

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Slavica TUHTAR

**GOJENJE TREH SORT CEPLJENEGA  
PARADIŽNIKA (*Lycopersicon esculentum* Mill.) NA  
DVEH PODLAGAH**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Slavica TUHTAR

**GOJENJE TREH SORT CEPLJENEGA PARADIŽNIKA (*Lycopersicon  
esculentum* Mill.) NA DVEH PODLAGAH**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**THREE CULTIVARS OF GRAFTED TOMATOES (*Lycopersicon  
esculentum* Mill.) GROWING ON TWO ROOTSTOCKS**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija agronomije in hortikulture. Poskus je bil opravljen v rastlinjaku na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Analiza plodov je bila opravljena v laboratoriju Katedre za vrtnarstvo, Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala doc. dr. Nino Kacjan-Maršič.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Katja VADNAL  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: doc. dr. Nina KACJAN MARŠIČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Dominik VODNIK  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Diplomska naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Slavica TUHTAR

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs  
DK UDK 635.64:631.541:631.559(043.2)  
KG paradižnik/*Lycopersicon esculentum* Mill./cepljenje/gojenje/podlage  
KK AGRIS F01  
AV TUHTAR, Slavica  
SA KACJAN-MARŠIČ, Nina (mentor)  
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo  
LI 2011  
IN GOJENJE TREH SORT CEPLJENEGA PARADIŽNIKA NA DVEH  
PODLAGAH (*Lycopersicon esculentum* Mill.)  
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)  
OP IX, 33 str., 8 pregl., 7 sl., 24 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI V poskusu, ki smo ga izvedli v rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani, od aprila do oktobra 2007, smo proučili, kako cepljenje vpliva na kakovost pridelka paradižnika. Za cepiče smo izbrali tri sorte indeterminantnega paradižnika, 'Belle F1', 'Buran F1' in 'Volovsko srce' in ga cepili na dve podlagi 'Robusta F1' in 'Body F1'. Kontrolno so predstavljale necepljene sadike. V poskusu smo imeli 9 obravnavanj s cepljenimi in necepljenimi rastlinami, vsako obravnavanje pa smo izvedli v treh ponovitvah. Ponovitev so predstavljale 3 rastline, ki smo jim po končani sezoni izmerili višino, premer stebela, prešteli število socvetij ter stehtali maso korenin in izmerili dolžino. Tehnološko zrele plodove smo začeli pobirati 26.6. in končali 16.10., skupaj smo imeli 22 pobiranj. V času poskusa smo iz posameznega obravnavanja izbrali po šest tehnološko zrelih plodov in jim izmerili pomembnejše lastnosti, kot so masa, višina, širina, barva, čvrstost, na prečnem prerezu pa še debelino perikarpa, obarvanost placente. V soku paradižnika smo izmerili vsebnost skupnih sladkorjev. Pridelek cepljenih rastlin sort 'Belle F1' in 'Buran F1' je bil 26 do 46 % večji od pridelka necepljenih rastlin, pri sorti 'Volovsko srce' razlike v pridelku glede na kontrolno niso bile velike. Največji tržni pridelek smo dobili pri sorti 'Buran F1', cepljeni na podlago 'Body' (25,7 kg/m<sup>2</sup>, kar je 8,6 kg/rastlino), nekoliko manjši pri sorti 'Belle F1', cepljeni na podlago 'Body F1' (19,9 kg/m<sup>2</sup>, kar je 6,6 kg/rastlino), manjši pridelek pa smo dobili pri sorti 'Volovsko srce' na rastlinah, cepljenih na podlago 'Robusta F1' (12,0 kg/m<sup>2</sup>, kar je 4,0 kg/rastlino). Cepljenje je