

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Nina ARTAČ

POMOLOŠKE LASTNOSTI SLIVE 'PLUMTASTIC'
(*Prunus domestica* L.)

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2014

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Nina ARTAČ

POMOLOŠKE LASTNOSTI SLIVE 'PLUMTASTIC'
(*Prunus domestica* L.)

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PLUM 'PLUMTASTIC'
(*Prunus domestica* L.)

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2014

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

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

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

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

Datum zagovora:

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

Nina ARTAČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	UDK 634.22:631.526.32:631.559 (043.2)
KG	sadjarstvo/sliva/pomološke lastnosti/sorta
AV	ARTAČ, Nina
SA	USENIK, Valentina (mentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2014
IN	POMOLOŠKE LASTNOSTI SLIVE 'PLUMTASTIC' (<i>Prunus domestica</i> L.)
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja)
OP	IX, 26, [1] str., 8 pregl., 12 sl., 41 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V Sloveniji se za predelavo (žganjekuha, marmelade, kompoti, ...) največ uporablja sorta slive 'Domača češplja', vendar pa pridelavo resno ogroža šarka. V raziskavi smo želeli preveriti ali je sorta Top 2000 [®] (tržno ime 'Plumtastic'), ki je proti šarki odporna sorta slive, primerna zamenjava za sorto 'Domača češplja'. Na laboratorijskem polju Biotehnične fakultete v Ljubljani smo leta 2012 izvedli meritve pomoloških lastnosti dveh sort slive: 'Plumtastic' in 'Stanley' (standard pri slivi). Ob zrelosti smo plodovom izmerili: dimenzije ploda (višina, širina, debelina), dolžino peclja, trdoto ploda, suho snov, barvo kožice, barvo mesa in maso koščice. Prav tako smo degustacijsko ocenili vrednost kisline in sladkorja. Podatke meritev smo primerjali s pomološkimi podatki za sorto 'Domača češplja' iz literature. Sorta 'Plumtastic' ima v primerjavi s sorto 'Domača češplja' primerljive dimenzije ploda, barvo kožice, barvo mesa, maso koščice in dolžino peclja. Sorta slive 'Stanley', ki je namizna sorta, ima v primerjavi s sortama 'Plumtastic' in 'Domača češplja' večje plodove, bolj vijolično kožico, bolj zeleno meso, koščico večje mase in daljši pecelj. Delež suhe snovi imajo vse sorte približno enak (18 %). Plodovi sorte 'Plumtastic' in 'Domača češplja' so v primerjavi s sorto 'Stanley' manj izdolženi. Prednost sorte 'Plumtastic' pred sorto 'Domača češplja' je odpornost proti šarki, malo daljši pecelj in manjša koščica. Ima primerljivi odstotek suhe snovi in razmerja masa ploda/masa koščice, je primerljivih dimenzij in oblike.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Dv1
DC UDC 634.22:631.526.32:631.559 (043.2)
CX fruit growing/plum/pomological characteristic/cultivar
AU ARTAČ, Nina
AA USENIK, Valentina (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2010
TY POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PLUM 'PLUMTASTIC' (*Prunus domestica* L.)
DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)
NO IX, 26, [1] p., 8 tab., 12 fig., 41 ref.
LA sl
Al sl/en
AB 'Domača češplja' is the most commonly used plum cultivar for processing (producing liquor, jams, compotes, ...) in Slovenia. In this study we wanted to examine whether the plum cultivar TOP 2000[®] (trade name 'Plumtastic'), which is resistant against sharka, can be suitable replacement for the 'Domača čeplja'. Pomological variables of two plum cultivars 'Plumtastic' and 'Stanley' (standard cultivar) which were grown in the Laboratory field of the Biotechnical Faculty in Ljubljana were measured in 2012: dimensions of fruit (height, thickness, width), fruit weight, stone weight, length of stalk, fruit firmness, soluble solids content, skin color and flesh color. Fruit were evaluated also by tasting (acid-sugar ratio and taste). We compared the pomological data of both cultivars with each other and with data of cultivar 'Domača češplja' from the literature. Our results show that 'Plumtastic' had comparable dimensions of fruit, skin color, flesh color, stone weight and length of the stalk than 'Domača čeplja'. Dessert plum 'Stanley', had bigger fruits, more purple skin, greener flesh, bigger fruit stone and longer stalk than both 'Plumtastic' and 'Domača češplja'. The soluble solids content is similar in all cultivars (18 %). The fruit of cultivar 'Stanley' were more oblong, while fruit of 'Plumtastic' and 'Domača čeplja' were smaller and more equal in size. Benefits of the plum 'Plumtastic' prior to 'Domača čeplja' are: resistance against sharka, longer stalk and smaller stone. It had comparable soluble solids content, fruit to stone ratio and comparable size and fruit shape.

KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Seznam okrajšav	IX
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 SLIVA	2
2.2 ŠARKA	3
2.3 ŠARKA V SLOVENIJI	5
2.4 ŽLAHTNJENJE PROTI ŠARKI ODPORNIH IN TOLERANTNIH SORT SLIVE	5
3 MATERIAL IN METODE DELA	7
3.1 LOKACIJA	7
3.2 KLIMATSKE RAZMERE	7
3.2.1 Splošno o podnebjju v Sloveniji in Ljubljani	7
3.2.2 Klimatske razmere v letu 2012	8
3.3 OPIS SORT	9
3.3.1 Sorta 'Plumtastic'	9
3.3.2 Sorta 'Stanley'	10
3.3.3 Sorta 'Domača češplja'	10
3.4 PODLAGE	11
3.4.1 Mirabolana	11
3.4.2 Wavit[®]	11
3.5 METODA DELA	11
3.5.1 Potek obiranja in meritev	11
3.5.2 Barva kože	12
3.5.3 Masa ploda	13
3.5.4 Dimenzije plodov	13
3.5.5 Dolžina peclja	14
3.5.6 Trdota ploda	14
3.5.7 Barva mesa	15
3.5.8 Vsebnost suhe snovi	15

3.5.9	Masa koščice	15
3.5.10	Fenološki podatki	15
4	REZULTATI Z RAZPRAVO	16
4.1	MASA PLODA, MASA KOŠČICE TER RAZMERJE MASA PLODA/MASA KOŠČICE	16
4.2	BARVA KOŽICE IN BARVA MESA	16
4.3	DOLŽINA PECLJA	17
4.4	TRDOTA PLODA	18
4.5	SUHA SNOV	18
4.6	DIMENZIJE PLODA	18
4.7	FENOLOŠKI PODATKI IN KOLIČINA PRIDELKA	19
5	POVZETEK IN SKLEPI	21
5.1	POVZETEK	21
5.2	SKLEPI	22
6	VIRI	23
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Število slivovih dreves in pridelki v ekstenzivnih sadovnjakih (SURS, 2012)	3
Preglednica 2: Povprečna masa ploda in koščice (g), maksimalna in minimalna vrednost in delež mesa v masi ploda; BF, 2012	16
Preglednica 3: Povprečna vrednost parametra <i>h</i> barve kožice in mesa ter maksimalna in minimalna vrednost; BF, 2012	17
Preglednica 4: Povprečna dolžina peclja (mm) in maksimalna ter minimalna vrednost; BF, 2012	17
Preglednica 5: Povprečna trdota plodov (kg) ter maksimalna in minimalna vrednost; BF, 2012	18
Preglednica 6: Povprečna vrednost suhe snovi (%) ter minimalna in maksimalna vrednost; BF, 2012	18
Preglednica 7: Povprečne dimenzije plodov (mm) ter maksimalna in minimalna vrednost; BF, 2012	19
Preglednica 8: Fenološki podatki in povprečna količina pridelka/drevo za sorti 'Plumtastic' in 'Stanley'; BF, 2012	19

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Simptomi virusa šarke na listih in plodovih (Levy in sod., 2000)	3
Slika 2: Prezgodnje odpadanje plodov (A) in deformacija dreves (B) (Levy in sod., 2000)	4
Slika 3: Šarka na plodovih (Levy in sod., 2000)	4
Slika 4: Povprečna mesečna količina padavin za dolgoletno povprečje 1961-1990 in leto 2012 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana (Klimatski podatki..., 2012)	8
Slika 5: Povprečna mesečna temperatura zraka za dolgoletno povprečje 1961-1990 in leto 2012 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana (Klimatski podatki..., 2012)	9
Slika 6: Barvni krog (Caponigro, 2011)	12
Slika 7: Kolorimeter	12
Slika 8: Analitska laboratorijska tehtnica Sauter SM 1600	13
Slika 9: Digitalno kljunasto merilo Powerfix profi	13
Slika 10: Prikaz merjenja dimenzije ploda: debelina (A), višina (B), širina (C)	14
Slika 11: Namizni penetrometer in izvajanje meritev trdote plodu slive	14
Slika 12: Digitalni refraktometer Atago WM-7	15

SEZNAM OKRAJŠAV

SURS	Statistični urad Republike Slovenije
PPV	Plum pox virus
DAS-ELISA	Metoda dvojnega sendviča ELISA (double antibody sandwich Elisa)
LP BF	Laboratorijsko polje Biotehnične fakultete
MAX	Maksimalno
MIN	Minimalno
BF	Biotehnična fakulteta
ANGL	Angleško
H (<i>h</i>)	Hue (angleško)

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

V Sloveniji je sliva že od nekdaj razširjena sadna vrsta. Je tradicionalno sadje za predelavo (sušenje, marmelada, slivovka). V obdobju države Jugoslavije (1945-1991) je Slovenija ostala s pridelavo sliv v senci močne slivove pridelave v Srbiji in BiH (Črnko in sod. 1990). O šarki so na območju Kraljevine Jugoslavije poročali že leta 1934. Do leta 1999 so bile potrjene okužbe na matičnih podlagah in sadnih sadikah v Sloveniji. Uvedel se je strog nadzor. Okužbe počasi upadajo po letu 2000, po letu 2005 pa se okužbe ponovno pojavijo zaradi prenosa prek uši (Viršček Marn in sod., 2006).

