

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Dejan DEKLEVA

**POMOLOŠKE LASTNOSTI IZBRANIH SORT  
SLIV (*Prunus domestica* L.)**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Dejan DEKLEVA

**POMOLOŠKE LASTNOSTI IZBRANIH SORT SLIV  
(*Prunus domestica* L.)**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CERTAIN PLUM  
(*Prunus domestica* L.) CULTIVARS**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2016

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.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Zlata LUTHAR  
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:

Podpisani izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Dejan DEKLEVA

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dn  
DK UDK 634.22:631.526.32(043.2)  
KG sliva/*Prunus domestica*/masa/pecelj/čvrstost/suha snov/barva  
AV DEKLEVA, Dejan  
SA USENIK, Valentina (mentorica)  
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo  
LI 2016  
IN POMOLOŠKE LASTNOSTI IZBRANIH SORT SLIV (*Prunus domestica* L.)  
TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)  
OP X, 36, [2] str., 10 pregl., 6 sl., 1 pril., 42 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI Proučevali smo pomološke lastnosti 5 novih sort slive (*Prunus domestica* L.) in jih primerjali s standardno sorto 'Stanley'. Plodove, proti virusu šarke odpornih ali tolerantnih sort ('Haganta', 'Jojo', 'Toptaste', 'Topfirst' in 'Plumtastic'), smo vzorčili na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani v letu 2013. Za vsako opazovano sorto smo naključno izbrali 5 dreves, ki smo jim izmerili količino pridelka in na vsakem drevesu naključno obrali 10 zrelih plodov. Plodovom smo izmerili: maso, višino, širino, debelino, čvrstost, vsebnost suhe snovi, dolžino peclja in barvo plodov (parametre L\*, a\*, b\*). Z degustiranjem smo ocenili debelino kože, sočnost in teksturo mesa, aromo in sladkobo oziroma kislino. Po degustaciji smo za posamezen plod podali splošno oceno. Izmerili smo tudi povprečni pridelek na drevo. Največji pridelek je bil pri sorti 'Jojo', neznatno manjši pa pri sortah 'Stanley', 'Plumtastic' in 'Toptaste'. Najmanjši povprečni pridelek sta imeli sorti 'Topfirst' in 'Haganta'. Ugotovili smo, da se sorte med seboj razlikujejo po velikosti plodov, dolžini peclja, velikosti koščice, trdoti in barvi mesa. Vsi plodovi so bili v letu 2013 rahlo asimetrični. Glede dimenzij plodov je imela največje plodove sorta 'Jojo'. Plodove z največjo maso je imela sorta 'Haganta', sledili sta ji sorti 'Topfirst' in 'Toptaste'. Najmanjše plodove je imela sorta 'Plumtastic'. Sorta 'Toptaste' je imela koščico z največjo maso. Barva mesa je bila pri sortah 'Plumtastic', 'Jojo', 'Haganta' in 'Toptaste' v povprečju zlato rumena. Pri sorti 'Stanley' je bila barva mesa zeleno rumena, pri sorti 'Topfirst' pa rumeno zelena.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dn  
DC UDC 634.22:631.526.32(043.2)  
CX plum/*Prunus domestica*/weight/pedicle/firmness/soluble solids/colour  
AU DEKLEVA, Dejan  
AA USENIK, Valentina (supervisor)  
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy  
PY 2016  
TY POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SELECTED PLUM (*Prunus domestica* L.) CULTIVARS  
DT Graduation thesis (university studies)  
NO X, 36, [2] p., 10 tab., 6 fig., 1 ann., 42 ref.  
LA sl  
Al sl/en  
AB We studied pomological characteristics of 5 new plums (*Prunus domestica* L.) cultivars and compared them with the standard cultivar 'Stanley'. Fruit of 'Haganta', 'Jojo', 'Toptaste', 'Topfirst' and 'Plumtastic' cultivars, tolerant or resistant against Plum Pox Virus, were picked on Experimental field of Biotechnical Faculty in Ljubljana in 2013. We randomly picked 10 ripe fruit from 5 randomly selected trees of every studied cultivar. We measured the yield of every tree and also fruit weight, height, width, thickness, firmness, soluble solids content, stalk length and colour of fruit (parameter L\*, a\*, b\*). By tasting fruit, we have assessed the thickness of skin, juiciness, the texture of the flesh, aroma and the ratio sweetness/sourness. After this, we have given a general assessment for each individual fruit. Cultivar 'Jojo' had the highest yield. It was followed by cultivars 'Stanley', 'Plumtastic' and 'Toptaste' with non-significantly lower yields. Cultivars 'Topfirst' and 'Haganta' had the lowest yield. The results show that cultivars differ in fruit size, stalk length, stone size, fruit firmness and colour. In 2013, fruit of all cultivars were slightly asymmetric. According to fruit dimensions, cultivar 'Jojo' had the biggest fruit. Cultivar 'Haganta' fruit had the highest fruit weight. It was followed by cultivars 'Topfirst' and 'Toptaste'. Cultivar 'Plumtastic' had the smallest fruit. The flesh colour of 'Plumtastic', 'Jojo', 'Haganta' and 'Toptaste' cultivars was golden yellow, of 'Stanley' cultivar green-yellow and of 'Topfirst' cultivar yellow-green.

## KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	IX
Seznam okrajšav	X
<b>1 UVOD</b>	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	2
2.1 SLIVA	2
<b>2.1.1 Botanična klasifikacija slive</b>	3
2.1.1.1 Evropske slive	3
2.1.1.2 Kitajsko – japonske slive	4
2.2 ČEŠPLJEVA ŠARENKA ALI ŠARKA	4
2.3 ŠARKA V SLOVENIJI	5
2.4 ŽLAHTNENJE SORT, TOLERANTNIH IN ODPORNIH PROTI ŠARKI	6
<b>3 MATERIAL IN METODE DE LA</b>	8
3.1 LOKACIJA POSKUSA	8
<b>3.1.1 Klimatske razmere</b>	8
3.2 OPISI SORT	10
<b>3.2.1 Sorta 'Topfirst'</b>	10
<b>3.2.2 Sorta 'Toptaste'</b>	10
<b>3.2.3 Sorta 'Jojo'</b>	10
<b>3.2.4 Sorta 'Plumtastic'</b>	10
<b>3.2.5 Sorta 'Haganta'</b>	11
<b>3.2.6 Sorta 'Stanley'</b>	11
3.3 PODLAGE	11
<b>3.3.1 'WaxWa'</b>	11
<b>3.3.2 'Mirabolana'</b>	12
<b>3.3.3 'Wavit®'</b>	12
<b>3.3.4 'St. Julien'</b>	12
3.4 METODE DE LA	12
<b>3.4.1 Zasnova poskusa</b>	12
<b>3.4.2 Obiranje</b>	13
<b>3.4.3 Postopek meritev</b>	13

<b>3.4.4 Višina, širina, debelina, masa plodov, masa koščice in dolžina peclja</b>	13
<b>3.4.5 Razmerje med maso ploda in koščice</b>	13
<b>3.4.6 Barva kožice</b>	13
<b>3.4.7 Trdota</b>	14
<b>3.4.8 Suha snov</b>	14
<b>3.4.9 Degustacija in ocenjevanje</b>	14
<b>3.4.10 Statistična obdelava podatkov</b>	15
<b>4 REZULTATI</b>	16
4.1 PRIDELEK	16
4.2 VIŠINA, ŠIRINA, DEBELINA PLODA	17
4.3 MASA PLODA IN MASA KOŠČICE	18
4.4 DOLŽINA PECLJA	19
4.5 ČVRSTOST IN SUHA SNOV	19
4.6 BARVA KOŽICE	20
4.7 DEGUSTACIJA IN OCENJEVANJE	21
4.8 PRIDELEK NA DREVO, MASA PLODU, ČVRSTOST IN SUHA SNOV PO DREVESIH ZNOTRAJ ENE SORTE	22
<b>4.8.1 'Haganta'</b>	23
<b>4.8.2 'Jojo'</b>	23
<b>4.8.3 'Plumtastic'</b>	23
<b>4.8.4 'Stanley'</b>	23
<b>4.8.5 'Topfirst'</b>	24
<b>4.8.6 'Toptaste'</b>	24
<b>5 RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	25
5.1 RAZPRAVA	25
<b>5.1.1 'Topfirst'</b>	27
<b>5.1.2 'Toptaste'</b>	27
<b>5.1.3 'Plumtastic'</b>	28
<b>5.1.4 'Stanley'</b>	28
<b>5.1.5 'Jojo'</b>	29
<b>5.1.6 'Haganta'</b>	29
5.2 SKLEPI	30
<b>6 POVZETEK</b>	32
<b>7 VIRI</b>	34
<b>ZAHVALA</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Preglednica 1: Povprečna temperatura zraka (°C) in količina padavin (mm) v letu 2013 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana – Bežigrad (Mesečni bilten..., 2013)	8
Preglednica 2: Povprečna mesečna in letna temperatura zraka (°C) ter povprečna mesečna in letna količina padavin (mm) v dolgoletnem obdobju 1961 – 2006 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana-Bežigrad (Vreme in podnebje, 2006)	9
Preglednica 3: Povprečni pridelek na drevo (kg) ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	16
Preglednica 4: Povprečna višina, širina in debelina ploda ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	17
Preglednica 5: Povprečna masa plodu (g), masa koščice (g) in razmerje med plodom in koščico (plod/koščica) (%) ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	18
Preglednica 6: Povprečna dolžina peclja (mm) ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	19
Preglednica 7: Povprečna čvrstost plodov (N) in povprečna vsebnost suhe snovi (°Brix) ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	19
Preglednica 8: Povprečna vrednost parametrov barve kože ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	20
Preglednica 9: Rezultati ocenjevanja in degustacije plodov izbranih sort slive; debelina kože, sočnost mesa, tekstura mesa, aroma, razmerje sladkoba-kislina in splošni vtis pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	21
Preglednica 10: Pridelek na drevo (kg), masa plodu (g), čvrstost (N) in vsebnost suhe snovi (°Brix) pri opazovanih drevesih znotraj ene sorte slive; Ljubljana, 2013	22



## KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Slika 1: Simptomi virusa šarke na listih in plodovih (Levy in sod., 2000)	5
Slika 2: CIE model iz leta 1976 za določanje barve kože (Krapež, 2008)	14
Slika 3: Povprečni pridelek na drevo (kg) $\pm$ st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	16
Slika 4: Povprečna višina, širina in debelina ploda (mm) $\pm$ st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	17
Slika 5: Povprečna masa ploda in koščice (g) $\pm$ st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	18
Slika 6: Povprečna čvrstost plodov (N) in povprečna vsebnost suhe snovi ( $^{\circ}$ Brix) $\pm$ st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013	20

## KAZALO PRILOG

PRILOGA A: Slive – degustacijski obrazec

## SEZNAM OKRAJŠAV

SURS	Statistični Urad Republike Slovenije
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
sod.	sodelavci
PPV	Plum pox virus
s.g.š.	severna geografska širina
st.n.	standardna napaka
<i>P.</i>	<i>Prunus</i>
ur.	uredniki

## 1 UVOD

### 1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

V Sloveniji je sliva tradicionalna sadna vrsta. Razširjena je bila na Štajerskem, Gorenjskem, v Brkinih in v Beli krajini, kjer so jo predelali v marmelade, džeme in slivovko. Znale so bile tudi prunele (olupljene in posušene slive iz Goriških Brd in Posavja) (Štampar, 1996). Pridelava sliv se je v Sloveniji po 2. svetovni vojni močno zmanjšala. Velik vpliv na to sta imela šarka in češpljev kapar. Še nedavno je prevladovala sorta 'Domača češplja', zelo primerna sorta za predelavo, ki pa je žal zelo občutljiva za šarko.

Če želimo povrniti ugled pridelave sliv pri nas in zmanjšati škodo, ki jo povzroča šarka, moramo proučevati sorte, ki so odporne ali tolerantne na šarko. Hkrati je potrebno iskati sorte, primerne za pridelavo v slovenskem prostoru, ki ustrezajo željam potrošnika. Za tržišče so izrednega pomena barva kože, velikost plodu, okus in čas zorenja posamezne sorte.

### 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Proučevane sorte se razlikujejo po pomoloških in organoleptičnih lastnostih.

### 1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen diplomskega dela je bil preveriti pomološke lastnosti izbranih sort sliv. Poskus se je izvajal na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v letu 2013 na izbranih sortah sliv ('Topfirst', 'Toptaste', 'Jojo', 'Plumtastic', 'Haganta'). Pomološke lastnosti novih sort sliv smo primerjali z lastnostmi standardne sorte 'Stanley'. Zrelim plodovom smo izmerili: maso in dimenzije (višina, širina, debelina) ploda, dolžino peclja, trdoto, barvo in vsebnost suhe snovi.

Proučevane sorte smo vizualno in degustacijsko ocenjevali. Dobljeni rezultati bodo pokazali, katere nove sorte sliv so primerne za tržišče in ustrezajo željam potrošnika.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 SLIVA

Sliva je doma iz zahodne Azije, kjer so jo prvi gojili Asirci. V Evropo so jih s svojih potovanj prinesli križarji, kjer so postale zelo cenjene. Prvi so jih križali Rimljani, njihov zgodovinar Pinij pa je napisal tudi obsežno delo o velikem številu slivovih križancev (Whiteman in Mayhew, 1998).

Slive predstavljajo najraznolikejšo skupino med sadnimi vrstami. So listopadna drevesna sadna vrsta s povprečno življenjsko dobo 35 let. Sliva raste predvsem na območjih od 40° do 60° severne geografske širine; oziroma v zmernih klimatskih območjih Evrope, Azije in Severne Amerike (Mišić, 1979).

Rast slivovih dreves je različna glede na vrsto in sorto: nizka in visoka drevesa, s tankimi in debelimi listi, zgodaj in pozno cvetoča, zgodaj in pozno zoreča, itd. (Mišić, 1979). Plodovi se med seboj razlikujejo po velikosti, obliki in barvi kože, teksturi mesa, aromi in kakovosti mesa (Ramming in Cocin, 1990). Drevo raste hitro in je srednje bujne do bujne rasti. Ima srednje globok koreninski sistem, ki v ugodnih razmerah doseže 70 cm in več (Sancin, 1988). Naravna oblika krošnje je bolj ali manj piramidalna (Adamič in sod., 1975).

Sliva je zahtevna glede opraševanja. Cveti zgodaj spomladi, ko so temperature še razmeroma nizke. Rezultat je pogosto slab pridelek.

Plodovi so različnih oblik. Kožica (eksokarp) je različno debela, različno obarvana; plod ščiti pred zunanjimi vplivi. Meso (mezokarp) je sočno in prijetno sladko kislega okusa. Koščica (endokarp) se pri nekaterih sortah odvaja od mesa (cepka), pri drugih pa je čvrsto zraščena z mesom (kostenica). Pecelj je razmeroma kratek in se pri dozorelih plodovih zlahka loči od rodne vejice (Sancin, 1988).

Sveže slive so odličen vir vitamina C, ki je poleg fenolnih spojin in karotenoidov močan naravni antioksidant. Slive so pomemben vir minerala kalija. Sveže rumene sorte sliv vsebujejo veliko vitamina A in beta karotena. Od fenolnih spojin je v slivah najmočnejše zastopana hidroksicimetna kislina. Poleg tega so slive tudi vir naravnih antocianov, ki so omejeni predvsem na kožico (Mozetič Vodopivec in Jerman, 2010).

