drevesa rastejo zelo bujno, prehod v rodnot je pozen (Webster in Schmidt, 1996).

3.6.2.4 Drugi Maxma kloni

V poskusih, ki so potekali v ZDA, so testirali še klona št. 2 in 39. Klon 2 je zelo bujen, medtem ko je klon 39 manj bujen od mnogih podlag iz te serije. V poskusih v East Mallingu so drevesa na klonu 39 kazala znake inkompatibilnosti (Webster in Schmidt, 1996).

Drevesa na klonu 2 dajejo velik, na klonu 39 pa srednje velik pridelek (Azarenko in McCluskey, 1998).

3.6.3 Gisela podlage

Žlahtnjenje podlag za češnje se je začelo v Giessnu (Nemčija) leta 1965. Rezultat dela so obetavne šibko rastoče podlage za češnje, ki so medvrstni *Prunus* križanci.

Po obsežnih raziskavah v Giessnu je bilo izbranih 13 selekcij za nadaljnje poskuse v sadovnjakih po Evropi in v ZDA (Webster in Schmidt, 1996). Za drevesa na Gisela podlagah je značilen zgoden prehod v rodnost (Perry in sod., 1998).

3.6.3.1 Podlaga Gisela 1

Ta križanec med stepsko višnjo (*P. fruticosa*) in češnjo (*P. avium*) velja za najšibkejšo podlago v prvi seriji podlag iz Giessna. V Nemčiji so drevesa po petih letih dosegla le 17 % velikosti dreves na podlagi F 12/1. Drevesa, posajena na Norveškem, so kazala znake inkompatibilnosti (Webster in Schmidt, 1996).

Je šibka podlaga, ampak ni priporočljiva zaradi visoke stopnje inkompatibilnosti (Wertheim in sod., 1998).

Velikost dreves je majhna do srednje velika, medtem ko je pridelek velik, plodovi pa majhni (Choi in Andersen, 2001).

3.6.3.2 Podlaga Gisela 3

Je pritlikava podlaga z velikim pridelkom (Kappel in sod, 1998). Podlaga vpliva na majhno maso plodov sorte 'Regina' (Fajt in sod., 2011). Izmed Gisela podlag je najšibkejša podlaga. Primerna je za zemljišča najboljše kakovosti. Je precej zahtevna podlaga v smislu rezi, oblikovanja krošnje in namakanja (Paunović in sod., 2011).

V Sloveniji se je pokazala kot šibka podlaga pri vseh razdaljah sajenja pri sorti 'Regina'. Pridelek je bil najmanjši na razdalji sajenja 1,5 m, učinek rodnosti je bil velik na razdaljah sajenja 2 m in 2,5 m pri sorti 'Regina'. Masa plodov sorte 'Regina' je bila pri vseh treh razdaljah sajenja majhna (Fajt in Komel, 2012).

3.6.3.3 Podlaga Gisela 5

Gisela 5 je križanec med vrstama *P. cerasus* in *P. canescens*. Vpliva na rast dreves češenj, pri čemer drevesa dosežejo le 50 % velikosti krošnje dreves na podlagi F 12/1. Poskusi v Nemčiji kažejo, da ji ne ustrezajo anaerobni pogoji na težkih glineno-illovnatih tleh (Webster in Schmidt, 1996).

Spada med srednje bujne podlage (Wertheim in sod., 1998). Pridelek na podlagi Gisela 5 je velik, podlaga uspešno zmanjša velikost drevesa, vpliva na zgoden prehod v rodnost in na dobro rodnost (Walther in Franken-Bembenek, 1998; Usenik, 2006) in ne zmanjša velikosti plodov (Godini in sod., 2008).

Pri poskusih v Sloveniji so ugotovili, da je obraščanje na omenjeni podlagi dobro ter da so imela drevesa na podlagi Gisela 5 na lokaciji na Goričkem podobno rast kot drevesa na podlagi Maxma 14 (Usenik, 2005). Podlaga Gisela 5 je na dveh lokacijah v Sloveniji vplivala na manjši volumen dreves in na zgodnejšo rodnost sort 'Lapins' in 'Nordwunder' v primerjavi s podlago Maxma 14 ter na večji učinek rodnosti pri sorti 'Regina' v primerjavi s podlago Weiroot 158. Gisela 5 značilno zmanjša volumen dreves

in poveča rodnost v primerjavi z podlago Maxma 14 (Usenik in Štampar, 2008). V Mariboru se je pokazala kot bujna podlaga pri sorti 'Regina'. Pridelek sorte 'Regina' na podlagi Gisela 5 je bil velik, plodovi pa majhni, medtem ko so bili plodovi pri sorti 'Kordia' na isti podlagi veliki (Korošak, 2011).