Pomembno je, da v močno okuženem okolju izbiramo sorte, ki so čimbolj odporne proti šarki in so okolju prilagojene (Štampar in sod., 2009).

Večina žlahtniteljskih programov za evropsko slivo se je po hitri širitvi virusa šarke usmerilo v iskanje tolerantnih in odpornih sort slive (Blažek in Vávra, 2007). V Evropi potekajo trije žlahtniteljski programi evropske slive v Čačku (Srbija), v Hohenheimu (Nemčija) in v Geisenheimu (Nemčija).

Nova sorta slive iz Nemčije (Geisenheim), odporna proti šarki, je 'Top 2000' (Jacob, 2002), s tržnim imenom 'Plumtastic'.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Sorta 'Plumtastic' je primerna zamenjava za sorto 'Domača češplja'.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen raziskave je ugotoviti ali ima sorta 'Plumtastic' pomološke lastnosti, ki bi omogočale zamenjavo s sorto 'Domača češplja'.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SLIVA

Sadne rastline spadajo med večletne kulture, ki rastejo na istem mestu. Plodove sadnih rastlin uživamo sveže, posušene ali predelane v sokove, kompote in marmelade. Sliva spada v skupino koščičasto sadno drevje - koščičarji (Jazbec in sod., 1995).

Pri nas so slive precej razširjena nezahtevna sadna vrsta s povprečno življenjsko dobo 35 let. So različnih oblik in barv ter ni nujno, da se meso loči od koščice (Jazbec in sod., 1995). Slive uvrščamo v rod *Prunus*. Predstavniki tega rodu rastejo kot drevesa. Veje so lahko tudi trnate. Plodnica je iz enega plodničnega lista z dvema semenskima zasnovama, od katerih pa se razvija v seme samo ena (Šiško, 1983).

Drevo evropske slive (*Prunus domestica* L.) zraste do 10 m visoko. Slive imajo plitve korenine, zato lahko uspevajo tudi v plitvih tleh. Glede tal niso zahtevne. Najraje imajo peščene ali ilovnate apnene ilovice. Plod je podolgovat, redko okroglaste oblike. Meso, ki je bolj ali manj rumeno, se od koščice lahko popolnoma loči (cepke), delno loči (polcepke), lahko pa je meso zrastle s koščico (kostenice) (Šiško, 1983).

Na splošno slive glede podnebja niso zahtevne, uspevajo do 900 m nadmorske višine. Prenesejo temperature tudi do $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, cvet pa pozebe že pri $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Jazbec in sod., 1995).

Najugodnejše so lege med 250 in 600 metri nadmorske višine. Severne lege niso ugodne, ker sliva zahteva mnogo svetlobe. Slive zahtevajo tudi malo več vlage v zemlji, zato morajo biti padavine od spomladi do konca avgusta enakomerno razporejene (Šiško, 1983).

Statistični popisi in literaturni viri navajajo, da je bilo ob koncu 18. stoletja od vsega sadnega drevja več kot 50 % sliv. Še do srede 19. stoletja so v strukturi naših nasadov, poleg češenj in hrušk, prevladovalle slive, predvsem zaradi enostavnega razmnoževanja s koreninskimi izrastki. Sliva je zavzemala vodilno mesto v obdobju med obema svetovnimi vojnami in tudi po drugi svetovni vojni, vendar je to mesto kmalu prevzela jablana. Pridelavo slive v Sloveniji je močno ogrožala tudi velika ponudba slive iz drugih republik takrat skupne države Jugoslavije. V tistem obdobju je bil povprečen letni pridelek sliv med 6000 in 9000 tonami, povprečen pridelek na drevo pa med 6 in 9 kg.

V Sloveniji je bilo leta 2012 evidentiranih 31 ha intenzivnih nasadov slive (Štampar in sod., 2014). Podatki iz baz SURS (2012) kažejo, da se v Sloveniji v ekstenzivnih sadovnjakih v zadnjih desetih letih povprečno pridelala dobrih 5000 ton sliv (preglednica 1). Na organiziranih trgih se proda le nekaj več kot 100 ton slive (Petak in Zemljič, 2008).

Preglednica 1: Število slivovih dreves in pridelki v ekstenzivnih sadovnjakih (SURs, 2012)

Češplje in Slive	Ø 2001-2005	Ø 2006-2010	2007	2008	2009	2010	2011
Število dreves	352790	308433	313070	313070	313707	290226	290226
Pridelek (t)	6281	5055	5864	3960	3873	6559	4559

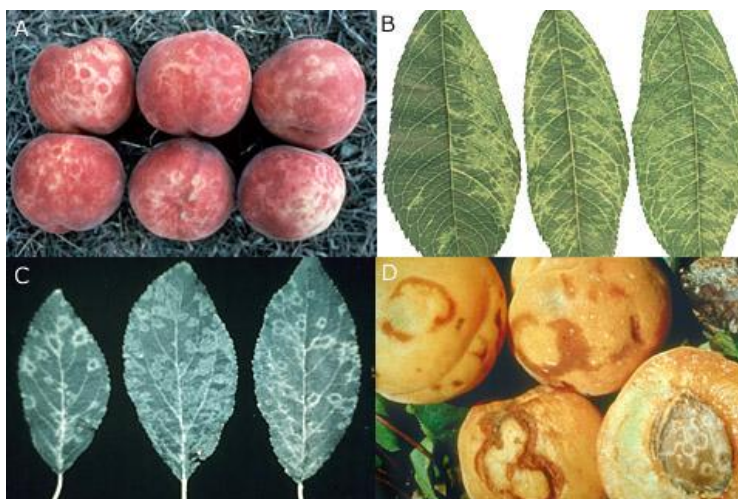
Sliva v zgodnjih devetdesetih skoraj izgine iz slovenskih sadovnjakov. Velike težave povzroča virusna bolezen šarka ter slivov kapar. Manjkajo tudi nove primerne sorte (Petak in Zemljič, 2008).

2.2 ŠARKA

Šarka je gospodarsko najpomembnejše virusno obolenje koščičarjev. Povzroči popolno izgubo pridelka in celo propad dreves pri zelo občutljivih sortah (Konjedic, 2014). Bolezen povzroča plum pox virus (PPV) (Wijkamp in Van der Gaag, 2011). Okuženi plodovi predčasno odpadejo nezreli in trpklega okusa. Neprimerni so za predelavo, saj so neokusni zaradi povečane vsebnosti kislin in premajhne vsebnosti sladkorja (Jočić, 2011).

Pri rodu *Prunus* se simptomi šarke pojavljajo na listih, plodovih, cvetovih in koščicah. Izraženost simptomov je odvisna od vrste rodu *Prunus*, sorte, PPV – seva (seva šarke), letnega časa in lokacije (Levy in sod., 2000).

Virus na listih povzroča pege v obliki črt in svetlih obročkov (slika 1, B in C), na dozorevajočih plodovih pa najprej rumenkaste in rdečkaste pege (slika 1, A), pozneje pa gube in brazde na površini ploda (slika 1, D) in spremenjeno ter smolasto meso (Jazbec in sod., 1995).



