

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Irena HROVAT

**VPLIV PODLAGE GISELA 5 NA RAST IN RODNOST
RAZLIČNIH SORT ČEŠENJ
(*Prunus avium* L.)**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Irena HROVAT

**VPLIV PODLAGE GISELA 5 NA RAST IN RODNOST RAZLIČNIH
SORT ČEŠENJ (*Prunus avium* L.)**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**THE INFLUENCE OF GISELA 5 ROOTSTOCK ON GROWTH AND
YIELD OF DIFFERENT SWEET CHERRY CULTIVARS
(*Prunus avium* L.)**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2012

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in v Sadjarskem centru Gačnik pri Mariboru.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomske naloge imenovala doc. dr. Valentino USENIK.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: izr. prof. dr. Marijana JAKŠE
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Član: prof. dr. Metka HUDINA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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

Irena HROVAT

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 634.232:631.526.32:631.559(043.2)
KG	sadjarstvo / češnja / sorte / podlage / rast / rodnost / pridelek / kakovost plodov
KK	AGRIS F01
AV	HROVAT, Irena
SA	USENIK, Valentina (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2012
IN	VPLIV PODLAGE GISELA 5 NA RAST IN RODNOST RAZLIČNIH SORT ČEŠENJ (<i>Prunus avium</i> L.)
TD	Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP	XI, 41, [7] str., 5 pregl., 13 sl., 4 pril., 69 vir.
IJ	sl
JI	sl / en
AL	V Sadjarskem centru Gačnik pri Mariboru smo v letih 2002-2006 proučevali rast in rodnost petih sort češenj ('Kordia', 'Regina', 'Hedelfinger', 'Sweetheart' in 'Summit') na podlagi Gisela 5. Vsaka sorta je bila zastopana v dveh ponovitvah po 15 dreves. Merili smo obseg debla, dimenzije krošnje, količino pridelka, maso plodov, izračunali pa smo tudi učinek rodnosti. Rezultati poskusa kažejo statistično značilne razlike v rasti in rodnosti različnih sort na podlagi Gisela 5. Sorta 'Sweetheart' je imela najnižji povprečni prirast obsega debla in najnižjo povprečno višino krošnje. Zaradi neustrezne lege ni bilo pridelka sorte 'Sweetheart'. Sorta 'Kordia' je imela statistično značilno največji povprečni prirast obsega debla in najvišjo povprečno višino krošnje. Pri rodnosti je imela slabše rezultate v primerjavi s sortama 'Regina' in 'Hedelfinger'. Povprečna masa ploda sorte 'Kordia' je bila od 7,1 g do 9,1 g. Drevesa sort 'Regina' in 'Kordia' so bila na podlagi Gisela 5 značilno bujnejša kot drevesa drugih sort. Sorti 'Regina' in 'Hedelfinger' sta imeli statistično značilno največjo vsoto pridelka. Učinek rodnosti sorte 'Regina' je bil statistično značilno manjši od sorte 'Hedelfinger', ki je imela največji učinek rodnosti. Sorta 'Hedelfinger' je na podlagi Gisela 5 rastla šibko, podobno kot sorti 'Sweetheart' in 'Summit'. Bila je bolj rodna od ostalih sort, obenem je imela najmanjšo maso ploda v vseh letih proučevanja. Sorta 'Summit' je imela v letih 2003, 2005 in 2006 statistično značilno največjo povprečno maso ploda, rodnost sorte na podlagi Gisela 5 pa je bila podobna kot pri sorti 'Kordia'. Sorti 'Summit' in 'Sweetheart' nista najprimernejši v kombinaciji s podlago Gisela 5. Sorta 'Regina' pa se je izkazala za najboljšo v kombinaciji s podlago Gisela 5.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dn
DC UDC 634.232:631.526.32:631.559(043.2)
CX fruit growing / sweet cherry / cultivars / rootstocks / vegetative growth / yield /
fruit quality
CC AGRIS F01
AU HROVAT, Irena
AA USENIK, Valentina (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2012
TI THE INFLUENCE OF GISELA 5 ROOTSTOCK ON GROWTH AND YIELD
OF DIFFERENT SWEET CHERRY CULTIVARS (*Prunus avium* L.)
DT Graduation thesis (University studies)
NO XI, 41, [7] p., 5 tab., 13 fig., 4 ann., 69 ref.
LA sl
AL sl / en
AB The influence of Gisela 5 rootstock on growth and productivity of five sweet
cherry cultivars ('Kordia', 'Regina', 'Hedelfinger', 'Sweetheart' and 'Summit') was
tested at Fruit growing centre Gačnik from 2002 to 2006. Each cultivar was
represented in two replications of 15 trees. Trunk diameter, canopy size, yield and
fruit weight were measured and yield efficiency was calculated. Results show
statistically significant differences in growth and productivity of different sweet
cherry cultivars on Gisela 5 rootstock. Cultivar 'Sweetheart' had the lowest
average increase in trunk diameter and the lowest average canopy height. There
was no yield of 'Sweetheart' due to inappropriate position in the orchard. Cultivar
'Kordia' had significantly the highest average increase of trunk diameter and the
highest average canopy height. The productivity of 'Kordia' was lower in
comparison with 'Regina' and 'Hedelfinger'. The average fruit weight of 'Kordia'
was from 7.1 g to 9.1 g. Significantly the most vigorous growth on Gisela 5
rootstock had 'Regina' and 'Kordia' trees. The highest cumulative yields on Gisela
5 rootstock were obtained with cultivars 'Regina' and 'Hedelfinger'. Yield
efficiency of 'Regina' was significantly lower when compared to 'Hedelfinger' and
higher when compared to other cultivars. Vegetative growth of 'Hedelfinger',
'Sweetheart' and 'Summit' trees on Gisela 5 was dwarf. 'Hedelfinger' was the most
productive with the lowest fruit weight in all years. Significantly the highest
average fruit weight on Gisela 5 in years 2003, 2005 and 2006 had 'Summit' but
productivity was similar to 'Kordia'. 'Summit' and 'Sweetheart' are not
recommended for combination with Gisela 5 rootstock. 'Regina' proved to be the
best in combination with Gisela 5 rootstock.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo enačb	X
Seznam okrajšav	XI
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV	2
2.1 SADNI IZBOR ZA ČEŠNJE	3
2.2 ČEŠNJEVE PODLAGE	4
2.2.1 Razvoj šibkorastočih podlag	11
2.2.2 Serija podlag Gisela iz Giessna	11
2.2.2.1 Podlaga Gisela 5	12
3 MATERIAL IN METODA DELA	16
3.1 OPIS POSKUSA	16
3.2 VREMENSKE RAZMERE	17
3.2.1 Značilnosti rastne dobe od leta 2001 do 2006	17
3.3 RASTLINSKI MATERIAL	18
3.3.1 Opis obravnavanih sort	18
3.3.1.1 Sorta 'Summit'	18
3.3.1.2 Sorta 'Hedelfinger'	18
3.3.1.3 Sorta 'Kordia'	18
3.3.1.4 Sorta 'Regina'	19
3.3.1.5 Sorta 'Sweetheart'	19
3.4 METODE DELA	19
3.4.1 Meritve parametrov vegetativne rasti	19
3.4.2 Meritve parametrov rodnosti	20
3.5 STATISTIČNA ANALIZA	21
4 REZULTATI	22
4.1 REZULTATI MERITEV	22
4.1.1 Rast dreves	22
4.1.1.1 Prirast debla	22
4.1.1.2 Višina krošnje	22

4.1.1.3	Širina krošnje	23
4.1.1.4	Globina krošnje	23
4.1.1.5	Volumen dreves	24
4.1.2	Rodnost dreves	25
4.1.2.1	Povprečni pridelek/drevo	25
4.1.2.2	Povprečni pridelek/ha	27
4.1.2.3	Vsota pridelka	28
4.1.2.4	Kapaciteta rodnosti in učinek rodnosti	28
4.1.2.5	Masa ploda	30
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	32
5.1	RAZPRAVA	32
5.1.1	Rast različnih sort češenj na podlagi Gisela 5	32
5.1.2	Rodnost različnih sort češenj na podlagi Gisela 5	33
5.2	SKLEPI	35
6	POVZETEK	36
7	VIRI	38

ZAHVALA

PRILOGE

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Seznam sort češenj v sadnem izboru (Godec in sod., 2011)	4
Preglednica 2: Pregled generativnih in vegetativnih podlag za češnje	6
Preglednica 3: Število češnjevih dreves po sortah	16
Preglednica 4: Kumulativni pridelek (\pm standardna napaka) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v letih 2002 do 2006. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med vsotami pridelkov pri $\alpha < 0,05$	28
Preglednica 5: Kumulativni pridelek (\pm standardna napaka) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v letih 2004 do 2006. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med vsotami pridelkov pri $\alpha < 0,05$	28

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1a: Češnja na podlagi sejanec	5
Slika 1b: Češnja na podlagi Gisela 5	5
Slika 2: Tloris nasada (Atlas okolja, 2010)	16
Slika 3: Povprečni prirast obsega debla v 7 letih različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b, c) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi prirasti debel pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.	22
Slika 4: Povprečna višina krošnje različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi višinami krošenj pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.	23
Slika 5: Povprečna širina krošnje različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi širinami krošenj pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.	24
Slika 6: Povprečna globina krošnje različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi globinami krošenj pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.	24
Slika 7: Povprečni volumen krošnje različnih sort na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi volumni krošenj pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.	25
Slika 8: Povprečni pridelek na drevo pri različnih sortah češenj na podlagi Gisela 5 v letih 2002 do 2006. Različne črke (a, b, c, d) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi pridelki pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.	26
Slika 9: Povprečni pridelki na hektar različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v letih 2002 do 2006. Na vsakem stolpcu so prikazane vrednosti povprečnih pridelkov/ha.	27
Slika 10: Kumulativni pridelek različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v letih 2002 do 2006.	29

- Slika 11: Kumulativni učinek rodnosti (kg/cm^2) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v obdobju od 2002 do 2006 in 2004 do 2006. Različne črke (a, b, c, d) prikazujejo statistično značilne razlike med kumulativno rodno kapaciteto med posameznimi obravnavanji pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake. 29
- Slika 12: Kumulativna kapaciteta rodnosti (kg/m^3) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v obdobju od 2002 do 2006 in 2004 do 2006. Različne črke (a, b, c,) prikazujejo statistično značilne razlike med kumulativnimi rodnimi kapacitetami med posameznimi obravnavanji pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake. 30
- Slika 13: Povprečna masa ploda (g) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v obdobju od 2003 do 2006. Različne črke (a, b, c, d) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečno maso ploda pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake. 31

KAZALO ENAČB

	str.
Enačba 1: Ploščina preseka debla (cm ²)	19
Enačba 2: Volumen krošnje (m ³)	20
Enačba 3: Število dreves/ha	20
Enačba 4: Povprečni pridelek na hektar (kg/ha)	20
Enačba 5: Učinek rodnosti (kg/cm ²)	20
Enačba 6: Kapaciteta rodnosti (kg/m ³)	20

SEZNAM OKRAJŠAV

OKRAJŠAVA	POMEN
oz.	oziroma
sod.	sodelavci
pregl.	preglednica
l.	leto
itn.	in tako naprej
t.j.	to je
npr.	na primer
PDV	prune dwarf virus
PNRSV	prunus necrotic ringspot viruses

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Češnja je v Sloveniji razširjena in priljubljena sadna vrsta, ki ima mesto skoraj v vsakem vrtu. Zanimiva je še zlasti zato, ker je pri nas prvo sadje v sezoni, je privlačnega videza in odličnega okusa.

Pridelovanje češenj se je v zadnjih nekaj desetletjih korenito spremenilo, predvsem na račun uvedbe novih šibkorastočih podlag, ki vplivajo na zmanjšano rast ter večjo in zgodnejšo rodnost. Zanimanje za pridelavo se je povečalo tudi zaradi pestrega izbora novih sort, med katerimi je veliko samooplodnih.

Z manjšimi drevesi je možno doseči večjo delovno učinkovitost, lažjo in bolj gospodarno obdelavo, zmanjšanje stroškov pridelave ter hitrejše prilagajanje trgu, zaradi zgodnejše rodnosti dreves. Hkrati omogočimo tudi prekrivanje dreves s folijo, da preprečimo pokanje plodov, kar pri bujnejših drevesih ni bilo možno (Usenik, 2005). S številnimi poskusi po svetu in v Sloveniji je bilo dokazano, da je podlaga Gisela 5 ena izmed najprimernejših podlag, ki imajo take lastnosti.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

S poskusom smo želeli ugotoviti, kako vpliva podlaga Gisela 5 na rast in rodnost različnih sort češenj. Pričakujemo, da bomo ugotovili razlike v rasti in rodnosti, saj posamezna kombinacija sorte in podlage značilno vpliva na volumen in rodnost dreves.

V delu želimo preveriti naslednje hipoteze:

- rast različnih sort na podlagi Gisela 5 je enaka,
- rodnost (količina pridelka) različnih sort na isti podlagi je enaka,
- kakovost plodov različnih sort je odvisna od podlage.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen raziskave je ugotoviti, kakšna je rast in rodnost različnih sort češenj na podlagi Gisela 5.

2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV

Žlahadne sorte češenj, kakršne poznamo danes, izhajajo iz divje češnje – *Prunus avium* L. Botanično jo uvrščamo v družino Rosaceae, poddružino Prunoideae, v rod *Prunus* in podrod *Cerasus*. Podrod *Cerasus* je razdeljen v več sekcij (Rehder, 1974, cit. po Smole, 2000), in sicer *Microcerasus*, *Pseudocerasus*, *Lobopatum*, *Cerasus*, *Mahaleb* in *Phyllomahaleb*. Znotraj vsake sekcije je več botaničnih vrst. Te vrste so razširjene po celem svetu in so bolj ali manj pomembne za vzgojo novih sort in podlag. Najpomembnejša sekcija je *Cerasus*, v katero sodijo vrste *Prunus avium* L. – češnja, *Prunus cerasus* L. – višnja in *Prunus fruticosa* Pall. – stepska višnja (Smole, 2000).

Nekateri raziskovalci pišejo, da je bila češnja kot prehranski sadež znana že 4.000 do 5.000 let pred našim štetjem. Cenjen je bil tudi les, ki naj bi ga uporabljali v stavbarstvu (Smole, 2000).

Danes gojijo češnje po vseh celinah, kjer podnebne razmere omogočajo njihovo rast. Sprva so sorte nastajale s pomočjo naravne selekcije v različnih lokalno omejenih območjih, danes pa vzgajajo nove sorte češenj, poleg prvotnih centrov tudi izven prvotnih območij, še zlasti v Kanadi, ZDA in severni Evropi (Smole, 2000).

Češnja je listopadno drevo, ki zraste v višino tudi do 20 m in do 0,5 m v debelino. Krošnja je redka, svetla in široko stožčasta (Mlakar, 1990).

Višina debla je po naravi visoka, saj češnja bujno raste zlasti v prvih letih. V nasadih vzgajamo večinoma nizkodebelna cepljena drevesa z višino debla od 50 do 60 cm (Štampar in sod., 2005).

Večina sort češenj je samoneoplodnih (avtosterilnih), kar pomeni, da se ne morejo oploditi z lastnim pelodom, temveč s pelodom druge sorte, zato je potrebno v nasad ali vrt posaditi več različnih sort. Opraševalne sorte se morajo prekrivati s časom cvetenja glavnih sort. Imamo pa tudi samooplodne (avtofertilne) sorte, ki jih uporabljamo kot splošne opraševalne sorte. Ker so češnje žužkocvetke, je potrebno za dober pridelek v nasad pripeljati tudi čebele (Štampar in sod., 2005).

Plodovi češenj se razlikujejo glede na sorto. Lastnosti, po katerih jih ločimo, so: zunanji videz ploda (velikost, oblika, dolžina peclja, barva) ter notranje lastnosti ploda (čvrstost mesa, okus, barva soka, oblika in velikost koščice) (Smole, 2000).

Vsako sorto ločimo tudi po času zorenja plodov. Sezona češenj pri nas traja približno od začetka maja, ko zorijo zgodnejše sorte in traja približno 2 meseca. Zaporednost zorenja sort se ohranja (Smole, 2000).

Češnja je prilagojena na okoljske razmere z zmerno toplo do mediteransko klimo. Ustrezajo ji zračne, odprte lege, kjer ni nevarnosti spomladanskih pozeb, saj je med brstenjem in cvetenjem občutljiva za pozebo (Štampar in sod., 2005; Smole, 2000).

V Sloveniji uspevajo češnje skoraj v vseh slovenskih pokrajinah in se pridelujejo večinoma v ekstenzivnih nasadih, iz katerih pride le malo tržnega pridelka. Bogato tradicijo pridelovanja in tržni pomen pa imajo češnje predvsem na Primorskem, najbolj v Goriških brdih in na Vipavskem (Kodrič, 2008). Primorska je zanimiva zaradi zgodnjih češenj, ostala območja na višjih nadmorskih legah (okolica večjih mest, zasavski hribi) pa so zanimiva za pridelavo poznih sort češenj, ki zorijo konec julija (Usenik in sod., 1998).

Kljub temu, da so češnje kot prvo sadje v sezoni zelo zaželeno tudi zaradi visokih tržnih cen, so v primerjavi z ostalimi sadnimi vrstami, po številu dreves oziroma površinah v Sloveniji na četrtem ali petem mestu (Smole, 2008).

Češnjo na sejancu ali srednje bujnih podlagah (F 12/1, Colt itn.) lahko gojimo v obliki izboljšane piramidalne krošnje ali palmete. V zadnjih letih so se pojavile številne nove šibke podlage (Gisela 5, Weiroot 153, Maxma 14 itn.), ki jih sadimo v nove nasade ter drevesa gojimo v obliki vretena in sončne osi. Ker je pri češnji izrazita apikalna dominanca, pri slednjih oblikah odstranimo 4 do 6 brstov pod terminalnim brstom in s tem preprečimo metlasto razraščanje na vrhu poganjkov. Vreteno je zelo razširjena gojitvena oblika predvsem v Nemčiji, Avstriji in Švici. Sončno os pa uporabljajo največ v Franciji (Štampar, 2002).