Gisela 5 je najbolj priljubljena podlaga v Nemčiji in drugih evropskih državah. Je šibka, 50% šibkejša od sejanca češnje. Problematična je v kombinaciji z bujnimi sortami kot sta 'Lapins' in 'Sweetheart'. Dobro uspeva na globokih in rodovitnih tleh. Oblikuje odprta in široka drevesa, sidranje le-teh običajno ni problematično. Odporna je na zimski mraz in dobro kompatibilna s sortami. Na težkih tleh se je slabo izkazala. Ugotovili so tudi, da potrebuje dobro drenažo (Long in Kaiser, 2010).

Tolerantna je na najbolj značilne viruse, ki okužujejo drevesa češnje (Paunović in sod., 2011).

3.6.3.4 Podlaga Gisela 6

Je najbolj popularna podlaga v Oregonu (ZDA). Je srednje bujna podlaga. Drevesa morajo biti v zgodnjih letih primerno velika, da se lahko vzdržuje velikost in kakovost plodov. Zelo kakovostne plodove daje z manj rodnimi sortami, kot so 'Bing', 'Skeena' in 'Regina'. Eden izmed razlogov za njeno priljubljenost je lažja tvorba novih poganjkov kot pri Giseli 5. Gisela 6 malo pospešuje cvetenje in zorenje v primerjavi s sejanecem rešeljike. Rast dreves je odprta, široka in lepo razvejana, a drevesa se slabo sidrajo, predvsem na vetrovnih legah. Dobro uspeva na različnih tleh, od lahkih do težkih (Long in Kaiser, 2010).

Je manj zahtevna podlaga od Gisele 5. Bujnost dreves na Giseli 6 je nekje med bujnostjo dreves na podlagah Gisela 5 in Maxma 14. Kljub bujni rasti v prvih letih po sajenju je vstop v rodnost zgoden (Paunović in sod., 2011).

Oblikuje velika drevesa, ki dajejo velik pridelek s srednje velikimi plodovi. Korenine se pri omenjeni podlagi ne obraščajo (Facteau in sod., 1996).

V Sloveniji se je izkazala za najbujnejšo podlago pri sorti 'Kordia', pri sorti 'Regina' je bila takoj za podlago PHL-C, poleg tega je imela pri obeh sortah največji pridelek v primerjavi z ostalimi preizkušenimi podlagami. Pri sorti 'Regina' je bil učinek rodnosti dober, pri sorti 'Kordia' pa najslabši (Fajt in Komel, 2012).

V Mariboru se je v kombinaciji s sorto 'Kordia' pokazala kot bujna podlaga, pridelek je bil velik, masa plodov pa je bila manjša v primerjavi z ostalimi preučevanimi podlagami. Enaki rezultati so bili tudi s sorto 'Regina' (Korošak, 2011).

3.6.3.5 Podlaga Gisela 10

Podlaga Gisela 10, ki je križanec *Prunus fruticosa* in *Prunus cerasus*, je srednje bujna podlaga in daje drevesa z volumnom krošnje 60-80 % volumna krošnje dreves na podlagi F 12/1. Na mnogih lokacijah preizkušanj je dala slabe rezultate (Webster in Schmidt, 1996). Kot podlaga ni primerna zaradi inkompatibilnosti (Wertheim in sod., 1998).