Suhe slive spadajo med živila z največ antioksidanti. Sveže slive in suhe slive so znane po svojem odvajalnem učinku, ki ga pripisujejo sestavinam, ki jih najdemo v slivah, kot so vlaknine in sorbitol. Ker suhe slive in njihov sok pomagajo pri prebavi, jih pogosto uporabljajo za uravnavanju le-te. Razprava, ki je bila leta 2013 objavljena v *Critical Reviews in Food and Science Nutrition*, poroča, da grizljanje suhih sliv povečuje sitost in posledično zmanjšuje vnos hrane, pomaga pri vzdrževanju telesne mase ter pri sladkorni

bolezni in srčno-žilnih boleznih. Kljub sladkemu okusu suhe slive po obroku ne povzročajo hitrega dviga glukoze in inzulina v krvi. Pomagajo tudi pri zdravju srca in ožilja, krepitvi imunskega sistema, zdravju kože in zmanjšujejo holesterol (Axe, 2016).

Sliva je glede obiranja in transporta zelo občutljiva, saj neprimerno obiranje hitro poškoduje voščeno prevleko sadežev, tako imenovani poprh. Zelo pomembno je, v kakšni embalaži jih prevažamo. Slive ne prenesejo prelaganja iz ene embalaže v drugo. Redkokdaj vidimo slive, ki bi bile v lepi embalaži in ne bi imele poškodovanega poprha (Adamič in sod., 1975).

Intenzivnih nasadov je v Sloveniji 34 ha. V letu 2014 smo v intenzivnih nasadih pridelali 377 ton sliv. V ekstenzivnih nasadih smo v letu 2014 pridelali 3633 ton sliv (SURS, 2015).

### 2.1.1 Botanična klasifikacija slive

Sliva spada v družino rožnic (Rosaceae), poddružino Prunoideae in rod slive (*Prunus* L.) (Ramming in Cocin, 1990).

Po Knightu (1969, cit. po Mišič, 1979) in Weibergeru (1975, cit. po Mišič, 1979) se podrod *Prunophora* Focke razdeli na dve sekciji in 29 vrst, ki so večinoma razširjene po severni polobli. Med njimi je 14 vrst, ki so predniki plemenitih vrst sliv (Mišič, 1979).

Sekcija *Euprunus* Koehne zajema prave slive, razširjene v Severni Ameriki, Aziji in Evropi, sekcija *Prunocerasus* Koehne pa avtohtone severnoameriške vrste (Mišič, 1979).

Evolucija podrodu *Prunophora* Focke je potekala na velikem območju in v zelo različnih razmerah. Po Vavilovu (1935, cit. po Mišič, 1979) in Knightu (1969, cit. po Mišič, 1979) se je evolucija razvijala v štirih središčih:

- Kitajsko-japonski center (*Prunus salicina*, *P. simonii*, *P. ussuriensis*),
- Bližnje vzhodni center (*P. cerasifera*, *P. curdica*, *P. monticola*, *P. ursina*),
- Mediteranski center (*P. cocomilia*, *P. domestica*, *P. insititia*, *P. pseudoarmeniaca*, *P. spinosa*),
- Severnoameriški center (*P. alleghaniensis*, *P. americana*, *P. angustifolia*, *P. gracillis*, *P. hortulana*, *P. lanata*, *P. maritima*, *P. mexicana*, *P. munsoniana*, *P. nigra*, *P. reverchonii*, *P. rivularis*, *P. subcordata*, *P. umbellata*).

Današnja klasifikacija deli sorte sliv na evropske in kitajsko-japonske.

#### 2.1.1.1 Evropske slive

Med evropske slive štejemo sorte, ki izhajajo iz vrst domača sliva (*P. domestica*) ali iz vrste cibora (trnasta sliva – *P. insitita*). Sorte se med seboj zelo razlikujejo po velikosti,

barvi kože in obliki. Meso se loči od koščice pri sortah, ki izhajajo iz vrste domača sliva. Evropske slive cvetijo pozno in so heksaploidi.

Evropske slive so prezimne rastline, ki slabše prenašajo visoke temperature in visoko vlago. V toplejšem okolju kot rastejo, bolj jih ogrožajo bolezni in insekti. Plodovi evropskih sliv so poleg sveže porabe zelo primerni za predelavo (kuhanje, sušenje, žgane pijače ...) (Moore, 2016).

V strokovni literaturi je omenjenih okoli 2000 evropskih sort sliv, med njimi pa je zelo majhno število sliv, ki so zanimive za pridelovanje (Ramming in Cocin, 1990).

#### 2.1.1.2 Kitajsko – japonske slive

V skupino kitajsko – japonskih sliv spadajo sorte, ki so nastale s križanjem orientalskih (*P. salicina* Lindl., *P. simonii* Carr.) in ameriških vrst slive (*P. americana* Marsh., *P. hortulana* Bailey) (Štampar in sod., 2005).

Japonske slive za rodnost ne potrebujejo veliko zimskega mirovanja. Dobro prenašajo vročino in vlago. Bolje uspevajo v toplejših okoljskih razmerah. Japonske slive so za uživanje najboljše sveže, saj so njihovi plodovi zelo sladki, njihovo meso pa sočno (Moore, 2016). Največ jih pridelujejo v Avstraliji, Južni Ameriki in Združenih državah Amerike. V Evropi jih je največ v Italiji (Flowerdew, 1995).

#### 2.2 ČEŠPLJEVA ŠARENKA ALI ŠARKA

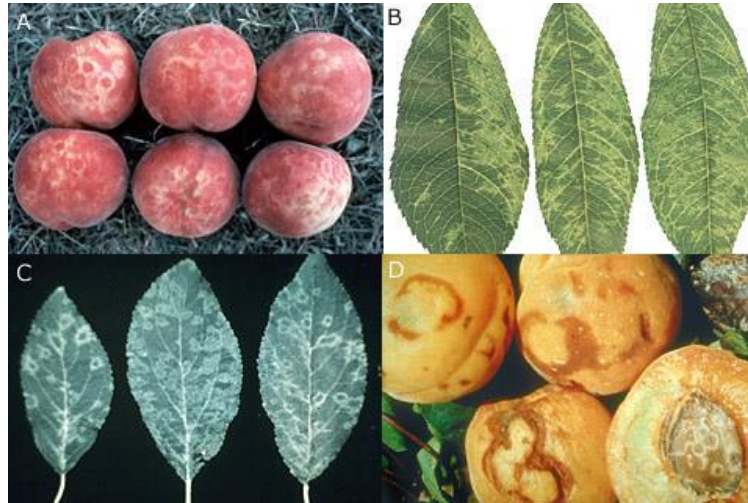
Ena izmed hujših virusnih bolezni, ki ogroža pridelavo breskev, nektarin, marelic, sliv in drugih koščičarjev rodu *Prunus*, je češpljeva šarenka ali šarka. Šarko povzroča rastlinski virus iz družine Potyviridae, plum pox virus (PPV) (Konjedic, 2014). Okuženi plodovi predčasno odpadejo in so trpkega okusa zaradi povečane vsebnosti kislin in premajhne vsebnosti sladkorja (Jočić, 2011). Virus se pojavlja v več različicah ali sevih, od česar je odvisno, kako hitro se okužba s šarko pokaže na listih in plodovih.

V začetnih in ob milejših okužbah se na listih pokažejo razbarvani prstani. Pridetek je manjši in manj kakovosten, kljub temu pa drevo še nekaj let rodi. V tem obdobju je okuženo drevo vir okužb. Prenašalci so listne uši, ki sesajo sok z okužene rastline. Na ta način vase sprejmejo virus, se preselijo na zdravo rastlino in virus med vbodom oddajo. V primerih, ko je sev virusa agresivnejši in je okužena občutljiva sorta, so znaki okužbe bolj izraziti. Plodovi predčasno odpadajo, so deformirani in slabega okusa.

Virus šarke je zaradi vseh teh lastnosti uvrščen na karantenske liste evropskih in mediteranskih držav, tudi na slovensko. To pomeni, da rastline za sajenje z virusom šarke ne smejo biti okužene (Konjedic, 2014).

Okužbo z virusom šarke se zanesljivo potrdi zgolj z laboratorijsko analizo, sum pa se postavi ob naslednjih znakih (Jazbec in sod., 1995):

- svetlejše lise ali kolobarji (šare) na listih cele rastline ali posameznih vej, razbarvane pege na gladkih površinah plodov, razbarvane nagubane površine s polkrožnimi oziroma obročkastimi brazdami; v teh primerih plodovi predčasno odpadejo, ne dozori in so trpkega okusa,
- na koščicah se pojavijo svetlo obrobljene pege ali kolobarji (slika 1).



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

### 2.3 ŠARKA V SLOVENIJI

V bivši Jugoslaviji je bila šarka odkrita leta 1934, na Madžarskem leta 1948, v Avstriji pa leta 1961. O prvih okužbah s šarko v Sloveniji so poročali že pred desetletji. Širjenje virusa je bilo v Sloveniji dokaj uspešno omejevano z vzdrževanjem zdravih matičnih sadik in z rednimi zdravstvenimi pregledi le-teh (Viršček Marn in sod., 2006).

Leta 1998 se je začelo sistematično ugotavljanje navzočnosti šarke v Sloveniji, ki je pokazala na velik delež okuženih gostiteljskih rastlin. Leto kasneje so jo potrdili tudi na matičnih drevesih, podlagah in sadnih sadikah. Pojavila se je bojazen, da bo šarka v Sloveniji postala neobvladljiva. Takoj je bilo potrebno začeti s temeljitim čiščenjem drevesnic in matičnih nasadov gostiteljskih rastlin s 1000 metrov širokim varovalnim pasom (Viršček Marn in sod., 2006).

Od leta 2000 je sistematični nadzor PPV (Plum Pox Virus) usmerjen v pridelavo zdravega sadilnega materiala. To pomeni, v pregledovanje varovalnih pasov ogroženih območij in testiranje sadik in matičnih dreves. Testiranje poteka tudi na razmnoževalnem materialu koščičarjev ob vnosu v Slovenijo. Osnova za izvajanje takšnega nadzora je Pravilnik o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranje šarke (2014), ki določa obveznosti in



odgovornosti pridelovalcev gostiteljskih rastlin, nadzornih organov in strokovnih institucij. Ukrepi omogočajo varovanje in ohranjanje domače drevesničarske pridelave. Z veliko stopnjo zanesljivosti omogočajo pridelavo neokuženega razmnoževalnega materiala in sadik (Viršček Marn in sod., 2006).

Pridelava zdravega sadilnega materiala na prostem je v Sloveniji nemogoča, saj je šarka razširjena v vseh pridelovalnih območjih koščičarjev, zato je postavljen mrežnik v Biljah pri Novi Gorici. Rezultati rednih testiranj kažejo, da so matične rastline v mrežniku neokužene (Konjedic, 2014).

## 2.4 ŽLAHTNJENJE SORT, TOLERANTNIH IN ODPORNIH PROTI ŠARKI

Da bi preprečili širitev virusa po Evropi, so s pomočjo različnih žlahtniteljskih programov poskušali vzgojiti proti šarki odporne sorte sliv. Proučevali so koncentracijo, lokalizacijo in širjenje virusa pri slivah in drugih koščičarjih in njen prehod na druge rastline. Z iskanje naravne odpornosti in vključitvijo le-te v nove sorte so žlahtnitelji začeli z razvojem odpornosti proti šarki (Esmenjaud in Dirlewanger, 2007).

Okužbi z virusom bi se najlažje izognili tako, da bi gojili sorte, ki so imune za PPV, ampak takšne imunosti niso bile najdene pri nobeni slivi. Strategije žlahtnjenja so zato usmerili v razvoj tolerantnih oziroma odpornih sort, stopnja katerih je precej odvisna od okoljskih dejavnikov in od seva virusa. Sadjarjem je pomembno, da so plodovi nepoškodovani, zato sadijo le tolerantne sorte, pri katerih se simptomi kažejo le v blagi obliki, in sicer na listih, plodovi pa ostanejo večinoma nepoškodovani. Odpornost opisuje obnašanje patogena v rastlini. Širjenje patogena po rastlini je pri odpornih sortah onemogočeno (Hartmann in Neumuller, 2009).

Poznamo dve vrsti odpornosti, in sicer: kvantitativna odpornost in odpornost, ki je posledica hipersenzitivne reakcije rastline. Kvantitativno odporne sorte se z virusom lahko okužijo preko uši, koncentracija virusa v listih pa se zmanjšuje. Hipersenzitivno odporne so slive, ki so popolnoma odporne proti ustreznim genotipom patogena, kar pomeni, da ostanejo brez plum pox virusa tudi pod velikimi infekcijskimi pritiski (Hartmann in Neumuller, 2009).

Hartmann in Neumuller (2009) sta izvedla študije, s pomočjo katerih sta opisala reakcijo 1150 genotipov *P. domestica*. Pri hipersenzitivnih sortah so se na listih in pecljih pokazale nekroze, nekatere mlade rastline pa so celo odmrle. S pomočjo najpomembnejših hipersenzitivnih lastnosti je oblikovala indeks hipersenzitivnosti, pri katerem sta hibride razvrstila v štiri razrede. Dva od teh razredov sta imela veliko pomološko vrednost. Proučevala pa sta tudi potomce 26 križanj, ki so izvirali iz križanja z vsaj enim hipersenzitivnim staršem *P. domestica*. Odkrila sta, da križanje hipersenzitivne sorte s sorto z odličnimi pomološkimi lastnostmi prinese velik delež hipersenzitivnih sadik.

Hipersenzitivna odpornost proti virusu je kodirana v kromosomskih DNK, kontrolirana pa je s strani oligogenov.

V Hohenheimu v Nemčiji so z žlahtnjenjem skušali doseči podaljšanje časa zorenja, izboljšanje kakovosti plodov in razvoj sort, ki bi bile proti šarki popolnoma odporne. Prva takšna sorta je 'Jojo', ki se uporablja kot donor genov. Pripravili so veliko sadik in upanje, da bo število sort, odpornih proti šarki, kmalu na razpolago, je vedno večje (Hartmann, 2004).

Na Češkem so proučevali vpliv okužbe na plodu. Leta 1990 in 1991 so načrtno okužili 207 sort in križancev slive in okužbo ponovili leta 1996. S pomočjo devet stopenjske lestvice okuženosti so jih ocenjevali med leti 2001 in 2004. Deset let od prve okužbe so, glede na reakcije na okužbo, rastline razdelili v 5 skupin. Tolerantnih je bilo 33 sort, rahlo občutljivih 51, srednje občutljivih 84, občutljivih 28, zelo občutljivih pa je bilo 11 sort in križancev (Kucerova in sod., 2005).

V Geisenheimu (Nemčija) so se pri žlahtnjenju novih sort osredotočili na razvoj sliv z modro kožico. Odpornost proti šarki in tudi dobra odpornost proti drugim škodljivcem skupaj z dobro prilagojenostjo na različne podnebne spremembe so bile želene lastnosti zgodnje, srednje in pozno zorečih sort. Najbolj zelena v srednji Evropi je »normalna velikost plodov slive«, kar je med 32 in 38 g in od 34 do 38 mm. Ustvarili so sedem sort: 'Topfirst', 'Topfive', 'Topking', 'Toptaste', 'Topper', 'Top' in 'Plumtastic' (Jacob, 2007).