Z ustreznim izborom gojitvene oblike in rezi pridelamo večje pridelke visoke kakovosti, poleg tega pa omogočimo tudi hitro in lažje obiranje plodov (Hrotkó, 2005).

Razmerje med številom plodov na drevo in listno površino vpliva na kakovost plodov, dolžino poganjkov, rast rodnih brstov in rast debla (Whiting in Lang, 2004).

Po statističnih podatkih je bilo leta 2010 v Sloveniji 114 ha intenzivnih češnjevih nasadov ter 147.825 češnjevih dreves v ekstenzivnih nasadih. Pridelki variirajo glede na leto. Glavnina pridelka pride še vedno iz ekstenzivnih nasadov in je leta 2010 znašala 2.573 ton, pridelek intenzivnih nasadov pa je v istem letu znašal 643 ton. Po zadnjih statističnih podatkih tako pridelamo v povprečju 1,6 kg češenj na prebivalca (Statistični letopis, 2011). Kodrič (2008) navaja, da se v zadnjih letih obnavlja v povprečju le 4 ha češnjevih nasadov, kar ne omogoča enostavne reprodukcije. Za ohranjanje trenutnega obsega češnjevih nasadov v Sloveniji bi morala biti obnova v povprečju vsaj 7 ha.

2.1 SADNI IZBOR ZA ČEŠNJE

Sadni izbor za češnje je spisek priporočenih sort češenj, ki so bile preizkušene v naših okoljskih razmerah. Priporočilo sort oz. sadni izbor se obnovi vsake štiri leta. Sedanji sadni izbor uvršča sorte češenj v seznam A in seznam B. Kriteriji, ki so jih uporabili pri oblikovanju sortnega izbora so: velikost plodov, čas zorenja in odpornost proti neugodnim okoljskim razmeram. Ker je velikost plodov najpomembnejši parameter kakovosti pri določanju tržne cene, so v seznam A vključene najbolj preizkušene zgodnje in pozne

debeloplodne sorte. V seznam B so uvrščene bodisi perspektivne sorte, a nekoliko manj preizkušene ali pa oprashaevne sorte s seznama A oziroma tiste, ki so zanimive zaradi nekaterih drugih zaželenih lastnosti. V Sloveniji se pridelovalci usmerjajo bodisi v pridelavo zelo zgodnjih sort ali pa zelo poznih sort zaradi podaljšanja sezone češenj. Glede na naše okoljske razmere je pomembna lastnost pri izboru sort tudi odpornost na pokanje plodov, predvsem tam, kjer nasadi niso pokriti (Godec in sod., 2006).

Preglednica 1: Seznam sort češenj v sadnem izboru (Godec in sod., 2011)

SEZNAM A	SEZNAM B
'Burlat' (0)	'Ferprime'* Primulat® (-7)
'Sumpaca'* Celeste® (+20)	'Panaro 1'* Sweet Early® (-5)
'Kordia' (+26)	'Earlise' Early Lory® (-3)
'Regina' (+35)	'Panaro 2'* Early Star® (0)
	'Vigred' (+10)
	'Magar'* Garnet® (+10)
	'Giorgia' (+11)
	'New Star' (+13)
	'Sumgita'* Canada Giant® (+17)
	'Van' (+18)
	'Summit' (+19)
	'Sunburst' (+20)
	'Germersdorfska' (+20)
	'Hedelfinška' (+22)
	'Lapins' (+24)

Opomba: * - Zavarovanje sorte kot avtorskega dela na nivoju EU; ® - Blagovna znamka oz. tržno ime sorte.

Sorte češenj v sadnem izboru so razvrščene glede na čas zorenja, ki je podan v oklepajih s + ali – dnevi glede na čas zorenja sorte 'Burlat', ki na Primorskem zori okoli 20. maja. Razvrščanje češenj po času zorenja glede na sorto 'Burlat' je bolj natančno kakor razvrščanje v češnjeve tedne, ki se je uporabljalo včasih (Kodrič, 2008).

2.2 ČEŠNJEVE PODLAGE

Podlage, ki se uporabljajo pri češnji, so različne po poreklu in izvoru. Pri izbiri le-teh je potrebno upoštevati kompatibilnost s sorto ter dejstvo, da različne podlage različno reagirajo na rastne razmere v določenem kraju (Smole, 2000).

Poznamo generativne in vegetativne podlage za češnje. Generativne podlage so sejanci, t.j. rastline, zrasle iz semena. Sejanci ponavadi niso izenačeni po rasti. Rastlina, nastala iz semena je lahko bodisi povsem enaka rastlini, na kateri se je seme razvilo, bodisi samo podobna ali pa bistveno drugačna od nje (Smole in Črnko, 2000). Sejanci kot podlage vplivajo na bujno rast, začetek rodnosti je razmeroma pozen, drevesa so visoka in zahtevajo veliko prostora. Z namenom pridobitve bolj izenačenih rastlin so v različnih državah po svetu izvedli različne selekcije sejancev. Tem so dali različna imena (Smole, 2000).

Prednost vegetativnih podlag je nespolno razmnoževanje. Novo podlago lahko vzgojimo iz vegetativnega dela rastline npr. poganjka, dela poganjka, dela korenine ali lista, včasih pa iz nekaj milimetrov velikega rastnega vršička ali celo iz ene same celice. Rastlina, zrasla iz tega dela, ima v sebi popolnoma iste genske lastnosti kot rastlina, s katere smo vzeli rastlinski del (Smole in Črnko, 2000).

A



Slika 1a: Češnja na podlagi sejanec
(Češnja, 2012)

B



Slika 1b: Češnja na podlagi Gisela 5
(Češnja, 2012)

V preglednici 2 so našteje in opisane podlage, ki se najpogosteje uporabljajo za češnje.

Preglednica 2: Pregled generativnih in vegetativnih podlag za češnje

Ime podlage	Vrsta/ hibrid	Opis	Avtorji
GENERATIVNE PODLAGE			
Češnja	<i>Prunus avium</i>	Rast drevesa je bujna, neizenačena in pozno vstopa v rodnost, kar je možno izboljšati z upogibanjem poganjkom v mladostnem obdobju.	Štampar in sod., 2005
		Drevesa na podlagi <i>Prunus avium</i> so bujne, pokončne rasti. Prvi rodni brsti se pokažejo v petem do sedmem letu in so skoncentrirani na obodu krošnje. Drevesa potrebujejo še dodatnih nekaj let, da preidejo v polno rodnost.	Franken-Bembenek, 2005
		Ima velike liste, močan ter bujen koreninski sistem z veliko manjšimi koreninicami. Drevo ima dolgo življenjsko dobo.	Tareen in Tareen, 2004
Rešeljka	<i>Prunus mahaleb</i>	Rast drevesa je bujna, neizenačena in pozno vstopa v rodnost, kar je možno izboljšati z upogibanjem poganjkom v mladostnem obdobju.	Štampar in sod., 2005
		Najmanj občutljiva na pozebo.	Lichev in Papachatzis, 2006
		Priporočljiva za lahka peščena in bazična tla in območja z malo padavin.	Hrotkó in sod., 2009
Višnja	<i>Prunus cerasus</i>	So najbolj odporne na mraz od vseh tipov podlag. Dobro so za težka ilovnata tla, ki niso zračna. Omogoča dobro sidranje dreves.	Webster in Schmidt, 1996
		Ne prenašajo sušnih in s kalcijem bogatih tal.	Smole, 2000
VEGETATIVNE PODLAGE			
F 12/1	<i>Prunus avium</i>	Bujnost in zgodnost je primerljiva s sejancem. Razmnožujemo ga z zelenimi potaknjenci.	Webster in Schmidt, 1996; Gadže in sod., 2010
		Angleška selekcija češnje (<i>Prunus avium</i>). Občutljiva je na mraz, nagnjena je k oblikovanju koreninskih izrastkov. Odporna je proti bakterijskemu raku koščičarjev in občutljiva za koreninski rak.	Smole, 2000
		Uporaba se zmanjšuje zaradi težav z gnilobo koreninskega vratu. V nekaterih primerih je celo bujnejša od sejanca.	Štampar in sod., 2005
		Ugotovljena je večja masa ploda v primerjavi z drugimi podlagami.	Gadže in sod., 2010

se nadaljuje...

...nadaljevanje

Ime podlage	Vrsta/ hibrid	Opis	Avtorji
VEGETATIVNE PODLAGE			
Colt	<i>Prunus avium</i> x <i>Prunus</i> <i>pseudocerasus</i>	Zmanjša rast za 20 – 30 % glede na F 12/1, vendar vstopi v rodnost prej in s tem zmanjša rast. Poganki izraščajo pod pravim kotom iz glavnega debla, kar omogoča cenejšo proizvodnjo cepičev.	Schlauer, 1999; Stachowiak in sod., 2007
		Primerna je za manj zračna tla, celo primernejša od sejanca. Je neobčutljiva podlaga na bolezni, ki izvirajo iz tal, medtem ko je občutljiva na koreninski rak.	Tareen in Tareen, 2004;
		Je hibrid, sterilen triploid. Bujnost je odvisna od izbrane sorte. Rezultati v Sloveniji kažejo na nekoliko manjšo bujnost kot na podlagi F 12/1. Je občutljiv na mraz kot tudi na koreninskega raka. Zahteva dobro odcedna in dovolj založena tla. Uporaba se zmanjšuje zaradi težav z gnilobo koreninskega vratu.	Štampar in sod., 2005
Podlage iz Giessna	Gisela 5 <i>Prunus cerasus</i> (Schattenmorelle) x <i>Prunus</i> <i>canescens</i>	Pogosto se uporablja v severni Nemčiji, ker je manj občutljiv na utrujenost zemlje.	Vercammen in sod., 2006
		Za 50 % manjša bujnost kot F 12/1, rodnost je bistveno hitrejša kot na F 12/1. Zelo je rodna in dobro skladna s sortami. Značilnost podlage je rast vej pod večjim kotom in nič ali malo koreninskih izrastkov. Tolerantna je na viruse, poleg tega odlično odporna na mraz.	Webster in Schmidt, 1996
		Je srednje bujne rasti in dosega 30 – 80 % bujnosti podlage F 12/1. Odvisna je od uporabljenih sorte in lastnosti tal. Ni primerna za slabe rastne razmere in anaerobne razmere v glinastih tleh. Vpliva na debelino plodov in veliko rodnost. Priporočljiva gojitvena oblika je ozko vreteno.	Štampar in sod., 2005
	Gisela 1 <i>Prunus</i> <i>fruticosa</i> x <i>Prunus avium</i>	Bujnost: 80 % glede na F12/1. Kljub manjši krošnji drevesa je pridelek na m ³ volumna krošnje bistveno večji kot pri F12/1.	Schlauer, 1999

se nadaljuje...

...nadaljevanje

	Ime podlage	Vrsta/ hibrid	Opis	Avtorji
VEGETATIVNE PODLAGE				
Podlage iz Giessna	Gisela 10	<i>Prunus fruticosa</i> x <i>Prunus cerasus</i>	Je srednje bujna, krošnja dosega 60-80 % krošnje na podagi F12/1. Kaže nekaj odpornosti za mokra anaerobna tla. Pridelek je lahko od 4 do 10 krat večji kakor pri F12/1.	Vestergaard, 1996
	Gisela 7	<i>Prunus cerasus</i> x <i>Prunus canescens</i>	Šibkorastoča podlaga s 60 % manjšim presekom debla kot podlaga Colt. Bujnost enaka oziroma večja od Gisele 6. Dobra, zgodnja rodnost sort 'Regina' in 'Lapins', z velikimi plodovi. Je dobro skladna s sortami in nima koreninskih izrastkov.	Lugli in Sansavini, 2008
	Gisela 3	<i>Prunus canescens</i> x <i>Prunus cerasus</i>	Gisela 3 je v primerjavi z Giselo 5 manj bujna z bolj položnimi vejami. Rezultati so pokazali, da ta podlaga vpliva na zgodnjo rodnost češenj in redne velike pridelke. Kaže toleranco na virus PDV in PNRSV. Nima izrastkov, kaže na dobro odpornost proti zimskemu mrazu, je dobro skladna s sortami. Priporočljiva je za testiranje v gostih nasadih z dobro založenimi tlemi, možnostjo namakanja, opore dreves in rednim vzdrževanjem dreves.	Franken-Bembenek, 2004
	Gisela 6	<i>Prunus cerasus</i> (Schattenmorelle) x <i>Prunus canescens</i>	Močnejša rast v primerjavi z Giselo 5. Sorte na tej podlagi imajo 10 % večji presek debla v primerjavi z Giselo 5. Je dobro skladna s sortami.	Bujodsó in Hrotkó, 2006
			Srednje šibka, za 50 % nižja od podlage F 12/1. Primerna naj bi bila za anaerobne pogoje na težkih glinenih tleh zaradi pojava gnilobe. Toleranca na virus PNRSV in PDV.	Webster in Schmidt, 1996
Gembloux podlage	GM 9 (Inmil)	<i>Prunus incisa</i> x <i>Prunus serrula</i>	Oblikuje zelo majhne drevesne krošnje in je nižja glede na F 12/1 za približno 60 %. Drevesa potrebujejo oporo. Razmnožujejo se z zelenimi potaknjenci.	Schlauer, 1999
			Občutljiva je na sušo.	Hrotkó, 2008
	GM 61 (Damil)	selekcija <i>Prunus dawycensis</i>	Srednja moč rasti glede na F 12/1 (približno 50 %).	Schlauer, 1999
			Občutljiva na sušo.	Hrotkó, 2008
	GM 79 (Camil)	Selekcija <i>Prunus canescens</i>	V primerjavi z F 12/1 je za 30 % nižje rasti. Odporna je na mraz in je čvrsta v tleh.	Schlauer, 1999
			Občutljiva je na sušo.	Hrotkó, 2008

se nadaljuje...

...nadaljevanje

	Ime podlage	Vrsta/ hibrid	Opis	Avtorji
VEGETATIVNE PODLAGE				
MxM podlage	MaxMa 2, 14, 39, 60, 97	<i>Prunus mahaleb</i> x <i>Prunus avium</i>	MaxMa 14 in 97 sta srednje bujni, ostale so blizu normalne bujnosti <i>Prunus mahaleb</i> . Bujnost podlage MaxMa 14 je podobna podlagi Colt. Učinek rodnosti je boljši kot pri klonu F 12/1 in nekoliko manjši kot pri podlagi Colt. MaxMa 97 ima manjši učinek rodnosti kot MaxMa 14.	Callesen, 1998; Tareen in Tareen, 2004
	MaxMa 14	<i>Prunus mahaleb</i> x <i>Prunus avium</i>	Občutljivost na štiri različne vrste <i>Phytophthora</i> sp. Nekateri križanci te serije se priporočajo za lažja, bazična tla in območja z malo padavinami. Podlaga MaxMa 14 se dobro obnese z bolj rodnimi sortami. Je tolerantna na bazična tla, ne prenaša pa slabo dreniranih tal.	Exadaktylou in Thomidis, 2005 Hrotkó in sod., 1999, cit. po Hrotkó in sod., 2009 Long, 2004
			Manjša bujnost dreves (srednje bujna podlaga) in pomeni 70 – 80 % bujnosti glede na F 12/1. Značilna je zgodnja rodnost, donosnost je večja glede na F 12/1.	Štampar in sod., 2005
	P-HL-A	<i>Prunus avium</i> x <i>Prunus cerasus</i>	Slabo skladna s sorto 'Burlat'. Šibka podlaga. Dobri rezultati na Češkem in Poljskem, ni pa se tako dobro izkazala v drugih državah. Veliko jo uporabljajo na Češkem in Poljskem v modernih nasadih, saj je primernejša za tamkajšnje klimatske razmere. Ugotovljena je srednje bujna rast in velika rodnost sorte 'Lapins' na Češkem.	Webster in Schmidt, 1996; Callesen, 1998 Hrotkó, 2008 Blažková in Hlušičková, 2007
PH-L podlage	P-HL-B	<i>Prunus avium</i> x <i>Prunus cerasus</i>	Vzgojena v Holovousy na Češkem. Med vsemi P-HL podlagami najhitreje stopi v rodnost.	Blažková, 2004
	P-HL-C	<i>Prunus avium</i> x <i>Prunus cerasus</i>	Vzgojena v Holovousy na Češkem. Bujnost pri P-HL-C je med 40 in 70 % <i>Prunus avium</i> . P-HL-C je najšibkejša med podlagami P-HL in je najboljša klonska podlaga za komercialno uporabo. Na podlagi P-HL-C je propadlo več dreves kot pri P-HL-A.	Blažková, 2004 Grzyb in sod., 2005

se nadaljuje...