3.6.4 Gembloux podlage

V raziskavah, ki so se začele leta 1963 v Gemblouxu (Belgija), je bilo zbranih več kot 220 vrst in križancev okrasnih češenj, mnoge iz Japonske. Pri teh klonih so ocenili sposobnost vegetativnega razmnoževanja, skladnost (kompatibilnost) s sortami češenj in višenj ter vpliv na bujnost dreves in pridelek, odpornost proti bakterijskemu raku in drugim boleznim, nagnjenost k izraščanju koreninskih izrastkov in primernost za različne talne in klimatske razmere. Štirje kloni (GM 8, GM 9, GM 61/1 in GM 79) so bili izbrani za obširnejše poskuse po Evropi in ZDA. Vsi izbrani kloni se lahko razmnožujejo z zelenimi potaknjenci (Webster in Schmidt, 1996).

3.6.4.1 Podlaga GM 9 (Inmil)

To je selekcija hibrida *P. incisa* x *P. serrula*, najbolj šibka podlaga od belgijskih selekcij. Velikost drevesa je zmanjšana na 2/3 do 3/4, odvisno od rastnih razmer in sorte v primerjavi s podlago F 12/1. Glavni problem z drevesi na podlagi Inmil je slabo razvejanje in pokončna rast dreves, občutljivost na zimski mraz, mokra tla in fitoftoro. Drevesa na podlagi Inmil potrebujejo oporo in redno rez (Webster in Schmidt, 1996). Je šibka podlaga in ni priporočljiva zaradi majhnih plodov in visoke stopnje inkompatibilnosti (Wertheim in sod., 1998).

3.6.4.2 Podlaga GM 61/1 (Damil)

Je selekcija hibrida *P. x dawycensis*, ki kot podlaga za češnje daje drevesa z zmerno bujnostjo, 1/3 do 1/2 na osnovi volumna krošnje glede na F 12/1 (glej str.10). Najnovejši poskusi v ZDA in drugih državah kažejo relativno slabo rodnost. (Webster in Schmidt, 1996; Wertheim in sod., 1998). Kljub razmeroma dobri bujnosti dajejo drevesa na tej podlagi majhen pridelek (Azarenko in McCluskey, 1998).

3.6.4.3 Podlaga GM 79 (Camil)

Ta klon je selekcioniran iz *P. canescens* populacije. V poskusih v Belgiji je velikost dreves 1/2 do 2/3 velikosti dreves na podlagi F 12/1 (glej str. 10). Rodnost je dobra, a na žalost je podlaga občutljiva za mokra tla in okužbe s fitoftoro. Kaže pa dobro toleranco na zimski mraz. Drevesa na podlagi Camil ne potrebujejo opore (Webster in Schmidt, 1996). Je srednje bujna podlaga, bujnejša od podlage Damil in ima kljub dobri bujnosti majhno listno maso (Wertheim in sod., 1998).

3.6.4.4 Podlaga GM 8

Ta selekcija, ki je križanec med *P. subhirtella* x *P. yedoensis* in *P. subhirtella* daje spremenljive rezultate pri poskusih v sadovnjaku. Kaže tudi spremenljivo kompatibilnost s sortami češenj in pogosto se slabo sidra (Webster in Schmidt, 1996).

3.6.5 Križanci iz Dresden-Pillnitz

Dolgoletna prizadevanja žlahtniteljev v Dresden-Pillnitzu (Nemčija) so privedla do vzgoje številnih hibridov - podlag za češnje. Zgodnje raziskave s selekcijami vrst in hibridov, v katera so bili vključeni *P. incisa*, *P. nipponica kurilensis*, *P. canescens*, *P. tomentosa* in češnjo niso dala rezultatov. Poznejša križanja, v katera so vključili *P. cerasus*, *P. pseudocerasus* in *Prunus* hibride Okame (*P. campanulata* x *P. incisa*), Kursar (*P. campanulata* x *P. nipponica kurilensis*) in Ivensii so dala boljše rezultate (Webster in Schmidt, 1996).

3.6.5.1 Podlaga Pi-Ku 4.20 (Piku 1)

Pi-Ku 4.20, ki je križanec *P. canescens* x *P. tomentosa*, je ena od selekcij z srednjo bujnostjo. Drevesa s sortami 'Kassins', 'Van' in 'Hedelfingen' na njej zelo bogato obrodijo. Ima pa problem, da je življenjska doba dreves na njej zmanjšana, ko raste na lahkih peščenih tleh. Piku 1 daje po velikosti polpritlikava drevesa, ki pa so glede na rast srednje bujna (Hrotko, 2008).