Že leta 1949 so se z žlahtnjenjem začeli ukvarjati tudi v bivši Jugoslaviji. Uvedli so metodo klonske selekcije avtohtonih vrst, introdukcijo, inter- in intraspecifično hibridizacijo in indukcijo mutacij z gama žarki. Leta 1980 so zaradi hitrega širjenja šarke program hibridizacije novih sort usmerili v razvoj tolerantnih sort. Uspelo jim je pridobiti več kot 5000 sadik. Po prvih rezultatih naj bi obstajalo veliko število hibridov, ki so tolerantni na PPV, ti pa večinoma niso dosegali želene pomološke kakovosti. Razvili so sorte 'Čačanska rana', 'Čačanska najbolja', 'Čačanska lepotica', 'Čačanska rodna', 'Čačanski šečer', 'Jelica', 'Valerija' in 'Valjevka', ki so tolerantne na PPV (Ogašanović in sod., 1994).

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

#### 3.1 LOKACIJA POSKUSA

Drevesa so bila posajena na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete spomladi 2008. Sorte sliv 'Topfirst', 'Jojo' in 'Haganta' so bile cepljene na podlago 'WaxWa', sorta 'Toptaste' na podlago 'St. Julien A', sorta 'Plumtastic' na podlago 'Wavit' in sorta 'Stanley' na podlago 'Mirabolana'.

##### 3.1.1 Klimatske razmere

Za predstavitev klimatskih razmer kraja Ljubljana, kjer se je izvajal poskus, smo uporabili podatke za Hidrometeorološko postajo Ljubljana-Bežigrad. Na Hidrometeorološki postaji Ljubljana-Bežigrad merijo količino padavin in temperaturo zraka.

Preglednica 1: Povprečna temperatura zraka (°C) in količina padavin (mm) v letu 2013 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana – Bežigrad (Mesečni bilten..., 2013)

Mesec	Temperatura (°C)	Padavine (mm)
Januar	2,0	91
Februar	0,9	205
Marec	3,9	189
April	12,4	91
Maj	14,8	217
Junij	19,8	105
Julij	23,5	22
Avgust	22,5	105
September	16,2	217
Oktober	13,2	37
November	7,3	208
December	2,8	61
Leto	11,6	1548

Iz preglednice 1 je razvidno, da je povprečna temperatura zraka v letu 2013 znašala 11,6 °C. Količina padavin je bila v letu 2013 na območju Ljubljane 1548 mm (preglednica 1).

Preglednica 2: Povprečna mesečna in letna temperatura zraka (°C) ter povprečna mesečna in letna količina padavin (mm) v dolgoletnem obdobju 1961 – 2006 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana-Bežigrad (Vreme in podnebje, 2006)

Mesec	Temperatura (°C) 1961-2006	Padavine (mm) 1961-2006
Januar	- 0,6	70,9
Februar	1,8	68,9
Marec	6,1	86,2
April	10,3	107,7
Maj	15,3	114,3
Junij	18,7	139,1
Julij	20,7	120,4
Avgust	20,0	138,5
September	15,4	139,6
Oktober	14,1	142,7
November	5,3	138,7
December	0,5	101,0
Leto	10,7	1367,7

Iz preglednice 2 je razvidno, da je bila povprečna letna temperatura zraka v Ljubljani v obdobju 1961-2006 10,7 °C, povprečna letna količina padavin v istem obdobju pa 1368 mm (preglednica 2).

Povprečna letna temperatura iz leta 2013 je bila za 0,9 °C višja od povprečne letne temperature dolgoletnih obdobj. Razlike opazimo tudi v posameznih mesecih. V 8 mesecih je bila povprečna mesečna temperatura leta 2013 večja kot v dolgoletnem obdobju 1961-2006, in sicer v 2 mesecih za približno 1 °C, v 5 mesecih za približno 2 °C in v 1 mesecu za približno 3 °C. V 4 mesecih je bila povprečna mesečna temperatura zraka dolgoletnega obdobja večja kot leta 2013, v 3 mesecih za približno 1 °C in v 1 mesecu za približno 2 °C. Razlike v temperaturah so majhne in zato sklepamo, da na rezultate meritev niso bistveno vplivale.

Povprečna letna količina padavin iz leta 2013 je bila za 180 mm večja od dolgoletnega povprečja. Padavine leta 2013 so bile precej neenakomerno razporejene. Dolgoletno povprečje količine padavin nam pokaže, da povprečna mesečna količina padavin ni bila v nobenem mesecu večja kot 200 mm padavin, leta 2013 pa kar štirikrat (v februarju, maju, septembru in novembru). Vidimo tudi, da povprečna mesečna količina padavin dolgoletnih obdobj ni bila v nobenem mesecu manjša kot 68 mm, leta 2013 pa je bila takšna kar trikrat (v juliju, oktobru, decembru). Iz tega sklepamo, da je bilo leta 2013 več padavin, kot kaže dolgoletno povprečje.

## 3.2 OPISI SORT

### 3.2.1 Sorta 'Topfirst'

Sorta 'Topfirst' je samooplodna, zgodnja sorta slive nemškega porekla, ki je odporna proti šarki. Nastala je leta 1992 v Geisenheimu s križanjem sort 'Čačanska najbolja' in 'Ruth Gerstetter'. Rast drevesa je srednje bujna, rodnost pa srednje velika in nastopi zgodaj. Sorta običajno cveti hkrati s sorto 'Stanley', včasih pa tudi malo prej. Ima zelo velike plodove (do 60 g). Plodovi zelo hitro dozori in odpadejo. So primerne izgleda, zato so tudi najprimernejši za svežo porabo. Njihova oblika je ovalna in malce asimetrična, kožica pa je vijolično modra do temno modra. Meso sorte 'Topfirst' je zeleno rumeno do svetlo rumeno, srednje čvrsto do čvrsto, dobrega okusa. Od koščice se loči srednje dobro (Godec in sod., 2015a).

### 3.2.2 Sorta 'Toptaste'

Sorta 'Toptaste' je nastala med križanjem sort 'Valor' in 'Domača češplja'. Je samooplodna. Rast dreves je bujna. Cveti srednje zgodaj. Zori od sredine avgusta do začetka septembra. Plodovi so veliki, s povprečno maso okrog 40 g in so modro vijolične barve. Je polkostenica s čvrstim, zlato rumenim mesom, ki je zelo okusno in ima veliko vsebnost suhe snovi. Odporna je na virus šarko in občutljiva na cvetno gnilobo in navadno sadno gnilobo (Godec in sod., 2015a).

### 3.2.3 Sorta 'Jojo'

Sorta 'Jojo' je nemška sorta, ki je nastala leta 1981 s križanjem sort 'Ortenauer' in 'Stanley'. Cveti zelo zgodaj in je samooplodna. Zori septembra in ima dolgo obirno sezono. Plodovi se obarvajo zelo zgodaj, že dober mesec pred zrelostjo. Povprečno tehtajo od 40 do 60 g. Imajo debelo, modro-vijolično do temno modro kožico s svetlim poprhom. Meso je čvrsto, zlato rumeno do oranžno rumeno in se od koščice lepo loči. Je sočno do zelo sočno, srednje aromatično do zelo aromatično, sladko kislega okusa. Pri sorti 'Jojo' je rodnost zelo dobra, občasno pa se pojavljajo dvojni plodovi – dvojčki. Po novih podatkih naj bi bila sorta 'Jojo' za šarko hipersenzibilna, kar pomeni, da do okužbe dreves s šarko ne more priti (Godec in sod., 2015b).

### 3.2.4 Sorta 'Plumtastic'

Sorta 'Plumtastic' je tržno ime za sorto 'Top 2000'. Nastala je s križanjem sort 'Auerbacher' in 'Stanley' na inštitutu Geisenheim v Nemčiji. Sorta je odporna proti šarki. Rast drevesa je srednje bujna do bujna, veje pa iz provodnika izraščajo položno. Sorta je odporna proti pozehi. Med cvetenjem prenese do -4 °C. Je samooplodna sorta slive. Plodovi zorijo konec avgusta ali v začetku septembra. Rodi obilno in izenačeno. Plodovi ne odpadajo, tudi, če obiranje odložimo. Kožica je temno modra, barva mesa pa je zeleno rumena. Plodovi so

majhni in podolgovate oblike. Meso se dobro loči od koščice (cepka). Sorta je primerna za predelavo, predvsem v marmelado, za sladice in žganjekuho (Godec in sod., 2015a).

### 3.2.5 Sorta 'Haganta'

Sorta 'Haganta' izvira iz Nemčije, nastala pa je s križanjem sort 'Čačanska najbolja' in 'Valor'. Rast drevesa je šibka do srednje bujna. Cveti zgodaj, zori pa v prvi dekadi septembra. Sorta ni odporna proti virusu šarke, občutljiva pa tudi ni. Je delno samooplodna. Plodovi se obarvajo modro in takrat je potrebno do polne zrelosti počakati še 14 dni, ko jih lahko oberemo. Meso je čvrsto, hrustljivo in rumene barve, od koščice se lepo loči. Zelo veliki plodovi tehtajo med 50 in 80 g. So sladkega okusa. Zdržijo zelo dolgo, tako na drevesu kot v hladilniku, kjer jih lahko hranimo nekaj tednov brez izgube kakovosti. Uporablja se predvsem za svežo porabo, marmelade in podobno (Haganta, 2016).

### 3.2.6 Sorta 'Stanley'

Sorta je ameriškega izvora. Vzgojena je bila leta 1913 s križanjem sort 'Agen' in 'Grand duke'. V pridelavi je od leta 1926. Rast drevesa je srednje bujna, naredi pa redko piramidno krošnjo. Sorta ni dovzetna za spomladanske pozebe. Je delno samooplodna sorta. Dobro se oprašuje s sortami 'Bluefre', 'President', 'Agen 707'. Čas zorenja je v drugi polovici avgusta in v začetku septembra. V rodnost stopi zgodaj in je zelo rodna sorta. Plodovi so srednje veliki. So ovalne ali podolgovate oblike ter se pri peclju na vrhu zožijo. Kožica je temno modra in pokrita z modrim in obstojnim poprhom. Meso je zeleno rumeno, ob polni zrelosti sladko kislo ter srednje aromatično. Meso se dobro loči od koščice. Plodovi dobro prenašajo transport in daljše skladiščenje. Primerni so za svežo uporabo, predelavo in sušenje. Je standardna sorta pri slivi, uveljavljena predvsem zaradi lepih, debelih plodov in obilne rodnosti (Sansavini in sod., 1996).

## 3.3 PODLAGE

### 3.3.1 'WaxWa'

Podlaga je klon samooprašene sorte 'Wangenheims' ('Wangenheims' x 'Wangenheims' = 'WaxWa'). V raziskavi, ki so jo izvedli na Hrvaškem med letoma 2005 in 2007, so slive 'Topfirst', 'Topfive', 'Topstar plus', 'Top gigant plus', 'Plumtastic', 'Tophit plus', 'Jojo' in 'Haganta' cepili na podlago 'WaxWa'. Posajene so bile na razdaljo 4,0 x 2,5 m. Rezultati so pokazali, da je podlaga 'WaxWa' primerna za intenzivno pridelavo zgoraj omenjenih sort sliv pri gostoti 1000 sadik na hektar (Čmelik in sod., 2007).

### 3.3.2 'Mirabolana'

Drevesa sliv, ki so cepljena na podlago 'Mirabolana' rastejo bujno. Drevesa v višino zrastejo okoli 5 m (Kolenc, 2013). Podlaga srednje dobro prenaša težka tla in občasne zastoje vode, bolje pa prenaša apnena in sušna tla (Kodrič, 2011).

### 3.3.3 'Wavit®'

Raziskave o rasti in razmnoževalnih značilnostih podlage 'Wavit' so še v zgodnji fazi. Podlaga 'Wavit' izvira iz klona *P. domestica* sorte 'Wangenheims', ki je bila izbrana zaradi svojih pozitivnih lastnosti. Podlaga je kombinacija dobro znanih lastnosti sorte 'Wangenheim' s primerno velikimi plodovi in dobre podlage. Drevesa na podlagi 'Wavit' bogato in zgodaj obrodijo. Poleg primerno velikih plodov je njena velika prednost pospešeno zorenje plodov in dobra skladnost z vsemi vrstami sliv in tudi marelic. Podlaga razvije močan koreninski sistem z močno glavno korenino in je dobro odporna na zimske razmere. Prvi rezultati raziskav podlage 'Wavit' potrjujejo, da zmanjšuje moč rasti dreves, povečuje velikost plodov in dobro prenaša zimske razmere (Ivanov Yordanov in sod., 2014).

### 3.3.4 'St. Julien'

'St Julien A' je selekcija populacije sliv iz *P. insititia*, ki vključuje genotipe s podobnimi morfološki in verjetno tudi genetskimi lastnostmi *P. domestica*. Sadike te genetsko kompleksne populacije kažejo zelo veliko morfološko raznolikost. Nekaj klonov (npr. A, B, C, G, J, K,...) je bilo izbranih v East Mallingu v Veliki Britaniji. Med njimi je bil najbolj zanimiv in pogosto uporabljen klon 'St Julien A'. Ta klon se z lahkoto razmnožuje in je kompatibilen s komercialnimi sortami. Kljub temu je zaradi občutljivosti na apnenčasto zemljo in patogene bakterije uporabljen manj pogosto (Layne in Bassi, 2008). Sorte, ki so cepljene na podlago 'St. Julien A', rastejo šibko do srednje bujno. Višina dreves je približno 3 m pri medvrstni razdalji 2 - 3 m (Kolenc, 2013).

## 3.4 METODE DELA

### 3.4.1 Zasnova poskusa

Poskus se je izvajal na Laboratorijskem polju Biotehniške fakulteta v letu 2013. Velikost sadovnjaka je približno 1 ha, od tega meri nasad sliv 0,15 ha. Nasad ni namakan. Sadilna razdalja je 4 m x 2,5 m, gojitvena oblika pa vreteno.

V sadovnjaku je posajenih 20 dreves vsake sorte. Za poskus smo naključno izbrali 5 dreves vsake sorte. Na vsakem drevesu smo naključno obrali 10 plodov. Obirali smo plodove, ki so bili nepoškodovani, z ohranjenim poprhom in podobne velikosti. Plodove smo prenesli v laboratorij Katedre za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo ter opravili meritve.

### **3.4.2 Obiranje**

Plodove smo obirali, ko so bili zreli. Sorto 'Topfirst' smo obrali 19. 7. 2013, plodove sorte 'Toptaste' 30. 8. 2013, 'Stanley' 29. 8. 2013, 'Jojo' in 'Plumtastic' 5. 9. 2013 in 'Haganta' 16. 9. 2013. Plodove smo vedno obirali v dopoldanskem času. Pri obiranju smo bili pozorni, da plodov nismo poškodovali in da smo jih odtrgali skupaj s pecljem. Pridelek posameznega drevesa smo stehtali in naključno izbrali 10 plodov, ki smo jih uporabili za meritve v laboratoriju.

### **3.4.3 Postopek meritev**

Najprej smo izmerili dimenzije plodov (višina, širina, debelina), maso plodov, dolžino peclja, določili barvo kože in izmerili trdoto. Nato smo plod prerežali po šivu in mu določili barvo mesa in izmerili maso koščice. Nazadnje smo izmerili vsebnost suhe snovi in izračunali razmerje med maso ploda in koščice.