...nadaljevanje

Ime podlage	Vrsta/ hibrid	Opis	Avtorji	
VEGETATIVNE PODLAGE				
Weiroot podlage	Weiroot, kloni 10, 13, 14	selekcije grmičaste višnje iz krogov <i>Prunus cerasus</i>	50 % zmanjšan volumen krošnje, široka krošnja in zgodnja rast. Odpornost na mraz in dobra učvrščenost na tleh. Razmnoževanje z lesnatimi potaknjenci, zelenimi potaknjenci in tkivnimi kulturami.	Schlauer, 1999
	Weiroot 53, 72, 158	križanci grmičaste višnje w11 in <i>Prunus avium</i>	Boljša skladnost. Dosega 60 – 70 % rasti v primerjavi s <i>Prunus avium</i> . Odporne so na mraz. Zgodnja rodnost (že v tretjem letu). Weiroot 53 potrebuje oporo, ostali dve sta dobro učvrščeni v tleh. Vse Weiroot podlage so pod licenčno zaščito.	Schlauer, 1999
	Weiroot 158	Križanci grmičaste višnje w11 in <i>Prunus avium</i>	Na Madžarskem je pridelek na podlagi Weiroot 158 do šestkrat večji od ostalih podlag (W13, W154, W72, W53, Gisela 5). Značilna je manjša bujnost dreves (50 – 60 % bujnosti podlage F 12/1) in večja rodnost, ki je odvisna od uporabljene sorte in lastnosti tal. Pri nas je podobne rodnosti in bujnosti kot podlaga Gisela 5. Priporočljiva gojitvena oblika je ozko vreteno.	Bujodsó in sod., 2004 Štampar in sod., 2005
	Tabel Edabriz	<i>Prunus cerasus</i>	Selekcija višnje iz Irana. Pričakovana velikost drevesa na tej podlagi je 20 % do 25 % podlage F12/1, odvisno od lastnosti tal in lokacije. Učinek rodnosti je 3-4 krat večji v primerjavi s podlago Colt. Daje velike pridelke. Velikost plodov se lahko zmanjša, kadar je razmerje listne mase in plodov majhno. Šibka rast te podlage zahteva zgodnje pomlajevanje vej. Čeprav je zelo šibka, se dobro sidra v tleh. Je rahlo občutljiva za klorozo na bolj bazičnih tleh, dobro pa tolerira težka ilovnata tla.	Callesen, 1998
Pi-Ku 1	<i>Prunus avium</i> x <i>Prunus canescens</i> x <i>Prunus tomentosa</i>	Srednje bujna do srednje šibka rast.	Hrotkó, 2008	

2.2.1 Razvoj šibkorastočih podlag

Še do nedavnega smo za češnjo poznali le podlage, ki so izhajale iz vrst *Prunus avium* – češnja, *Prunus mahaleb* – rešeljika, pa tudi iz vrst *Prunus cerasus* – višnje. Rast češenj na takih podlagah je bujna, vstop v rodno obdobje pa pozen. Obiranje takih dreves je zamudno, predrago ter nevarno. Zato so nekje na polovici 20. stoletja začeli iskati ustrezne podlage, ki bi predvsem omejile naravno rast češnje, imele vpliv na večjo rodnost, bile skladne s čimveč sortami, vplivale na zgodnejši vstop v rodnost ter bi se jih dalo z lahkoto vegetativno razmnoževati. V različnih državah po svetu so zato začeli z zbiranjem češnji sorodnih vrst, pri katerih so skušali najti primerne podlage, ki rastejo šibko. Pomagali so si tudi z medvrstnim križanjem, kar se je izkazalo za zelo uspešno. Tako so nastale serije podlag, kot so: serija iz Giessna in Weiroot serija (Nemčija), serija iz Gembloux (Belgija), serija M x M (ZDA), CAB serija (Italija), DAN serija (Danska), P-HL serija (Češka) itn. (Hrotkó, 2008). Nekje do leta 1985 je bil izbor perspektivnih podlag za češnjo že dokaj širok. Opravljeni so bili zelo obsežni mednarodni poskusi, v okviru katerih so testirali najbolj perspektivne nove podlage in jih primerjali z obstoječimi. Rezultati poskusov se razlikujejo glede na lokacijo. Med novimi podlagami je le nekaj takih, ki jih priporočajo v več raziskovalnih centrih. Veliko teh podlag priporočajo le za določena okolja s specifičnimi ravnimi razmerami. Iskanje in testiranje novih podlag se še vedno nadaljuje (Smole, 2000).

Rezultati različnih poskusov doslej kažejo na to, da najbolj obetavni hibridi prihajajo iz medvrstnih križanj *Prunus cerasus* x *Prunus canescens* in obratno (Hrotkó, 2008).

2.2.2 Serija podlag Gisela iz Giessna

V nemškem mestu Giessen so leta 1965 začeli s projektom zlahtnjenja češnjevih podlag pod okriljem dr. Werner Gruppe-ja in dr. Hanne Schmidt. Vzgojenih je bilo kar nekaj šibkorastočih podlag vrednih nadaljnega spremljanja. Študije o kompatibilnosti in razvoju cvetnega prahu *in vitro* ter študije o kontroliranem času cvetenja z vzgojo starševskih rastlin pod steklom so omogočile pridobitev številnih novih zanimivih medvrstnih križancev iz rodu *Prunus*. Vse so nato preizkusili glede na zmožnost vegetativnega razmnoževanja. Vzporedno s tem so na posamezne klone podlag cepili sorti 'Hedelfinger' ter 'Büttner's Rote Knorpel' in testirali vpliv podlag na rast in rodnost sort. Po obsežnih študijah v Giessnu je bilo izbranih 13 podlag za nadaljnje testiranje v nasadih različnih krajev po Evropi in ZDA. Sledile so nadaljnje selekcije (Webster in Schmidt, 1996; Stringer, 2008).

Kot najobetavnejše selekcije glede skladnosti, zmanjšane rasti in dobre rodnosti so se izkazale tiste, ki izvirajo iz križanj *Prunus fruticosa* x *Prunus cerasus*, *Prunus fruticosa* x *Prunus avium* ter *Prunus cerasus* x *Prunus canescens*. Najboljše od teh za 30-50 % zmanjšajo vegetativno rast v primerjavi s podlago F 12/1 (Webster in Schmidt, 1996).

Na češnjem kongresu leta 1984 so se odločili, da se naredi mednarodni poskus vseh novih najbolj obetavnih češnjevih podlag. Iz Giessna so izbrali 3 klone: 172/9, 148/2 in

173/9. Kasneje so bili ti poimenovani z Gisela 1, Gisela 5 in Gisela 10, od katerih se je Gisela 5 izkazala za najbolj obetavno. Gisela 1 je pri različnih sortah kazala 17-43 % zmanjšano bujnost v primerjavi z F 12/1. Pri Giseli 5 in Giseli 10 pa je pričakovati za 40-65 % zmanjšano bujnost v primerjavi z F 12/1, čeprav obstajajo tudi izjeme (Callesen, 1998).

2.2.2.1 Podlaga Gisela 5

Webster in Schmidt (1996) opredeljujeta podlago Gisela 5 kot srednje šibko, za 50 % šibkejšo od podlage F 12/1. Poskusi v Nemčiji so pokazali, da podlaga ne bi bila primerna za anaerobne pogoje v težkih glinenih tleh zaradi pojava gnilobe. Ugotovili pa so nekaj tolerance na virus PNRSV in PDV.

V 10-letnih testiranjih v Nemčiji so ugotovili, da podlaga Gisela 5 vpliva na manjšo bujnost dreves ter iducira zgodnjo rodnost, ter da je zelo rodna (priloga D). Sorta 'Hedelfinger' je na Giseli 5 dala v tem poskusu (Witzenhausen) kumulativni pridelek od sedmega do devetega leta v povprečju 37 kg na drevo. Učinek rodnosti je znašal 0,33 kg/cm². Ploščina debla je bila v devetem letu 114 cm² (Franken-Bembenek, 1998). Podobno raziskavo sta v Nemčiji izvedla Walther (1998) in Franken-Bembenek (1998), kjer so na Giseli 5 testirali 20 različnih sort. Tudi v tem poskusu je dala sorta 'Hedelfinger' na Giseli 5 kumulativni pridelek 37 kg na drevo od sedmega do devetega leta. Učinek rodnosti v devetem letu pa je bil 0,22 kg/cm².

V poskusu, ki se je začel leta 1989 v Nemčiji, so bili največji pridelki na drevo na podlagi Gisela 5 doseženi pri sorti 'Hedelfinger'. Iz rezultatov poskusa je razvidno več propadlih dreves sorte 'Hedelfinger' v primerjavi s sorto 'Regina'. Ugotavlja, da je verjetno prišlo do tega zaradi šibkega sadilnega materiala (Stehr, 1998).

Long (2004) opozarja, da podlaga Gisela 5 ne tolerira slabo dreniranih tal. Roditi začne v tretjem letu, pomembno pa je, da drevesom na tej podlagi zagotovimo ustrezno in zadostno preskrbljenost s hranili ter jih redno vzdržujemo z rezjo, sicer začne premočno roditi. Posledično se pojavijo majhni plodovi, rast dreves pa zastane. Navaja tudi, da podlage ni priporočljivo uporabiti v kombinaciji z avtofertilnimi sortami kot sta 'Lapins' ali 'Sweetheart' zaradi premočne rodnosti in zastoja v rasti. Priporočljiva je v kombinaciji z manj rodnimi sortami kot sta 'Regina' in 'Tieton'.

Franken-Bembenek (2005) navaja, da drevesa na podlagi Gisela 5 lahko rodijo že v drugem letu po sajenju ter dosežejo polno rodnost v petem letu. Poudarja tudi razlike v načinu rasti ter razlike v nastavkih rodnih brstov med drevesi na podlagi Gisela 5 in sejancu. Rodni brsti dreves na sejancu so skoncentrirani na obodu krošnje, pri drevesih na podlagi Gisela 5 pa so rodni brsti enakomerno porazdeljeni po celotni krošnji (priloga D).

Gisela 5 je triploidni hibrid *Prunus cerasus* L. (cv. 'Lotovka') x *Prunus canescens* Bois. Drevesa so srednje bujne rasti, dosega približno 30-80 odstotkov bujnosti podlage F 12/1. Bujnost je odvisna od uporabljene sorte in lastnosti tal. Podlaga ni primerna za slabe

rastne razmere, prav tako tudi ne za anaerobne razmere v težkih glinastih tleh. Je srednje šibke rasti, vpliva na debelino plodov in je zelo rodna. Možna je vzgoja v različnih gojitvenih oblikah, zato se sadjarji v novih intenzivnih nasadih češnje pogosto odločajo zanjo. Voluhar lahko napravi veliko škode (Štampar in sod., 2005).

Občutljiva je na štiri različne vrste *Phytophthora* sp. (Exadaktylou in Thomidis, 2005).

Rezultati poskusa v Nemčiji, ki se je izvajal od leta 1996 do 2004, kažejo na to, da sta sorti 'Regina' in 'Hedelfinger' na podlagi Gisela 5 zelo rodni. Učinek rodnosti glede na presek debela je bil večji pri sorti 'Regina'. Pri rasti parametrih pa se pokaže večja bujnost sorte 'Regina' v primerjavi s sorto 'Hedelfinger' (Hilsendegen, 2005).

Usenikova (2005) opozarja na velik pomen preizkušanja podlag v različnih okoljskih razmerah in v kombinacijah z različnimi sortami. Obenem ugotavlja, da podlaga Gisela 5 ni primerna za šibko rastoče in avtofertilne sorte. Tudi Fajt in Komel (2008) pišeta o tveganju v pridelavi ob napačni kombinaciji podlage s sorto.

Katedra za sadjarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani je v obdobju 2000-2005 izvedla poskus z različnimi sortami češenj na različnih podlagah na treh lokacijah v Sloveniji. Usenikova (2006a) navaja, da je bil učinek rodnosti v obdobju od 2003 do 2005 pri sorti 'Regina' na podlagi Gisela 5 od 0,16 do 0,57 kg/cm², odvisno od lokacije. Kumulativni pridelek na enoto volumna drevesa (kg/m³) je bil pri istih drevesih v enakem obdobju (2003-2005) od 1,10 do 3,64 kg/m³. Povprečna masa ploda je bila od 7,1 do 8,6 g v letu 2005, zopet različno glede na lokacijo. Ista drevesa so dosegla po zaključeni četrti rasti dobi od 198 do 200 mm obsega debela (31,16 cm² do 31,75 cm² v preseku). Povprečen prirast obsega debel dreves sorte 'Regina' na podlagi Gisela 5 je bil na isti lokaciji značilno večji kot na podlagi Weiroot 158. Rezultati poskusa so v tem primeru pokazali, da podlaga Gisela 5 značilno zmanjša rast češnjevih dreves (Usenik, 2005).

V primerjavi z F 12/1 dosega podlaga Gisela 5 od 48 do 77 % višine F12/1 in ima 2 do 3 krat večji pridelek. Ugotovljena je dobra skladnost s sortami (Bujodsó in Hrotkó, 2006).

Rezultati poskusa v Sloveniji na treh različnih lokacijah, s tremi različnimi podlagami na sortah 'Lapins', 'Nordwunder', 'Kordia' in 'Regina', kažejo na značilno zgodnjo rodnost sort češenj na podlagi Gisela 5 (druga rasti doba). Podlage niso značilno vplivale na povprečno maso plodov proučevanih sort, razen pri sorti 'Lapins' (avtofertilna sorta), kjer se je na dveh lokacijah pokazal vpliv podlage Gisela 5 na zmanjšano maso plodov (Usenik, 2006b).

Stehr (2008) opozarja, da sta pH tal in razpoložljivost vode v tleh zelo pomembna dejavnika, ki bi jih bilo potrebno upoštevati pri izbiri primerne podlage za češnje. Gisela 5 ima prešibko rast na suhih tleh in tistih z visokim pH med 7 in 8.

Akçay in sod. (2008) so raziskovali vpliv podlage Gisela 5 na rast in rodnost 18 različnih sort češenj v kraju Yalova, v Turčiji. Med temi so bile tudi sorte 'Regina', 'Kordia', 'Summit' in 'Sweetheart'. Medvrstna razdalja sajenja je bila 5 x 2,5 m. Nasad je bil

namakan. Poskus je potekal od leta 2002 do 2005. Najšibkejšo rast v prvem letu je imela sorta 'Sweetheart' in 'Kordia'. Drevesa, ki so imela majhen prirast debel v prvem letu, so imela majhne priraste vse do tretjega leta. Rast poganjkov na koncu prve rastne sezone je bila največja pri sorti 'Techlovan' in 'Regina', najmanjša pa pri sorti 'Sweetheart'. V tretjem letu se je rast poganjkov upočasnila, povečala pa se je količina rodnih brstov, kar je zelo obetavno z vidika zgodnje rodnosti in dobrega učinka rodnosti. Pri merjenju višine dreves se je zopet izkazala za najbujnejšo sorta 'Regina' (313 cm), medtem ko so bila drevesa sorte 'Sweetheart' najnižja (148 cm). Drevesa se je ocenjevalo tudi glede na število stranskih poganjkov. Sorta 'Kordia' je imela zelo malo stranskih poganjkov. Čeprav so bile sadike redno vzdrževane, je bilo opaziti veliko izgub rodnih brstov pri sortah 'Veysel' in 'Summit'. Po sajenju so najprej rodile avtofertilne sorte 'Sweetheart' in 'Lapins'. Sledile so jima sorte 'Summit', 'Celeste', 'Veysel' in 'Techlovan'. Avtorji navajajo, da je potrebno razdalje med in v vrsti prilagajati načinu rasti posamezne sorte.

Santos in sod. (2008) so ugotavljali vpliv podlag (Edabriz, Gisela 5, MaxMa 14) in gostote sajenja dveh sort češenj ('Skeena' in 'Sweetheart') na štirih lokacijah na Portugalskem. Ugotovili so, da je bil največji dejavnik, ki je vplival na zmanjšanje rasti izbrana podlaga. Podlaga MaxMa 14 je imela presek debla v drugem letu 21 cm, drevesa na podlagi Edabriz so imela 59 % rast MaxMa 14, Gisela 5 pa je imela 45 % rast glede na MaxMa 14. Pri drevesih, posajenih na največjo gostoto (2600 dreves/ha), se je pokazala največja redukcija v rasti (17 %). Na splošno se je presek debla zmanjševal z zmanjševanjem razdalje sajenja v vrstah. Pri Giseli 5 je bilo zmanjšanje za 21 %. Značilnih razlik v presekih debel med sortama 'Sweetheart' in 'Skeena' ni bilo.

Podlaga Gisela 5 ni priporočljiva na Madžarskem zaradi specifične sestave zemlje (lahka tla bogata s kalcijem ter suha in vroča poletja z malo padavinami) (Bujodsó in sod., 2004; Hrotkó in sod., 2009).

Papachatzis (2006) in Rakićević in sod. (2009) ugotavljajo, da podlaga Gisela 5 raste zelo šibko.

Plodovi na podlagi Gisela 5 so temnejše barve v primerjavi s plodovi z dreves na podlagah W158, W13, PiKu1, F 12/1 in MaxMa14 (Gadže in sod., 2010).

Gisela 5 vpliva na najšibkejšo rast sorte 'Kordia' v primerjavi s podlago Colt in F 12/1 (Bielicki in Rozpara, 2010).

Rodnost se začne že v drugem oziroma tretjem letu po sajenju in daje večje plodove. Vpliva na rast položnejših vej (Asanica in sod., 2011).

Asanica in sod. (2011) so ugotavljali, če in kako sorta vpliva na prirast debla, prirast srednjih in daljših vej, ki so pokazatelj bujnosti dreves v začetnih letih po sajenju in določajo skupno listno površino. Ugotovili so značilno največji prirast debla v obdobju enega leta (pomlad 2010 – pomlad 2011) pri kombinaciji sorte 'Kordia' na podlagi Gisela 5 in sicer 13,99 cm². Izbor ustrezne podlage za češnjo je prav tako pomemben kot izbor ustrezne sorte. Navajajo tudi, da je energija rasti v začetnem obdobju bolj usmerjena na

oblikovanje srednjih in daljših tipov vej predvsem na območju podaljškov ogrodnih vej. Pri sorti 'Kordia' so opazili večji odstotek daljših vej v krošnji (63,15 %) v primerjavi s sorto 'Ferrovia', ki je imela večji odstotek krajših vej v krošnji (45-55 %). Sorta 'Kordia' je imela največji prirast poganjkov na podlagi Gisela 5 v primerjavi s sortama 'Skeena' in 'Ferrovia'. Za sorto 'Kordia' je bila ugotovljena le znatna korelacija ($R^2 = 0,446$ pri $\alpha = 0,05$) med skupno dolžino srednjih in daljših vej na drevesu in med izmerjenim presekom debla nad cepljenim mestom. Največja masa ploda je bila izmerjena pri sorti 'Kordia' (10,2 g). Najbujnejša se je pokazala sorta 'Kordia'. Največja rodnost na teh drevesih je bila dosežena na srednjih in daljših vejah. Skupna dolžina srednjih in daljših vej je bila v pozitivni korelaciji s presekom debla nad cepljenim mestom pri šibkorastočih sortah ('Skeena' in 'Ferrovia').