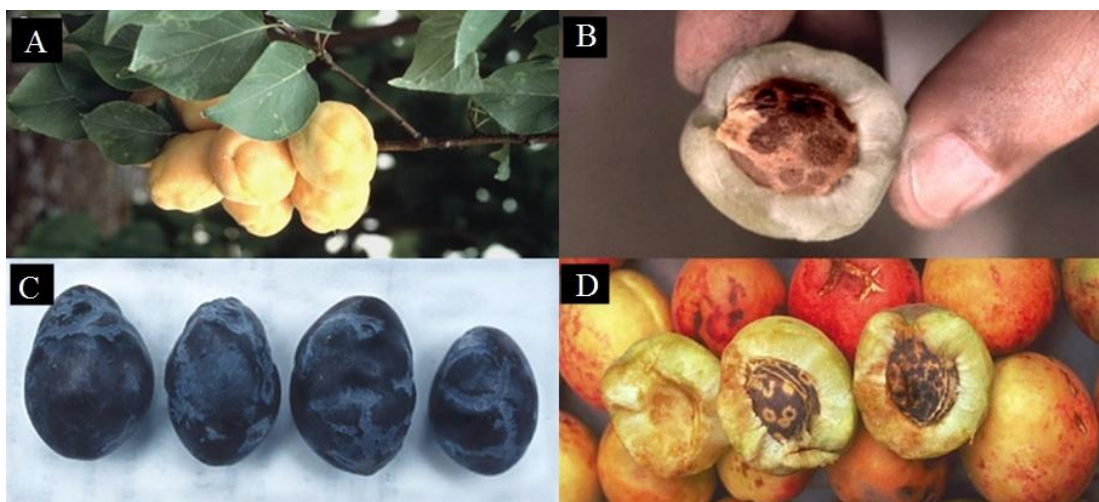
Slika 1: Simptomi virusa šarke na listih in plodovih (Levy in sod., 2000)

Plodovi so kisli in neokusni, tako da niso primerni za predelavo (Jazbec in sod., 1995). Pri občutljivih sortah plodovi predčasno odpadejo (Stangl, 2011) (slika 2A), lahko se pojavijo tudi deformacije skorje dreves (Levy in sod., 2000). To je lepo prikazano na sliki 2B.



Slika 2: Prezgodnje odpadanje plodov (A) in deformacije skorje dreves (B) (Levy in sod., 2000)

Slika 3 prikazuje posledice okužbe z virusom šarke na plodovih različnih vrst iz rodu *Prunus*: deformirani plodovi slive (slika 3, C), deformirani plodovi marelice (slika 3, A), tipični znaki na koščicah marelice (slika 3, B in D) (Levy in sod., 2000).



Slika 3: Šarka na plodovih (Levy in sod., 2000)

Če okuženih dreves ne odstranimo iz nasada, se okužba razširi na vse rastline v 14-16 letih, pri breskvah in marelicah celo v 5-6 letih (Konjedic, 2014). Četudi posamezna drevesa začasno ne pokažejo bolezenskih znamenj, niso ozdravela, pač pa so znamenja začasno prikrita, začasno so neizražena. Enkrat okužena drevesa bodo ostala taka do konca (Jazbec in sod., 1995).

Prenašalci virusa (vektorji šarke) so listne uši. Uši zatiramo spomladi, takoj po cvetenju. Virus prenašajo na neperzistenten način. Kurativnih sredstev ni, poslužujemo se lahko le karantenskih ukrepov, kot so: pridelava neokuženega razmnoževalnega materiala, zatiranje vektorjev v nasadih in drevesnicah (uši), takojšnje uničenje okuženih dreves, pridelava

manj občutljivih, odpornih in tolerantnih sort, stalna kontrola nasadov in sodelovanje inštitutov z nacionalnimi službami in sodelovanje sadjarjev ter drevesnic v boju proti boleznim (Konjedic, 2014).

Seveda je najbolj zanesljiv način, s katerim se ubranimo virusnih boleznim, da kupujemo le priznan in zdrav sadilni material v drevesnicah, ki so pod stalno zdravstveno kontrolo (Jazbec in sod., 1995).

2.3 ŠARKA V SLOVENIJI

V Sloveniji smo tipične znake šarke prvič zabeležili leta 1987 na marelicah, slivah in breskvah. Na Kmetijskem inštitutu Slovenije so za detekcijo šarke leta 1988 uvedli DAS-ELISA test. Z njim so potrdili navzočnost virusa v intenzivnih nasadih, drevesnicah in na posameznih drevesih sliv, marelic in breskev po vsej Sloveniji (Roy in Smith, 1994; Škerlavaj, 1997). Bivša Jugoslavija je o najdbi šarke na svojem ozemlju poročala že leta 1934, Madžarska 1948, Avstrija 1961 (Knapič, 2014).

V Sloveniji je bil leta 1998 uveden sistematični nadzor virusa v Sloveniji (Viršček Marn in sod., 2006). Posebej občutljivo je območje Primorske, ki je z odredbo o šarki razglašeno za ogroženo območje. V Sloveniji fitosanitarna zakonodaja zagotavlja vsakoletno sistematično ugotavljanje navzočnosti šarke, ki poteka pod okriljem Ministrstva za kmetijstvo in okolje (Knapič, 2014).

Pridelava zdravega sadilnega materiala na prostem je v Sloveniji nemogoča, saj je šarka razširjena v vseh pridelovalnih območjih koščičarjev v Sloveniji. Mrežnik imamo v Sloveniji v Biljah pri Novi Gorici. Rezultati rednih testiranj kažejo, da ostajajo matične rastline v njem neokužene (Konjedic, 2014).

2.4 ŽLAHTNENJE PROTI ŠARKI ODPORNIH IN TOLERANTNIH SORT SLIVE

Z namenom, da bi vzgojili proti PPV odporne in tolerantne sorte slive, so bili v Evropi ustanovljeni različni žlahtniteljski programi. Proučevati so začeli koncentracijo, lokalizacijo in sistematično širjenje šarke po rastlini, ter prehod na druge rastline pri slivah in drugih koščičarjih. Iskali so naravno odpornost rastlin in jo poskušali vključiti v nove sorte.

Vpliv okužbe s šarko na plodu so med drugim ugotavljali na Češkem. Med leti 1990-1991 so umetno okužili 207 sort in hibridov sliv. Ponovno so jih okužili l. 1996. Med leti 2001-2004 so jih ponovno ocenjevali. S pomočjo devet-stopenjske lestvice so slive razdelili v pet skupin. 33 sort je bilo ocenjenih kot tolerantnih, 51 sort kot rahlo občutljivih, 84 sort kot srednje občutljivih, 28 sort kot občutljivih in 11 sort in križancev kot zelo občutljivih (Kucerova in sod., 2005).

V Nemčiji (Geisenheim) so se osredotočili na razvoj modrih sliv. Lastnosti, ki so jih iskali žlahtnitelji pri slivah in na katere so se osredotočili pri žlahtnjenju, so bile: odpornost proti šarki, odpornost tudi proti drugim glavnim škodljivcem in dobra prilagojenost na različne podnebne razmere (Jacob, 2007).

Velik plod je v Srednji Evropi zelo zaželen. Zaželena masa ploda je približno 32-38 g, to je t.i. »normalna velikost«. Ustvarili so sedem sort: 'Topfirst', 'Top five', 'Top king', 'Top taste', 'Topper', 'Top' in 'Top 2000'. Štiri sorte ('Topstar plus', 'Tophit plus', 'Top gigant plus' in 'Topend plus') imajo večje plodove (>50 g) in so namenjene trgom, kjer so zaželeni večji plodovi (Jacob, 2007).

V Hohenheimu (Nemčija) so skušali doseči tri cilje: podaljšanje zorenja sliv, izboljšanje kakovosti plodov in razvoj sort odpornih proti šarki. 'Jojo' je prva sorta, popolnoma odporna proti šarki, ki se uporablja kot donor genov v žlahtniteljskem programu v Hohenheimu (Hartmann, 2004).

Na območju bivše Jugoslavije se je žlahtnjenje novih sort sliv začelo že leta 1949. V Čačku (Srbija) so na Inštitutu za sadje in grozdje v ta namen uvedli metode klonske selekcije avtohtonih sort (večinoma sorte 'Požegača'). Zaradi hitre širitve šarke so se leta 1980 usmerili v razvoj tolerantnih sort, primernih za svežo uporabo in sušenje. V obdobju do leta 1992 so tako pridobili več kot 5000 genotipov. Prvi rezultati so pokazali, da so nove sorte tolerantne na PPV, vendar plodovi niso ustrezali kriterijem o želeni kakovosti. Z nadaljnjim delom so razvili osem novih tolerantnih sort za PPV: 'Čačanska rana', 'Čačanska najbolja', 'Čačanska lepotica', 'Čačanska rodna', 'Čačanski šećer', 'Jelica', 'Valerija' in 'Valjevka' (Ogašanović in sod., 1994).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 LOKACIJA

Drevesa sort slive 'Plumtastic' (na podlagi Wavit) in 'Stanley' (na podlagi Mirabolana) so bila posajena spomladi 2008 na laboratorijskem polju Biotehnične fakultete (LP BF) v Ljubljani. Način pridelave je integrirana pridelava. Drevesa niso namakana.

Sadovnjak na LP BF meri približno 1 ha, nasad sliv pa 0,15 ha. V sadovnjaku je posajenih 20 dreves sorte 'Plumtastic' in 19 dreves sorte 'Stanley'. Razdalja sajenja je 4 x 2,5 m. Medvrstni prostor je zatavljen. Gojitvena oblika je vreteno.

3.2 KLIMATSKE RAZMERE

3.2.1 Splošno o podnebjju v Sloveniji in Ljubljani

Podnebje v Sloveniji določajo številni dejavniki, najpomembnejši so njena geografska lega, razgiban relief, usmerjenost gorskih grebenov in bližina morja. Tako imamo tri prevladujoče tipe podnebja, na posameznih območjih pa se njihovi vplivi prepletajo: v vzhodni Sloveniji imamo zmerno celinsko podnebje, v osrednji Sloveniji subalpsko (v gorskem svetu alpsko) in zahodno od Dinarsko-Alpske pregrade submediteransko podnebje. Za vse klimatske regije v Sloveniji velja, da se količina padavin iz leta v leto lahko močno spreminja in tako tudi za obravnavano (1971-2000) obdobje velja, da zajema tako sušna kot tudi izjemno mokra leta (ARSO, 2006).