vplivalo tudi na nekatere lastnosti plodov paradižnika. V primerjavi s kontrolnim obravnavanjem so imeli plodovi cepljenih rastlin pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' debelejši, pri sorti 'Volovsko srce' pa tanjši perikarp. Plodovi cepljenk na podlagi 'Body F1' so imeli pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' manjšo vsebnost skupnih sladkorjev, pri sorti 'Volovsko srce' pa je bila ta večja glede na plodove iz ostalih obravnavanj. Cepljenje je vplivalo tudi na višino rastlin, premer stebela, število oplojenih socvetij in maso korenin predvsem pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1', pri rastlinah sorte 'Volovsko srce' pa skoraj ni bilo razlik.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs  
DC UDK 635.64:631.541:631.559(043.2)  
CX tomatoes/*Lycopersicon esculentum*/grafting/cultivars/rootstocks/yields  
CC AGRIS F01  
AU TUHTAR, Slavica  
AA KACJAN-MARŠIĆ, Nina (supervisor)  
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy  
PY 2011  
TI GROWING THREE GRAFTED TOMATOES SPECIES ON TWO  
ROOTSTOCKS  
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)  
NO IX, 33 p., 8 fig., 7 ann., 24 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB In the experiment, that was conducted in the greenhouse of the Biotechnical Faculty in Ljubljana, from April till October 2007, the influence of grafting on quality of tomato yield was evaluated. Three cultivars ('Buran F1', 'Belle F1', and 'Volovsko srce') of indeterminate tomato were used as scions grafted on 2 rootstocks 'Robusta F1' and 'Body F1'. Non-grafted plants were used as a control. There were 9 treatments (3 cultivars, 2 rootstocks and non-grafted plants). Each treatment was replicated 3 times. Each replication consisted of 3 plants, of which the height, width of stem, number of inflorescences, weight and length of roots were measured at the end of the growing period. Fruits were harvested from 26<sup>rd</sup> of June till 16<sup>th</sup> of October, together there were 22 pickings. During the experiment, 6 technological ripe fruits were randomly chosen and their weight, height, width, color, total soluble solids (TSS, % Brix) and firmness were measured. On the cross-section of the fruits, the thickness of pericarp was measured and color of placenta was evaluated. We measured sugar on Brix scale. Grafted plants by 'Belle F1' and 'Buran F1' had 25 to 46 % higher yield compared to non-grafted plants. By cultivar 'Volovsko srce' there were no differences in the yield of grafted and non-grafted plants. The highest marketable yield was recorded in plants of 'Buran F1' grafted on rootstock 'Body F1' (25.7 kg/m<sup>2</sup>, i.e. 8.6 kg/plant), lower yield was recorded by plants of 'Belle F1' grafted on the same rootstock (19.9 kg/m<sup>2</sup>, i.e. 6.6 kg/plant) and by 'Volovsko srce' grafted on 'Robusta F1' (12.0 kg/m<sup>2</sup>, i.e. 4.0 kg/plant). Grafting influenced also some fruit characteristics: wider pericarp and lower TSS were recorded in the fruits of cultivar 'Belle F1' and 'Buran B1' grafted on both rootstocks, and thinner pericarp and higher TSS were recorded by fruits in cultivars 'Volovsko srce' of grafted plants compared to fruits from non-grafted plants. Grafting had positive effect on the growth and development, 'Belle F1' and 'Buran F1' grafts, while in comparison to control no differences were recorded in morphological parameters in 'Volovsko srce'.

## KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija	II
Key words documentation	III
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VII
Okrajšave in simboli	VIII
<b>1 UVOD</b>	1
1.1 NAMEN RAZISKAVE	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	2
2.1 IZVOR PARADIŽNIKA	2
<b>2.1.1 Botanična uvrstitev paradižnika</b>	2
2.2 HRANILNA VREDNOST IN VSEBNOST SNOVI V PARADIŽNIKU	2
2.3 MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI	4
2.4 PRIDELOVALNE RAZMERE	5
<b>2.4.1 Temperaturne zahteve</b>	5
<b>2.4.2 Podnebje</b>	5
<b>2.4.3 Svetloba</b>	6
<b>2.4.4 Tla</b>	6
2.5 TEHNOLOGIJE PRIDELOVANJA PARADIŽNIKA	6
<b>2.5.1 Priprava tal</b>	6
<b>2.5.2 Gnojenje</b>	6
<b>2.5.3 Kolobar</b>	6
<b>2.5.4 Namakanje</b>	6
2.6 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI	7
<b>2.6.1 Bakterijske bolezni</b>	7
<b>2.6.2 Virusi</b>	7
<b>2.6.3 Glivične bolezni</b>	8
<b>2.6.4 Škodljivci</b>	9
2.7 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE	10
<b>2.7.1 Pobiranje plodov</b>	10
<b>2.7.2 Skladiščenje</b>	10
2.8 CEPLJENJE ZELENJADNIC	11
<b>2.8.1 Vpliv cepljenja na pridelek</b>	11
<b>2.8.2 Tehnika cepljenja</b>	11
<b>3 MATERIAL IN METODE DELA</b>	13
3.1 MATERIAL	13
<b>3.1.1 Opis sort</b>	13
<b>3.1.2 Opis podlag</b>	13
3.2 METODE DELA	14
<b>3.2.1 Zasnova poskusa</b>	14
<b>3.2.2 Temperature v času poskusa</b>	17
<b>3.2.3 Spravilo in meritve pridelka</b>	17
<b>4 REZULTATI</b>	19
4.1 PRIDELEK	19

<b>4.1.1 Povprečni tržni in netržni pridelek</b>	19
<b>4.1.2 Seštevek povprečnih količin pridelka</b>	20
<b>4.1.3 Tržni in netržni pridelek</b>	22
<b>4.1.4 Meritve rastlin</b>	22
<b>4.1.5 Lastnosti plodov</b>	24
<b>5 RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	26
5.1 RAZPRAVA	26
5.2 SKLEPI	30
<b>6 POVZETEK</b>	31
<b>7 VIRI</b>	32
ZAHVALA	

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1. Hranilna vrednost paradižnika .....	3
Preglednica 2. Količina mineralov (mg/100 g suhe snovi).....	3
Preglednica 3. Količina vitaminov (mg/100 g sveže mase).....	3
Preglednica 4: Temperature za rast in razvoj paradižnika .....	5
Preglednica 5: Fertigacijski načrt dognojevanja rastlin cepljenega in necepljenega paradižnika v diplomskem poskusu, Ljubljana, 2007.....	16
Preglednica 6: Pridelek (kg/m <sup>2</sup> ) ter masa posameznega ploda za cepljene in necepljene rastline treh.....	19
Preglednica 7: Meritve cepljenih in necepljenih rastlin.....	23
Preglednica 8: Povprečne vrednosti opravljenih meritev na plodovih .....	24



## KAZALO SLIK

Slika 1 Sadika za presajanje.....	12
Slika 2 Pinciranje zalistnikov.....	15
Slika 3: Temperature v času poskusa.....	17
Slika 4: Seštevek povprečne mase plodov ( $\text{kg/m}^2$ ) pri posameznem pobiranju, za cepljene in necepljene rastline sorte 'Buran', Ljubljana, 2007. ....	20
Slika 5: Seštevek povprečne mase plodov ( $\text{kg/m}^2$ ) pri posameznem pobiranju, za cepljene in necepljene rastline sorte 'Belle', Ljubljana, 2007.....	21
Slika 6: Pridelek plodov pri sorti 'Volovsko srce'.....	21
Slika 7: Povprečni pridelek (tržni in netržni) v t/ha, za vse tri sorte, za cepljene in necepljene rastline, Ljubljana 2007. ....	22

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

str.	stran
oz.	oziroma
°C	stopinje Celzija
%	odstotek
npr.	na primer
T povp.	povprečna temperatura
T max.	maksimalna temperatura
T min.	minimalna temperatura
L	parameter, ki opisuje svetlost
a	parameter, ki določa intenziteto rdeče barve v pozitivnem območju (a+) ter zelene barve v negativnem območju (a-)
b	pozitivni b (b+) parameter predstavlja intenziteto rumene barve, negativni (b-) pa intenziteto modre barve