3 MATERIAL IN METODE DELA

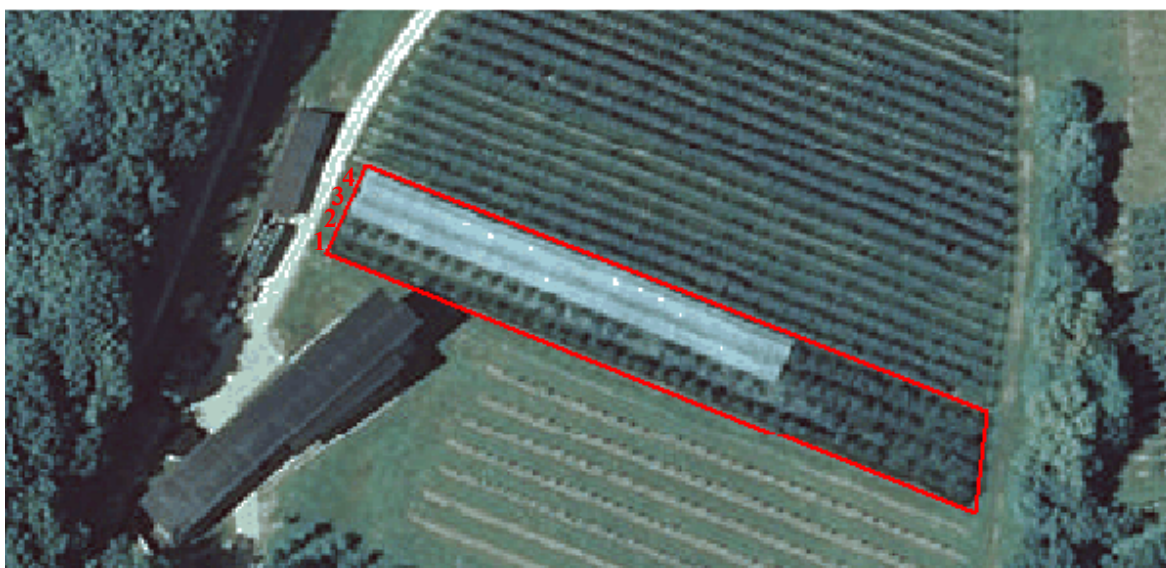
3.1 OPIS POSKUSA

Poskusni nasad se nahaja v Sadjarskem centru Gačnik, blizu Maribora, na parceli imenovani »Pod hišo«, ki je bil posajen spomladi leta 1999 v štiri vrste. Posajenih je bilo pet različnih sort češenj ('Summit', 'Regina', 'Kordia', 'Sweetheart' in 'Hedelfinger') na podlagi Gisela 5. Drevesa so bila posajena na razdaljo 4 m x 2,5 m. Vsaka sorta je bila zastopana v dveh ponovitvah po 15 dreves. Med poskusom se je pri določenih sadikah izkazalo, da niso bile prave sorte, zato so bile izločene iz opazovanja. Izločena so bila tudi drevesa, ki so propadala ali pa so imela polomljen vrh. V preglednici 3 je prikazano število dreves, ki so bila vključena v poskus.

Preglednica 3: Število češnjevih dreves po sortah

Sorta Vrsta	'Summit'	'Kordia'	'Sweetheart'	'Hedelfinger'	'Regina'
1.	9	13	6	0	0
2.	0	6	6	5	11
3.	14	15	4	0	0
4.	0	0	7	15	14
Skupaj	23	34	23	20	25

Ob sajenju so bile vse sadike prikrajšane na 1,5 m z namenom, da se jih goji v gojitveni obliki sončna os, vendar so bila kasneje gojena kot ozko vreteno. Medvrstni prostor je bil zatravljen, v vrstah pa vzdrževan herbicidni pas.



Slika 2: Tloris nasada (Atlas okolja, 2010)

Iz slike 2 je razvidno, da je del poskusnega nasada prekrit s folijo, vendar nasad med trajanjem poskusa še ni bil pokrit.

Sadovnjak je bil namakan, kadar je bilo to potrebno. Razpored dreves oz. shema nasada je prikazana v prilogi A.

3.2 VREMENSKE RAZMERE

3.2.1 Značilnosti rastle dobe od leta 2001 do 2006

Nadmorska višina lokacije je od 270 do 310 m, tla pa so težka, ilovnato glinasta. Povprečna letna količina padavin znaša 1.043,8 mm, povprečna temperatura zraka je 9,8 °C, trajanje sončnega obsevanja pa 1.818,3 h (Vodič po poskusni postaji Gačnik, 1995).

Za leto 2001 je bila značilna močna in dolga zimska otoplitev, temu je sledil prezgoden fenološki razvoj sadnih rastlin, kar je imelo za posledico veliko nevarnost spomladanske pozebe. Poleti je bila huda suša (Meteorološki letopis 2001).

V letu 2002 ni bilo ekstremnih vremenskih razmer, ki bi izrazito vplivale na rast in razvoj rastlin v rastni dobi. Za to leto je značilna zgodnja in suha pomlad ter deževno poletje in jesen, ki je bila tudi zelo topla (Meteorološki letopis 2002).

Vremenske razmere v zimskem in zgodnjem pomladanskem obdobju leta 2003 so omogočale normalno prezimovanje rastlin. Šele otoplitev v zadnji tretjini marca je vzpodbudila rast gojenih rastlin. Spomladi in poleti je bila vse do konca avgusta huda suša, ki jo uvrščajo med najhujše v zadnjih 50 letih. Na sadnem drevju so bile posledice suše najbolj opazne v mladih nasadih. Suša je vplivala na odpadanje najbolj vitalnih cvetov in drobnejši nastavek plodov, ki so prisilno dozorevali (Meteorološki letopis 2003).

V prvi polovici leta 2004 so bile temperature zraka nižje od povprečja. Začetek pomladi je bil vsaj 10 dni kasneje kot v preteklih letih. Kasnejši je bil tudi fenološki razvoj sadnih rastlin. Krajša so bila medfazna fenološka obdobja. Preskrbljenost tal z vodo v poletnih mesecih je bila zadostna. Rast rastlin je bila zato bujna. Zaradi pogostih padavin pa je bilo več rastlinskih škodljivcev, zlasti uši in tudi več glivičnih bolezni. Visoke temperature v oktobru in novembru ter obilna vlažnost so podaljševale rast sadnih rastlin. Rumenenje in odpadanje listja se je začelo izjemno pozno (Meteorološki letopis 2004).

Za prvo tromesečje leta 2005 so bile značilne velike spremembe – otoplitev v januarju in nato dve močni ohladitvi (do -21°C v Mariboru ob koncu prve deкаде februarja). Posledica ohladitev je bila zimska pozeba rodnih brstov. Zimski meseci so bili precej sušni, padavin pa je bilo več marca, aprila in maja ter tudi v poletnem obdobju in septembra. Sadno drevje je cvetelo 7-10 dni kasneje, medfazna obdobja fenološkega razvoja so bila krajša, cvetni nastavek pa obilen (Meteorološki letopis 2005).

Prva polovica leta 2006 je bila hladna in deževna, zaradi česar je bila zopet zakasnitev pomladi. Junija in julija je bilo suho vreme brez padavin. V zadnji dekadi junija je že začelo primanjkovati vode za kmetijske rastline. Suša se je do konca julija le še stopnjevala. V tem letu je suša močno prizadela nenamakane nasade češenj, izpadel je skoraj ves pridelek poznih hrustavk. Jesen in zima sta bili izjemno topli, zaradi česar se je pojavljalo tudi zapoznelo jesensko cvetenje (Meteorološki letopis 2006).

3.3 RASTLINSKI MATERIAL

V poskus je bilo vključenih pet različnih sort češenj na podlagi Gisela 5.

3.3.1 Opis obravnavanih sort

3.3.1.1 Sorta 'Summit'

Sorta je kanadskega porekla in križanec sort 'Van' x 'Sam'. Drevo ima srednje bujno do bujno rast, v mladostnem obdobju je pokončne rasti. V rodnost preide srednje pozno. Zori 19 dni za sorto 'Burlat'. Je samoneoplodna sorta. Dobre oprasnevalne sorte so sorte 'Hedelfinger', 'Sunburst', 'Lapins' in 'Van'. Plodovi so zelo veliki in srčaste oblike ter srednje občutljivi za pokanje. Kožica ploda je srednje čvrsta, bleščeča, živo rdeče barve. Meso pa je svetlo rdeče, sočno, polčvrsto in zelo aromatično ter sladko kislega okusa (Godec in sod., 2003).

3.3.1.2 Sorta 'Hedelfinger'

Je stara nemška sorta. Drevo je srednje bujno do bujno (Godec in sod., 2003). Oblikuje širšo in gosto krošnjo (Smole, 2000). Cveti srednje pozno do pozno in je proti pozebi dobro odporna sorta. Je samoneoplodna sorta. Dobro jo oprasnevalne sorte 'Van', 'Kordia' in 'Germersdorfska'. Pozno preide v rodnost. Zori 22 dni za sorto 'Burlat'. Plodovi so srednje veliki do veliki, ovalne oblike, ki prehaja v srčasto, z dolgim pecljem in veliko koščico. Je polcepka. Kožica je čvrsta, temno rdeča, meso zelo sočno in srednje aromatično, sladko kislega okusa. Za pokanje je srednje do manj občutljiva (Godec in sod., 2003).

3.3.1.3 Sorta 'Kordia'

Je neznanega izvora in je bila selekcionirana na Češkem. Je bujne rasti. Cveti pozno in je samoneoplodna sorta, katere dobre oprasnevalne sorte so sorte 'Regina', 'Hedelfinška', 'Van', 'Summit' in 'Sunburst'. Je občutljiva na spomladansko pozebo. Zori 26 do 28 dni za sorto 'Burlat'. Plodovi so srednje debeli in srčaste oblike. Peclje ima dolge. Barva kožice je karminasto rdeča do temno rdeča, meso temno rdeče in sok rdeč do temno rdeč. Plodovi so čvrsti, zelo sočni, zelo aromatični in sladko kislega, odličnega okusa in malo občutljivi za pokanje (Godec in sod., 2003).

3.3.1.4 Sorta 'Regina'

Je nemški križanec sort 'Schneiders späte Knorpelkirsche' ('Nordwunder') in 'Rube'. Rast je bujna, veje pa se povešajo. Sorta je samoneoplodna, dobre opravevalne sorte pa so sorte 'Germersdorfer', 'Summit', 'Kordia' in 'Sunburst'. Cveti pozno. Kaže se dobra odpornost proti pozebi. Zori 30 dni za sorto 'Burlat'. Plodovi so srednje debeli, ovalne oblike in precej odporni proti pokanju. Peclji so dolgi. Barva kožice je temno rdeča do črna, barva mesa je svetlo rdeča in soka rožnato rdeča. Plodovi so čvrsti, aromatični in odličnega, kislodolkega do sladkega okusa. Meso je manj sočno in zelo čvrsto (Godec in sod., 2003).

3.3.1.5 Sorta 'Sweetheart'

Sorta je križanec med sortama 'Van' in 'New star' in izhaja iz Kanade. Drevo ima šibko do srednje bujno razprostrto rast. Zarodi zgodaj in odlično rodi. Cveti tudi zgodaj, zori pa najpozneje med sortami slovenskega sortimenta, t.j. 35 dni za sorto 'Burlat'. Občutljiva je na pozebo, zato je primerna le za Primorsko. Plodovi so srednje debeli do debeli, s temno rdečo bleščečo kožico. Meso je rdeče, dobrega, sladko kislega okusa. Plodovi so polčvrsti in manj občutljivi za pokanje. Sodi med cepke (Godec in sod., 2003).

3.4 METODE DELA

Meritve so potekale v obdobju od spomladi leta 1999 do zaključka rastne dobe leta 2006. V letu 2001 (tretja rastna doba) so sadike prvič rodile, poskus pa je bil zaključen leta 2006, kjer sem se sama vključila v raziskavo. Rezultate smo vrednotili v obdobju med četrtim in osmim letom izvajanja poskusa (2002-2006).

3.4.1 Meritve parametrov vegetativne rasti

Meritve so potekale v obdobju od spomladi leta 1999 do zaključka rastne dobe leta 2006. Ob sajenju 1999 in maja 2006 smo vsem drevesom izmerili obseg debla na višini 40 cm nad tlemi s šiviljskim metrom. Iz obsegov debla (D) smo izračunali ploščino preseka debla (enačba 1). Ker smo želeli ovrednotiti prirast debla, smo obseg debel v letu 2006 primerjali z obsegom v času sajenja.

enačba: *ploščina preseka debla (cm²)* ... (1)

$$\frac{D^2}{4\pi}$$

V letu 2006 smo izmerili globino (prečno na vrsto), širino (v smeri vrste) in višino krošnje s pomočjo merilne palice in izračunali volumen krošnje (enačba 2).

enačba: volumen krošnje (m^3) ... (2)

$$\frac{1}{3} \pi \frac{\text{širina} \times \text{globina}}{4} \times \text{višina}$$

3.4.2 Meritve parametrov rodnosti

V obdobju od 2002 do 2006 smo vsako leto izmerili količino pridelka in maso vzorca 50-ih plodov. Količino pridelka smo izračunali tako, da smo celotni pridelek na drevo stehali. Iz podatkov mase vzorca 50-ih plodov na drevo smo izračunali povprečno maso enega ploda. Pri tem je potrebno omeniti, da sorte 'Sweetheart' nismo vključili v analizo rodnosti, zaradi specifičnosti lege. Sorta v obdobju trajanja poskusa ni rodila.

Povprečni pridelek/ha po sortah smo izračunali tako, da smo pomnožili število dreves/ha s povprečnim pridelkom/drevo vsake sorte posebej (enačba 3 in 4).

enačba: število dreves/ha ... (3)

$$\frac{1 \text{ ha}}{\text{medvrstna razdalja sajenja}} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{4 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}} = 1000$$

enačba: povprečni pridelek na hektar (kg/ha) ... (4)

število dreves/ha \times povprečni pridelek na drevo (kg)

Učinek rodnosti (kg/cm^2) smo izračunali kot kvocient vsote pridelka na drevo od leta 2004 do 2006 in ploščine preseka debla (enačba 5).

enačba: učinek rodnosti (kg/cm^2) ... (5)

$$\frac{\sum \text{pridelek}}{\pi r^2}$$

Učinek rodnosti na volumen krošnje (kg/m^3) smo izračunali iz razmerja vsote mase pridelka na drevo v letih od 2004 do 2006 in volumna krošnje (enačba 6).

enačba: kapaciteta rodnosti (kg/m^3) ... (6)

$$\frac{\sum \text{pridelek}}{\text{volumen krošnje}}$$

3.5 STATISTIČNA ANALIZA

Dobljene podatke smo uredili in obdelali s programoma Microsoft Excel in Statgraphics Plus 4.0. Z analizo variance smo testirali vpliv podlage Gisela 5 na rast in rodnost različnih sort češenj. Razlike med obravnavanji smo testirali z Duncan testom in pri tem upoštevali 5% tveganje.

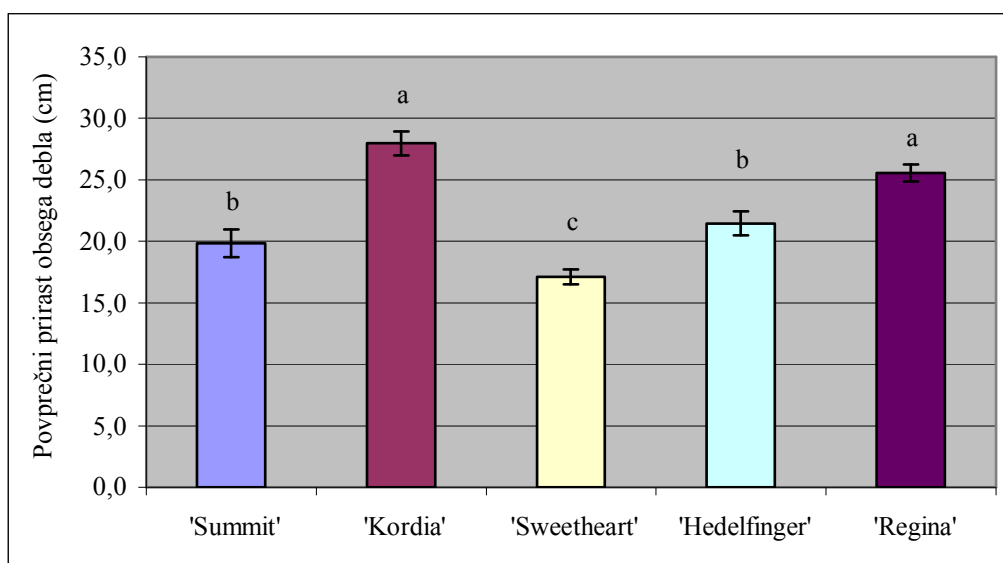
4 REZULTATI

4.1 REZULTATI MERITEV

4.1.1 Rast dreves

4.1.1.1 Prirast debla

Prirast debla je dober kazalec rasti pri češnjah. Rezultati povprečnih prirastov obsega debel so prikazani na sliki 3 ter v prilogi B1.



Slika 3: Povprečni prirast obsega debela v 7 letih različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b, c) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi prirasti debel pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

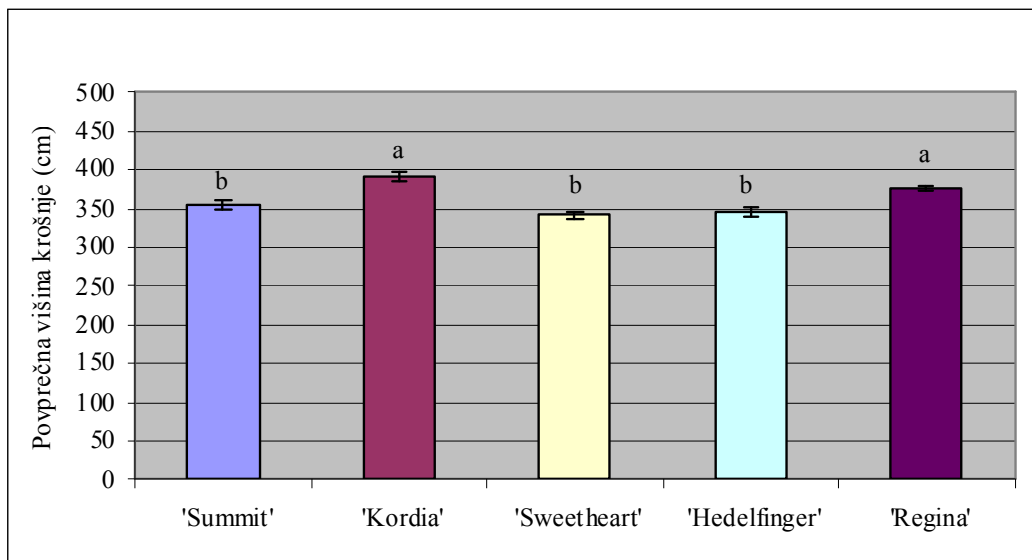
Statistično značilno največji povprečni prirast obsega debela smo ugotovili pri sorti 'Kordia' (27,97 cm). Podoben prirast je imela sorta 'Regina' (25,56 cm). Manjši prirast je bil pri sortah 'Hedelfinger' (21,46 cm) in 'Summit' (19,82 cm). Statistično značilno najmanjši prirast je bil pri sorti 'Sweetheart' (17,13 cm).