### **3.4.4 Višina, širina, debelina, masa plodov, masa koščice in dolžina peclja**

Dimenzije plodov in dolžino peclja smo merili s pomičnim kljunastim merilom. Rezultate smo prikazali v milimetrih (mm). Plodove in koščice smo stehtali s tehtnico Sauter Sm 1600. Rezultate smo prikazali v gramih (g).

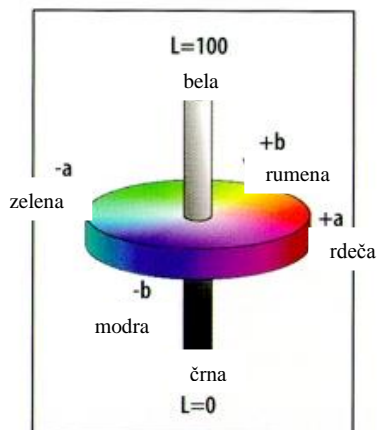
### **3.4.5 Razmerje med maso ploda in koščice**

Razmerje smo izračunali tako, da smo maso koščice delili z maso plodu in pomnožili s 100.

### **3.4.6 Barva kože**

S pomočjo CIELAB sistema smo določali barvo kože in mesa. Za merjenje smo uporabili kolorimeter Konica Minolta CR-10 Color Reader. Določanje barve kože smo opravili skozi nepoškodovano poprh, in sicer na sredini plodu levo od šiva. Izmerili smo parametre  $L^*$ ,  $a^*$  in  $b^*$  (slika 2). Parameter  $L^*$  predstavlja razmerje med svetlo in temno oz. med belo in črno barvo in nam pove kakšna je svetlost kože. Vrednost je med 0 in 100, kjer 0 predstavlja črno barvo, vrednost 100 pa belo barvo. Parameter  $a^*$  je razmerje med rdečo in zeleno barvo, kjer negativne vrednosti označujejo zeleno barvo, pozitivne pa rdečo barvo. Parameter  $b^*$  je razpon med modro in rumeno barvo, kjer negativne vrednosti predstavljajo modro barvo, pozitivne pa rumeno barvo (Veberič in sod., 2007).





Slika 2: CIE model iz leta 1976 za določanje barve kože (Krapež, 2008)

### 3.4.7 Trdota

Trdoto ploda smo izmerili s penetrometrom (Chatillon DFG 50) ob uporabi nazobčanega bata premera 6 mm. Bat smo levo in desno od šiva porinili v plod do oznake na batu. Na osnovi trdote leve in desne polovice plodu smo izračunali povprečno trdoto. Podatke smo izrazili v Newton-ih (N).

### 3.4.8 Suha snov

Suho snov smo določali s pomočjo naprave za merjenje lomnega količnika, refraktometra. Slivo smo prerežali, jo stisnili in na meritveno stekelce refraktometra stisnili nekaj soka. Svetloba se ob potovanju skozi tekočino lomi, ob tem pa se izmeri mejni kot pri popolnem odboju. Pri gostejših tekočinah je lom svetlobe večji. Refraktometer s pomočjo lomnega zakona izračuna lomni količnik. Za izračunanje lomnega količnika optično redkejše snovi pa se uporabi znan lomni količnik stekla (Breuer, 1993). Mi smo za rezultate, ki smo jih podali v °Brix, uporabili digitalni refraktometer Atago WM-7.

### 3.4.9 Degustacija in ocenjevanje

Plodove smo okušali in vizualno ocenjevali. Vizualno smo določili barvo kože, voščeno prevleko ali poprh, barvo mesa, ločljivost mesa od koščice, lastnost koščice, dolžino in ločljivost peclja od ploda, šiv ploda, vrh ploda, enakomernost dozorevanja ploda in obliko ploda. Z okušanjem smo določili: debelino kože, sočnost mesa, teksturo mesa, aromo, razmerje sladko in kislo, okus in druge priokuse (trpkost, grenkobo). Na koncu smo podali še skupno subjektivno oceno sorte glede vseh pomoloških lastnosti (splošni vtis).

#### **3.4.10 Statistična obdelava podatkov**

Pridobljene podatke meritev smo statistično obdelali s pomočjo programa MS Excel 2016 in Statgraphics plus verzija 4.0. Statistično značilne razlike med obravnavanji smo ugotavljali z metodo analize variance (ANOVA) in uporabili Duncan test. Upoštevali smo 5 % tveganje. Statistično značilne razlike smo označili s črkami. Vrednosti, označene z isto črko, se statistično značilno ne razlikujejo ( $p = 0,05$ ). V preglednicah smo podali povprečne vrednosti  $\pm$  standardna napaka (st.n.) za merjeno lastnost.

## 4 REZULTATI

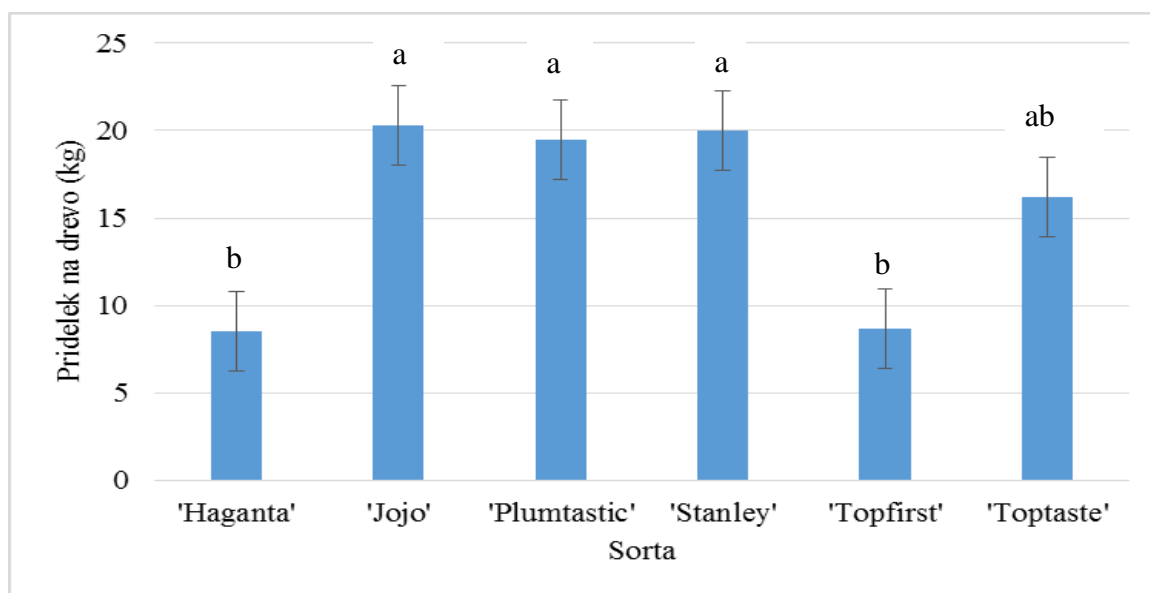
### 4.1 PRIDELEK

Preglednica 3: Povprečni pridelek na drevo (kg)  $\pm$  st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

Sorta	Pridelek
'Haganta'	8,5 $\pm$ 5,0 b
'Jojo'	20,3 $\pm$ 7,6 a
'Plumtastic'	19,5 $\pm$ 10,9 a
'Stanley'	20,0 $\pm$ 2,6 a
'Topfirst'	8,7 $\pm$ 3,7 b
'Toptaste'	16,2 $\pm$ 4,0 ab

\*Različne črke označujejo statistično značilne razlike ( $p \leq 0,05$ ) med sortami

Največji povprečni pridelek je imela v letu 2013 sorta 'Jojo' (20,3 kg). Statistično značilno enak pridelek so imele še sorte 'Stanley' (20,0 kg), 'Plumtastic' (19,5 kg) in 'Toptaste' (16,2 kg). Značilno najmanjši povprečni pridelek sta imeli sorti 'Topfirst' (8,7 kg) in 'Haganta' (8,5 kg) (preglednica 3, slika 3), ki pa se ne razlikuje od pridelka sorta 'Toptaste'.



Slika 3: Povprečni pridelek na drevo (kg)  $\pm$  st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

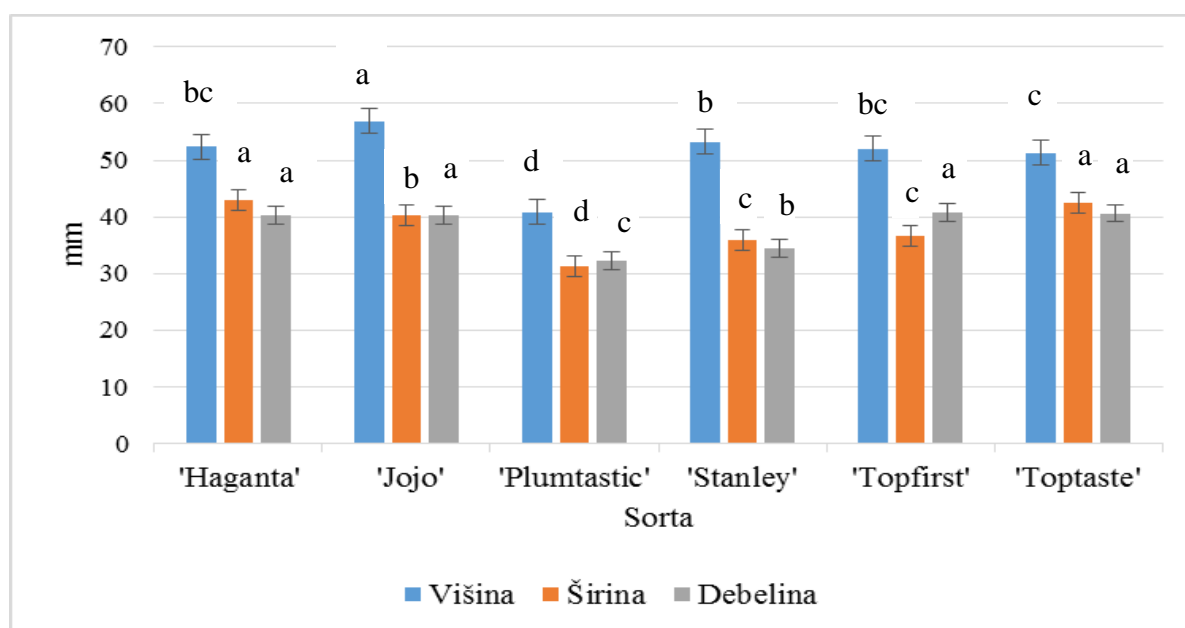
## 4.2 VIŠINA, ŠIRINA, DEBELINA PLODA

Preglednica 4: Povprečna višina, širina in debelina ploda ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

Sorta	Višina	Širina	Debelina
'Haganta'	52,4 ± 4,3 bc	42,9 ± 2,6 a	40,3 ± 2,3 a
'Jojo'	56,9 ± 2,6 a	40,3 ± 2,2 b	40,3 ± 2,0 a
'Plumtastic'	40,8 ± 2,6 d	31,2 ± 2,5 d	32,3 ± 2,4 c
'Stanley'	53,3 ± 3,2 b	36,0 ± 1,9 c	34,4 ± 2,4 b
'Topfirst'	52,0 ± 4,7 bc	36,6 ± 6,8 c	40,7 ± 5,5 a
'Toptaste'	51,3 ± 2,9 c	42,5 ± 2,7 a	40,6 ± 2,2 a

\*Različne črke označujejo statistično značilne razlike ( $p \leq 0,05$ ) med sortami

Iz preglednice 4 je razvidno, da je imela najvišji plod sorta 'Jojo' (56,9 mm), najnižjega pa sorta 'Plumtastic' (40,8 mm). Širina plodu je bila največja pri sortah 'Haganta' (42,9 mm) in 'Toptaste' (42,5 mm), sledila je sorta 'Jojo' (40,3 mm). Najožji plod je bil izmerjen pri sorti 'Plumtastic' (31,2 mm). Najdebelejše plodove so imele sorte 'Topfirst', 'Toptaste', 'Haganta' in 'Jojo', najmanj debele pa sorta 'Plumtastic' (32,3 mm) (preglednica 4, slika 4).



Slika 4: Povprečna višina, širina in debelina ploda (mm) ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

### 4.3 MASA PLODA IN MASA KOŠČICE

Preglednica 5: Povprečna masa plodu (g), masa koščice (g) in razmerje med plodom in koščico (plod/koščica) (%)  $\pm$  st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

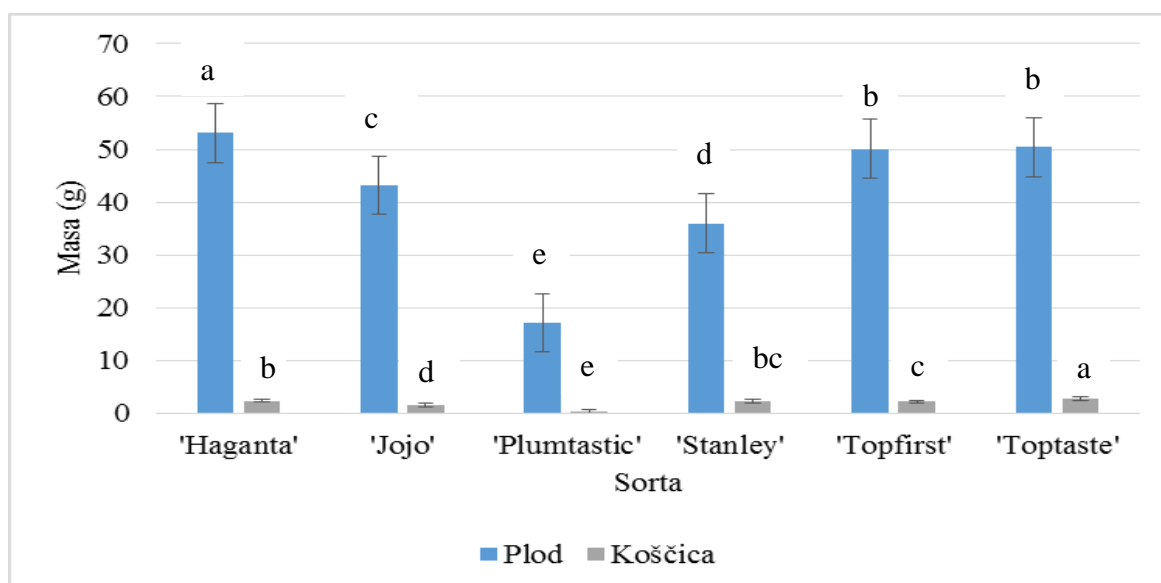
Sorta	Masa plodu	Masa koščice	Razmerje plod/koščica
'Haganta'	53,1 $\pm$ 8,5 a	2,4 $\pm$ 0,12 b	4,5
'Jojo'	43,2 $\pm$ 5,6 c	1,6 $\pm$ 0,13 d	3,7
'Plumtastic'	17,1 $\pm$ 4,1 e	0,4 $\pm$ 0,09 e	2,3
'Stanley'	36,0 $\pm$ 4,7 d	2,3 $\pm$ 0,14 bc	6,4
'Topfirst'	50,1 $\pm$ 7,7 b	2,2 $\pm$ 0,18 c	4,4
'Toptaste'	50,4 $\pm$ 7,9 b	2,7 $\pm$ 0,14 a	5,4

\*Različne črke označujejo statistično značilne razlike ( $p \leq 0,05$ ) med sortami

Iz preglednice 5 in slike 5 je razvidno, da je imela največjo povprečno maso ploda sorta 'Haganta' (53,1 g). Plodove z manjšo maso sta imeli sorti 'Topfirst' (50,1 g) in 'Toptaste' (50,4 g), najmanjšo povprečno maso plodov pa je imela sorta 'Plumtastic' (17,1 g), ki se je po meritvah značilno razlikovala od drugih sort.