## 1 UVOD

Rod paradižnika *Lycopersicon* je majhen, vendar pomemben del družine *Solanaceae*, ki vključuje približno 80 vrst. Latinsko ime paradižnika se pojavlja v veliko različicah. Eno od najstarejših imen je *Lycopersicon esculentum*, ki ga je leta 1768 predlagal Miller. To ime je do danes najbolj uporabljano in trenutno veljavno. Izvor paradižnika je v Južni Ameriki v Peruju. Gojenje se je začelo v Mehki iz divjega paradižnika *L. esculentum* var. *cerasiforme* (Taylor, 1986).

Paradižnik so v Ameriki pridelovali in kultivirali Indijanci, v Peruju pa so ga sprva uporabljali za barvanje tekstila in lončevine. Azteki v centralnem delu Amerike so ga imenovali xitomatl in ameriška plemena tomatl. Genetske analize kažejo, da so Španci v Evropo prinesli sorte iz Mehike. Ta paradižnik je bil velikosti češnje in rumene barve. Prve omembe v evropski literaturi so 1544 leta, kjer je paradižnik imenovan pomo d'oro (zlato jabolko) in so ga jedli v Italiji z oljem, soljo in poprom. Sorte z rdečimi plodovi so omenjene veliko let kasneje. Dolgo so ga še vzgajali v botaničnih vrtovih, ker so predpostavljali, da je strupen. Kot užitno zelenjavo so ga masovno začeli uporabljati proti koncu devetnajstega stoletja (Janse, 1994).

V naših klimatskih razmerah gojimo paradižnik za tržne namene večinoma v zavarovanih prostorih, za domačo uporabo pa tudi na prostem. V gojitvenem prostoru je nujno vzdrževanje potrebne higijene, ki jo zagotavljamo z izbiro ustreznega odpornega sortimenta ali pa s sredstvi za varstvo rastlin pred boleznimi in škodljivci. Paradižnik razvije globok koreninski sistem, zato je pomembna kakovost zemljišča in globoko obdelana tla. Pri gojenju paradižnika je zelo pomemben tudi kolobar. V rastlinjakih težko zagotovimo dovolj širok kolobar, zaradi omejenega prostora. Pomagamo si tako, da gojimo odpornejše in kakovostnejše sorte, v zadnjem času pa si pridelovalci pomagajo tudi s sajenjem cepljenih sadik paradižnika, ki ima običajno še odpornejši oz. močnejši koreninski sistem. Cepljene sadike so zato bolj odporne na nekatere talne bolezni in škodljivce, predvsem na fuzarijsko in verticilijsko ovelost in ogorčice (Rivard, 2008).

### 1.1 NAMEN RAZISKAVE

Namen naše diplomske naloge je bilo ugotoviti, kako cepljenje vpliva na rast, razvoj in pridelek različnih sort paradižnika. Zato smo v diplomski poskus vključili dve hibridni ('Belle F1' in 'Buran F1') in eno nehibridno sorto ('Volovsko srce'). Zanimalo nas je tudi, kakšen vpliv ima podlaga na pridelek paradižnika. Zato smo vse tri sorte cepili na dve podlagi ('Body F1' in 'Robusta F1'). Izbrani podlagi sta na mnogo bolezni enako odporni, razlikujeta se le pri odpornosti na ogorčice, pri čemer je bolj odporna podlaga 'Body F1'. Ta podlaga v primerjavi s podlago 'Robusta' spodbuja bujnejšo rast cepljenk.