Med sortami 'Hedelfinger' in 'Summit' ter sortami 'Kordia' in 'Regina' ni bilo statistično značilnih razlik v povprečnem prirastu obsega debel.

4.1.1.2 Višina krošnje

Na sliki 4 ter v prilogi B2 so prikazani rezultati povprečne višine krošenj dreves različnih sort na podlagi Gisela 5.

Značilno največjo povprečno višino krošnje smo v letu 2006 izmerili pri sortah 'Kordia' (390,9 cm) in 'Regina' (376,80 cm), ki sta se statistično značilno razlikovali od ostalih sort. Povprečna višina dreves sorte 'Summit' je bila 355,2 cm, sorte 'Hedelfinger' 345,0 cm in 'Sweetheart' s 341,3 cm. Te tri sorte se med sabo niso statistično značilno razlikovale v povprečni višini krošnje.



Slika 4: Povprečna višina krošnje dreves različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi višinami krošenj pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

4.1.1.3 Širina krošnje

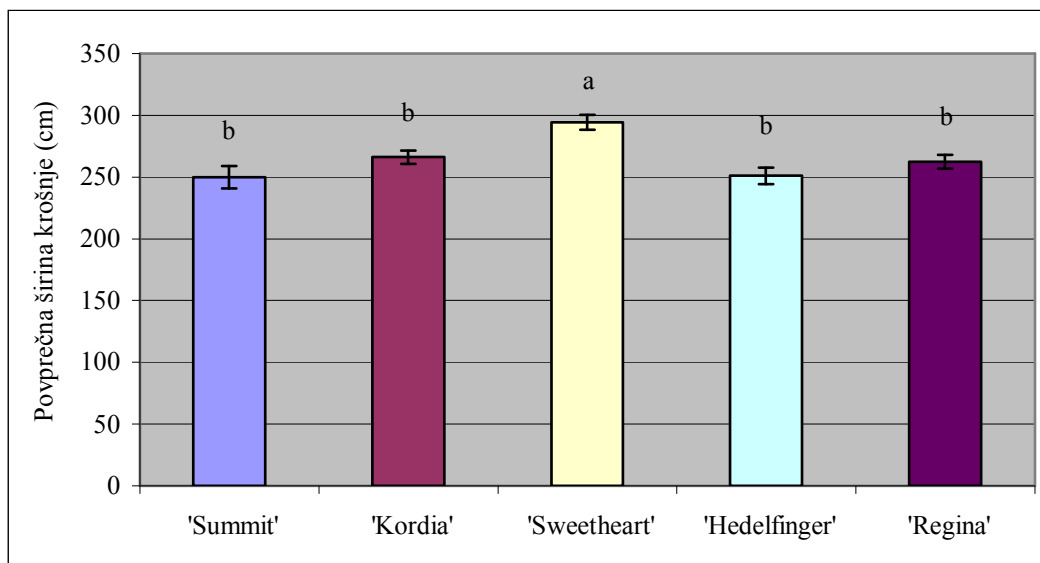
Rezultati povprečne širine krošnje različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 so prikazani v sliki 5 ter v prilogi B3.

Širina krošnje je bila največja pri sorti 'Sweetheart' (294,4 cm) in se je statistično značilno razlikovala v povprečni širini od ostalih sort, med katerimi pa ni bilo statistično značilnih razlik.

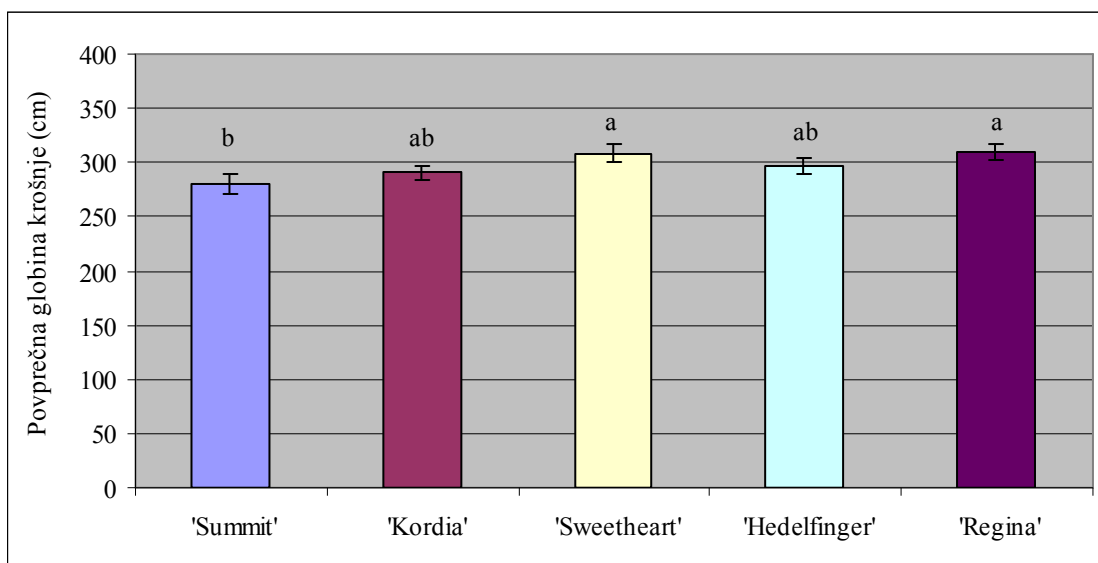
4.1.1.4 Globina krošnje

Povprečno globino krošnje dreves različnih sort na podlagi Gisela 5 prikazuje slika 6 ter v prilogi B4.

Statistično značilna najmanjša globina krošnje je bila izmerjena pri sorti 'Summit' (279,6 cm). Globina krošnje dreves sorte 'Regina' je bila 310,4 cm, 'Sweetheart' 308,7 cm, sorti 'Hedelfinger' 297,0 cm in 'Kordia' 290,6 cm, med njimi pa ni bilo statistično značilnih razlik.



Slika 5: Povprečna širina krošnje različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi širinami krošenj pri $\alpha < 0,05$ (Duncanov test). Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

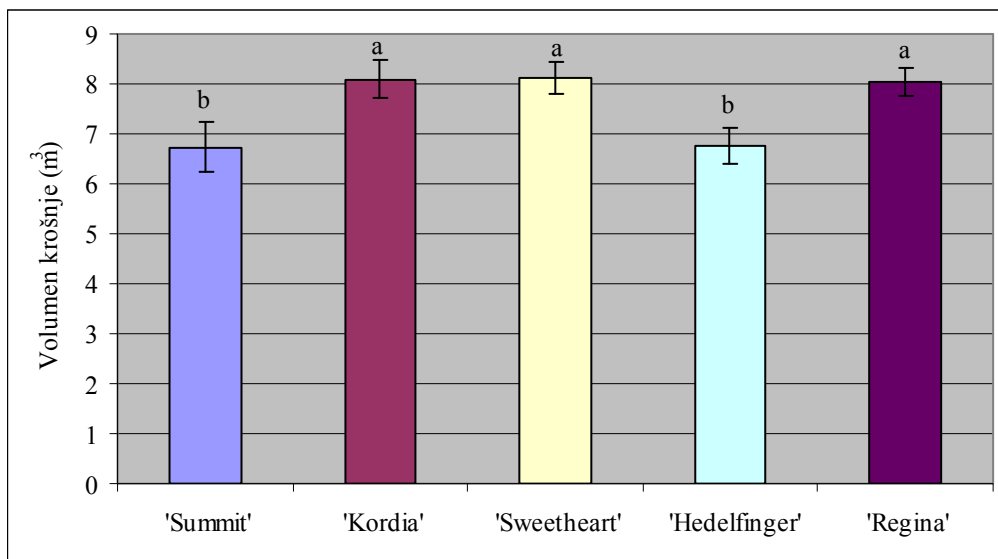


Slika 6: Povprečna globina krošnje dreves različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi globinami krošenj pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

4.1.1.5 Volumen dreves

Volumen dreves je bil izračunan na podlagi meritev dimenzij krošnje. Rezultati so prikazani na sliki 7 ter v prilogi B5.

Na podlagi Gisela 5 sta imeli sorti 'Summit' in 'Hedelfinger' statistično značilno manjši volumen dreves kot sorte 'Kordia', 'Sweetheart' in 'Regina', med katerimi pa ni bilo značilnih razlik.



Slika 7: Povprečni volumen krošnje različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi volumni krošenj pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

4.1.2 Rodnost

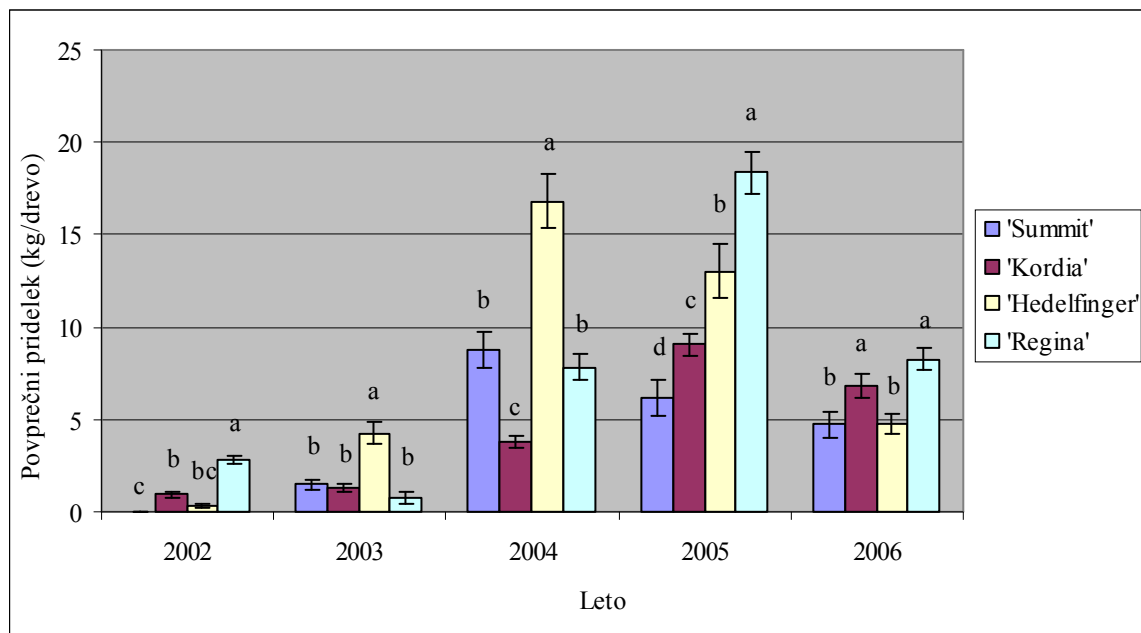
4.1.2.1 Povprečni pridelek/drevo

Na sliki 8 in v v prilogi C1 so prikazani povprečni pridelki na drevo po letih za vsako sorto posebej. Sorta 'Sweetheart' v letih proučevanega obdobja ni rodila, zato je nismo vključili v preglednice in slike.

Iz slike 8 lahko razberemo statistično značilne razlike v povprečnih pridelkih med sortami v posameznih letih. Največje razlike v povprečnih pridelkih med sortami so bile v letih 2004 in 2005.

V prvih dveh letih rodnosti, 2002 in 2003, lahko vidimo, katere sorte so najprej prešle v rodno obdobje. Leta 2002 je imela sorta 'Regina' z 2,81 kg/drevo značilno največji povprečni pridelek v primerjavi z drugimi sortami. Sledita ji sorti 'Kordia' z 0,92 kg/drevo in 'Hedelfinger' z 0,36 kg/drevo. Med njima ni bilo statistično značilnih razlik. Pri sorti 'Summit' v letu 2002 še ni bilo pridelka.

V letu 2003 smo zabeležili značilno največji povprečni pridelek pri sorti 'Hedelfinger' s 4,27 kg/drevo. Ta se je statistično značilno razlikoval od povprečnih pridelkov ostalih sort. Povprečni pridelki sort 'Summit' (1,47 kg/drevo), 'Kordia' (1,29 kg/drevo) in 'Regina' (0,75 kg/drevo) se niso razlikovali statistično značilno.



Slika 8: Povprečni pridelek na drevo pri različnih sortah češenj na podlagi Gisela 5 v letih 2002 do 2006. Različne črke (a, b, c, d) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi pridelki pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

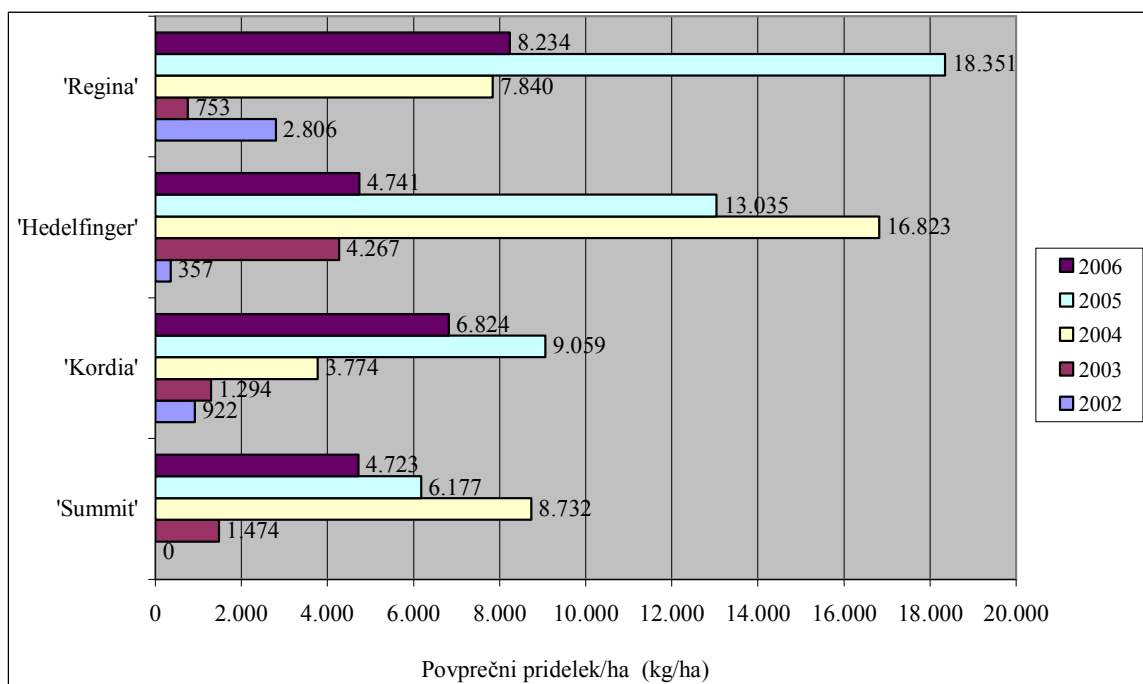
Pridelek v letu 2004 je bil značilno največji pri sorti 'Hedelfinger' (16,82 kg/drevo), značilno najmanjši pa pri sorti 'Kordia' s 3,77 kg/drevo. Sorti 'Summit' (8,73 kg/drevo) in 'Regina' (7,84 kg/drevo) sta imeli podoben pridelek.

Povprečni pridelek leta 2005 se je statistično značilno razlikoval glede na sorto. Značilno največji pridelek je bil izmerjen pri sorti 'Regina' (18,35 kg/drevo), sledi ji sorta 'Hedelfinger' s 13,03 kg/drevo, nato 'Kordia' z 9,06 kg/drevo in na koncu 'Summit' z značilno najmanjšim povprečnim pridelkom (6,18 kg/drevo).

Razlike povprečnih pridelkov v letu 2006 niso bile tako očitne kakor poprej. Vseeno pa smo tudi tokrat izmerili največji povprečni pridelek pri sorti 'Regina' z 8,23 kg/drevo. Malo manj pridelka, a ne statistično značilno, je imela sorta 'Kordia' (6,82 kg). Sorti 'Hedelfinger' (4,74 kg) in 'Summit' (4,72 kg) sta imeli podoben pridelek, statistično značilno manjši od sort 'Kordia' in 'Regina'.

4.1.2.2 Povprečni pridelek/ha

Količina povprečnega pridelka/ha je produkt števila dreves/ha in povprečnega pridelka/drevo. V sliki 9 ter v prilogi C2 so prikazani povprečni pridelki/ha po letih za vsako sorto posebej.



Slika 9: Povprečni pridelki na hektar različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v letih 2002 do 2006. Na vsakem stolpcu so prikazane vrednosti povprečnih pridelkov/ha.

Značilno največji povprečni pridelek/ha v letu 2002 je imela sorta 'Regina' z 2.806 kg/ha. Sorta 'Summit' v letu 2002 še ni imela pridelka.

V letu 2003 je imela značilno največji pridelek/ha sorta 'Hedelfinger' (4.267 kg/ha), najmanjšega pa sorta 'Regina' (753 kg/ha), ki pa se statistično značilno ni razlikoval od pridelkov sort 'Summit' in 'Kordia'.

Povprečni pridelek/ha v letu 2004 je bil statistično značilno največji pri sorti 'Hedelfinger' (16.823 kg/ha) ter najmanjši pri sorti 'Kordia' (3.774 kg/ha).

Leta 2005 je imela največji pridelek/ha sorta 'Regina' (18.351 kg/ha), najmanjšega pa sorta 'Summit' (6.177 kg/ha).

V zadnjem letu poskusa je imela največji pridelek/ha zopet sorta 'Regina' z 8.234 kg/ha (ni bilo značilnih razlik med sorto 'Kordia'), statistično značilno najmanjši pa je bil pri sorti 'Summit' (4.723 kg/ha) in 'Hedelfinger' (4.741 kg/ha).