Ima srednje velik prirast debla, drevesa zgodaj vstopajo v rodnost in dajejo velik pridelek, masa in velikost plodov sta velika (Fajt in sod., 2011). Drevesa na tej podlagi se dobro obraščajo (Fajt in sod., 2009).

V Sloveniji je rodnost podlage Piku 1 primerljiva s podlago Gisela 5. Rast dreves sorte 'Kordia' na podlagi Piku 1 je bila srednje bujna, sorte 'Regina' pa šibka. Pri obeh sortah je bil pridelek na podlagi Pi-Ku 1 srednje velik, učinek bujnosti je bil pri sorti 'Kordia' največji v primerjavi z ostalimi preizkušenimi podlagami (Fajt in Komel, 2012). V poskusu na lokaciji Pohorski dvor pri Mariboru so imela drevesa sorte Kordia na podlagi Piku 1 najmanjši pridelek v primerjavi z ostalimi proučevanimi podlagami (Korošak, 2011).

Dobro uspeva na lahkih tleh brez namakanja. Podlaga uspešno zmanjšuje rast dreves, a šele po nekaj letih (Paunović in sod., 2011).

3.6.6 Drugi križanci

Podlaga Prob, selekcionirana na Madžarskem, je križanec med sejancem češnje (*P. avium*) in sejancem višnje (*P. cerasus*) ter rešeljiko (*P. mahaleb*). Za podlago so ugotovili, da je srednje bujna (okoli 50 % v primerjavi z bujnostjo dreves na podlagah rešeljike), dobro kompatibilna s sortami češenj, obrašča se minimalno, pridelek zgodaj dozori, razmnožuje pa se z zelenimi potaknjenci.

Romunski raziskovalci so selekcionirali podlago, ki je križanec med sorto višenj 'Mocanesti' in klonom sejanca češnje in so jo poimenovali IP-C1. To podlago se prav tako razmnožuje z zelenimi potaknjenci ali pa z *in vitro* metodami. Ima boljše toleranco na mokra tla kot podlaga F12/1 in boljšo rodnost. Bujnost dreves na IP-C1 je podobna ali malo manjša kot pri podlagi Colt (Webster in Schmidt, 1996).

3.6.6.1 PH-L podlage

V Holovousy (Češka) so selekcionirali P-HL podlage, za katere so s poskusi ugotovili, da kažejo dobre obete kot podlage za češnje. Ena od teh, P-HL-6 daje drevesa manjša in bolj rodna kot so na podlagi F12/1. Razmnožuje se z zelenimi potaknjenci. Kloni P-HL podlag so označeni s številkami 4, 6, 50 in 84, med katerimi je 84 uporabljena za komercialne namene. Poskusi na Poljskem kažejo slabo kompatibilnost sorte 'Burlat' s podlago P-HL 84. Omenjeni kloni so naravni križanci med češnjo (*P. avium*) in višnjo (*P. cerasus*). Za drevesa na P-HL podlagah na splošno velja, da se slabo sidrajo (Grzyb in sod., 2005).

Druge P-HL podlage so še PH-L A, PH-L B in PH-L C. Zanje je značilna dobra kompatibilnost s sortami češenj. Drevesa na PHL-A podlagi imajo velik pridelek, ki zgodaj dozori, a se drevesa slabo sidrajo. PHL-B podlaga se dobro sidra, pridelek je prav tako velik, poleg tega zgodaj dozori. Drevesa na podlagi PHL-B izgledajo manj zdrava kot drevesa na PHL-A podlagi (Stehr, 2005). PHL-C podlaga je pritlikava, ostalo pa je enako kot pri podlagi PHL-A (Papstein in sod., 2008).

Rast dreves sorte 'Kordia' na podlagi PHL-C je bila srednje bujna (podobno kot Pi-Ku 1), sorte 'Regina' pa bujna. Učinek rodnosti podlage je bil pri obeh sortah najmanjši od vseh preizkušenih podlag (Fajt in Komel, 2012).