### 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

V diplomski nalogi smo domnevali, da bodo cepljene sadike dale zgodnejši, večji in kvalitetnejši pridelek od necepljenih. Pričakovali smo tudi, da bo pridelek preizkušenih sort različen glede na uporabljene podlage zaradi ugotovljenih razlik med izbranimi podlagami.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 IZVOR PARADIŽNIKA

Paradižnik (*Lycopersicon esculentum* Mill.) je rastlina iz družine razhudnikov, zelo sorodna tobaku, čiliju, krompirju in jajčevcu. Izvira iz Srednje, Južne in južnega dela Severne Amerike. Gre za trajnico, ki na območjih z zmerno klimo raste kot enoletna rastlina in navadno s šibkim olesenelim stebлом doseže višino od 1 do 3 metrov. Listi so dolgi 10 do 25 cm, s 5 do 9 lističi z nažaganim robom, dolgimi do 8 cm. Tako steblo kot listi so gosto dlakavi. Cvetovi so rumene barve in imajo premer od 1 do 2 cm (Taylor 1986).

Obstajajo različne sorte paradižnika, katerih plodovi se med seboj razlikujejo bolj po obliki in barvi, manj pa po vsebini ter hranilnih vrednostih. Kot večina zelenjadnic tudi paradižnik vsebuje mnogo vode in relativno majhne količine suhih koristnih snovi. Vsebuje okoli 94 % vode, okoli 1 % beljakovin, 0,3 % maščob in 4 % ogljikovih hidratov. Paradižnik vsebuje veliko vitamina A in C. Cenjen je v prehrani zaradi svojega posebnega prijetnega okusa in daje hrani prijeten vonj in barvo. Vsebuje tudi minerale v sledeh, posebno kalcij, magnezij in železo. Rdečo barvo daje paradižniku karotenoid likopen, katerega tvorba je povezana z osvetlitvijo in temperaturo. Vsebuje tudi določene organske kisline, ki ugodno delujejo na delovanje naših notranjih organov (FAOSTAT, 2008).

#### 2.1.1 Botanična uvrstitev paradižnika

Kraljestvo: Plantae (rastline)  
Deblo: Magnoliophyta (krito semenke)  
Razred: Magnoliopsida (dvokaličnice)  
Podrazred: Asteridae (zraslovenčnice)  
Red: Solanales (razhudnikovci)  
Družina: Solanaceae (razhudnikovke)  
Rod: *Lycopersicon*  
Vrsta: *esculentum*.

### 2.2 HRANILNA VREDNOST IN VSEBNOST SNOVI V PARADIŽNIKU

Paradižnik se v svetu uporablja na veliko načinov. Največ ga uporabljajo za svežo solato, samostojno ali v kombinaciji z drugo zelenjavo. Zadnje čase se uporabljajo drobnoplodni kultivarji. Paradižnik se uporablja kot sestavina v številnih kuhanih jedeh, kot so juhe, omake, v kombinaciji z drugo zelenjavo, polnjen s sirom ali z mesom, na pici in zlasti v mediteranskih kuhinjah. V predelovalni industriji je ena od glavnih surovin. Predelujejo ga v koncentrat, sokove, konzervirajo cele plodove, zeleni plodovi pa so del mariniranih mešanih solat. Manjše plodove lahko tudi cele zamrznemo (Janse, 1994).

Iz spodnje preglednice, je razvidna hranilna vrednost paradižnika.

Preglednica 1. Hranilna vrednost paradižnika (Sies in Stahl, 1996)

Voda	92,0 % - 95,2 %
Čiste beljakovine	0,4 % - 1,25 %
Čiste maščobe	0,2 % - 0,95 %
Ogljikovi hidrati	1,87 % - 9,00 %
Vlaknine	0,3 % - 0,95 %
Minerali	0,60 % - 0,61 %

Paradižnik je pomemben vir mineralov za človeško telo. Količine pomembnih mineralov so izražene v mg/100g suhe snovi.

Preglednica 2. Količina mineralov (mg/100 g suhe snovi) (Sies in Stahl, 1996)

Natrij	2,6-32,7
Kalij	92-376
Magnezij	13-20
Kalcij	10-21
Fosfor	7-53
Železo	0,4-1,2
Žveplo	13-20

Poraba paradižnika je razmeroma velika še posebej v poletnih mesecih in je ena glavnih virov vitaminov.