4.1.2.3 Vsota pridelka

Vsota pridelka (kumulativni pridelek) je seštevek pridelkov posameznih let. V prvem primeru smo upoštevali vse pridelke od leta 2002 do 2006 (preglednica 4, slika 10), v preglednici 5 pa so zajeti pridelki od leta 2004 do 2006, kjer so izvzeti pridelki v začetnem rodnem obdobju (2002 in 2003).

Preglednica 4: Kumulativni pridelek (\pm standardna napaka) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v letih 2002 do 2006. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med vsotami pridelkov pri $\alpha < 0,05$.

Sorta	Kumulativni pridelek 2002 – 2006 (kg)	Homogenost skupin
'Hedelfinger'	42,78 \pm 2,65	a
'Regina'	40,14 \pm 2,05	a
'Summit'	26,11 \pm 2,50	b
'Kordia'	25,95 \pm 1,42	b

Sorti 'Hedelfinger' (42,78 kg) in 'Regina' (40,14 kg) sta imeli značilno večji kumulativni pridelek v letih 2002-2006 v primerjavi s sorto 'Summit' (26,11 kg) in 'Kordia' (25,95 kg). Statistično značilnih razlik med sortama 'Kordia' in 'Summit' ni bilo. Prav tako jih ni bilo tudi med sortama 'Hedelfinger' in 'Regina'.

Preglednica 5: Kumulativni pridelek (\pm standardna napaka) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 od 2004 do 2006. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med vsotami pridelkov pri $\alpha < 0,05$.

Sorta	Kumulativni pridelek 2004 – 2006 (kg)	Homogenost skupin
'Hedelfinger'	33,53 \pm 2,51	a
'Regina'	34,42 \pm 1,81	a
'Summit'	19,64 \pm 2,30	b
'Kordia'	19,65 \pm 1,27	b

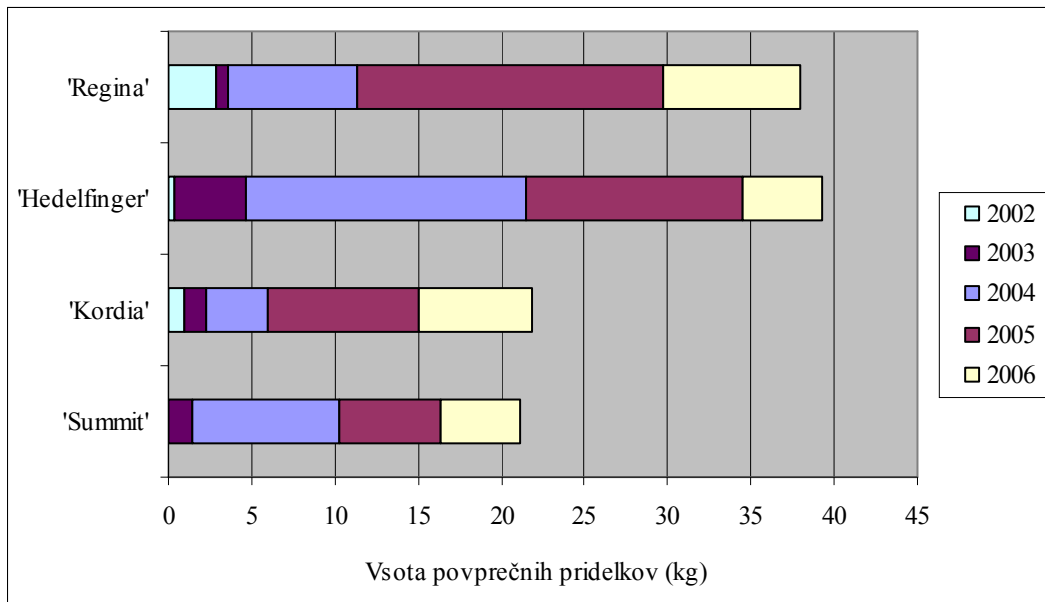
V preglednici 5 vidimo, da je bil največji kumulativni pridelek pri sorti 'Regina'. V primeru, da zajamemo pridelke od začetka rodnosti t.j. od 2002 do konca poskusnega obdobja 2006 ima največji kumulativni pridelek sorta 'Hedelfinger' (preglednica 4). V prvem (2002-2006) in drugem proučevanem obdobju (2004-2006) ni bilo statistično značilnih razlik med sortama 'Hedelfinger' in 'Regina'.

4.1.2.4 Kapaciteta rodnosti in učinek rodnosti

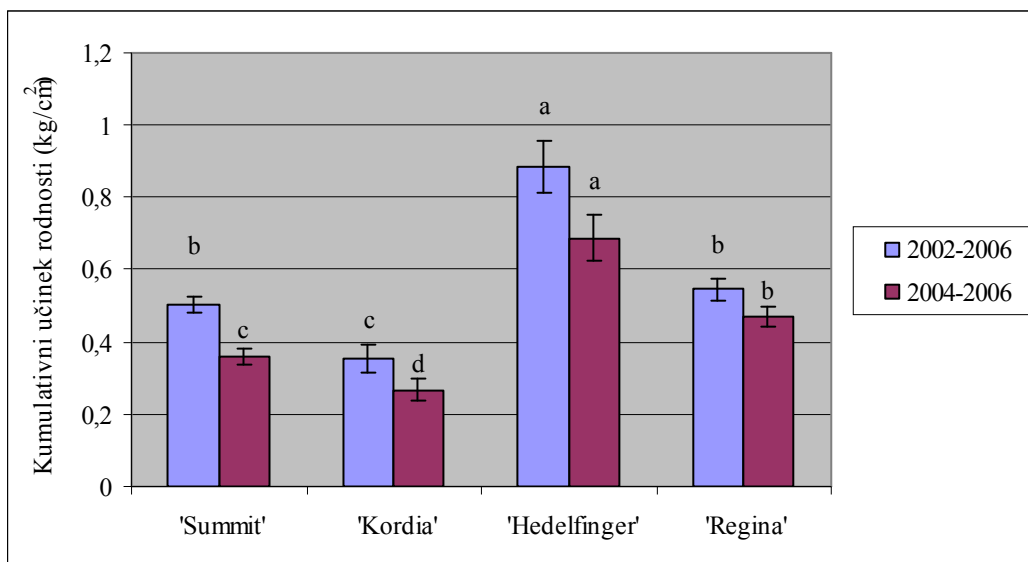
Učinek rodnosti smo prikazali na sliki 11 ter v preglednici C3 v prilogi C. Na sliki 12 ter v prilogi C4 smo prikazali komulativno kapaciteto rodnosti.

Kumulativni učinek rodnosti (kg/cm^2) nam pove, kakšno je razmerje med vsoto mase pridelka na drevo v vseh proučevanih letih (kg) in površino preseka debla (cm^2). V

rezultatih smo prikazali kumulativni učinek rodnosti (slika 11) in kumulativno kapaciteto rodnosti (slika 12). V obeh primerih smo upoštevali obdobje od začetka rodnosti do zaključka poskusa (2002-2006) kot tudi za obdobje 2004 do 2006.



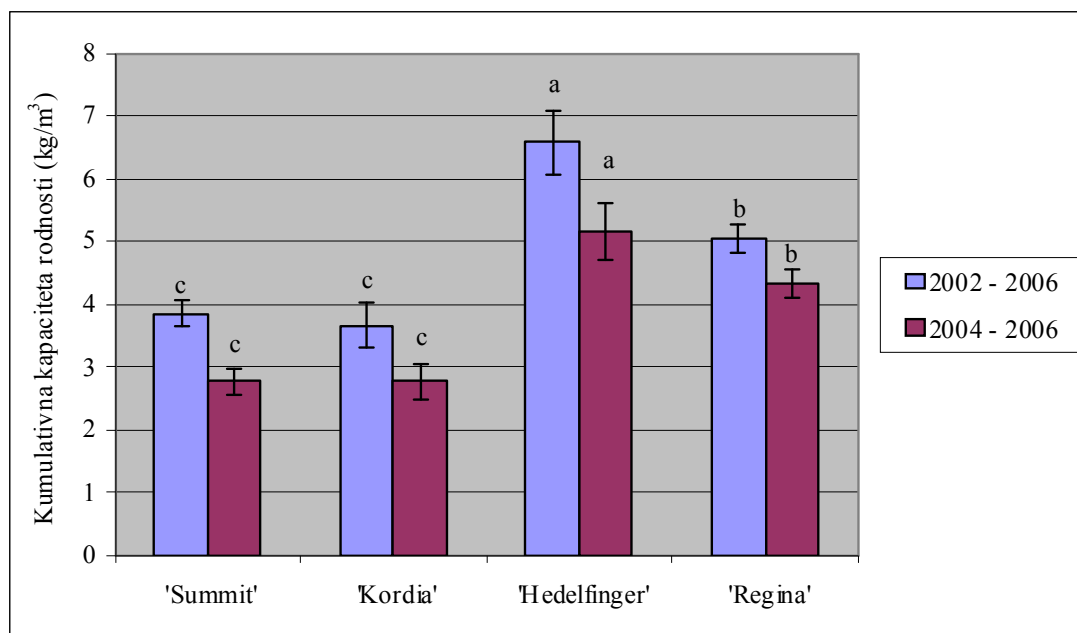
Slika 10: Kumulativni pridelek različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v letih 2002 do 2006.



Slika 11: Kumulativni učinek rodnosti (kg/cm^2) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v obdobju od 2002 do 2006 in 2004 do 2006. Različne črke (a, b, c, d) prikazujejo statistično značilne razlike med kumulativno rodno kapaciteto med posameznimi obravnavanji pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

Značilno največji kumulativni učinek rodnosti v obdobju 2002-2006 je bil ugotovljen pri sorti 'Hedelfinger' (0,88 kg/cm²), značilno najmanjši pa pri sorti 'Kordia' (0,35 kg/cm²). Med sortama 'Regina' (0,55 kg/cm²) in 'Summit' (0,50 kg/cm²) ni bilo statistično značilnih razlik.

Če pa zajamemo podatke povprečnih pridelkov v obdobju 2004-2006, pa ugotovimo značilne razlike tudi med sortama 'Summit' in 'Regina'. Pri sorti 'Regina' (0,47 kg/cm²) je bil kumulativni učinek rodnosti značilno večji kot pri sorti 'Summit' (0,36 kg/cm²).



Slika 12: Kumulativna kapaciteta rodnosti (kg/m³) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v obdobju od 2002 do 2006 in 2004 do 2006. Različne črke (a, b, c), prikazujejo statistično značilne razlike med kumulativnimi rodniimi kapacitetami med posameznimi obravnavanji pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

Kumulativna kapaciteta rodnosti različnih sort češenj je bila podobna v obeh obravnavanih obdobjih. V obeh obdobjih je bila izračunana statistično značilno največja kumulativna kapaciteta rodnosti pri sorti 'Hedelfinger' (6,60 kg/m³ oz. 5,16 kg/m³), statistično značilno najmanjša pa pri sortah 'Kordia' (3,66 kg/m³ oz. 2,78 kg/m³) in 'Summit' (3,86 kg/m³ oz. 2,78 kg/m³). Sorta 'Regina' je imela kumulativno kapaciteto rodnosti 5,06 kg/m³ oz. 4,33 kg/m³ in se je statistično značilno razlikovala od sort 'Summit', 'Kordia' in 'Hedelfinger'.

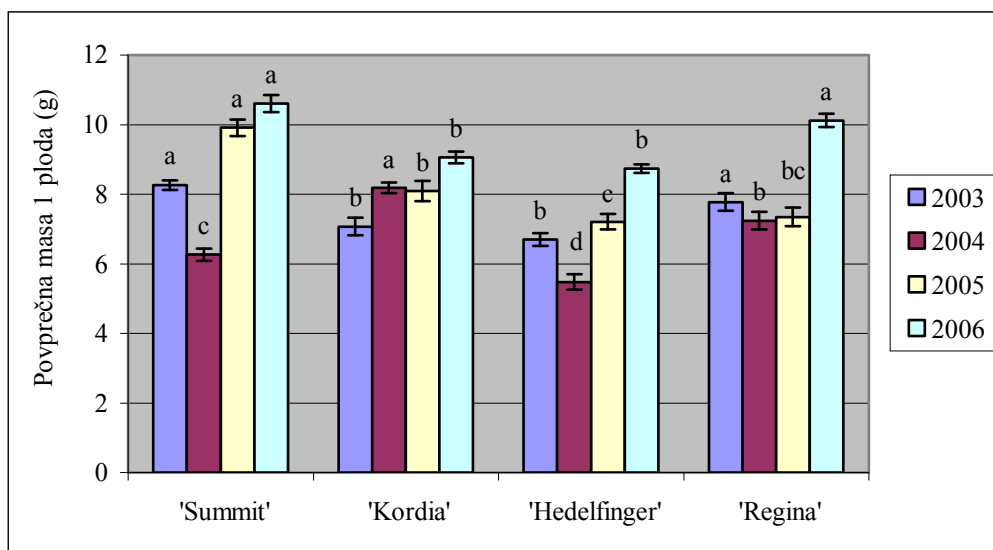
4.1.2.5 Masa ploda

Masa ploda je ena izmed najpomembnejših lastnosti, ki določa tržno ceno češnjam. Rezultati merjenj so prikazani na sliki 13 ter v prilogi C5.

Največja povprečna masa ploda je bila izmerjena v letu 2006 (od 8,74 do 10,61 g), najmanjša pa v letu 2004 (od 5,47 do 8,18 g).

V letu 2003 sta imeli sorti 'Summit' z 8,26 g in 'Regina' z 7,77 g značilno večjo povprečno maso ploda v primerjavi s sortama 'Kordia' (7,07 g) in 'Hedelfinger' (6,70 g).

Naslednje leto, 2004, je imela značilno največjo povprečno maso ploda sorta 'Kordia' (8,18 g), značilno najmanjšo pa sorta 'Hedelfinger' (5,47 g). Vse sorte so se med sabo statistično značilno razlikovale v povprečni masi ploda. Tokrat je tehtal plod sorte 'Summit' v povprečju le 6,26 g. Povprečna masa ploda sorte 'Regina' je bila 7,24 g.



Slika 13: Povprečna masa ploda (g) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v obdobju od 2003 do 2006. Različne črke (a, b, c, d) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečno maso ploda pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

V letu 2005 ni bilo statistično značilnih razlik v povprečni masi ploda pri primerjanju sort 'Kordia' (8,09 g) s sorto 'Regina' (7,35 g) ter med sortama 'Hedelfinger' in 'Regina'. Značilno največjo povprečno maso ploda je imela sorta 'Summit' (9,91 g).

V letu 2006 sta imeli značilno največjo povprečno maso ploda sorti 'Summit' z 10,61 g in 'Regina' z 10,12 g, med njima ni bilo statistično značilnih razlik. Značilno manjšo povprečno maso ploda sta imeli sorti 'Kordia' (9,06 g) in 'Hedelfinger' (8,74 g), med njima ni bilo statistično značilnih razlik.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Poskus je potekal v Sadjarskem centru Gačnik pri Mariboru. Posajen je bil leta 1999 na težkih ilovnatih glinastih tleh. Trajal je od leta 2002 do 2006. Merili in primerjali smo parametre rasti in rodnosti različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Drevesa so bila namakana po potrebi. Balmer (2008) poudarja, da je kljub dejstvu, da je Gisela 5 najbolj rodna podlaga, priporočljiva le v primeru možnosti namakanja. Ker so bila leta 2001, 2003 in 2006 zelo sušna, bi v primeru nenamakanja prišli do nerelevantnih rezultatov.

Sadike so bile na začetku prikrajšane z namenom, da se jih vzgaja v gojitveni obliki sončna os, vendar se jih je kasneje vzgajalo kot ozko vreteno. Da je bila odločitev za tako vzgojo smiselna, potrjujeta Usenik in Štampar (2008), ko trdita, da je kapaciteta rodnosti češenj na šibkejših podlagah pogosto prevelika in zato dodatno povečevanje kapacitete rodnosti z uporabo gojitvene oblike sončna os ni smiselna.

5.1.1 Rast različnih sort češenj na podlagi Gisela 5

Sorti 'Kordia' in 'Regina' sta dosegli največji prirast debela in največjo povprečno višino krošnje v primerjavi z ostalimi sortami na podlagi Gisela 5. Asanica in sod. (2011) so za sorto 'Kordia' prav tako ugotovili največji prirast debela na podlagi Gisela 5. Za sorto 'Regina' pa so prišli do podobnih rezultatov Akçay in sod. (2008). Sklepamo lahko, da sta sorti 'Kordia' in 'Regina' bujnejši v primerjavi s sortami 'Summit', 'Hedelfinger' in 'Sweetheart'.

Sorta 'Sweetheart' na podlagi Gisela 5 je imela najmanjši povprečni prirast obsega debela in najmanjšo povprečno višino krošnje. Do enakih rezultatov za sorto 'Sweetheart' so prišli tudi Akçay in sod. (2008). Ugotovimo lahko, da je sorta 'Sweetheart' med proučevanimi sortami najšibkejša rasti. Drevesa so nizka in razprostrta.

Največjo povprečno širino krošnje smo ugotovili pri sorti 'Sweetheart', ki se je statistično značilno razlikovala od ostalih sort, obenem pa je imela majhno višino drevesa. Najmanjšo povprečno širino je imela sorta 'Summit'.

Najmanjšo povprečno globino je imela sorta 'Summit', največjo pa sorta 'Regina' in 'Sweetheart'.

Z analizo rezultatov našega poskusa smo ugotovili, da je bil volumen dreves sort 'Summit' in 'Hedelfinger' statistično značilno manjši kot volumen dreves sort 'Kordia', 'Regina' in 'Sweetheart'.

V tem poskusu je bilo več sort na isti podlagi, zato lahko govorimo le o razlikah med sortami, ne moremo pa natančno reči, kakšen vpliv ima podlaga na rast sorte.

Skladno z izsledki v naši raziskavi, kjer smo izmerili volumen krošnje pri sorti 'Regina' na podlagi Gisela 5 v povprečju $8,0 \text{ m}^3$, kaže podobnost rezultatov v raziskavi Usenikove in sod. (2008), ki navajajo, da je volumen krošnje pri sorti 'Regina' na podlagi Gisela 5 od $3,0$ do $8,6 \text{ m}^3$ glede na lokacijo.