V letu 2013 je imela največjo povprečno maso koščice sorta 'Toptaste' (2,7 g). Sledita sorti 'Haganta' (2,4 g) in 'Stanley' (2,3 g), ki sta imeli podobno povprečno maso koščic. Od ostalih se je najbolj razlikovala sorta 'Plumtastic' z najmanjšo povprečno maso koščice (0,4 g).

Najboljše razmerje med maso ploda in maso koščice je imela sorta 'Plumtastic' (2,3 %), kateri sledi sorta 'Jojo' (3,7 %). Sorti 'Topfirst' (4,4 %) in 'Haganta' (4,5 %) sta imeli podobni razmerji, najslabše razmerje pa je imela sorta 'Stanley' (6,4 %) (preglednica 5).



Slika 5: Povprečna masa ploda in koščice (g)  $\pm$  st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

#### 4.4 DOLŽINA PECLJA

Najdaljši pecelj smo izmerili pri plodovih sorte 'Stanley' (24,1 mm), sledili sta sorti 'Toptaste' in 'Plumtastic' (med njima ni bilo značilnih razlik), nato sorta 'Haganta' (17,9 mm). Značilno najkrajše peclje sta imeli sorti 'Topfirst' (15,8 mm) in 'Jojo' (14,7 mm) (preglednica 6).

Preglednica 6: Povprečna dolžina peclja (mm)  $\pm$  st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

Sorta	Dolžina peclja
'Haganta'	17,9 $\pm$ 3,1 c
'Jojo'	14,7 $\pm$ 2,2 d
'Plumtastic'	19,4 $\pm$ 2,6 b
'Stanley'	24,1 $\pm$ 3,5 a
'Topfirst'	15,8 $\pm$ 2,8 d
'Toptaste'	20,0 $\pm$ 3,5 b

\*Različne črke označujejo statistično značilne razlike ( $p \leq 0,05$ ) med sortami

#### 4.5 ČVRSTOST IN SUHA SNOV

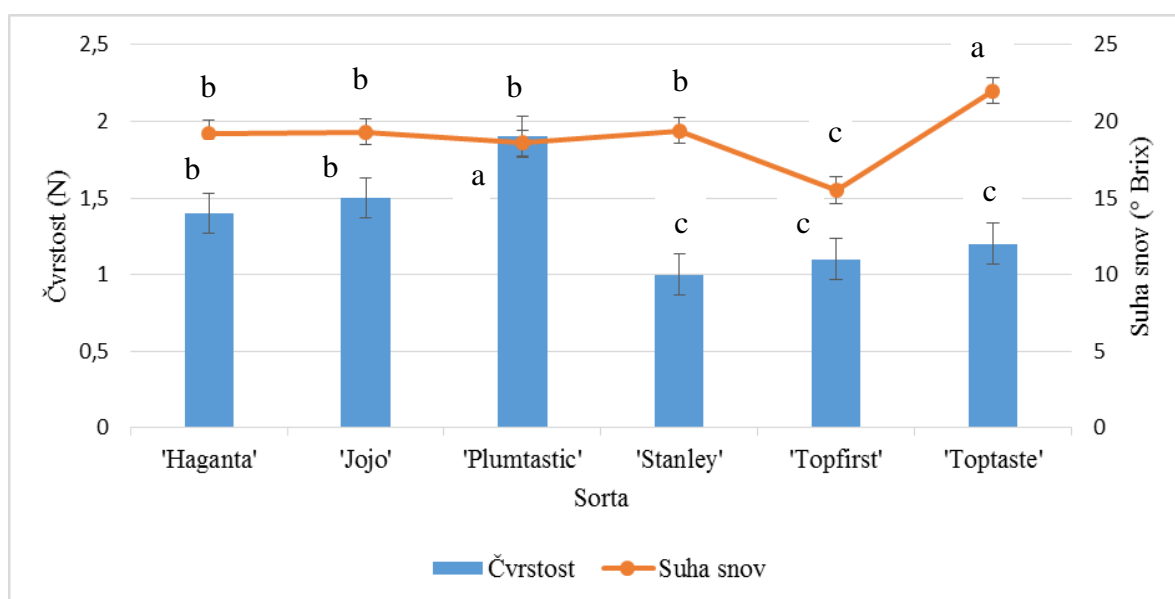
Največjo čvrstost plodu smo izmerili plodovom sorte 'Plumtastic' (1,9 N). Manj čvrste plodove sta imeli sorti 'Haganta' (1,4 N) in 'Jojo' (1,5 N), najmanjšo čvrstost plodov pa so imele sorte 'Stanley' (1,0 N), 'Topfirst' (1,1 N) in 'Toptaste' (1,2 N).

Preglednica 7: Povprečna čvrstost plodov (N) in povprečna vsebnost suhe snovi ( $^{\circ}$ Brix)  $\pm$  st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

Sorta	Čvrstost (N)	Suha snov ( $^{\circ}$ Brix)
'Haganta'	1,4 $\pm$ 0,4 b	19,2 $\pm$ 2,5 b
'Jojo'	1,5 $\pm$ 0,3 b	19,3 $\pm$ 2,1 b
'Plumtastic'	1,9 $\pm$ 0,8 a	18,6 $\pm$ 2,5 b
'Stanley'	1,0 $\pm$ 0,4 c	19,4 $\pm$ 2,3 b
'Topfirst'	1,1 $\pm$ 0,4 c	15,5 $\pm$ 1,8 c
'Toptaste'	1,2 $\pm$ 0,3 c	22,0 $\pm$ 2,3 a

\*Različne črke označujejo statistično značilne razlike ( $p \leq 0,05$ ) med sortami

Največjo vsebnost suhe snovi smo izmerili pri sorti 'Toptaste' (22  $^{\circ}$ Brix). Sorte 'Haganta', 'Jojo', 'Plumtastic' in 'Stanley' so imele podobno vsebnost suhe snovi. Najmanjšo vsebnost suhe snovi so imeli plodovi sorte 'Topfirst' (preglednica 7, slika 6).



Slika 6: Povprečna čvrstost plodov (N) in povprečna vsebnost suhe snovi (° Brix) ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

#### 4.6 BARVA KOŽICE

Iz preglednice 8 je razvidno, da je bila izmerjena vrednost parametra  $L^*$  največja pri sorti 'Jojo' (42,0). Sledila ji je sorta 'Stanley' (40,1), nato pa sorte 'Toptaste' (39,9), 'Haganta' (38,6) in 'Plumtastic' (38,6), med katerimi ni bilo statistično značilnih razlik. Najmanj svetel plod je imela sorta 'Topfirst', pri kateri smo izmerili najmanjšo (33,9) vrednost parametra  $L^*$ .

Pri parametru  $a^*$  imata najmanjši vrednosti sorti 'Plumtastic' in 'Jojo', ki sta statistično enaki. Vrednost je pri omenjenih sortah negativna. Vse ostale sorte imajo pozitivno vrednost parametra  $a^*$ , torej je njihova kožica bolj rdečkasta. Med sortami 'Haganta', 'Stanley' in 'Toptaste' ni statistično značilnih razlik. Sorta 'Topfirst' ima največjo vrednost parametra  $a^*$ .

Preglednica 8: Povprečna vrednost parametrov barve kožice ± st.n. pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

Sorta	$L^*$	$a^*$	$b^*$
'Haganta'	38,6 c	0,6 b	-13,1 d
'Jojo'	42,0 a	-0,7 c	-11,5 bc
'Plumtastic'	38,6 c	-0,9 c	-11,9 c
'Stanley'	40,1 b	0,2 b	-10,9 b
'Topfirst'	33,9 d	2,0 a	-9,5 a
'Toptaste'	39,9 c	0,7 b	-10,9 b

\*Različne črke označujejo statistično značilne razlike ( $p \leq 0,05$ ) med sortami

Iz preglednice 8 je razvidno, da se plodovi vseh sort nahajajo v negativnem območju parametra  $b^*$ , kar pomeni, da je kožica vseh sort v odtenkih modre barve. Največjo vrednost pri parametru  $b^*$  ima sorta 'Topfirst' (-9,5). Sledijo sorte 'Stanley', 'Toptaste' in 'Jojo', med katerimi ni značilnih razlik. Plodovi sorte 'Plumtastic' so podobni sorti 'Jojo'. 'Haganta' ima najmanjšo vrednost (-13,1) in se statistično razlikuje od drugih sort.

#### 4.7 DEGUSTACIJA IN OCENJEVANJE

Iz preglednice 9 so razvidni rezultati ocenjevanja in degustacije plodov proučevanih sort slive. Vse sorte imajo zelo tanko kožico. Sorte 'Stanley', 'Topfirst' in 'Toptaste' imajo zelo sočno meso, 'Haganta', 'Jojo' in 'Plumtastic' pa sočno meso. Tekstura mesa je pri večini sort čvrsta, le plodove sort 'Plumtastic' in 'Topfirst' smo ocenili kot srednje čvrste. Tri sorte smo ocenili kot zelo aromatične ('Haganta', 'Stanley' in 'Toptaste'), druge tri pa kot srednje aromatične ('Jojo', 'Plumtastic' in 'Topfirst'). Vse sorte so kislno-sladkega okusa, le sorta 'Plumtastic' je sladko-kislega okusa. Plodove sort 'Haganta', 'Stanley' in 'Toptaste' smo ocenili glede splošnega vtisa z oceno odlično. Oceno prav dobro sta dobili sorti 'Jojo' in 'Topfirst', oceno dobro pa sorta 'Plumtastic' (preglednica 9).

Preglednica 9: Rezultati ocenjevanja in degustacije plodov izbranih sort slive; debelina kožice, sočnost mesa, tekstura mesa, aroma, razmerje sladkoba-kislina in splošni vtis pri opazovanih sortah sliv; Ljubljana, 2013

Sorta	Debelina kožice	Sočnost mesa	Tekstura mesa	Aroma	Sladkoba-kislina	Splošni vtis
'Haganta'	zelo tanka	sočno	čvrsta	zelo aromatična	kislo-sladka	odlična
'Jojo'	zelo tanka	sočno	čvrsta	srednje aromatična	kislo-sladka	prav dobra
'Plumtastic'	zelo tanka	sočno	srednje čvrsta	srednje aromatična	sladko-kisla	dobra
'Stanley'	zelo tanka	zelo sočno	čvrsta	zelo aromatična	kislo-sladka	odlična
'Topfirst'	zelo tanka	zelo sočno	srednje čvrsta	srednje aromatična	kislo-sladka	prav dobra
'Toptaste'	zelo tanka	zelo sočno	čvrsta	zelo aromatična	kislo-sladka	odlična

Ocenjevali smo tudi druge pomološke lastnosti sliv. Vse sorte so cepke, le pri sorti 'Stanley' so bili nekateri plodovi tudi polcepke. Sorta 'Plumtastic' ima majhno in hrapavo koščico, druge opazovane sorte pa imajo veliko in hrapavo koščico. Vse sorte imajo rahlo asimetrične plodove in svetel popr. Šiv ploda je pri sortah 'Stanley', 'Topfirst' in 'Jojo' srednje globok, pri sortah 'Plumtastic', 'Haganta' in 'Toptaste' pa plitev in površinski. Pri vseh sortah je vrh ploda raven. 'Stanley' in 'Jojo' imata po večini podolgovato obliko ploda, druge opazovane sorte pa imajo ovalno obliko ploda.



#### 4.8 PRIDELEK NA DREVO, MASA PLODU, ČVRSTOST IN SUHA SNOV PO DREVESIH ZNOTRAJ ENE SORTE

V preglednici 10 smo predstavili podatke o količini pridelka, masi plodov, čvrstosti in suhi snovi po opazovanih drevesih. Ugotoviti smo želeli, kako količina pridelka vpliva na pomološke lastnosti sorte.

Preglednica 10: Priderek na drevo (kg), masa plodu (g), čvrstost (N) in vsebnost suhe snovi (°Brix) pri opazovanih drevesih znotraj ene sorte slive; Ljubljana, 2013

Sorta	Drevo	Priderek na drevo (kg)	Masa plodu (g)	Čvrstost (N)	Suha snov (°Brix)
'Haganta'	1	3,0	57,2 ± 7,7 ab	1,1 ± 0,3 ghijklm	19,9 ± 2,6 cdefgh
	2	5,3	50,0 ± 5,3 cdefg	1,4 ± 0,4 efghijk	18,1 ± 3,0 hijkl
	3	6,8	60,9 ± 11,2 a	1,6 ± 0,3 de	20,8 ± 2,2 bcdef
	4	13,5	47,3 ± 2,3 defghi	1,5 ± 0,3 defg	19,1 ± 2,4 fghijk
	5	14,1	50,2 ± 5,4 cdef	1,5 ± 0,4 defgh	18,3 ± 1,9 hijk
'Jojo'	1	8,8	40,2 ± 3,8 jklm	1,1 ± 0,2 ghijklm	21,8 ± 2,1 abc
	2	17,8	42,1 ± 6,2 ijkl	1,6 ± 0,3 def	19,3 ± 1,3 efghij
	3	22,7	48,0 ± 5,2 defgh	1,4 ± 0,1 defghij	19,2 ± 1,3 efghij
	4	22,9	42,8 ± 4,2 hijkl	1,8 ± 0,4 cd	18,8 ± 1,6 fghijk
	5	29,4	42,9 ± 6,2 hijkl	1,6 ± 0,2 de	17,8 ± 1,8 ijklmn
'Plumtastic'	1	26,3	16,7 ± 3,7 o	1,2 ± 0,6 efghijklm	16,3 ± 2,1 lmno
	2	4,6	19,0 ± 2,7 o	2,3 ± 0,9 ab	18,6 ± 1,9 ghijk
	3	31,0	11,2 ± 1,9 p	1,6 ± 0,3 def	18,4 ± 2,5 hijk
	4	23,8	18,9 ± 3,1 o	2,0 ± 0,6 bc	20,5 ± 2,4 bcdefg
	5	11,9	19,9 ± 1,6 o	2,5 ± 0,7 a	19,5 ± 1,8 defghi
'Stanley'	1	16,5	32,5 ± 4,9 n	1,1 ± 0,3 hijklm	21,5 ± 2,0 abcd
	2	20,7	33,0 ± 2,9 n	0,8 ± 0,4 m	21,2 ± 0,9 bcde
	3	19,2	38,9 ± 3,5 lm	1,5 ± 0,3 defghi	17,3 ± 1,3 jklmn
	4	20,2	39,8 ± 3,8 klm	0,9 ± 0,4 lm	19,4 ± 1,5 efghi
	5	23,6	35,5 ± 3,7 mn	1,0 ± 0,4 jklm	17,7 ± 1,8 ijklm
'Topfirst'	1	8,7	48,9 ± 6,4 defg	1,3 ± 0,4 efghijkl	14,0 ± 1,6 p
	2	11,2	58,1 ± 6,1 ab	1,3 ± 0,5 efghijkl	15,6 ± 1,2 nop
	3	5,9	48,0 ± 7,3 defgh	0,9 ± 0,4 klm	17,2 ± 1,4 klmn
	4	4,2	44,3 ± 6,0 ghijkl	1,1 ± 0,5 fghijklm	16,1 ± 1,5 mno
	5	13,3	51,2 ± 6,0 cde	1,0 ± 0,5 jklm	14,6 ± 1,3 op
'Toptaste'	1	13,0	53,0 ± 6,1 bcd	1,1 ± 0,3 ghijklm	23,4 ± 2,6 a
	2	14,5	52,9 ± 10,3 bcd	1,4 ± 0,2 defghij	22,0 ± 1,7 ab
	3	22,6	44,9 ± 6,6 fghijk	1,0 ± 0,3 ijklm	21,2 ± 1,9 bcde
	4	13,4	55,5 ± 6,4 bc	1,2 ± 0,3 fghijklm	21,8 ± 3,0 abc
	5	17,3	45,8 ± 3,0 efghij	1,1 ± 0,3 ghijklm	21,7 ± 2,0 abc