Po Köppenovi klasifikaciji klime je podnebje v Ljubljani celinsko, ki meji na subtropsko vlažno podnebje s celinskimi značilnostmi, kot so topla poletja in zmerno mrzle zime. Köppen-ova klasifikacija klime loči 5 glavnih klimatskih skupin, ki se nadalje delijo na tipe in podtipe. Posamezne klimatske tipe zapišemo z ustreznim številom črk (Črepinšek, 2009).

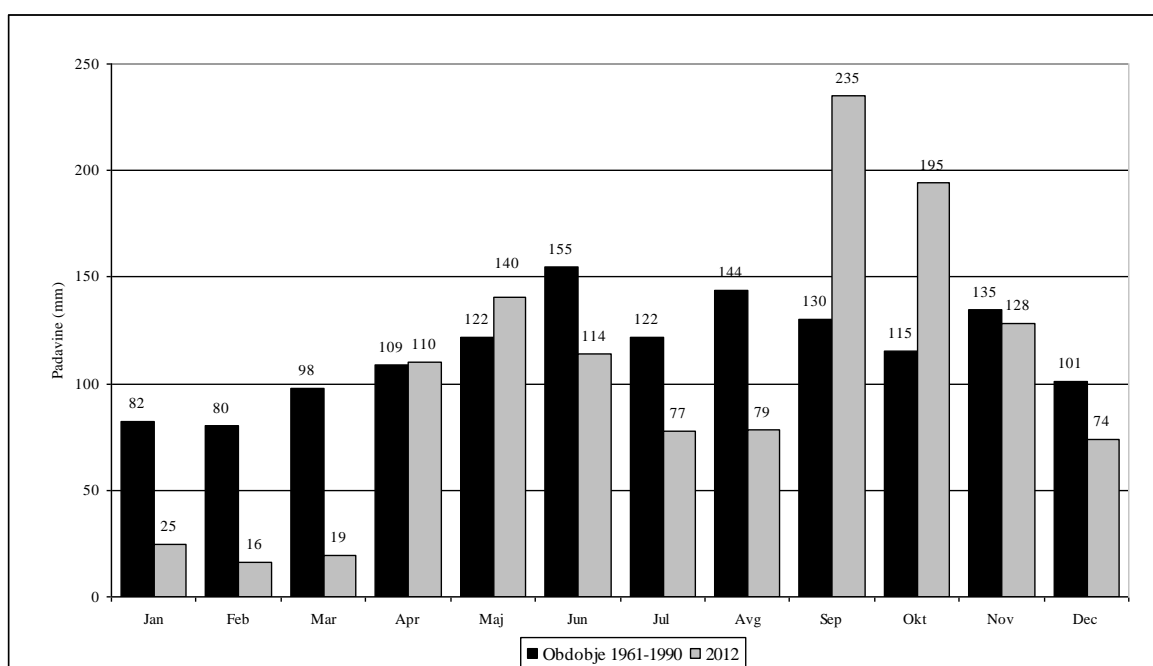
Najtoplejša meseca, z dnevnimi vzponi med 25 °C in 30 °C sta julij in avgust, januar pa je najhladnejši mesec s temperaturami, ki so večinoma okoli 0 °C. V povprečju se 90 dni na leto temperature spustijo tudi pod ledišče.

Padavine so med letnimi časi razmeroma enakomerno porazdeljene, čeprav sta zima in pomlad po navadi nekoliko bolj suha kot poletje in jesen. Letna količina padavin je okoli 1400 mm, zaradi česar velja Ljubljana za eno najbolj namočenih evropskih prestolnic. Nevihte so zelo pogoste v obdobju od maja do septembra in so občasno lahko precej hude.

Sneg je značilen med decembrom in februarjem, mesto pa je s snežno odejo pokrito povprečno 65 dni. Ljubljana je znana po megli, ki je prisotna povprečno 121 dni na leto, večinoma jeseni in pozimi (ARSO, 2012).

3.2.2 Klimatske razmere v letu 2012

Od januarja do septembra je v letu 2012 skoraj vsak mesec bilo manj padavin kot v dolgoletnem povprečju (slika 4), več jih je bilo le septembra in oktobra. Marca je bilo padavin malo (19,3 mm). Dolgoletno povprečje za marec je bilo skoraj petkrat večje (98 mm). Mesečna vodna bilanca je bila negativna od januarja do marca, aprila in maja pa pozitivna. Poletje je bilo na splošno bolj sušno. V letu 2012 je bilo v poletnih mesecih 270 mm padavin, medtem ko je povprečje za poletne mesece 421 mm. V letu 2012 je bilo v poletnih mesecih skoraj dvakrat manj padavin od dolgoletnega povprečja, količina padavin v jeseni pa je bila veliko nad povprečjem (ARSO, 2012).



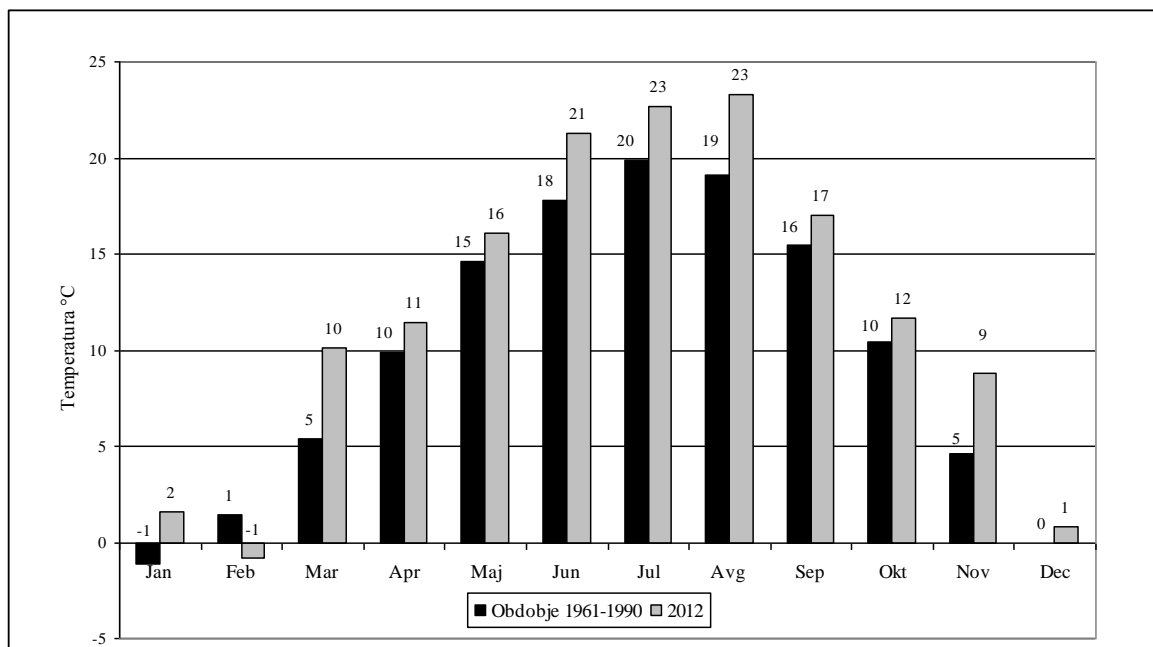
Slika 4: Povprečna mesečna količina padavin za dolgoletno povprečje 1961-1990 in leto 2012 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana (ARSO, 2012)

Leto 2012 je bilo izredno toplo. Povprečna mesečna temperatura večine mesecev je preseгла povprečno dolgoletno mesečno temperaturo za par stopinj (slika 5). Izjemi sta bili januar in februar. Povprečna temperatura januarja je bila $-1,1$ °C, dolgoletno povprečje je za $1,6$ °C višje.

Februarja so bile zabeležene izredno nizke temperature. Tako mrzlo ni bilo v zimskih mesecih že od januarja 1985. V zadnji tretjini februarja pa se je zelo ogrelo. Kar dvakrat je bil presežen 100-letni rekord. To je povzročilo prezgodnje zbujanje rastlin. Povprečna februarska temperatura je bila $-0,8$ °C, dolgoletno povprečje pa je $1,4$ °C.

Marec je bil nadpovprečno topel ($10,1$ °C). Temperatura dolgoletnega povprečja je skoraj za polovico nižja ($5,4$ °C). Tla so se močno ogrela. V drugi polovici marca se je akumulacija efektivne temperature zraka pričela naglo povečevati, zato je bil čas cvetenja

zgodnjih koščičarjev precej bližje dolgoletnemu povprečju. Zadnji dan marca pa se je zelo ohladilo. V Ljubljani je bila temperatura pod $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, kar je povzročilo pozebo cvetov. To se je zelo poznalo tudi na pridelku sliv na LP BF.