4 POVZETEK

Za dobro pridelavo češenj, predvsem pa za načrtovanje nasada ali posameznih dreves je pomembna primerna kombinacija sorte in podlage. Pri izbiri kombinacije moramo upoštevati tako lastnosti sorte kot podlage. Priporočljiva je uporaba bujnih podlag za šibko rastoče sorte, srednje bujne in bujne sorte pa je najbolje kombinirati s šibkimi podlagami (Usenik, 2007).

Pred desetletji so poznali le podlagi sejanec češnje (*P. avium*) in sejanec rešeljike (*P. mahaleb*), ki sta zelo bujni in dajeta majhen pridelek ter zato kot podlagi primerni le v omejenem obsegu. Zaradi slabih lastnosti omenjenih podlag so začeli iskati primernejše (šibke) podlage. Iskali so jih med sorodnimi vrstami, predvsem tistimi, ki so bile že same po sebi šibke in jih preizkušali v različnih rastnih razmerah.

Tako je nastalo precej različnih podlag. Sedaj so na voljo podlage: vegetativno razmnožena selekcija sejanca češnje, podlaga F12/1 in sejanca rešeljike, St Lucie 64, selekcije višnje, kamor spadajo podlage Tabel/Edabriz, CAB selekcije in Weiroot podlage, Vladimir in Stockton Morello, sejanca stepske višnje, kamor uvrščamo Oppenheim in selekcije ter medvrstne križance, med katere sodijo podlage Gisela, Gembloux, Maxma, Colt, Piku 1 ter PH-L podlage.

Podlaga F12/1 je uporabljena kot standardna podlaga, s katero primerjajo vse ostale podlage in na ta način ugotavljajo lastnosti posameznih podlag. Je podobne bujnosti kot sejanci češnje in dobro kompatibilna s sortami češenj in višenj. Uporabljajo jo na mnogih lokacijah po svetu, v zahodnem Oregonu (ZDA) jo imajo celo raje kot sejanec češnje zaradi odpornosti na bakterijskega raka. Drevesa češnje na tej podlagi dajejo majhen pridelek in velike plodove. Njene prednosti so, da je dobro kompatibilna s sortami češenj ter odporna proti nizkim temperaturam.

Bujnost dreves na podlagi Colt je zelo variabilna, odvisna je od izbrane sorte in rastnih razmer, v povprečju pa je bujna. Rodnost češnjevih in višnjevih dreves na tej podlagi je zgodnja in velika. Ugotovljeno je bilo, da drevesa na tej podlagi dajejo srednje velik pridelek. Plodovi na omenjeni podlagi so veliki.

Podlaga St Lucie 64 se razmnožuje z zelenimi potaknjenci in je dobro kompatibilna s sortami češenj. Spada med bujne podlage. Ne glede na bujnost dreves podlaga vpliva na zgodnjo in dobro rodnost. Drevesa na omenjeni podlagi so velika in dajejo velik pridelek. Masa in velikost plodov sta majhna.

Drevesa na podlagi Maxma 14 rastejo bujno ali srednje bujno, rodnost je zgodnja in je srednje velika, plodovi so veliki. Poleg tega je odporna je na nizke zimske temperature in bakterijskega raka.

Pi-Ku 1 ima srednje velik prirast debla, drevesa zgodaj vstopajo v rodnost in dajejo velik pridelek, masa in velikost plodov sta velika. Podlaga se dobro obrašča, drevesa na njej imajo dolgo življenjsko dobo.

Gisela 5 sodi med srednje bujne podlage. Pridelek na njej je velik, podlaga uspešno zmanjša velikost drevesa, vpliva na zgoden prehod v rodnost, na dobro rodnost in ne zmanjša velikosti plodov. Volumen dreves in prirast obsega debla je na omenjeni podlagi srednje velik, obraščanje je dobro.

W 158 je podobne bujnosti kot podlaga Gisela 5, vpliva pa na zgodnjo in redno rodnost. Poleg tega ima velik pridelek, masa in velikost plodov je velika. Rodnost češenj na tej podlagi je slabša kot na podlagi Gisela 5.

Poleg teh najpomembnejših podlag, ki so dale dobre rezultate v več poskusih, imamo še mnogo drugih, ki se prav tako uporabljajo, vendar zaradi slabših rezultatov preizkušanja niso tako priljubljene. Veliko je podlag, ki so primerne le za določene okoljske razmere, malo pa je takih, ki uspevajo v različnih okoljskih razmerah.