\*Različne črke označujejo statistično značilne razlike ( $p \leq 0,05$ ) med drevesi znotraj ene sorte sliv

#### 4.8.1 'Haganta'

Največji pridelek na drevo sorte 'Haganta' je bil na drevesu 5 (14,1 kg), ki mu je sledil pridelek drevesa 4 (13,5 kg). Zelo majhen pridelek je bil na drevesih 1 (3,0 kg), 2 (5,3 kg) in 3 (6,8 kg). Drevo 3 (60,9 g) je imelo največjo maso plodov, pri čemer mu je bilo podobno drevo 1 (57,2 g). Omenjeni drevesi sta se razlikovali v čvrstosti plodov. Drevo 3 je imelo najbolj čvrste plodove (1,6 N), drevo 1 pa najmanj (1,1 N). Najmanjšo maso plodov je imelo drevo 4 (47,3 g), sledita pa drevesi 2 (50,0 g) in 5 (50,2 g) s podobno maso plodov. Drevesa 2, 4 in 5 so si bila podobna tudi v čvrstosti plodov. Drevo 3 je imelo v povprečju največjo vsebnost suhe snovi (20,8 °Brix), sledita drevesi 1 (19,9 °Brix) in 4 (19,1 °Brix). Najmanjšo vsebnost suhe snovi je imelo drevo 2 (18,1 °Brix). Drevo 3 je imelo majhen pridelek, največjo povprečno maso ploda, ki so bili najbolj čvrsti in z največjo vsebnost suhe snovi. Drevo 4 je imelo velik pridelek, najmanjšo maso ploda, v čvrstosti in v vsebnosti suhe snovi pa ni odstopalo od ostalih.

#### 4.8.2 'Jojo'

V letu 2013 je najbolj obrodilo drevo 5 (29,4 kg). Drevesa 2 (17,8 kg), 3 (22,7 kg) in 4 (22,9 kg) so si bila po količini pridelka precej podobna, pridelek na drevo pa je bil najmanjši na drevesu 1 (8,8 kg). Plodovi drevesa 1 so imeli največjo povprečno maso (40,2 g), bili so najmanj čvrsti (1,1 N) in z največjo povprečno vsebnostjo suhe snovi (21,8 °Brix). Drevo 3 je imelo največjo povprečno maso plodov (48 g), statistično enaka pa sta mu bili še drevesi 4 in 5. Najbolj čvrste plodove je imelo drevo 4 (1,8 N), sledita drevesi 2 in 5 (1,6 N). Med njimi ni bilo značilnih razlik. Drevesa 2, 3, 4, 5 so si po izmerjenih značilnostih precej podobna, drevo 1 pa se od omenjenih razlikuje po majhnem pridelku, majhni čvrstosti in večji vsebnosti suhe snovi (preglednica 10).

#### 4.8.3 'Plumtastic'

Iz preglednice 10 je razvidno, da je imelo največji pridelek drevo 3 (31 kg), kar se je odražalo v majhni povprečni masi ploda (11,2 g). Po količini pridelka sledijo drevesa 1 (26,3 kg), 4 (23,8 kg), 5 (11,9 kg) in 2, na katerem je bil pridelek najmanjši (4,6 kg). Med maso plodov na drevesih 1, 2, 4 in 5 ni bilo razlik. Plodovi na drevesu 5 so bili v povprečju najbolj čvrsti (2,5 N), sledilo mu je drevo 2 (2,3 N), ki je imelo povprečno maso plodov statistično enako drevesoma 1 in 4. Najmanj čvrste plodove je imelo drevo 1 (1,2 N), sledilo mu je drevo 3 (1,6 N), med njima ni bilo značilnih razlik. V povprečju so imeli največjo vsebnost suhe snovi plodovi dreves 4 (20,5 °Brix) 5 in 2, najmanj pa plodovi drevesa 1 (16,3 °Brix).

#### 4.8.4 'Stanley'

Med petimi izbranimi drevesi sorte 'Stanley' ni bilo večjih razlik glede pridelka. Največ pridelka je bilo na drevesu 5 (23,6 kg), najmanj pa na drevesu 1 (16,5 kg). Plodovi z

najmanj obloženega drevesa so imeli tudi najmanjšo povprečno maso (32,5 g) (ki pa se ni razlikovala od dreves 2 in 5) in največjo vsebnost suhe snovi (21,5 °Brix). Po vsebnosti suhe snovi mu je podobno drevo 2 (21,2 °Brix). Plodove z največjo maso so imela drevesa 3, 4, in 5. Najbolj čvrsti plodovi so bili obrani z drevesa 3 (1,5 N). Drevo 2 je imelo najmanj čvrste plodove (0,8 N), podobni so mu bili tisti z dreves 4 (0,9 N) in 5 (1,0 N).

#### **4.8.5 'Topfirst'**

V letu 2013 je bil pridelek od 4,2 kg (drevo 4) do 13,3 kg (drevo 5). Plodovi drevesa 2 so imeli v povprečju največjo maso (58,1 g) in so bili tudi najbolj čvrsti (1,3 N). Najmanjšo maso so imeli plodovi drevesa 4 (44,3 g), vendar se niso značilno razlikovali od dreves 1 in 3. Plodovi drevesa 3 so bili najmanj čvrsti (0,9 N), vendar se niso značilno razlikovali od plodov z drugih dreves. Plodovom drevesa 3 in 4 smo izmerili največjo vsebnost suhe snovi (17,2 °Brix in 16,1 °Brix). Značilno najmanjšo vsebnost suhe snovi so imeli plodovi z drevesa 1 (14,0 °Brix), drevesa 5 in drevesa 2.

#### **4.8.6 'Toptaste'**

Iz preglednice 10 je razvidno, da je najbolj rodilo drevo 3 (22,6 kg), čigar plodovi so imeli najmanjšo vsebnost suhe snovi (21,25 °Brix) (vendar se ni značilno razlikovalo od dreves 2, 4 in 5). Najmanj pridelka smo obrali z drevesa 1 (13,0 g). Ti plodovi so imeli največjo vsebnost suhe snovi (23,4 °Brix) in se glede te vsebnosti niso razlikovali od ostalih dreves. Največjo povprečno maso plodov je imelo drevo 4 (55,5 g). Plodove s podobno povprečno maso plodov sta imeli še drevesi 1 (53,0 g) in 2 (52,9 g). Najmanjšo maso plodov sta imeli drevesi 3 (44,9 g) in 5 (45,8 g). Povprečna čvrstost plodov sorte 'Toptaste' je bila na različnih drevesih podobna (od 1,0 do 1,4 N).

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

Leta 2013 smo na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani proučevali organoleptične in pomološke lastnosti izbranih sort sliv. Proučevali smo sorte 'Topfirst', 'Toptaste', 'Jojo', 'Plumtastic', 'Haganta' in jih primerjali s standardno sorto 'Stanley'. Za vsako opazovano sorto smo naključno izbrali 5 dreves in na vsakem drevesu vzorčili 10 plodov. Stehtali smo pridelek po drevesu. Izbranim plodovom smo izmerili višino, širino in debelino, dolžino peclja, maso plodu in maso koščice. Prav tako smo izmerili vsebnost suhe snovi, barvo kožice in čvrstost plodov. Degustacijsko smo ocenili debelino kožice, sočnost in teksturo mesa, aromo in razmerje sladko - kislo. Po degustaciji smo za posamezen plod podali splošno oceno. Vizualno smo ocenili ločljivost mesa od koščice, velikost in teksturo koščice, obliko ploda, dolžino peclja, vrh ploda in simetričnost plodov in lastnosti šiva. Pogledali smo tudi, če imajo vse sorte poprhljavo in mu določili barvo.

Namen raziskave je bil ugotoviti, katere nove sorte sliv so najbolj primerne za tržišče in ustrezajo potrošniku.

Temperatura zraka v letu 2013, ko smo izvajali poskus, niso vplivale na naš poskus. V letu 2013 je bilo več padavin kot v dolgoletnem obdobju 1961-2006. Količina padavin je pomembna predvsem v obdobju razvoja plodov, torej vse od cvetenja pa do obiranja, saj lahko pride do uničenja cvetov in posledično zmanjšanje količine pridelka, v mesecih pred obiranjem pa prevelika količina padavin lahko povzroči pokanje plodov.

Kot standardna sorta je bila uporabljena sorta 'Stanley', ki zori v drugi polovici avgusta in v začetku septembra. V istem obdobju zorita tudi sorti 'Plumtastic' in 'Toptaste'. Sorta 'Topfirst' zori prej kot sorta 'Stanley', sorti 'Jojo' in 'Haganta' pa malo kasneje.

Pridelek sorte 'Stanley' je bil v letu 2013 primerljiv s sortami 'Jojo', 'Plumtastic' in 'Toptaste'. Sorti 'Topfirst' in 'Toptaste' sta imeli več kot pol manjši pridelek od sorte 'Stanley'.

Sorta 'Stanley' je imela v povprečju drugi najvišji plod. Višjega je imela le sorta 'Jojo'. Sorti 'Stanley' so sledile 'Haganta', 'Topfirst' in 'Toptaste', katerih plod je bil le malo nižji od plodu standardne sorte. Sorta 'Plumtastic' je imela približno za petino manjši plod od ploda sorte 'Stanley'. Sorta 'Stanley' je imela srednje široke plodove. Širše plodove so imele sorte 'Haganta', 'Toptaste' in 'Jojo'. Malo širši plod od ploda sorte 'Stanley' je imela sorta 'Topfirst', ožjega pa samo sorta 'Plumtastic'. Tudi pri merjenju debeline smo ugotovili, da je imela večina obravnavanih sort debelejšje plodove od standardne sorte 'Stanley', manjšo povprečno debelino so imeli le plodovi sorte 'Plumtastic'.

Podobne rezultate je pokazalo tehtanje mase ploda. Sorte 'Haganta', 'Topfirst', 'Toptaste' in 'Jojo' so imele večjo maso od standardne sorte 'Stanley', manjšo pa je imela le sorta 'Plumtastic'. Sorta 'Stanley' je imela veliko maso koščice, ki je primerljiva s koščicami sort 'Haganta' in 'Topfirst'. Sorta 'Toptaste' je imela največjo maso koščice, ki je imela večjo maso od koščice sorte 'Stanley'. Manjšo sta imeli koščici sort 'Jojo' in 'Plumtastic'. Sorta 'Stanley' je imela med proučevanimi sortami najslabše razmerje med maso ploda in maso koščice, najboljše pa je bilo to pri sorti 'Plumtastic'.

Sorta 'Stanley' je imela v primerjavi z ostalimi sortami najdaljši pecelj. Najkrajši je bil pri sorti 'Jojo'.

Sorta 'Stanley' je imela izmed vseh izmerjenih sort najmanj čvrste plodove. Podobno čvrste plodove sta imeli sorti 'Topfirst' in 'Toptaste', malo bolj čvrsti so bili plodovi pri sortah 'Haganta' in 'Jojo', najbolj čvrsti pa pri sorti 'Plumtastic'. Največ suhe snovi so vsebovali plodovi sorte 'Toptaste'. Plodovi sorte 'Stanley' so vsebovali malo manj suhe snovi, prav tako kot plodovi sort 'Haganta', 'Jojo' in 'Plumtastic'. Najmanj suhe snovi so vsebovali plodovi sorte 'Topfirst'.

Največjo vrednost parametra  $L^*$  smo izmerili pri sorti 'Jojo', kateri je sledila standardna sorta 'Stanley', nato pa sorte 'Toptaste', 'Haganta' in 'Plumtastic'. Pri sorti 'Topfirst' smo izmerili najmanjšo vrednost parametra  $L^*$ , kar pomeni, da je bil njen plod najsvetlejši. Večja kot je vrednost parametra  $L^*$ , temnejši je plod.

Pri parametru  $a^*$  smo sortama 'Plumtastic' in 'Jojo' izmerili negativno vrednost, kar pomeni, da sta imeli zelenkasto barvo kože. Vse ostale sorte imajo pozitivno vrednost parametra  $a^*$ , torej je njihova kožica bolj rdeča. Vrednost parametra  $a^*$  je pri standardni sorti 'Stanley' primerljiva z vrednostjo sort 'Haganta' in 'Toptaste', sorta 'Topfirst' pa je imela omenjeno vrednost večjo kot sorta 'Stanley'.

Plodovi vseh sort se po izmerjenem parametru  $b^*$  nahajajo v negativnem območju, kar pomeni, da je kožica na plodovih vseh sort v odtenkih modre barve. Največjo vrednost je imela sorta 'Topfirst', ki je edina, pri kateri je bila ta vrednost večja kot pri standardni sorti 'Stanley'. Po vrednosti sta sledili sorti 'Toptaste', 'Jojo' in 'Plumtastic'. Sorti 'Haganta' smo izmerili najmanjšo vrednost, ki je bila manjša kot pri standardni sorti 'Stanley'.

Pri degustacijskem ocenjevanju smo ugotovili, da je bila kožica pri vseh sortah zelo tanka. Meso standardne sorte 'Stanley' je bilo zelo sočno, prav tako kot pri sortah 'Topfirst' in 'Toptaste'. Meso sort 'Haganta', 'Jojo' in 'Plumtastic' je bilo v primerjavi s standardno sorto manj sočno. Tekstura mesa je bila, tako kot pri večini sort, tudi pri sorti 'Stanley' čvrsta, plodovi sort 'Plumtastic' in 'Topfirst' pa so bili manj čvrsti kot pri sorti 'Stanley'. Zanimivo je, da je pri sortah 'Stanley' in 'Plumtastic' prišlo do precejšnjih razlik med degustacijskim ocenjevanjem čvrstosti in med merjenjem omenjene lastnosti. Sorto 'Stanley' smo pri degustaciji ocenili kot čvrsto, meritev pa je pokazala, da je sorta najmanj čvrsta od vseh

proučevanih. Sorto 'Plumtastic' pa smo ocenili kot manj čvrsto, meritev je pokazala, da so njeni plodovi najbolj čvrsti izmed plodov vseh sort. Sklepamo, da je do razlik prišlo zaradi subjektivnosti degustacijskega ocenjevanja. Menimo, da so bolj pravilni rezultati, ki smo jih izmerili. Sorta 'Stanley' ima zelo aromatične plodove, tako kot sorti 'Haganta' in 'Toptaste'. Druge tri sorte ('Jojo', 'Plumtastic' in 'Topfirst') so bile ocenjene kot manj aromatične od sorte 'Stanley'. Vse sorte so, tako kot sorta 'Stanley', kisl-sladkega okusa, le sorta 'Plumtastic' je bila ocenjena kot sladko kisl. Plodove sort 'Haganta' in 'Toptaste' smo, tako kot plodove sorte 'Stanley', glede splošnega vtisa ocenili z oceno odlično. Slabšo oceno smo dodelili sortam 'Jojo', 'Topfirst' in 'Plumtastic'.