Slika 5: Povprečna mesečna temperatura zraka za dolgoletno povprečje 1961-1990 in leto 2012 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana (ARSO, 2012)

Aprila 2012 je bila povprečna temperatura $11,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, dolgoletno povprečje pa je manjše ($9,9\text{ }^{\circ}\text{C}$). Junija 2012 je bila povprečna temperatura ($21,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) več kot $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ nad dolgoletnim povprečjem ($17,8\text{ }^{\circ}\text{C}$). Julij ($22,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) je bil za $2-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ toplejši od dolgoletnega povprečja ($19,9\text{ }^{\circ}\text{C}$), avgust pa za $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Poletje 2012 je bilo drugo najtoplejše v zadnjih 160 letih, poleg leta 2003 (Mesečni..., 2012).

3.3 OPISI SORT

3.3.1 Sorta 'Plumtastic'

Sorta Top 2000®, s tržnim imenom 'Plumtastic', je nastala s križanjem sort 'Auerbacher' in 'Stanley' v Raziskovalnem centru Geisenheim v Nemčiji. Njena glavna značilnost je odpornost proti šarki.

Rast drevesa je šibka do srednje bujna, veje pa iz provodnika izraščajo položno. Je zelo robustna, dobro odporna proti mrazu, ki med cvetenjem prenese tudi do $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je samooplodna sorta. Rodi redno in obilno, zarodi pa zgodaj. Plodovi dozori enakoverno, zato večkratno obiranje ni potrebno.

Barva kožice plodu je jekleno modre barve s poprhom. Plod je podolgovate oblike, z rumenim sočnim mesom. Je dobrega okusa in zelo primerna za peko. Je cepka. Plodovi se na drevesu dobro držijo, zato ima veliko »obiralno okno«. Dobro se tudi skladišči. Zori konec avgusta, začetek septembra (med 11. in 15. tednom rastne dobe).

Sorta 'Plumtastic' je odporna proti šarki in ni dovzetna za glivične okužbe, rje, boleznj lubja in lesa ter sadne gnilobe. Ni občutljiva za češpljevega zavijača in glive iz rodu *Aphidis* (Jacob, 2007).

3.3.2 Sorta 'Stanley'

Je ameriška sorta. Vzgojena je bila leta 1913 s križanjem sort 'Agen' in 'Grand duke', v pridelavo pa je bila dana leta 1926. Drevo raste srednje bujno. Razvije okroglo do piramidno krošnjo z redkimi primarnimi vejami. Zarodi zelo hitro po sajenju in v naslednjih letih ohranja dobro ter redno rodnost. Cveti srednje pozno. Je samooplodna sorta (Črnko in sod., 1990). Zaradi obilne rodnosti in slabe rasti se veje rade sušijo in odmirajo, zaradi česar zahteva močno rez že v mladostni dobi.

Plodovi zorijo v drugi polovici meseca avgusta in v začetku septembra. So srednje debeli do debeli, pri peclju pa zoženi. Kožica je temno modra in prekrita s tipično modrim in obstojnim poprhom ter izraženimi lenticelami (Sancin, 1988).

Meso je zeleno-rumeno in srednje sočno, samo ob polni zrelosti rahlo sladko in se srednje dobro loči od koščice. Močna in svetla žilavost je tipična za sorto. Če so bili plodovi obrani v primerni zrelosti, se približno 14 dni po obiranju razvije privlačna sortna aroma (Götz in Silbereisen, 1989). Plodovi so primerni za svež konzum in predelavo. Ja standardna sorta pri slivi.

3.3.3 Sorta 'Domača češplja'

Je stara sorta. V Evropo je bila prenesena iz Male Azije, od koder tudi izhaja. Ima srednje bujno ali bujno rast. V mladostnem obdobju razvije piramidasto krošnjo, v kasnejših letih pa postane krošnja bolj široka in razprta. Veje se razvijejo na hrbtni strani in so dolge in ozke. Zarodi navadno v petem letu. Rodnost je v kasnejših letih redna in zelo dobra. Polno rodnost navadno doseže v osmem ali devetem letu. V ugodnih razmerah rodi vsako leto. Do izmenične rodnosti pride v manj ugodnih razmerah, zaradi česar je potrebno plodove in krošnjo redčiti.

Plodovi ostajajo po zorenju dolgo na drevesu in predčasno ne odpadejo, ker zorijo enakomerno. Cveti razmeroma pozno, sredi aprila. Cvetovi so samooplodni in ne potrebujejo opraševalne sorte. Sorta 'Domača češplja' na večini fenoloških postaj cveti med 11. aprilom in 10. majem (Zrnec, 1994).

Plodovi zorijo septembra. So drobni do srednje debeli (17-20 g) in nepravilne jajčaste oblike. Kožica je trda, tanka do srednje debela, modro vijoličaste barve in prekrita z intenzivno voščeno prevleko. Meso je svetlo do zlato rumeno jantarjeve barve, čvrsto, sočno, aromatično, sladko kiselkasto in zelo okusno. Je izrazita cepka (Sancin, 1988). Plodovi so primerni za predelavo.

3.4 PODLAGE

3.4.1 'Mirabolana'

Sejanci mirabolane imajo običajno dobro razvit koreninski sistem, vendar pa mirabolani bolj ustrezajo toplejša območja, ker je precej občutljiva na mraz, čeprav glede tal ni zahtevna (Smole in Črnko, 2000).

3.4.2 'Wavit'[®]

'Wavit' je robustna slivova podlaga. Je vegetativno (*in vitro*) razmnožena sorta 'WaxWa' (samooprašena sorta 'Wangenheims'), ki se uporablja kot podlaga za slivo, marelico in breskev. Podlaga vpliva na izenačeno rast dreves. Drevesa na tej podlagi so za 10 % šibkejše rasti kot na podlagi 'Torinel' ali 'GF 655-2'. Podlaga vpliva na zgodnjo in visoko rodnost. Je primerna podlaga za rodovitna in globoka tla (Obstbaumschule Schreiber, 2012).

3.5 METODE DE LA

3.5.1 Potek obiranja in meritev

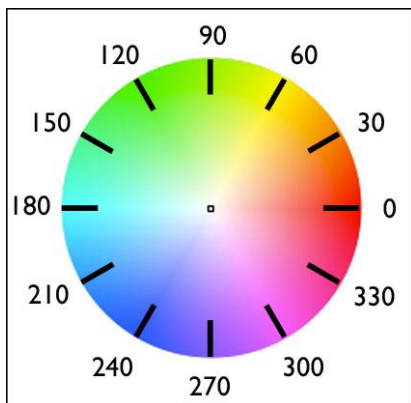
Slive smo obrali 7. 9. 2012 zjutraj. Delo je potekalo hitro, vreme je bilo suho in sončno. Plodove smo zlagali v lesene zaboje.

Sledilo je delo v laboratoriju na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete, Univerze v Ljubljani. Za vzorec vsake sorte smo naključno izbrali 40 plodov, 10 plodov s posameznega drevesa.

V laboratoriju smo plodovom izmerili maso ploda, maso koščice, dimenzije plodov, dolžino peclja, barvo mesa, trdoto ploda in vsebnost suhe snovi. Vse plodove smo degustacijsko ocenili.

3.5.2 Barva kože

Da ne bi uničili poprha s prijemanjem kože, smo plodovom najprej izmerili barvo kože. Barvo smo določili na mestu plodu z nedotaknjениm poprhom. Barvo kože smo podali v vrednosti hue (h). Definirana je z razporeditvijo barv na barvnem krogu (slika 6).



Slika 6: Barvni krog; vrednosti h pri različnih barvnih odtenkih (Caponigro, 2011)

Barva ima tri dimenzije, ki so merljive in jih je mogoče definirati (Dondis, 1974):

1. Barvitost ali barvni ton (angl. hue angle (h))

Barvitost ali kroma pravzaprav pomeni barvo samo, razlikujemo jih več kot sto. Primarne barve so rumena, rdeča in modra, vse druge so samo sekundarne in jih dobimo z mešanjem primarnih.

2. Svetlost (angl. brightness)

3. Nasičenost ali polnost barve (angl. saturation)

Uporabili smo kolorimeter Color reader CR 10 (slika 7). Kolorimeter je naprava, ki izmeri absorpcijo snovi pri določeni valovni dolžini.



Slika 7: Kolorimeter

Ulbrichtova krogla skupaj s ksenonsko bliskavico služi za difuzno osvetlitev vzorca. Po DIN 5033 se meri difuzna svetloba, ki se odbija od vzorca pod kotom 8° . Svetloba se preko optičnega vlakna prenese v prenosno merilno enoto za cepitev na točno definiranem barvnem filtru (filter D65). Hkrati meri drugo referenčno optično vlakno svetlobni vir, kakor tudi površino krogle. Metodologijo je v svojem delu opisal Matevžič (1999).

3.5.3 Masa plodu

Za tehtanje plodov smo uporabili analitsko tehtnico Sauter SM 1600. Vrednost smo podali v gramih (g). Tehtali smo cele plodove s peclji.