Na Poljskem so Sitarek in sod. (2005) ugotovili, da je Gisela 5 vplivala na manjšo rast dreves sorte 'Kordia'. Enako ugotavlja Walther (1998) v nemškem poskusu v Witzenhausen-u, da je podlaga Gisela 5 pri 20 različnih sortah vplivala na zmanjšano rast.

Zaključimo lahko, da se proučevane sorte razlikujejo glede vegetativne rasti. Najbujnejši sta sorti 'Kordia' in 'Regina', sledijo pa jim sorte 'Hedelfinger', 'Sweetheart' in 'Summit'.

5.1.2 Rodnost različnih sort češenj na podlagi Gisela 5

V našem poskusu sta v rodno obdobje najprej prešli sorti 'Regina' in 'Kordia', takoj za njima pa še sorta 'Hedelfinger'.

Pomembno je dejstvo, da na rodnost vplivajo vremenske razmere. Stehr (2005) ugotavlja, da sorta 'Kordia' na Giseli 5 prekaša po kakovosti plodov številne sorte v njenem zrelostnem razredu, vendar pa je včasih pridelek slab, če so med cvetenjem hladnejše vremenske razmere. V našem poskusu bi sorti 'Kordia' lahko pripisovali slab pridelek v letih 2004 in 2005 ravno zaradi zelo hladnega vremena med cvetenjem.

Sorta 'Sweetheart' je bila v sadovnjaku posajena na dnu kotanje. Ker zgodaj cveti, je prišlo do pozebe in ni rodila. Pomembna je bila za opravevanje.

Priporočljivo bi bilo ugotavljanje rodnosti glede na količino pridelka ter maso pri različnih sortah na tej podlagi vsaj 12 let. Na ta način bi ugotovili, katere sorte bi se pokazale kot najboljše v različnih okoljskih razmerah.

Sorta 'Regina' je dosegla največji povprečni pridelek na drevo, sledi ji sorta 'Hedelfinger'. Največje pridelke na drevo pri sorti 'Hedelfinger' na podlagi Gisela 5 je ugotovil tudi Stehr (1998). V petem letu rodnosti (leto 2006) je sorta 'Regina' dosegla povprečen pridelek $8,23 \text{ kg}$ na drevo, medtem ko Long in sod. (2008) navajajo povprečen pridelek v petem letu pri sorti 'Regina' $11,8 \text{ kg}$ na drevo.

Kumulativni pridelek je bil največji pri sortah 'Hedelfinger' in 'Regina'. Med njima ni bilo statistično značilnih razlik, s tem da je sorta 'Hedelfinger' pokazala nagnjenost k večji rodnosti v primerjavi s sorto 'Regina' že v četrtem letu po sajenju.

Kumulativna kapaciteta rodnosti je bila največja pri sortah 'Hedelfinger' in 'Regina' in je znašala za sorto 'Hedelfinger' $6,60 \text{ kg/m}^3$ (2002-2006) oz. kumulativni učinek rodnosti $0,88 \text{ kg/cm}^2$ (2002-2006). Za sorto 'Regina' pa je bila kumulativna kapaciteta rodnosti $4,33 \text{ kg/m}^3$ in kumulativni učinek rodnosti $0,47 \text{ kg/cm}^2$ (2004-2006).

Podobne rezultate navaja Usenikova (2006a) v poskusu na treh lokacijah v Sloveniji, kjer so ugotavljali vpliv gojitvenih oblik na rast in rodnost češenj. Pri tem je bil zabeležen tudi učinek rodnosti pri sorti 'Regina' na podlagi Gisela 5 in sicer od 0,16 do 0,57 kg/cm², odvisno od lokacije (obdobje 2003-2005) oziroma kumulativna kapaciteta rodnosti 1,01 do 3,64 kg/m³ (obdobje 2003-2005). Zadnji podatek je vsekakor precej manjši, če ga primerjamo z našimi rezultati t.j. 4,33 kg/ m³ za triletno obdobje.

Stehr (2009; cit. po Zadavec, 2009) povzema, da sta sorti 'Kordia' in 'Regina' dali v Nemčiji na podlagi Gisela 5 podobne rezultate. V posameznih letih je bila sorta 'Kordia' celo bolj rodna od sorte 'Regina', s tem, da so bila nihanja med posameznimi leti pri sorti 'Kordia' večja. V našem primeru sorta 'Kordia' na podlagi Gisela 5 ne dosega tako dobrih rezultatov. Razen v letih 2004 in 2005, ko je prekašala sorto 'Regina' v masi plodov, ni dosegala tako dobrih gospodarskih vrednosti kot sorta 'Regina'.

Sorta 'Hedelfinger' je imela največji učinek rodnosti in kapaciteto rodnosti. Sorta 'Hedelfinger' na podlagi Gisela 5 se je dobro pokazala tudi v poskusih, ki so jih izvedli v Nemčiji (Hilsendegen, 2005). Ugotovili so, da prihaja pri tej sorti do pogostejšega odmiranja dreves. Walther (1998) ugotavlja, da je izmed štirih različnih sort na podlagi Gisela 5 imela sorta 'Hedelfinger' največji učinek rodnosti. V Nemčiji so dobili dobre rezultate na Giseli 5 tudi s sorto 'Regina' (Hilsendegen, 2005). Čeprav v našem poskusu sorta 'Regina' v večini merjenj nekoliko zaostaja za sorto 'Hedelfinger' pa ima značilno boljše rezultate glede učinka rodnosti od sort 'Kordia' in 'Summit'.

Podlaga Gisela 5 nabolj pozitivno vpliva na rodnost sort 'Hedelfinger' in 'Regina', ki dajeta na podlagi Gisela 5 največje povprečne pridelke na drevo in na ha ter imata tudi največji učinek rodnosti in kapaciteto rodnosti v primerjavi z ostalimi sortami v našem poskusu.

V našem poskusu je imela sorta 'Regina' na podlagi Gisela 5 največjo povprečno maso ploda v letih 2003 in 2006, kar za sorto 'Hedelfinger' ne moremo trditi, saj jo v povprečni masi ploda prehitujejo ostale sorte. Stehr (2005) ocenjuje sorto 'Regina' v primerjavi z drugimi sortami istega zrelostnega razreda na podlagi Gisela 5 kot najboljšo ravno zaradi kakovosti plodov, ki pa je opredeljena tudi z drugimi pomološkimi lastnostmi. Sorta 'Summit' je v letih 2003, 2005 in 2006 dosegala statistično značilno največjo maso ploda, vendar pa velja opozoriti, da sta bila rodnost in učinek rodnosti najmanjša, če izpustimo sorto 'Sweetheart'. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi Kankaya in sod. (2008). Masa ploda sorte 'Hedelfinger' je bila v letu 2003 majhna (6,7 g) in tržno manj zanimiva, ravno tako tudi v letu 2004 (5,47 g). To je verjetno posledica slabo razvitega koreninskega sistema ter s tem povezane preskrbe plodov s hranili in velike rodnosti. Velja tudi obratno, da močan nastavek plodov ovira vegetativno rast in razvoj koreninskega sistema. Pri tem ne smemo mimo dejstva, da kupci povprašujejo po debelejših plodovih. Tudi Schlauer (1999) navaja, da podlaga Gisela 5 spodbuja rodnost in manjšo bujnost, zato se ob obilni rodnosti pojavljajo drobni plodovi.

Stojan (2008) v svojem poskusu, ki je bil izveden na lokaciji Sadjarskega centra Gačnik, ugotavlja, da sorta 'Kordia' daje boljše skupne rezultate v primerjavi s sorto 'Regina', razen

mase ploda. Navaja, da je masa ploda sortna lastnost, ki pa se spreminja glede na količino pridelka in uporabljeno podlago.

Na osnovi rezultatov poskusa zaključujemo, da bi bile najprimernejše za sajenje v severovzhodni Sloveniji kombinacije na podlagi Gisela 5 sorti 'Regina' in 'Hedelfinger', saj dasta ti dve kombinaciji najboljše rezultate v rasti in rodnosti. Pri sorti 'Hedelfinger' moramo upoštevati manjšo debelino plodov in s tem uporabiti ustrezno vzdrževanje dreves (rez). Sorto 'Kordia' bi veljalo preizkusiti na boljši sadjarski legi. Morda bi bili rezultati rodnosti zaradi tega boljši. Sorta 'Summit' je zaradi slabše rasti in rodnosti manj primerna, sorta 'Sweetheart' pa zaradi velikih problemov z rodnostjo neprimerna za sajenje.

5.2 SKLEPI

S poskusom, ki je bil izveden na lokaciji Sadjarskega centra Gačnik v obdobju od 2002 do 2006, smo želeli ugotoviti, kakšna je rast in rodnost različnih sort češenj na podlagi Gisela 5. Ugotovili smo razlike v rasti in rodnosti, saj posamezna kombinacija sorte in podlage vpliva na volumen in rodnost dreves. Na podlagi rezultatov lahko sklepamo:

- Rast sort na podlagi Gisela 5 je različna.
- Rodnost (količina pridelka) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 je različna.
- Povprečna masa ploda (kakovost plodov) različnih sort češenj je odvisna od sortnih lastnosti, okoljskih razmer in vpliva podlage na količino pridelka.
- Sorta 'Sweetheart' je na podlagi Gisela 5 rastla šibko, zaradi neustrezne lege pa ni bilo pridelka.
- Rast dreves sorte 'Kordia' na podlagi Gisela 5 je bila bujna, rodnost pa je bila slabša kot pri sortah 'Regina' in 'Hedelfinger'.
- Drevesa sorte 'Regina' so na podlagi Gisela 5 rastla bujno, rodnost je bila velika, prav tako kakovost (masa) plodov.
- Sorta 'Hedelfinger' na podlagi Gisela 5 je imela največje povprečne pridelke, največji učinek rodnosti v primerjavi z ostalimi sortami v našem poskusu in najmanjšo maso ploda. Rast dreves je bila šibka.
- Sorta 'Summit' je na podlagi Gisela 5 rastla šibko, rodnost je bila majhna, povprečna masa ploda pa je bila velika.
- Sorti 'Summit' in 'Sweetheart' nista primerni za kombinacijo s podlago Gisela 5.
- Podlaga Gisela 5 je primerna podlaga za sorto 'Regina'.

6 POVZETEK

Češnja je v Sloveniji splošno razširjena in priljubljena sadna vrsta, ki ima mesto skoraj v vsakem vrtu. Zanimiva je še zlasti zato, ker je pri nas prvo sadje v sezoni, je privlačnega videza in odličnega okusa. Vse bolj pa jo priporočajo v prehrani tudi kot vir antioksidantov in pospeševanju razstrupljanja telesa.

Pridelovanje češenj se je v zadnjih nekaj desetletjih korenito spremenilo, predvsem na račun uvedbe novih šibkorastočih podlag, ki vplivajo na zmanjšano rast ter večjo in zgodnejšo rodnost. Z manjšimi drevesi je možno doseči večjo delovno učinkovitost, lažjo in bolj gospodarno obdelavo, zmanjšanje stroškov pridelave ter hitrejšo prilagajanje trgu zaradi zgodnejše rodnosti dreves. S številnimi poskusi po svetu in v Sloveniji je bilo dokazano, da je podlaga Gisela 5 ena izmed najprimernejših podlag, ki imajo take lastnosti, ter je primerna tudi za naše klimatske razmere.

Z večletnim preizkušanjem različnih sort na podlagi Gisela 5 smo skušali ugotoviti razlike v rasti in rodnosti med sortami in katera sorta je primerna za gojenje na podlagi Gisela 5.

V Sadjarskem centru Gačnik pri Mariboru je spomladi leta 1999 bilo posajenih pet različnih sort češenj ('Summit', 'Regina', 'Kordia', 'Sweetheart' in 'Hedelfinger') na podlagi Gisela 5. Drevesa so bila posajena na razdaljo 4 x 2,5 m. Ob sajenju so bila vsa prikrajšana na 1,5 m z namenom, da se jih goji v gojitveni obliki sončna os, vendar so bila kasneje gojena kot ozko vreteno. Medvrstni prostor je bil zatravljen, v vrstah pa vzdrževan herbicidni pas. Sadovnjak je bil namakan, kadar je bilo to potrebno. Meritve so potekale v obdobju od leta 2002 do 2006. Rezultate smo vrednotili v obdobju med četrtim in osmim letom izvajanja poskusa (2002-2006). Pri tem je potrebno omeniti, da sorte 'Sweetheart' nismo vključili v analizo rodnosti, ker sorta v obdobju trajanja poskusa ni rodila.

Ugotovili smo, da različne sorte češenj na podlagi Gisela 5 dajo različne rezultate glede parametrov rasti in rodnosti.

Z analizo rezultatov poskusa smo ugotovili, da sta sorti 'Kordia' in 'Regina' na podlagi Gisela 5 rastle bujnejše v primerjavi s sortami 'Summit', 'Hedelfinger' in 'Sweetheart', ki so bile na podlagi Gisela 5 bolj šibke rasti.

V rodno obdobje sta najprej prešli sorti 'Regina' in 'Kordia', takoj za njima pa še sorta 'Hedelfinger'. Kumulativni pridelek je bil največji pri sortah 'Hedelfinger' in 'Regina'. Med njima ni bilo statistično značilnih razlik, s tem da je sorta 'Hedelfinger' pokazala nagnjenost k močnejši rodnosti v primerjavi s sorto 'Regina' že v četrtem letu po sajenju.

Pri sorti 'Hedelfinger' beležimo največji kumulativni pridelek ter učinek rodnosti ter najmanjšo maso ploda v vseh letih proučevanja.

Čeprav sorta 'Regina' v večini merjenj nekoliko zaostaja za sorto 'Hedelfinger', pa daje tudi značilno boljše rezultate od ostalih sort. Sorta 'Regina' na podlagi Gisela 5 daje zelo debele

plodove, kar za sorto 'Hedelfinger' ne moremo trditi, saj jo v povprečni masi ploda prehitevajo ostale sorte.

Sorta 'Kordia' je na podlagi Gisela 5 imela od 3.774 kg/ha do 9.059 kg/ha v času polne rodnosti, kar je nekoliko slabše od sorte 'Regina' in 'Hedelfinger'. Dobre rezultate je imela pri povprečni masi ploda (od 7,07 g do 9,06 g).

Sorta 'Summit' je v letih 2003, 2005 in 2006 dosegala statistično značilno največjo maso ploda. Po drugih kriterijih rodnosti pa zaostaja za drugimi sortami (slaba rodnost in majhen učinek rodnosti).

Sorta 'Regina' se je na podlagi Gisela 5 izkazala kot najprimernejša sorta, saj je imela dobre in kakovostne pridelke ter enakomerno rodnost. Njena rast ustreza zahtevam sodobnih nasadov češenj.

7 VIRI

- Akçay M.E., Fidancı A., Burak M. 2008. Growth and yield of some sweet cherry cultivars grafted on 'Gisela[®] 5' rootstock. *Acta Horticulturae*, 795: 277-281
- Asanica A., Sumedrea D., Chitu E., Tanasescu N., Tudor V. 2011. Initial growth and yield of Skeena, Kordia and Ferrovia sweet cherry varieties on Gisela 5 rootstock. *Bulletin UASVM Horticulture*, 68, 1: 77-82
- Atlas okolja. 2010. Agencija RS za okolje
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (14. 03. 2012)
- Balmer M. 2008. Evaluation of semi-dwarfing rootstocks for sweet cherry orchards in Rhine River Vally (Germany). *Acta Horticulturae*, 795: 203-207
- Bielicki P., Rozpara E. 2010. Growth and yield of 'Kordia' sweet cherry trees with various rootstock and interstem combinations. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 18, 1: 45-50
- Blažkova J. 2004. Resistance to abiotic and biotic stressors in sweet cherry rootstocks and cultivars from Czech Republic. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12: 303-311
- Blažková J., Hlušičková I. 2007. Results of an orchard trial with new clonal sweet cherry rootstocks established at Holovousy and evaluated in the stage of full cropping. *HortScience*, 34, 2: 54-64
- Bujodsó G., Hrotkó K. 2006. Nursery value of some dwarfing cherry rootstocks in Hungary. *Latvian Journal of Agronomy*, 9: 7-10
- Bujodsó G., Hrotkó K., Stehr R. 2004. Evaluation of sweet and sour cherry cultivators on German dwarfing rootstocks in Hungary. *Orchard Management in Sustainable Fruit Production*, 12: 233-244
- Callesen O. 1998. Recent developments in cherry rootstock research. *Acta Horticulturae*, 468: 219-225
- Češnja. 2012.
<http://www.cbnllc.com/cherries.html> (03. 03. 2012)
- Exadaktylou E., Thomidis T. 2005. Susceptibility of Gisela 5 and Maxma 14 cherry rootstocks to four Phytophthora species. *Scientia Horticulturae*, 106: 125-128
- Fajt N., Komel E. 2008. Šibke podlage za češnjo – izkušnje v zahodni Sloveniji. V: Zbornik referatov 2. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo. Krško, 31.1-2.2. 2008. Hudina M. (ur.). Ljubljana, Strokovno sadjarsko društvo Slovenije: 227-281

- Franken-Bembenek S. 1998. Gisela 5 (148/2) – dwarfing rootstock for sweet cherries. *Acta Horticulturae*, 468: 279-283
- Franken-Bembenek S. 2004. Gisela 3 (209/1) – a new cherry rootstock clone of the Giessen series. *Acta Horticulturae*, 658: 141-143
- Franken-Bembenek S. 2005. Gisela 5 rootstock in Germany. *Acta Horticulturae*, 667: 167-172
- Gadže J., Pelatić I., Radunić M., Čmelik Z. 2010. Pomološke osobine i boja plodova trešnje sorte Lapins cijepljene na različite vegetativne podlage. *Pomologia Croatica*, 16, 1-2: 37-42
- Godec B., Hudina M., Ileršič J., Koron D., Solar A., Usenik V., Vesel V. 2003. Sadni izbor za Slovenijo 2002. Krško, Založništvo Alex: 143 str.
- Godec B., Hudina M., Usenik V., Fajt N., Koron D., Solar A., Ambrožič Turk B., Vesel V., Vrhovnik I. 2006. Sadni izbor za Slovenijo 2006. Ljubljana, Kmetijski inštitut: 72 str.
- Godec B., Hudina M., Usenik V., Fajt N., Koron D., Solar A., Vesel V., Ambrožič Turk B., Vrhovnik I., Kodroč I. 2011. Sadni izbor za Slovenijo 2010. Ljubljana, Kmetijski inštitut: 210 str.
- Grzyb Z.S., Sitarek M., Guzowska-Batko B. 2005 Results of sweet cherry rootstock trial in northern Poland. *Acta Horticulturae*, 667: 207-210
- Hilsendegen P. 2005. Preliminary results of a national German sweet cherry rootstock trial. *Acta Horticulturae*, 667: 179-187
- Hrotkó K. 2005. Developments in high density cherry production in Hungary. *Acta Horticulturae*, 667: 279-283
- Hrotkó K. 2008. Progress in cherry rootstock research. *Acta Horticulturae*, 795: 171-178
- Hrotkó K., Magyar L., Gyeviki M. 2009. Effect of rootstocks on growth and yield of 'Carmen'® sweet cherry. *Bulletin UASVM Horticulture*, 66, 1: 143-148
- Kankaya A., Askin M.A., Akinci-Yildirim F., Balci B., Alkan T. 2008. Evaluation of some sweet cherry cultivars on 'Gisela 5' and 'Gisela 6' rootstocks in Bayramic, Turkey. *Acta Horticulturae*, 795: 221-225
- Kodrič I. 2008. Širitev nasadov češenj v Sloveniji in priporočila za obnovo. V: Zbornik referatov 2. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo. Krško, 31.1-2.2. 2008. Hudina M. (ur.). Ljubljana, Strokovno sadjarsko društvo Slovenije: 263-269
- Lichev V., Papachatzis A. 2006. Influence of ten rootstocks on cold hardiness of flowers of cherry cultivar 'Bigarreau Burlat'. *Scientific Works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture*, 25, 3: 296-301
- Long L.E. 2004. Alternatives to mazzard. *Practical Grower*.