Pri vizualnem ocenjevanju smo ugotovili, da so vse proučevane sorte cepke, le sorta 'Stanley' je včasih polcepka. Sorta 'Plumtastic' je imela majhno in hrapavo koščico, vse ostale pa, tako kot sorta 'Stanley', veliko in hrapavo. Plodovi so bili pri vseh sortah, vključno s sorto 'Stanley', asimetrični. Sorta 'Stanley' je imela podolgovate plodove, ravno tako tudi sorta 'Jojo'. Pri ostalih sortah je bil ta ovalne oblike. Poprh je bil pri vseh sortah svetle barve. Šiv je bil pri sorti 'Stanley' srednje globok, enako kot pri sortah 'Topfirst' in 'Jojo'. Pri ostalih treh sortah pa je bil ta plitev in površinski.

### **5.1.1 'Topfirst'**

Sorta je najbolj zgodnja med opazovanimi sortami, kar najverjetneje vpliva na količino pridelka in na maso plodov ter na ostale pomološke lastnosti. V teh značilnostih je zato težko primerljiva z drugimi poznejšimi sortami. Obirali smo jo 19. 7. 2013. Čmelik in sod. (2007) pišejo, da je 'Topfirst' zgodnja sorta in da zori v drugi polovici julija. Povprečna masa ploda je bila od 44,3 g do 58,1 g. Blažek in Pištekova (2009) navajata, da je povprečna masa ploda 34,9 g, Kovács (2013) pa je prišla do rezultata 62,7 g. Pridelek je bil majhen in je v povprečju znašal 8,7 kg na drevo. Njegove povezave z maso, čvrstostjo in suho snovjo ni zaznati. Oblika ploda je ovalna. Plodovi so rahlo asimetrični. Vrh ploda je raven in šiv ploda je srednje globok. Koščica je velika in hrapava. Pecelj je kratek in težko ločljiv. Barva kože je pri večini opazovanih plodov rdeče vijolična. Najdemo pa tudi plodove, ki imajo barvo kože temno modro. Barva mesa je rumeno zelena. Plodovi imajo svetel poprh, ki je modrikaste barve. Sorta 'Topfirst' je cepka. Debelina kože je zelo tanka, tekstura mesa pa čvrsta pri manj zrelih plodovih in srednje čvrsta pri zrelih plodovih. Sorta je srednje aromatična in kisl-sladka. Plodovi v povprečju vsebujejo 15,5 °Brix suhe snovi. Kovács (2013) piše, da je bila povprečna vsebnost suhe snovi 14,1 °Brix. Plodovi so lepi na izgled, sorta je odporna proti šarki, zato bi jo priporočali za širitev pri nas.

### **5.1.2 'Toptaste'**

Sorto 'Toptaste' uvrščamo med pozno zoreče sorte. Obirali smo jo 30. 8. 2013. Kovács (2013) navaja, da zori sorta 'Toptaste' konec avgusta in v začetku septembra. Plodovi so v povprečju nekoliko večji od plodov sorte 'Stanley'. Povprečni pridelek na drevo je bil 16,2

kg. Povezave med količino pridelka, maso, čvrstostjo in suho snovjo ni bilo zaznati. Povprečna masa ploda je bila 50,4 g. Blažek in Pištekova (2009) navajata, da je povprečna masa ploda 36,1 g in podobno tudi Kovács (2013) piše o povprečni masi 32,5 g. Oblika ploda je ovalna in/ali eliptična. Plodovi so rahlo asimetrični. Vrh ploda je raven. Šiv ploda je plitev in površinski. Koščica je velika in hrapava. Pecelj je srednje dolg in težko ločljiv. Barva kožice je vijolično modra. Barva mesa je zlato rumena. Plodovi imajo svetel popr. Sorta je cepka. Meso se dobro loči od koščice. Debelina kožice je zelo tanka, tekstura mesa pa čvrsta. Kovács (2013) ugotavlja, da je meso čvrsto. Sorta je zelo aromatična in kislodolga. Plodovi v povprečju vsebujejo 22,0 °Brix suhe snovi. Blažek in Pištekova (2009) navajata, da je vsebnost suhe snovi 20,5 °Brix. Sorta je samooplodna in delno odporna na šarko. Plodovi so okusni in lepi na izgled, zato bi jo priporočal za širitev.

### 5.1.3 'Plumtastic'

Sorto 'Plumtastic' smo obirali v začetku septembra (5. 9. 2013). Prav tako Čmelik in sod. (2007) navajajo, da sorta zori konec avgusta oziroma v začetku septembra. Masa plodov je majhna v primerjavi s drugimi opazovanimi sortami, prav tako je zelo majhna masa koščice. Povprečna masa plodov je bila 17,1 g. Čmelik in sod. (2007) ugotavljajo povprečno maso ploda 25,2 g. Količina pridelka je premo sorazmerna z maso ploda in pri večini dreves tudi z njegovo čvrstostjo. Na vsebnost suhe snovi količina pridelka ni imela vpliva. Koščica je zelo majhna in hrapava. Oblika ploda je ovalna in plodovi so rahlo asimetrični. Vrh ploda je raven. Šiv ploda je plitev in površinski. Pecelj je srednje dolg in lahko ločljiv. Barva kožice je temno modra. Plodovi imajo voščeno prevleko in svetel ter modrikast popr. Barva mesa je zlato rumena. Sorta je cepka. Debelina kožice je zelo tanka, tekstura mesa pa srednje čvrsta. Sorta je srednje aromatična in sladko-kislodolga. Povprečna vsebnost suhe snovi je bila 18,6 °Brix. Blažek in Pištekova (2009) ugotavljata, da je bila povprečna vsebnost suhe snovi 20,7 °Brix. Sorta bi bila kljub manjšim plodovom lahko zanimiva za potrošnika, saj je, poleg odpornosti na šarko, dobro odporna tudi proti pozebi. Zaradi dobrega ločevanja od koščice, njene majhne mase in dobre čvrstosti mesa, menimo, da je sorta primerna za predelavo, predvsem v marmelado, za sladice in žganjekuho.

### 5.1.4 'Stanley'

Sorta 'Stanley' je standardna sorta, s katero primerjamo druge sorte, ki jih nato uvrščamo v določen seznam, glede na narejeno primerjavo. Sorto smo obrali konec avgusta, natančneje 29. 8. 2016. Masa ploda je bila od 32,5 g do 39,8 g. Butac in sod. (2012) navajajo, da je povprečna masa ploda 39,4 g. Povprečni pridelek je bil 20,0 kg/drevo. Masa ploda, njegova čvrstost in vsebnost suhe snovi od rodnosti niso odvisni. Oblika ploda je podolgovata. Vrh ploda je raven in plodovi so rahlo asimetrični. Šiv ploda je srednje globok. Koščica je zelo velika in hrapava. Pecelj je dolg in težko ločljiv. Barva kožice je temno modra. Barva mesa je zelenkasta do zeleno rumena. Butac in sod. (2012) pišejo, da je barva kožice temno modra in barva mesa zelenkasta. Plodovi imajo svetel popr, ki je

modrikaste barve. V večini se meso dobro loči od koščice (cepka), so pa tudi plodovi, ki se delno ločijo od koščice (polcepka). Sorta je zelo aromatična in kislo-sladka. Debelina kože je srednje debela, tekstura mesa pa srednje čvrsta. Čvrstost se med plodovi znotraj opazovanih dreves iste sorte skoraj ne razlikuje. Povprečna vsebnost suhe snovi je bila 19,4 °Brix. Butac in sod. (2012) navajajo, da je vsebnost suhe snovi (15,7 °Brix).

### 5.1.5 'Jojo'

Sorto smo obirali v prvi polovici septembra (5. 9. 2013), kar se ujema z ugotovitvijo, do katere sta prišla Blažek in Pištekova (2009). Višina, širina in debelina ploda se med drevesi ne razlikuje veliko. Povprečna višina ploda je bila 56,9 mm, širina 40,3 mm in debelina 40,3 mm. Kovács (2013) je zapisala, da je bila povprečna višina sorte 'Jojo' 45,8 mm, širina 32,4 mm in debelina 33,3 mm merjena na raziskovalnem polju v kraju Rackeve na Madžarskem. Pridelek je bil po opazovanih drevesih zelo podoben (23,3 kg), izstopa le drevo 'Jojo'-1, ki je imelo zelo majhen pridelek (8,8 kg). Blažek in Pištekova (2009) navajata, da je bil povprečni pridelek leta 2006 1,3 kg, leta 2007 4,7 kg in leta 2008 10,6 kg. Pri naših rezultatih je bil v letu 2013 povprečni pridelek 20,3 kg. Večji kot je pridelek, večji sta masa in čvrstost ploda. Vsebnost suhe snovi se z večanjem pridelka manjša. Oblika ploda je po večini podolgovata. Plodovi so rahlo asimetrični. Šiv ploda je srednje globok. Vrh ploda je raven. Koščica je srednje velika in hrapava. Pecelj je kratek in srednje ločljiv od ploda. Barva kože je temno modra. Plodovi imajo voščeno prevleko (poprh), ki je svetla in modrikasta. Barva mesa je zlato rumena. Ko plodovi dosežejo polno zrelost, postane meso oranžno rumeno. Meso se dobro loči od koščice (cepka). Debelina kože je zelo tanka, tekstura mesa pa čvrsta. Sorta je srednje aromatična in kislo-sladka. Povprečna vsebnost suhe snovi je bila pri nas 19,3 °Brix. Čmelik in sod. (2007) so izmerili povprečno vsebnost suhe snovi 16,8 °Brix. Sorta je odporna na virus šarke. Glede na dobre rezultate preizkušanja bi sorto priporočili za gojenje.

### 5.1.6 'Haganta'

Sorta 'Haganta' zori kot zadnja med opazovanimi sortami. Obirali smo jo v drugi polovici septembra (16. 9. 2013). Pridelek se je po drevesih zelo razlikoval, od 3,0 kg, do 14,1 kg ('Haganta'\_5). V letu 2013 je bila povprečna masa plodov 53,1 g. Čmelik in sod. (2007) navajajo povprečno maso 60,3 g za leto 2007. Po velikosti so plodovi podobni sorti 'Toptaste'. Količina pridelka je obratno sorazmerna z maso ploda, njegove povezave s čvrstostjo in suho snovjo pa ni opaziti. Oblika ploda je po večini ovalna. Plodovi so več ali manj rahlo asimetrični. Šiv ploda je pri sorti 'Haganta' plitev in površinski. Pecelj je kratek in lahko ločljiv. Barva kože je večinoma temno modra. Plodovi sorte 'Haganta' imajo voščeni poprh, ki je svetle barve. Barva mesa je zlato rumena in meso se dobro loči od koščice (cepka). Koščica je velika in hrapava. Debelina kože je zelo tanka, tekstura mesa pa čvrsta. Sorta je zelo aromatična in kislo-sladka. Plodovi so trpkega okusa, ki po nekaj dneh izgine. Čvrstost se med plodovi znotraj opazovanih dreves iste sorte skoraj ne razlikuje. Povprečna vsebnost suhe snovi v letu 2013 je bila 19,2 °Brix. Čmelik in sod.



(2007) so izmerili povprečno vsebnost suhe snovi 18,9 °Brix. Sorta dobro uspeva v naših podnebnih razmerah in plodovi dajejo dobre rezultate preizkušanja. Kljub vsemu pa sorte ne bi priporočil, ker ni odporna na šarko.

## 5.2 SKLEPI

V diplomskem delu smo želeli preizkusiti nekatere nove sorte sliv in ugotoviti, ali so primerne za tržišče in ustrezajo željam potrošnika. V letu 2013 smo plodovom izmerili: maso in dimenzije (višina, širina, debelina) ploda, dolžino peclja, trdoto, barvo kožice in vsebnost suhe snovi. Z degustiranjem smo ocenili debelino kožice, sočnost in teksturo mesa, aromo in sladkobo oziroma kislino. Po degustaciji smo za posamezen plod podali splošno oceno. Vizualno smo ocenili ločljivost mesa od koščice, velikost in teksturo koščice, obliko ploda, dolžino peclja, vrh ploda in njegovo asimetričnost in lastnosti šiva. Pogledali smo tudi, če imajo vse sorte poprph in mu določili barvo.

Na osnovi rezultatov smo prišli do naslednjih ugotovitev:

- Pridelek sort 'Plumtastic' in 'Jojo' je bil v letu 2013 povprečno tako velik kot pridelek sorte 'Stanley'. Sorta 'Toptaste' je imela statistično neznačilno manjši pridelek. Sorti 'Haganta' in 'Topfirst' sta obrodili značilno manj.
- Znotraj sort so bile velike razlike v povprečnem pridelku na drevo pri sortah 'Topfirst', 'Haganta' in 'Plumtastic'.
- Največjo maso plodov je imela sorta 'Haganta'. Sledita sorti 'Topfirst' in 'Toptaste', ki sta imeli primerljivi masi plodov. Plodovi vseh omenjenih sort so imeli večjo maso od plodov sorte 'Stanley'. Manjši od omenjene so bili plodovi sorte 'Plumtastic', ki so bili v povprečju trikrat manjši od najtežjih plodov sorte 'Haganta'.
- Koščico z največjo maso je imela sorta 'Toptaste'. Večja je bila od koščice sorte 'Stanley'. Koščico podobne mase kot plodovi sorte 'Stanley' so imeli plodovi sort 'Haganta' in 'Topfirst'. Koščice z značilno manjšo maso so imeli plodovi sorte 'Plumtastic', v povprečju skoraj šestkrat lažjo od sorte 'Toptaste'.
- Sorta 'Plumtastic' je imela najboljše razmerje med maso koščice in maso ploda, kar je ravno nasprotno od sorte 'Stanley', pri kateri je bilo omenjeno razmerje najslabše.
- Plodovi sort 'Haganta', 'Plumtastic', 'Topfirst' in 'Toptaste' so bili ovalne oblike. Plodovi sort 'Jojo' in 'Stanley' so bili podolgovate oblike.
- Najdaljši pecelj je imela sorta 'Stanley', najkrajši pa sorti 'Jojo' in 'Topfirst'.
- Največ suhe snovi je imela sorta 'Toptaste', kar je malo več od sorte 'Stanley'. Z omenjeno sorto so po vsebnosti suhe snovi primerljive 'Haganta', 'Plumtastic' in 'Jojo'. Najmanjšo vsebnost suhe snovi pa so vsebovali plodovi sorte 'Topfirst'.
- Najmanj čvrsti so bili plodovi sorte 'Stanley', s katero sta bili primerljivi sorti 'Topfirst' in 'Toptaste'. Najbolj čvrste plodove je imela sorta 'Plumtastic'.
- Barva mesa je bila pri sortah 'Plumtastic', 'Jojo', 'Haganta' in 'Toptaste' podobna in je bila v večini zlato rumena. Bolj zelena od omenjenih je bila barva mesa pri sorti 'Stanley', ki je bila zelenkasta oziroma zeleno rumena, pri sorti 'Topfirst' pa je bila barva mesa rumeno zelena.