Slika 8: Analitska laboratorijska tehtnica Sauter SM 1600

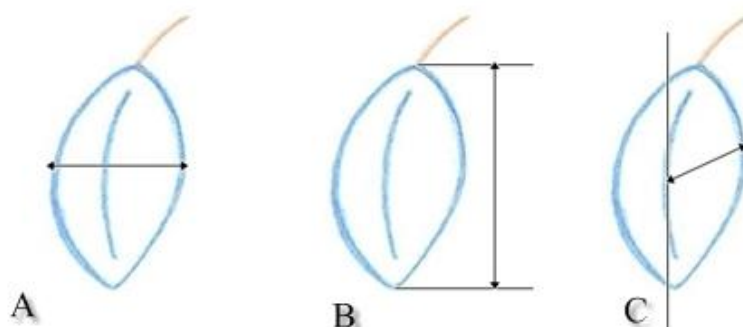
3.5.4 Dimenzije plodov

Za merjenje dimenzije plodov smo uporabili digitalno kljunasto merilo Powerfix profi. Merili smo dolžino, širino in višino. Vrednosti smo podali v milimetrih (mm).



Slika 9: Digitalno kljunasto merilo Powerfix profi

Debelino smo merili prečno na šiv (slika 10, A). Višino smo merili od peclja do vrha ploda (slika 10, B), širino pa pravokotno na šiv (slika 10, C).



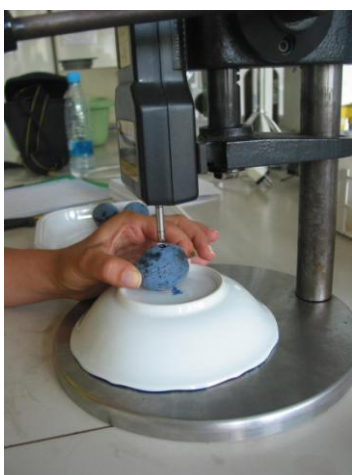
Slika 10: Prikaz merjenja dimenzije ploda slive: debelina (A), višina (B), širina (C)

3.5.5 Dolžina peclja

Dolžino peclja smo merili z digitalnim kljunastim merilom Powerfix profi. Vrednosti smo podali v milimetrih (mm). Dobra tretjina plodov peclja ni imela, zato so povprečne vrednosti dolžine pecljev izračunane na manjšem številu podatkov kot pri ostalih merjenih parametrih.

3.5.6 Trdota ploda

Trdoto ploda smo izmerili na levi in desni strani šiva. Za ugotavljanje trdote ploda smo uporabili digitalni penetrometer (slika 11). Penetrometer je naprava, s katero merimo silo, ki je potrebna, da se bat določene velikosti ugrezne za določeno globino v meso plodu. Rezultat izražamo v kg ali N (Štampar in sod., 2009; Hribar, 1990). Uporabili smo nazobčan bat premera 6 mm. Pred meritvijo nismo odstranili kože ploda.



Slika 11: Namizni penetrometer in izvajanje meritev trdote ploda slive

3.5.7 Barva mesa

Plod smo razpolovili. Barvo mesa smo izmerili s kolorimetrom (Color reader CR 10). Zabeležili smo vrednosti hue angle (h).

3.5.8 Vsebnost suhe snovi

Vsebnost suhe snovi smo izmerili z digitalnim refraktometrom Atago WM-7 (slika 12). Vrednost smo podali v odstotkih (%).

Digitalni refraktometer je fizikalna naprava za merjenje lomnega količnika. Lomni količnik se izračuna iz lomnega zakona ali pa iz sestave materiala s pomočjo Gladstone-Daleove zveze. Svetloba v refraktometru vstopa iz stekla z velikim lomnim količnikom v plast optično redkejše snovi, po navadi kapljevine. Izmeri se mejni kot θ_0 pri popolnem odboju, z znanim lomnim količnikom stekla n_1 pa se izračuna lomni količnik optično redkejše snovi n_2 (Breuer, 1993).



Slika 12: Digitalni refraktometer Atago WM-7

3.5.9 Masa koščice

Maso koščice smo izmerili z analitsko laboratorijsko tehtnico Sauter SM 1600. Maso koščice smo podali v gramih (g).

3.5.10 Fenološki podatki

Drevesa smo opazovali in določili fenofaze med rastno dobo.

4 REZULTATI Z RAZPRAVO

Primerjali smo rezultate meritev dveh sort iz istega nasada ('Plumtastic' in 'Stanley') s podatki za sorto 'Domača češplja' iz literaturnih virov. Pomološke lastnosti sorte 'Plumtastic' smo primerjali s sorto 'Stanley', ki je standard pri slivi, in nato še s sorto 'Domača češplja', da preverimo zastavljeno delovno hipotezo v diplomskem delu.

4.1 MASA PLODA, MASA KOŠČICE TER RAZMERJE MASA PLODA/MASA KOŠČICE

Povprečna masa ploda sorte 'Plumtastic' je bila 25,9 g, pri sorti 'Stanley' pa 44,7 g (preglednica 2). Povprečna masa ploda 10 različnih brkinskih selekcij sorte 'Domača češplja' je bila 19 g (Usenik in sod., 2007).

Razlika med minimalno in maksimalno vrednostjo mase plodov pri sorti 'Plumtastic' je bila 8,2 g, pri sorti 'Stanley' pa 25,5 g. Sorta 'Plumtastic' ima razmerje masa ploda/masa koščice večje za 2 % glede na sorto 'Stanley', kar pomeni, da masa mesa predstavlja večji delež mase plodu pri sorti 'Plumtastic'.

Preglednica 2: Povprečna masa ploda in koščice (g), maksimalna in minimalna vrednost in delež mesa v masi ploda (razmerje); BF, 2012

	Masa ploda	Max	Min	Masa koščice	Max	Min	Razmerje (%)
'Plumtastic'	25,9	30,2	22,0	0,6	0,8	0,5	97,6
'Stanley'	44,7	58,8	33,3	2,1	2,8	1,4	95,4

Sorta 'Plumtastic' ima nekoliko večjo maso ploda (7 g razlike) kot sorta 'Domača češplja', katere plodove največ uporabljamo za predelavo. Zaključimo lahko, da sta sorti 'Plumtastic' in 'Domača češplja' drobno plodni.

V primerjavi s sorto 'Stanley', ki je namizna sorta slive, je masa ploda sorte 'Plumtastic' precej manjša, prav tako tudi masa koščice.

Vse tri sorte imajo približno enako razmerje masa ploda/masa koščice (96 %), kljub temu pa izstopa sorta 'Plumtastic' z večjim deležem mesa, 97,6 % (preglednica 2).

4.2 BARVA KOŽICE IN BARVA MESA

Povprečna vrednost barve kože sorte 'Plumtastic' je manjša od sorte 'Stanley' (preglednica 3). Kožica sorte 'Stanley' na barvni lestvici (slika 7) je bližje vijolični kot

modri barvi, medtem ko je kožica plodu sorte 'Plumtastic' modra. Milošević in Milošević (2012) sta kožico sorte 'Domača češplja' opisala kot barvo mahagoni.

Kožica sorte 'Plumtastic' je tako bolj podobna kožici sorte 'Domača češplja' kot kožici sorte 'Stanley'. Sorta 'Stanley' je vijolične barve, medtem ko je barva kožice plodov sort 'Plumtastic' in 'Domača češplja' temno modra.

Preglednica 3: Povprečna vrednost parametra h barve kožice in mesa ter maksimalna in minimalna vrednost; BF, 2012

	Barva kožice (h)	Max	Min	Barva mesa (h)	Max	Min
'Plumtastic'	267,0	269,3	265,8	75,0	78,3	71,4
'Stanley'	272,0	274,6	268,9	85,0	88,8	82,0

Barva mesa sorte 'Plumtastic' je bolj rumenkasta v primerjavi s sorto 'Stanley', ki ima, glede na vrednosti, ki smo jih dobili z meritvami (preglednica 5) in jih primerjali na barvni lestvici (slika 7), zelenkast odtenek mesa. Štampar in sod. (2009) poročajo, da ima sorta 'Stanley' zeleno rumeno barvo mesa. Usenik in sod. (2007) so barvo mesa različnih selekcij sorte 'Domača češplja' opisali kot rumeno ali zeleno rumeno. Barva mesa sorte 'Plumtastic' je bolj podobna barvi mesa sorte 'Domača češplja'.

4.3 DOLŽINA PECLJA

Pri obiranju sorte 'Plumtastic' smo izgubili skoraj polovico pecljev. Povprečna dolžina peclja je znašala 18,5 mm. Plodovi sorte 'Stanley' so imeli v povprečju za 3 mm daljši pecelj (21,8 mm).

Razlika med maksimalno in minimalno vrednostjo je bila pri sorti 'Stanley' (12,5 mm) večja kot pri sorti 'Plumtastic' (8,1 mm). Maksimalna vrednost dolžine peclja je bila pri sorti 'Plumtastic' 22,2 mm, pri sorti 'Stanley' pa 28,4 mm. Minimalna vrednost je bila pri obeh sortah približno enaka.