Na splošno se podlage med seboj razlikujejo po bujnosti, pridelku, velikosti plodov, odpornosti na bolezni, kompatibilnosti... Različne podlage so primerne za različne okoljske razmere in različno vplivajo na posamezne sorte. Prav tako so različno odporne na bolezni in poškodbe.

Če bomo upoštevali vse te lastnosti posameznih podlag in seveda obenem tudi sort, bomo imeli sadovnjake, v katerih bodo češnjeva drevesa nudila velik in zgodnji pridelek, lažje bo upravljanje z drevesi, pridelava pa bo lahko bolj okolju prijazna.

Do zdaj so raziskovalci z iskanjem že veliko dosegli, a idealne podlage za češnjo, ki bi bila primerna za različne okoljske razmere in za vse sorte še vedno ni (Smole, 2000).

5 VIRI

- Azarenko A.N., McCluskey R. 1998. Performance of Napoleon trees topworked on selected Giessen, MxM, GM, Colt and Mazzard rootstocks. *Acta Horticulturae*, 468: 321-326
- Cantin M.C., Pinochet J., Gogorcena Y., Angeles Moreno A. 2010. Growth, yield and fruit quality of 'Van' and 'Stark Hardy Giant' sweet cherry cultivars as influenced by grafting on different rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 123: 329-335
- Choi C., Andersen R.L. 2001. Hedelfingen sweet cherry fruit and three growth responses to thinning and five rootstocks. *Journal of the American Pomological Society*, 55, 2: 114-119
- De Salvador F.R., Di Tommaso G., Piccioni C. 2005. Performance of new and standard cherry rootstocks in different soils and climatic conditions. *Acta Horticulturae*, 667: 191-199
- De Salvador F.R., Pititto A., Giorgioni M., Bassi G., Folini L., Longo L. 2008. Performance of 'Lapins' sweet cherry on several rootstocks in Italy. *Acta Horticulturae*, 795: 311-316
- Facteau T.J., Chestnut N.E., Rowe K.E. 1996. Tree, fruit size and yield of 'Bing' sweet cherry as influenced by rootstock, replant area, and training system. *Scientia Horticulturae*, 67: 13-26
- Fajt N., Komel E. 2012. Šibke podlage za češnje na Primorskem. *SAD*, 5: 12-14
- Fajt N., Folini L., Bassi G., Siegler H. 2009. Lapins on ten cherry rootstocks in the Alpe Adria region. V: Abstract book, Sixth international cherry simposium , Chile. http://www.google.si/#hl=sl&scient=psyab&q=Lapins+on+ten+cherry+rootstocks+in+the+Alpe+Adria+region.+&oq=Lapins+on+ten+cherry+rootstocks+in+the+Alpe+Adria+region.+&gs_l=hp.12...2230.2230.0.3900.1.1.0.0.0.141.141.0j1.1.0...0.0...1c.2.KFCkBE0V8vY&pbx=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.&fp=2faf496076dee85d&biw=1280&bih=642
- Fajt N., Zadavec P., Komel E., Beber M. 2011. Ispitivanje novih podloga za trešnju u Sloveniji. V: Inovacije u voćarstvu: Unapređenje proizvodnje trešnje i višnje. Milenović D. (ur.). Poljoprivredni fakultet, Beograd, Katedra za voćarstvo: 105-116