- <http://extension.oregonstate.edu/wasco/sites/default/files/horticulture/Rootstocks/documents/AlternativestoMazzard.pdf> (13. 03. 2012)
- Long L.E., Núñez-Elisea R., Chan H. 2008. Evaluation of sweet cherry cultivars and advanced selections adapted to the Pacific Northwest USA. *Acta Horticulturae*, 795: 255-244
- Lugli S., Sansavini S. 2008. Preliminary results of a cherry rootstock trial in Vignola, Italy. *Acta Horticulturae*, 795: 321-326
- Mlakar J. 1990. Dendrologija. Drevesa in grmi Slovenije. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 164 str.
- Meteorološki letopis. 2001 – agrometeorologija. Značilnosti vegetacijskega obdobja 2001. ARSO.
<http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/agro1.pdf> (14. 03. 2012)
- Meteorološki letopis. 2002 – agrometeorologija. Značilnosti vegetacijskega obdobja 2002. ARSO.
<http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/agro2.pdf> (14. 03. 2012)
- Meteorološki letopis. 2003 – agrometeorologija. Značilnosti vegetacijskega obdobja 2003. ARSO.
<http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/agro3.pdf> (14. 03. 2012)
- Meteorološki letopis. 2004 – agrometeorologija. Značilnosti vegetacijskega obdobja 2004. ARSO.
http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/2004agro_tekst.pdf (14. 03. 2012)
- Meteorološki letopis. 2005 – agrometeorologija. Značilnosti vegetacijskega obdobja 2004. ARSO.
http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/meteorolo%C5%A1ki%20letopis/2005Agro_tekst.pdf (14. 03. 2012)
- Meteorološki letopis. 2006 – agrometeorologija. Značilnosti vegetacijskega obdobja 2004. ARSO.
http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/meteorolo%C5%A1ki%20letopis/agro_tekst.pdf (14. 03. 2012)
- Papachatzis A. 2006. Influence of rootstock on growth and reproductive characteristics of cherry cultivar 'Stella' during the period of complete fruiting. *Scientific Works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture*, 25, 3: 212-217
- Rakićević M., Miletić R., Pešaković M. 2009. Prinosi i važnije pomološko-tehnološke osobine novijih sorti trešnje na podlozi Gisela 5. *Zbornik naučnih radova*, 15, 5: 51-57
- Santos A., Santos-Ribeiro R., Cordeiro V., Carvalho L., Parente P., Lousada J.L. 2008. Rootstock and plant spacing influence sweet cherry growth in four locations of Portugal. *Acta Horticulturae*, 795: 267-271

- Schlauer B. 1999. Razvoj, preizkušanje in perspektiva šibkorastočih podlag češenj. SAD, 4: 15-18
- Sitarek M., Grzyb Z.S., Omiecińska B. 2005. Performance of sweet cherry trees on Gisela 5 rootstock. Acta Horticulturae, 667: 389-391
- Smole J. 2000. Češnje in višnje. Pridelovanje in uporaba. Ljubljana, Kmečki glas: 146 str.
- Smole J., Črnko J. 2000. Razmnoževanje sadnih rastlin. Ljubljana, Kmečki glas: 203 str.
- Smole J. 2008. Češnja v Sloveniji skozi čas. V: Zbornik referatov 2. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo. Krško, 31.1-2.2. 2008. Hudina M. (ur.). Ljubljana, Strokovno sadjarsko društvo Slovenije: 255-261
- Stachowiak A., Świerczyński S., Grădinariu G. 2007. Estimation concerning the growth of sweet cherry trees on four rootstocks in nursery. Cercetări Agronomice în Moldova, 4, 132: 29-34
- Statistični letopis. 2011. Statistični urad RS.
<http://www.stat.si/> (03. 03. 2012)
- 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. Screening of sweet cherry cultivars in northern Germany. Acta Horticulturae, 667: 65-68
- Stehr R. 2008. Further experiences with dwarfing sweet cherry rootstocks in Northern Germany. Acta Horticulturae, 795: 185-190
- Stojan Ž. 2008. Vpliv novih sort in podlag na rast in rodnost češenj (*Prunus avium* L.). Diplomsko delo. Ljubljana. Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 32 str.
- Stringer H. 2008. The origins of the Gisela rootstocks.
<http://www.fruitforum.net/the-origins-of-the-gisela-rootstocks.htm> (03.03.2012)
- Štampar F. 2002. Gojitvene oblike in rez sadnih rastlin. Ljubljana, Kmečki glas: 109 str.
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.
- Tareen M.J., Tareen M.N. 2004. Effect of rootstock on 'Bing' cherry grown in Balochistan (Pakistan). International Journal of Agriculture & Biology, 3: 565-567
- Usenik V. 2005. Rast češenj na različnih podlagah v različnih okoljskih razmerah v Sloveniji SAD, 11: 3-5
- Usenik V. 2006a. Vpliv gojitvenih oblik na rast in rodnost češenj v različnih okoljskih razmerah. SAD, 5: 6-8
- Usenik V. 2006b. Rodnost češenj na različnih podlagah v različnih okoljskih razmerah v Sloveniji SAD, 1: 3-5

- Usenik V., Štampar F. 2008. Vpliv podlag in gojitvenih oblik na rast in rodnost češenj. V: Zbornik referatov 2. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo. Krško, 31.1-2.2. 2008. Hudina M. (ur.). Ljubljana, Strokovno sadjarsko društvo Slovenije: 283-288
- Usenik V., Štampar F., Fajt N. 2008. Sweet cherry rootstock testing in Slovenia. *Acta Horticulturae*, 795: 273-276
- Usenik V., Štampar F., Smole J. 1998. Pridelava češenj – nova priložnost v slovenskem sadjarstvu. *SAD*, 9, 6: 2-5
- Vercammen J., Van Daele G., Vanrykel T. 2006. Use of Gisela 5 for sweet cherries. *Scientific Work of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture*, 25, 3: 218-223
- Vestergaard L. 1996. Influence of cherry rootstocks on flowering and fruit set. Thesis. Copenhagen, Royal Veterinary and Agricultural University: 94 str.
- Vodič po poskusni postaji Gačnik. 1995. Zadravec P. (ur.). Ljubljana, Poslovno združenje prehrane Slovenije: 48 str.
- Walther E. 1998. Evaluation of interspecific cherry hybrids as rootstocks for sweet cherries. *Acta Horticulturae*, 468: 285-290
- Webster A. D., Schmidt. H. 1996. Rootstock for sweet and sour cherries. V: *Cherries: Crop Physiology, Production and Uses*. Cambridge (UK), CAB International: 127-167
- Whiting M. D., Lang G. A. 2004. 'Bing' sweet cherry on dwarfing rootstock 'Gisela 5': Thinning affects fruit quality and vegetative growth but not net CO₂ exchange. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 129, 3: 407-415
- Zadravec P. 2009. Rodna kapaciteta modernega nasada češenj. *SAD*, 10: 8

ZAHVALA

Najlepše se zahvaljujem mentorici doc. dr. Valentini USENIK za mentorstvo, strokovno pomoč, vzpodbudne besede in potrpežljivost pri praktičnem in teoretičnem delu diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi moji družini in vsem, ki so mi stali ob strani med študijem.

PRILOGA A

Shema nasada

Mesto sajenja	1.vrsta	2.vrsta	3.vrsta	4.vrsta
1	DR	'Kordia'	'Summit'	'Hedelfinger'
2	DR	'Kordia'	'Summit'	'Hedelfinger'
3	DR	DR	'Summit'	'Hedelfinger'
4	DR	'Kordia'	'Summit'	'Hedelfinger'
5	DR	'Kordia'	'Summit'	'Hedelfinger'
6	'Summit'	'Kordia'	'Summit'	'Hedelfinger'
7	'Summit'	DR	'Summit'	'Hedelfinger'
8	'Summit'	'Kordia'	'Summit'	'Hedelfinger'
9	'Summit'	DR	'Summit'	'Hedelfinger'
10	'Summit'	'Hedelfinger'	'Summit'	*
11	*	'Hedelfinger'	'Summit'	'Hedelfinger'
12	'Summit'	'Hedelfinger'	DR	'Hedelfinger'
13	'Summit'	'Hedelfinger'	'Summit'	'Hedelfinger'
14	'Summit'	'Hedelfinger'	'Summit'	'Hedelfinger'
15	'Summit'	DR	'Summit'	'Hedelfinger'
16	DR	'Regina'	'Kordia'	'Hedelfinger'
17	'Kordia'	'Regina'	'Kordia'	'Regina'
18	'Kordia'	*	'Kordia'	'Regina'
19	'Kordia'	'Regina'	'Kordia'	'Regina'
20	'Kordia'	'Regina'	'Kordia'	'Regina'
21	'Kordia'	'Regina'	'Kordia'	*
22	'Kordia'	'Regina'	'Kordia'	'Regina'
23	'Kordia'	'Regina'	'Kordia'	'Regina'
24	*	'Regina'	'Kordia'	'Regina'
25	'Kordia'	*	'Kordia'	'Regina'
26	*	'Regina'	'Kordia'	'Regina'
27	'Kordia'	*	'Kordia'	'Regina'
28	'Kordia'	'Regina'	'Kordia'	'Regina'
29	'Kordia'	'Regina'	'Kordia'	'Regina'
30	'Kordia'	*	'Kordia'	'Regina'
31	'Kordia'	DR	*	'Regina'
32	'Sweetheart'	'Sweetheart'	'Sweetheart'	'Sweetheart'
33	'Sweetheart'	'Sweetheart'	'Sweetheart'	'Sweetheart'
34	*	'Sweetheart'	*	'Sweetheart'
35	*	'Sweetheart'	'Sweetheart'	'Sweetheart'
36	'Sweetheart'	'Sweetheart'	'Sweetheart'	'Sweetheart'
37	'Sweetheart'	'Sweetheart'		'Sweetheart'
38	*			'Sweetheart'
39	'Sweetheart'			
40	'Sweetheart'			

Opomba: Drevesa, ki niso bila vključena v poskus: DR – druga sorta, * drevo propada oz. nima vrha.

PRILOGA B

Rastni parametri

Priloga B1: Povprečni prirast obsega debla (cm) po sortah. Različne črke (a, b, c) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi prirasti obsega debel po sortah pri $\alpha < 0,05$.

Sorta	Povprečni prirast obsega debla (cm)	Homogenost skupin
'Kordia'	27,97 ± 0,98	a
'Regina'	25,56 ± 0,71	a
'Summit'	19,82 ± 1,13	b
'Hedelfinger'	21,46 ± 0,99	b
'Sweetheart'	17,13 ± 0,61	c

Priloga B2: Povprečna višina krošnje (cm) po sortah. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi višinami krošenj po sortah pri $\alpha < 0,05$.

Sorta	Povprečna višina krošnje (cm)	Homogenost skupin
'Kordia'	390,88 ± 5,65	a
'Regina'	376,80 ± 3,15	a
'Summit'	355,22 ± 6,19	b
'Sweetheart'	341,30 ± 5,74	b
'Hedelfinger'	345,00 ± 6,39	b

Priloga B3: Povprečna širina krošnje (cm) po sortah. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi širinami krošenj po sortah pri $\alpha < 0,05$.

Sorta	Povprečna širina krošnje (cm)	Homogenost skupin
'Sweetheart'	294,35 ± 6,15	a
'Summit'	250,00 ± 9,05	b
'Kordia'	266,18 ± 5,42	b
'Hedelfinger'	251,00 ± 6,61	b
'Regina'	262,40 ± 5,75	b

Priloga B4: Povprečna globina krošnje (cm) po sortah. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi globinami krošenj po sortah pri $\alpha < 0,05$.

Sorta	Povprečna globina krošnje (cm)	Homogenost skupin
'Sweetheart'	308,70 ± 8,90	a
'Regina'	310,40 ± 7,25	a
'Kordia'	290,59 ± 6,42	ab
'Hedelfinger'	297,00 ± 7,65	ab
'Summit'	279,57 ± 9,29	b

Priloga B5: Povprečni volumen krošnje (m³) po sortah. Različne črke (a, b) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnim volumnom krošenj po sortah pri $\alpha < 0,05$.

Sorta	Povprečni volumen krošnje (m ³)	Homogenost skupin
'Kordia'	8,09 ± 0,38	a
'Sweetheart'	8,11 ± 0,32	a
'Regina'	8,02 ± 0,28	a
'Summit'	6,74 ± 0,49	b
'Hedelfinger'	6,77 ± 0,35	b

PRILOGA C

Parametri rodnosti

Priloga C1: Povprečni pridelki v kg/drevo za različne sorte češenj po letih. Različne črke (a, b, c) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi pridelki po sortah pri $\alpha < 0,05$.

Sorta	Povprečni pridelki (kg/drevo)				
	2002	2003	2004	2005	2006
'Summit'	0,00 ± 0,00 c	1,47 ± 0,30 b	8,73 ± 0,99 b	6,18 ± 0,96 d	4,72 ± 0,70 b
'Kordia'	0,92 ± 0,15 b	1,29 ± 0,26 b	3,77 ± 0,32 c	9,06 ± 0,61 c	6,82 ± 0,66 a
'Hedelfinger'	0,36 ± 0,11 bc	4,27 ± 0,55 a	16,82 ± 1,43 a	13,03 ± 1,45 b	4,74 ± 0,53 b
'Regina'	2,81 ± 0,24 a	0,75 ± 0,29 b	7,84 ± 0,75 b	18,35 ± 1,10 a	8,23 ± 0,59 a

Priloga C2: Povprečni pridelek/ha (kg) po letih za vsako sorto posebej.

Sorta	2002	2003	2004	2005	2006
'Summit'	0	1.474	8.732	6.177	4.723
'Kordia'	922	1.294	3.774	9.059	6.824
'Hedelfinger'	357	4.267	16.823	13.035	4.741
'Regina'	2.806	753	7.840	18.351	8.234

Priloga C3: Kumulativni učinek rodnosti (kg/cm²) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v obdobju od 2002 do 2006 in 2004 do 2006. Različne črke (a, b, c, d) prikazujejo statistično značilne razlike med kumulativnimi rodnimi kapacitetami med posameznimi obravnavanji pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

Sorta	Kumulativni učinek rodnosti (kg/cm ²)	
	2002-2006	2004-2006
'Summit'	0,50 ± 0,02 b	0,36 ± 0,02 c
'Kordia'	0,35 ± 0,04 c	0,27 ± 0,03 d
'Hedelfinger'	0,89 ± 0,07 a	0,69 ± 0,06 a
'Regina'	0,55 ± 0,03 b	0,47 ± 0,03 b

Priloga C4: Kumulativna kapaciteta rodnosti (kg/m³) različnih sort češenj na podlagi Gisela 5 v obdobju od 2002 do 2006 in 2004 do 2006. Različne črke (a, b, c,) prikazujejo statistično značilne razlike med kumulativnimi rodnimi kapacitetami med posameznimi obravnavanji pri $\alpha < 0,05$. Na vsakem stolpcu so prikazane standardne napake.

Sorta	Kumulativna kapaciteta rodnosti (kg/m ³)	
	2002-2006	2004-2006
'Summit'	3,86 ± 0,21 c	2,78 ± 0,21 c
'Kordia'	3,66 ± 0,36 c	2,78 ± 0,29 c
'Hedelfinger'	6,60 ± 0,51 a	5,16 ± 0,46 a
'Regina'	5,06 ± 0,24 b	4,33 ± 0,21 b

Priloga C5: Povprečna masa ploda v gramih za različne sorte češenj po letih. Različne črke (a, b, c) prikazujejo statistično značilne razlike med povprečnimi masami ploda po sortah pri $\alpha < 0,05$.

Sorta	Povprečna masa 1 ploda (g)			
	2003	2004	2005	2006
'Summit'	8,26 ± 0,14 a	6,26 ± 0,18 c	9,91 ± 0,24 a	10,61 ± 0,25 a
'Kordia'	7,07 ± 0,25 b	8,18 ± 0,15 a	8,09 ± 0,29 b	9,06 ± 0,17 b
'Hedelfinger'	6,70 ± 0,18 b	5,47 ± 0,22 d	7,21 ± 0,22 c	8,74 ± 0,13 b
'Regina'	7,77 ± 0,25 a	7,24 ± 0,25 b	7,35 ± 0,27 bc	10,12 ± 0,19 a

PRILOGA D

Shematični prikaz rodnosti na podlagi Gisela 5 (levo spodaj) in sejancu (desno spodaj)
(Franken-Bembenek, 2005)