Preglednica 4: Povprečna dolžina peclja (mm) in maksimalna ter minimalna vrednost; BF, 2012

	Povprečje	Max	Min
'Plumtastic'	18,5	22,2	14,1
'Stanley'	21,8	28,4	15,9

Povprečna dolžina peclja pri različnih selekcijah sorte 'Domača češplja' je bila 12,1 mm (Usenik in sod., 2007), vrednosti pa so bile med 9,6 mm in 14,2 mm. Razlike v povprečnih vrednostih znotraj posamezne selekcije so bile manjše. Razlika med maksimalno in minimalno vrednostjo je bila pri sorti 'Stanley' dosti večja (12,5 mm).

Sorta 'Stanley' ima od vseh treh sort povprečno najdaljši pecelj, plodovi sorte 'Domača češplja' pa najkrajšega, torej krajšega od sorte 'Plumtastic'.

4.4 TRDOTA PLODA

Plodovi sorte 'Plumtastic' so bili v povprečju trši kot plodovi sorte 'Stanley' (preglednica 5). Sorta 'Plumtastic' je imela večjo razliko med maksimalno in minimalno vrednostjo (0,56 kg) kot plodovi sorte 'Stanley' (0,21 kg). Povprečna vrednost trdote plodov sorte 'Plumtastic' je bila 1,03 kg, sorte 'Stanley' pa 0,92 kg. Razlika med maksimalno in minimalno vrednostjo je bila pri sorti 'Plumtastic' večja kot pri sorti 'Stanley'.

Preglednica 5: Povprečna trdota plodov (kg) ter maksimalna in minimalna vrednost; BF, 2012

	Povprečje	Max	Min
'Plumtastic'	1,03	1,35	0,79
'Stanley'	0,92	1,03	0,82

Usenik in sod. (2007) navajajo večje vrednosti trdote plodov za 10 selekcij sorte 'Domača češplja', od 3,6 kg do 5,4 kg. Uporabili so bat penetrometra večje dimenzije (premer 8 mm), kar je verjetno prispevalo k večjim vrednostim. Zato ti podatki niso primerljivi.

4.5 SUHA SNOV

Povprečna vrednost suhe snovi mesnega dela plodu sorte 'Plumtastic' je bila 18,1 %, pri sorti 'Stanley' pa 18,6 % (preglednica 6). Približno enaki sta bili tudi maksimalni in minimalni vrednosti obeh sort. Vsebnost suhe snovi v plodovih 10 selekcij sorte 'Domača češplja' je bila med 16,2 % in 19,8 % (Usenik in sod., 2007).

Preglednica 6: Povprečna vrednost suhe snovi (%) ter minimalna in maksimalna vrednost; BF, 2012

	Povprečje	Max	Min
'Plumtastic'	18,1	21,3	12,7
'Stanley'	18,6	22,5	11,5

Vse tri sorte imajo približno enako vrednost suhe snovi. Kljub različni masi in različnemu razmerju masa ploda/masa koščice je delež suhe snovi pri vseh treh sortah približno enak.

4.6 DIMENZIJE PLODA

Iz preglednice 7 je razvidno, da so plodovi sorte 'Stanley' večji od plodov sorte 'Plumtastic'. Razlika med maksimalno in minimalno vrednostjo je večja pri sorti 'Plumtastic' kot pri sorti 'Stanley' v vseh dimenzijah, kar pomeni, da ima sorta 'Stanley' plodove, ki so bolj izenačeni v velikosti.

Povprečno višina ploda sorte 'Domača češplja' (37,9 mm) je podobna višini plodu sorte 'Plumtastic' (Usenik in sod., 2007). Plodovi sorte 'Stanley' so glede na dimenzije plodov bolj elipsaste oblike kot plodovi sorte 'Plumtastic'. Oblika plodov sort 'Plumtastic' in 'Domača češplja' je podobna.

Preglednica 7: Povprečen dimenzije plodov (mm) ter maksimalna in minimalna vrednost; BF, 2012

	'Plumtastic'			'Stanley'		
	Povprečje	Max	Min	Povprečje	Max	Min
Višina	40,1	46,3	24,3	51,0	58,0	42,8
Širina	32,7	39,7	16,5	39,0	44,9	31,7
Debelina	33,7	38,1	18,7	39,3	44,7	32,1

4.7 FENOLOŠKI PODATKI IN KOLIČINA PRIDELKA

Pri obeh sortah smo beležili tudi fenološke podatke: začetek cvetenja, vrh cvetenja, konec cvetenja, užitna zrelost (datum obiranja) in količino pridelka (preglednica 8).

Preglednica 8: Fenološki podatki in povprečna količina pridelka/drevo za sorti 'Plumtastic' in 'Stanley'; BF, 2012

	Cvetenje			Datum obiranja	Količina pridelka/drevo (kg)
	Začetek	Vrh	Konec		
'Plumtastic'	10. 4.	13. 4.	18. 4.	7. 9.	10,5
'Stanley'	10. 4.	13. 4.	18. 4.	7. 9.	6,0

Začetek cvetenja, vrh cvetenja, konec cvetenja in datum obiranja smo pri sortah 'Plumtastic' in 'Stanley' zabeležili na iste dneve (preglednica 8). V letu 2012 je bila spomladanska pozeba, ki se kaže na količini pridelka, ki pa je bil še vedno velik v primerjavi z literaturnimi podatki.

Sorta 'Domača češplja' zori konec avgusta in v začetku septembra (28. 8.-3. 9.) (Usenik in Vidrih, 2012), nekateri pa poročajo, da sorta 'Domača češplja' zori šele v sredini septembra, sorta 'Stanley' pa v začetku septembra (Katalog sadnih vrst in sort, 2014). Datumi v literaturi so si verjetno različni zaradi različnih klimatskih razmer.

Ista drevesa sorte 'Plumtastic' so leta 2011 začela cveteti 21. 4. (Godec in sod., 2012), leto kasneje pa 10. 4. Vrh cvetenja je bil leta 2011 26. 4. (Godec in sod., 2012), leto kasneje pa 13. 4. (preglednica 8). Konec cvetenja je bil v letu 2011 dne 2. 5. (Godec in sod., 2012), v letu 2012 pa 18. 4. (preglednica 8). Vse faze cvetenja so bile leta 2012 približno dva tedna prej kot leta 2011 zaradi drugačnih vremenskih razmer med letoma (nadpovprečne temperature konec februarja 2012).

Povprečna količina pridelka na drevo je bila pri sorti 'Plumtastic' 10,5 kg, pri sorti 'Stanley' pa 6,0 kg (preglednica 8). Usenik in Vidrih (2012) poročata o povprečnem pridelku sorte 'Domača češplja': leta 2001 je bil 3,4 kg, leta 2002 19,5 kg in leta 2003 4,9 kg na drevo.

Povprečni pridelek sorte 'Stanley' v letu 2011 je bil 14,9 kg (Godec in sod., 2012). V primerjavi z našimi podatki je to dvakrat več. Upoštevati moramo tudi spomladansko pozebo, ki je v letu 2012 zmanjšala pridelek sorte 'Stanley'.

5 POVZETEK IN SKLEPI

5.1 POVZETEK

Sorta 'Domača češplja' je zelo razširjena sorta slive za predelavo v Slovenji. Uporablja se za marmelade, kompote, slivovke, ... Vendar jo ogroža šarka, ki je najnevarnejše virusno obolenje koščičarjev. Šarka povzroči popolno izgubo pridelka in celo propad dreves pri zelo občutljivih sortah. Bolezen povzroča plum pox virus (PPV). Okuženi plodovi predčasno odpadejo nezreli in trpega okusa. Neprimerni so za predelavo, saj so neokusni zaradi povečane vsebnosti kislin in premajhne vsebnosti sladkorjev. Namen diplomskega dela je bil ugotoviti, ali ima sorta 'Plumtastic' pomološke lastnosti, ki bi omogočale zamenjavo s sorto 'Domača češplja'.

Poskus smo izvedli v letu 2012 na Laboratorijskem polju Biotehnične fakultete Univerze v Ljubljani. Pri sortah 'Plumtastic' in 'Stanley' smo beležili fenološki razvoj (cvetenje, zorenje), količino pridelka ter pomološke lastnosti plodov. V laboratoriju smo plodovom izmerili maso ploda, maso koščice, dimenzije plodov, dolžino peclja, barvo mesa, trdoto ploda in vsebnost suhe snovi. Rezultate pri sortah 'Plumtastic' in 'Stanley' smo primerjali z literaturnimi podatki za sorto 'Domača češplja'.

Ugotovili smo, da ima sorta 'Plumtastic' nekoliko večjo maso ploda kot sorta 'Domača češplja'. V primerjavi s sorto 'Stanley', ki je namizna sorta slive, je masa ploda sorte 'Plumtastic' precej manjša, prav tako tudi masa koščice. Sorta 'Stanley' ima od vseh treh sort povprečno najdaljši pecelj, plodovi sorte 'Domača češplja' pa najkrajšega, torej krajšega od sorte 'Plumtastic'. Plodovi sorte 'Plumtastic' so bili v povprečju trši kot plodovi sorte 'Stanley'. Sorte 'Plumtastic', 'Stanley' in 'Domača češplja' imajo približno enako vrednost suhe snovi kljub različni masi in različnemu razmerju masa ploda/masa koščice. Sorta 'Stanley' ima plodove, ki so bolj izenačeni v velikosti kot plodovi sorte 'Plumtastic'. Oblika plodov sort 'Plumtastic' in 'Domača češplja' je podobna. Plodovi sorte 'Stanley' so glede na dimenzije plodov bolj elipsaste oblike kot plodovi sorte 'Plumtastic'. Začetek cvetenja, vrh cvetenja, konec cvetenja in datum obiranja smo pri sortah 'Plumtastic' in 'Stanley' zabeležili na iste dneve. Sorta 'Plumtastic' je primerna zamenjava za sorto 'Domača češplja'.