- Godec B., Hudina M., Ileršič J., Koron D., Solar A., Usenik V., Vesel V. 2003. Sadni izbor za Slovenijo 2002. Ljubljana, Kmetijski inštitut za Slovenijo: 72 str.
- Godini A., Palasciano M., Camposeo S., Pacifico A. 2008. A nine-year study on the performance of twelf cherry rootstocks under non irrigated conditions in Apulia (Southern Italy). *Acta Horticulturae*, 795: 191-198
- Granger A.R. 2005. The effect of three rootstocks on yield and fruiting of sweet cherry. *Acta Horticulturae*, 667: 233-237
- Gratacos E., Cortes A., Kulczewski B.M. 2008. Rootstock effects on two sweet cherry cultivars in central Chile. *Acta Horticulturae*, 795: 227-237
- Grzyb Z.S., Sitarek M., Guzowska-Batko B. 2005. Results of a sweet cherry rootstock trial in northern Poland. *Acta Horticulturae*, 667: 207-210
- Hrotko K. 2008. Progress in cherry rootstock research. *Acta Horticulturae*, 795: 173-178
- Kappel F., Lang G., Anderson L., Azarenko A., Facticeau T., Gaus A., Southwick S. 2005. NC-140 regional cherry rootstock trial (1998): Results from western north America. *Acta Horticulturae*, 468: 223-232
- Korošak L. 2011. Proučevanje sort češenj 'Kordia' in 'Regina' na petih šibkorastočih podlagah. Diplomsko delo. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede: 32 str.
- Long L.E., Kasier C. 2010. Sweet cherry rootstocks for the Pacific Northwest. A Pacific Northwest Extension Publication, 619: 8 str.
- Papstein F., Kloutvor J., Sedlak J. 2008. P-HL dwarfing rootstocks for sweet cherries. *Acta Horticulturae*, 795: 299-302
- Paunović G., Milošević T., Glišić I. 2011. Izbor vegetativnih podloga za trešnju i višnju. V: Zbornik radova III savetovanja „Inovacije u voćarstvu“. Milenović D. (ur.). Poljoprivredni fakultet, Beograd, Katedra za voćarstvo: 217-222
- Perry R., Lang G., Andersen R., Anderson LaMar, Azarenko A., Facticeau T., Ferree D., Gaus A., Kappel F., Morisson 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

- Pirc K. 2010. Rast češnje (*Prunus avium* L.) sorte 'Kordia' na treh podlagah. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 28 str.
- Smole J. 2000. Češnje in višnje: pridelovanje in uporaba. Ljubljana, Založba Kmečki glas: 146 str.
- Stehr R. 1998. First results with dwarfing rootstocks in northern Germany as part of a national german rootstock trial. *Acta Horticulturae*, 468:297-306
- Stehr R. 2005. Experiences with dwarfing sweet cherry rootstocks in northern Germany. *Acta Horticulturae*, 667:173-177
- Usenik V. 2005. Rast češenj na različnih podlagah v različnih okoljskih razmerah v Sloveniji. *SAD*, 11: 3-5
- Usenik V. 2006. Rodnost češenj na različnih podlagah v različnih okoljskih razmerah v Sloveniji. *SAD*, 1: 3-5
- Usenik V. 2007. Ali poznamo posebnosti češenj na šibkorastočih podlagah? *SAD*, 185: 3-4
- Usenik V., Štampar F. 2004. Preverjanje primernosti novih podlag za češnjo v različnih okoljskih razmerah Slovenije. V: Zbornik referatov 1. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo: 619-625
- Usenik V., Štampar F. 2008. Vpliv podlag in gojitvenih oblik na rast in rodnost češenj. V: Zbornik referatov 2. Sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo: 283-288
- Usenik V., Štampar F., Fajt N. 2008. Sweet cherry rootstock testing in Slovenia. *Acta Horticulturae*, 795: 273-276
- Walther E., Franken-Bembenek S. 1998. Evaluation of interspecific cherry hybrids as rootstocks for sweet cherries. *Acta Horticulturae*, 468: 285-290
- Webster A.D., Schmidt H. 1996. Rootstocks for sweet and sour cherries. V: *Cherries: Crop physiology, production and uses*. Cambridge (UK), CAB International: 127-167
- Wertheim S.J., Balkhoven J.M.T., Callesen O., Claverie J., Vercammem J., Ystaas J., Vestrheim S. 1998. Results of two international cherry rootstock trials. *Acta Horticulturae*, 468: 249-264

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem doc. dr. Valentini Usenik za mentorstvo, strokovno usmerjanje, nesebično pomoč, potrpežljivost ter številne nasvete pri snovanju diplomske naloge.

Zahvaliti se želim tudi družini, ki mi je ves čas študija stala ob strani in me na tej poti podpirala. Posebna zahvala gre staršema za vse vzpodbude, materi za kritične in optimistične nasvete, besede ter dejanja v preteklih mesecih.

Zahvaljujem se tudi vsem ostalim, ki so kakorkoli prispevali k dokončanju diplomske naloge in študija.