- Tako kot sorta 'Stanley' so imele tudi ostale sorte zelo tanko kožico.
- Sorti 'Topfirst' in 'Toptaste' sta imeli tako kot sorta 'Stanley' zelo sočno meso, sorte 'Haganta', 'Jojo' in 'Plumtastic' pa sočno.
- Sorta 'Stanley' je imela aromatične plodove in prav takšne sta imeli tudi sorti 'Haganta' in 'Toptaste'. Ostale sorte so bile manj aromatične kot sorta 'Stanley'.
- Vse sorte, vključno s sorto 'Stanley', so bile kislo-sladkega okusa, le pri sorti 'Plumtastic' je bilo razmerje obratno.
- Plodove sort 'Haganta' in 'Toptaste' smo, tako kot plodove sorte 'Stanley', glede splošnega vtisa ocenili z oceno odlično. Slabše ocenjeni kot plodovi sorte 'Stanley' so bili plodovi sort 'Jojo' in 'Topfirst', še slabše pa tisti z dreves sorte 'Plumtastic'.
- Za širjenje v Sloveniji bi priporočali sorte 'Topfirst', 'Toptaste', 'Jojo' ter za namene predelave plodov sorto 'Plumtastic', vendar pa moramo omeniti, da so rezultati poskusa enoletni in da bi bilo potrebno omenjene sorte opazovati še vsaj nekaj let.

## 6 POVZETEK

Sliva je v Sloveniji tradicionalna sadna vrsta, ki pa je v zadnjem desetletju v zatonu. Če želimo povečati pridelavo sliv, moramo poiskati sorte, ki bodo odporne proti virusu šarke in zanimive za potrošnika (tako na izgled kakor na okus). Šarka je virusno obolenje, ki okužuje koščičaste sadne vrste. Plodovi z okuženih dreves postanejo trpki in predčasno odpadajo.

Na Laboratorijskem polju Biotehniške fakulteta smo v letu 2013 proučevali 5 sort sliv ('Haganta', 'Jojo', 'Plumtastic', 'Topfirst' in 'Toptaste') in jih primerjali s standardno sorto 'Stanley'.

Sorta 'Topfirst' zori v drugi polovici julija in ima majhen pridelek. Plodovi in koščice imajo veliko maso. Pecelj je kratek. Plodovi so slabo čvrsti s srednje veliko suhe snovi. Plodovi so večinoma temno modre barve, nekaj plodov pa tudi modro vijolične. Kožica je zelo tanka s svetlim poprhom. Meso je zelo sočno, čvrsto in srednje aromatično, kislodolga okusa. Je cepka. Ima veliko in hrapavo koščico. Plodovi so asimetrični in ovalni s srednje globokim šivom.

Sorta 'Toptaste' zori konec avgusta in v začetku septembra. Ima srednje velik pridelek. Plodovi in koščice imajo veliko maso. Pecelj je dolg. Plodovi so slabo čvrsti z največjo vsebnostjo suhe snovi. Ima srednje svetle plodove, ki so vijolično modre barve. Kožica je zelo tanka s svetlim poprhom. Meso je zelo sočno, čvrsto in zelo aromatično, kislodolga okusa. Je cepka. Ima veliko in hrapavo koščico. Plodovi so asimetrični in ovalni s plitvim in površinskim šivom.

Sorta 'Plumtastic' zori konec avgusta in v začetku septembra. Obrodi razmeroma veliko. Plodovi in koščica imajo majhno maso, razmerje med maso ploda in maso koščice je zelo dobro. Pecelj je dolg. Plodovi so zelo čvrsti s srednje veliko suhe snovi. Ima srednje temne plodove, ki so modre barve. Kožica je zelo tanka s svetlim poprhom. Meso je sočno, srednje čvrsto in srednje aromatično, sladko-kislega okusa. Je cepka. Ima majhno in hrapavo koščico. Plodovi so asimetrični in ovalni s plitvim, površinskim šivom.

Sorta 'Stanley' zori konec avgusta in v začetku septembra, ko bogato obrodi. Plodovi in koščice imajo veliko maso, razmerje med maso ploda in maso koščice je slabo. Pecelj je dolg. Plodovi so v primerjavi z ostalimi proučevanimi sortami najmanj čvrsti in vsebujejo malo suhe snovi. Ima srednje temne plodove, ki so modre barve. Kožica je zelo tanka s svetlim poprhom. Meso je zelo sočno, čvrsto in zelo aromatično, kislodolga okusa. Je cepka z izjemo kakšnega ploda, ki je polcepka. Ima veliko in hrapavo koščico. Plodovi so asimetrični in podolgovati, s srednje globokim šivom.

Sorta 'Jojo' zori v prvi polovici septembra, ko bogato obrodi. Masa ploda in masa koščice sta srednje veliki, razmerje med maso ploda in maso koščice je zelo dobro. Pecelj je kratek.

Plodovi so srednje čvrsti s srednje veliko vsebnostjo suhe snovi. Ima najtemnejši plod izmed proučevanih sort, ki je modre barve. Kožica je zelo tanka s svetlim poprhom. Meso je sočno, čvrsto in srednje aromatično, kisl-sladkega okusa. Je cepka in ima veliko, hrapavo koščico. Plodovi so asimetrični in podolgovati s srednje globokim šivom.

Sorta 'Haganta' zori v začetku septembra. Pridelek je bil leta 2013 manjši kot pri sorti 'Stanley'. Plodovi in koščica imajo veliko maso. Pecelj je dolg. Plodovi so srednje čvrsti s srednje veliko vsebnostjo suhe snovi. So temno modre barve, le nekaj plodov je bilo vijolično modrih. Ima zelo tanko kožico s svetlim poprhom. Meso je sočno, čvrsto in zelo aromatično, kisl-sladkega okusa. Je cepka z veliko in hrapavo koščico. Plodovi so asimetrični s plitvim in površinskim šivom.

## 7 VIRI

- Adamič F., Bernot D., Cegnar F., Črnko J., Grum A., Hlišč T., Honzak D., Lekšan M., Maček J., Modic D., Oblak M., Smole J., Strgar A. 1975. Naše sadje. Ljubljana, Kmečki glas: 164 str.
- Axe J. 2016. Plum benefits your digestion and cardiovascular health. DrAxe.com  
<http://draxe.com/plum-benefits/> (15. 5. 2016)
- Blažek J., Pišteková I. 2009. Preliminary evaluation results of new plum cultivars in a dense planting. *Horticultural Science*, 36, 2: 45-54
- Breuer H. 1993. Atlas klasične in moderne fizike. Ljubljana, DZS: 400 str.
- Butac M., Ondrašek, I., Boris, K. 2012. Behaviour of some plum cultivars in Lednice and Pitešti areas. *Acta Horticulturae*, 968: 109-114
- Čmelik Z., Družić J., Dugalić K. 2007. Početna iskustva s nekim novim sortama šljive uzgajanim na podlozi WaxWa. *Pomologia Croatica*, 13, 4: 189-196
- Esmenjoud D., Dirlewanger E. 2007. Plum. V: Genome mapping and molecular breeding in plants. *Fruits and nuts. Vol. 4. Kole C. (ur.). Berlin, Springer: 119-135*
- Flowerdew B. 1995. Sadje in drugi sadeži. Ljubljana, DZS: 256 str.
- Godec B., Donik Purgaj B., Hudina M., Usenik V., Fajt N., Solar A., Stopar M., Koron D. 2015a. Posebno preizkušanje in vzgoja novih sadnih sort sadnih rastlin v letu 2014. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 82 str.
- Godec B., Hudina M., Usenik V., Solar A., Stopar M., Koron D., Vesel V. 2015b. Sadni izbor za Slovenijo 2014. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 73 str.
- Haganta. 2016. Artevos obstneuheiten.  
<http://www.artevos.de/en/print/list-of-varieties/sorte/haganta.html> (15. 5. 2016)
- Hartmann W. 2004. New results from plum breeding in Hohenheim. *Acta Horticulturae*, 734: 187-192
- Hartmann W., Neumuller M. 2009. Plum breeding. V: Breeding plantation tree crops: temperate species. New York, Springer: 1-17

- Ivanov Yordanov A., Georgiev Tabakov S., Valeriev Kaymakanov P. 2014. Comparative study of Wavit rootstock with two plum and two apricot cultivars in nursery. Agricultural University Plovdiv  
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/1450-8109/2015/1450-81091502159Y.pdf> (15. 5. 2016)
- 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. Republička savjetodavna služba u biljnoj proizvodnji. Virus šarke šljive (Plum pox virus)  
<http://www.savjetodavna.org/Savjeti/Virus%20sarke%20sljive.pdf> (3. 4. 2016)
- Kodrič I. 2011. Posadimo več dreves. Delo  
<http://www.deloindom.si/posadimo-vec-dreves> (13. 6. 2016)
- Kolenc A. 2013. Slive – take in drugačne. Vrtni center in cvetličarna Ljubljana  
<http://zeleni-prsti.blogspot.si/2013/09/slive-take-in-drugacne.html> (2. 9. 2013)
- Konjedic D. 2014. Wine and weather.net.  
[http://www.wineandweather.net/?page\\_id=8](http://www.wineandweather.net/?page_id=8) (3. 4. 2016)
- Kovács S. 2013. Examination of the adaptation of German plum varieties in Hungary. *Hungarian Agricultural Research*, 22, 2: 4-11
- Krapež K. 2008. Vpliv prekrivanja plodov s papirnatimi vrečkami na kakovost jabolk (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Idared'. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 38 str.
- Kucerova J., Karesova R., Paprstein F., Navratil M., Safarova D. 2005. Evaluation of resistanceto Plum pox virus (Ppv) in plum cultivars according to symptoms on fruit. *Phytopatologia Polonica*, 36: 67-70
- Layne R. D., Bassi D. 2008. The peach. Botany, production and uses. London, UK. CAB International: 206 str.
- Levy L., Damstegt V., Scorza R., Kolber M. 2000. Plum pox potyvirus disease of stone fruits. APSnet Features  
<http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/pages/plumpoxpotyvirus.aspx> (7. 5. 2016)

Mesečni bilten za leto 2013. ARSO.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/bilten2013.htm> (17. 3. 2016)

Mišić P. D. 1979. Šljiva. Beograd, Nolit: 213 str.

Moore A. 2016. How to grow plums. GardenSMART

<http://www.gardensmart.tv/?p=articles&title=HowToGrowPlums> (7. 5. 2016)

Mozetič Vodopivec B., Jerman T. 2010. Rastlinski fenoli, nosilci antioksidantnih lastnosti. Sad, 21, 10: 10-11

Ogašanović D., Rankovic M., Plazinic R., Papic, V. 1994. Performance of newly-bred cacac plum cultivars and current breeding tendencies. Acta Horticulturae, 359: 75-81

Pravilnik o ukrepih za preprečevanje širjenja in zatiranja šarke, ki jo povzroča Plum pox virus. 2014. Ur.l. RS, št. 50/14

Ramming D. W., Cocin V. 1990. Plums. V: Genetic resources of temperate fruit and nut crops. Wageningen (The Netherlands), International Society for Horticultural Science: 233-288

Sancin V. 1988. Sadje z našega vrta. Trst, Založba Tržaškega tiska: 376 str.

Sansavini S., Luigli S., Martelli S., Grandi M. 1996. Nuove varietà e portinnesti di susino: si allarga il ventaglio delle scelte. Frutticoltura, 58, 9: 23-42

SURS. 2015. Statistični letopis 2015. Ljubljana.

<http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/Saveshow.asp> (3. 5. 2016)

Štampar F. 1996. Slive in češplje. Moj mali svet, 28, 5: 22-23

Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.

Viršček Marn M., Mavrič I., Weilguny H. 2006. Statistični nadzor šarke v Sloveniji v letih 1998-2005. Acta Agriculturae Slovenica, 87-2: 393-402

Veberič R., Zadavec P., Štampar F. 2007. Fruit quality of 'Fuji' apple (*Malus domestica* Borkh.) strains. Journal of the Science of Food and Agriculture, 87: 593-599

Vreme in podnebje. 2006. Ljubljana – Bežigrad. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje: 10 str.

<http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/Ljubljana06.pdf> (7. 5. 2016)

Whiteman K., Mayhew M., 1998. Enciklopedija sadja. 2. Izdaja. Ljubljana, Slovenska knjiga: 256 str.



## ZAHVALA

Rad bi se zahvalil mentorici doc. dr. Valentini USENIK za pomoč, vodenje in strokovno usmerjanje pri pisanju diplomskega dela.

Zahvala gre tudi sestri in staršem, ki so mi omogočili študij, me spodbujali in verjeli v moj uspeh in puncu Katji, ki mi je stala ob strani ves čas pisanja diplomskega dela.

## PRILOGA A

### SLIVE – DEGUSTACIJSKI OBRAZEC

**SLIVE - DEGUSTACIJA**

Št. vzorca: \_\_\_\_\_ datum obiranja: \_\_\_\_\_  
soota: \_\_\_\_\_ datum ocenjevanja: \_\_\_\_\_  
lokacija: \_\_\_\_\_ kraj ocenjevanja: \_\_\_\_\_

<b>Barva koščice:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>rumeno-zelena</li><li>zeleno-rumena</li><li>rumena</li><li>rumeno-rdeča</li><li>rdeča</li><li>temno rdeča</li><li>rdeče-vijolična</li><li>vijolična</li><li>modro-vijolična</li><li>zeleno-vijolična</li><li>vijolično-modra</li><li>modra</li><li>temno modra</li></ul>	<b>Voličena prevleka (poprth):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>ne</li><li>da</li></ul> - svetel poprth - temen poprth  Barva poprtha: _____	<b>Barva mesa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>zelenkasta</li><li>zeleno-rumena</li><li>svetlo rumena</li><li>zlato rumena</li><li>oranžno-rumena</li><li>oranžna</li><li>rdeče-rumena</li><li>rumeno-rdeča</li><li>rdeča</li></ul>	<b>Ločljivost mesa od koščice:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>kostenica</li><li>polkostenica</li><li>polcepka</li><li>cepka</li></ul> <hr/> <b>Koščica:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>velika, brazdasta</li><li>velika gladka</li><li>srednje velika hrupava</li><li>mala, hrupava</li><li>mala, gladka</li></ul>
<b>Enakomernost dozorenja glodov:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>enakomerno</li><li>srednje enakomerno</li><li>neenakomerno</li></ul>	<b>Debelina koščice:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>zelo tanka, fina</li><li>srednje debela</li><li>debela</li></ul>	<b>Sočnost mesa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>manj sočno</li><li>sočno</li><li>zelo sočno</li></ul>	<b>Tekstura mesa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>mehka</li><li>srednje čvrsta</li><li>čvrsta</li></ul>
<b>Aroma:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>brez arome</li><li>srednje aromatična</li><li>zelo aromatična</li></ul>	<b>Sladkoba - kislina:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>kisla</li><li>sladko-kisla</li><li>kislo-sladka</li><li>sladka</li></ul>	<b>Okus:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>slab</li><li>povprečen</li><li>dober</li><li>prav dober</li><li>odličen</li></ul>	<b>Drugi priokus:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>trpkost</li><li>greni</li><li></li></ul>
<b>Sub. ocena ocenjevalca glede lastnosti plodov:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>slaba</li><li>dobra</li><li>prav dobra</li><li>odlična</li></ul>			

**OPOMBE:**

Ocenjeval: \_\_\_\_\_