5.2 SKLEPI

- Sorti 'Plumtastic' in 'Domača češplja' sta drobno plodni sorti slive s primerljivo maso ploda. Masa ploda sorte 'Plumtastic' je v povprečju malo večja od mase plodu sorte 'Domača češplja'.
- Sorta 'Domača češplja' ima koščico, ki je v povprečju skoraj dvakratnik mase koščice sorte 'Plumtastic'.
- Sorte 'Plumtastic', 'Domača češplja' in 'Stanley' imajo približno enako razmerje masa ploda/masa koščice, vendar ima sorta 'Plumtastic' največji delež mesa v masi ploda
- Barva kožice sorte 'Plumtastic' je zelo podobna barvi kožice sorte 'Domača češplja'.
- Barva mesa sorte 'Plumtastic' je podobna barvi mesa sorte 'Domača češplja', le da ima bolj zelenkast odtenek.
- Sorta 'Domača češplja' ima krajši pecelj od sorte 'Plumtastic'.
- Vrednost suhe snovi pri sorti 'Plumtastic' je primerljiva s sorto 'Domača češplja'.
- Čas zorenja sorte 'Plumtastic' je podobno kot pri sorti 'Domača češplja' (konec avgusta, začetek septembra).

6 VIRI

ARSO 2006. Podnebne razmere v Sloveniji (obdobje 1971-2000). Ljubljana.

http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/podnebne_razmere_Slo71_00.pdf (12.1. 014)

ARSO 2012. Klimatski podatki za 30 letno obdobje

<http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/ljubljana.html> (12.1. 2014)

Blažek J., Vávra R. 2007. Fruit quality in some genotypes of plum varieties with tolerance to PPV. *Acta Horticulturae*, 734: 173–182

Breuer H. 1993. Atlas klasične moderne fizike. Ljubljana, DZS: 400 str.

Caponigro J.P. 2011. The temperature of color-warm or cool.

<http://www.johnpaulcaponigro.com/blog/5688/the-temperature-of-color-warm-or-cool/> (15. 9. 2012)

Črepinšek Z. 2009. Študijsko gradivo za interno uporabo: Agroklimatologija. Ljubljana, Biotehnična fakulteta (interno gradivo za študente)

Črnko J., Lekšan M., Smole J., Oblak M., Peric V., Solar A., Modic D., Vesel V., Adamič F. 1990. Naš sadni izbor. Ljubljana, Kmečki glas: 244 str.

Dondis D. A. 1974. A primer of visual literacy. Cambridge, Massachusetts in London, England, The M.I.T. Press: 206 str.

Godec B., Hudina M., Usenik V., Solar A., Vesel V., Ambrožič Turk B., Koron D. 2012. Posebno preizkušanje in vzgoja novih sort sadnih rastlin v letu 2011. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 73 str.

Götz G., Silbereisen R. 1989. Obstsorten – Atlas. Kernobst, Steinobst, Beerenobst, Schalenobst. Stuttgart, Ulmer: 363 str.

Hartmann W. 2004. New results from plum breeding in Hohenheim. *Acta Horticulturae*: 734:187-192

Hribar J. 1990. Metode za določanje časa obiranja in vpliv obiranja na obstojnost plodov v skladišču. *Sad*, 9: 11-12

Jacob H. B. 2002. Breeding of plums, prunes and mirabelles in geisenheim, Germany: Breeding goals and previous realization. *Acta Horticulturae*, 577: 39-43

- Jacob H. B. 2007. Twenty-five years plum breeding in Geisenheim, Germany: Breeding targets and previous realisations. *Acta Horticulturae*, 734: 341-346
- Jazbec M., Vrabl S., Juvanc J., Babnik M., Koron D. 1995. Sadni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 373 str.
- Jočić I. 2011. Republiška savjetodavna služba u biljnoj proizvodnji. Virus šarke šljive (plum pox virus)
<http://www.savjetodavna.org/Savjeti/Virus%20sarke%20sljive.pdf> (16. 3. 2014)
- Katalog sadnih vrst in sort. 2014. Mirostan d.o.o., Petrovče
http://www.mirostan.si/data/upload/Katalog_SADIK_2013_slive.pdf (12. 8. 2014)
- Knapič V. 2014. Slovenski informacijski sistem za varstvo rastlin. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Fitosanitarna uprava RS:
http://www.fitoinfo.si/index1.asp?ID=OrgCirs%5COpisiSkod/vsi/plu_poxp.htm (12. 8. 2014)
- Konjedic D. 2014. WineAndWeather.net
http://www.wineandweather.net/?page_id=8 (12. 8. 2014)
- Kucerova J., Karesova R., Paprstein F., Navratil M., Safarova D. 2005. Evaluation of resistance to Plum pox virus (Ppv) in plum cultivars according to symptoms on fruit. *Phytopathologia Polonica*, 36: 67-70
- Levy L., Damsteegt V., Scorza R. and Kölber M. 2000. Plum pox potyvirus disease of stone fruits. *APSnet Features*.
<https://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Pages/PlumPoxPotyvirus.aspx> (3. 4. 2014)
- Matevžič E. 1999. Izdelava taninskih lužil na osnovi bakrovih kompleksnih spojin. Dipl. delo. Ljubljana, BF, Oddelek za lesarstvo: 220 str.
- Mesečni bilten ARSO. MOP Agencija RS za okolje. ARSO. 2012
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/>
- Milošević T., Milošević N. 2012. Phenotypic diversity of autochthonous European (*Prunus domestica* L.) and Damson (*Prunus insititia* L.) plum accessions based on multivariate analysis. *Horticultural science*, 39: 8-20
- Obstbaumschule Schreiber. 2012.
http://www.schreiber-baum.at/u_marillen.htm (15. 9. 2013)

- Ogašanovic D., Rankovic M., Plazinic R., Papic V. 1994. Performance of newly bred cacak plum cultivars and current breeding tendencies. *Acta Horticulturae*, 395:75-81
- Petak B., Zemljic L. 2008. Analiza trga sliv v Sloveniji in možnosti za povečanje prodaje sliv kot konzumnega blaga. *SAD*, 5, 19: 3-6
- Roy A. S., Smith I. M. 1994. Plum pox situation in Europe. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 24: 515-523
- Sancin V. 1988. Sadje z domačega vrta. Trst, Založba Tržaškega tiska: 376 str.
- Smole J., Črnko J. 2000. Razmnoževanje sadnih rastlin. Ljubljana, Kmečki glas: 203 str
- Stangl M. 2011. Sadje z domačega vrta. Ljubljana, Mladinska knjiga: 215 str.
- SURS. 2012. Statistični letopis 2012. Ljubljana.
http://www.stat.si/letopis/2012/16_12/16-10-12.htm (15. 9. 2013)
- Šiško M. 1983. Sadjarstvo za kmetijske šole. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 246 str.
- Škerlavaj V. 1997. Rezultati dosedanjih testiranj koščičarjev na okužbo s češpljevo šarenko (PPV) v Sloveniji. V: Zbornik predavanj in referatov 4. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin v Portorožu od 3. do 4. marca. Maček, J. (ur.). Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 315-320
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2014. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 415 str.
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2009. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.
- Usenik V., Štampar F., Fajt N. 2007. Pomological and phenological characteristics of some autochthonous slovenian plum cultivars. *Acta Horticulturae*, 734: 53-59
- Usenik V., Vidrih R. 2012. 'Plumtastic' zamenjava za sorto 'Domača češplja'. V: Zbornik referatov 3. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo. Krško. Ljubljana, Strokovno sadjarsko društvo Slovenije: 347-352
- Viršček Marn M., Mavrič I., Weilguny H. 2006. Sistematični nadzor šarke v Sloveniji v letih 1998-2005. *Acta Agriculturae Slovenica*, 87-2: 393-402

Wijkamp I., Van der Gaag D. J. 2011. Pest risk analysis for plum pox virus (PPV). Plant protection service, Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation, the Netherlands.

<http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pestsDiseases/documents/plumPox.pdf>
(16. 3. 2011)

Zrnec C. 1994. Značilnosti cvetenja nekaterih vrst rastlin in njihova uporabnost v agrometeorologiji. *Raprava-Papers/(HMZS)*, 31,1:51-60

ZAHVALA

Zahvaljujem se predvsem doc. dr. Valentini USENIK za odlično vodenje in potrpežljivost.

Prav tako bi se zahvalila staršema za podporo in ker mi vedno stojita ob strani.

Hvala.