V preglednici 3 so navedene so približne količine vitaminov v mg v 100g svežega paradižnika.

Preglednica 3. Količina vitaminov (mg/100 g sveže mase) (Sies in Stahl, 1996)

Snov	mg/100 g sveže mase
Karoten	0,15 -2,3
Vitamin E	0,36
Vitamin K	0,4-0,8
Vitamin B1	0,016-0,08
Vitamin B2	0,02-0,09
Vitamin B3	0,3-0,85
Vitamin B5	0,28-0,34
Vitamin B6	0,074-0,15
Biotin	0,004
Folna kislina	0,0086
Vitamin C	15-59

V zelenih plodovih paradižnika je alkaloid solanin, ki se med zorenjem razgradi. Plod dobi rumeno, rožnato, oranžno in rdečo barvo zaradi razgradnje solanina ali ker karotenoidi prevladajo nad klorofilom. Okus paradižnika je odvisen od količine sladkorjev in kislin, vendar na čutno vrednotenje poleg okusa vpliva še struktura paradižnika (Janse, 1994).

Sladkorjev in organskih kislin je v obliki topne snovi od 60 do 70 %. Sorte za svežo porabo imajo običajno več sladkorja, kot sorte za predelavo. Fruktoze je v suhi snovi 1,7 %, glukoze 1,5 %, saharoze pa ni več kot 0,5 %. Najvišje količine sladkorjev imajo plodovi, ki so dozoreli na rastlini. Kisline dosegajo največjo vrednost pred polno zrelostjo

ploda. Do polne zrelosti se koncentracija jabolčne kisline zmanjša in citronske poveča. Na okus sladkosti in kislosti paradižnika vplivajo še ostale sestavine arom (Janse, 1994).

Zdravstvena vrednost paradižnika je poznana zlasti za bolezni srca in ožilja. Koristen je za zniževanje krvnega tlaka in za izločanje vode iz organizma. Priporočajo ga za otroke s sladkorno boleznijo, boleznimi jeter in ledvic. Ima ugoden učinek na kožo, zlasti na sončne opekline, priporočen pa je tudi za zaščito občutljive kože.

Paradižnik in njegovi proizvodi vsebujejo  $\alpha$ ,  $\beta$  in  $\gamma$  karotene in luteine. Med karotenoidi je najpomembnejši likopen. Na količino likopena v paradižnikovih plodovih vpliva zrelost ploda, sorta in način obdelave. S kuhanjem izboljšamo bioaktivnost karotenoidov zlasti likopena. Priporočena dnevna poraba likopena za odrasle ljudi je okoli 3 mg. Paradižnik in paradižnikovi izdelki so glavni vir likopena in predstavljajo 90 % likopena v človeški prehrani. Sveži plodovi paradižnika imajo okoli 30 mg likopena na kilogram paradižnika, paradižnikov sok pa do 150 mg/l in kečap okoli 100 mg/kg (Sies in Stahl, 1996).

### 2.3 MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Paradižnik je enoletna zelnata rastlina in v ugodnih razmerah jo lahko gojimo dve leti. Glavna korenina doseže 1 m globine saj se razrast prične zelo zgodaj in koreninski sistem lahko doseže premer do 1,5 m. Rastlina paradižnika ima sposobnost oblikovanja adventivnih korenin, ki izraščajo iz stebela. To je reden pojav, ko so rastline posajene globlje, kot so bile v začetnih lončkih. Velikost koreninskega sistema je dedna lastnost in je odvisna od razmer za ukoreninjenje – fizikalnih lastnosti tal in vodnega režima. Pri dobri oskrbi z vodo so korenine drobne in manjše, pri slabi oskrbi z vodo pa predvsem daljše (Atherton in Rudich, 1986 cit. po Lešič in sod., 2004).

Steblo je zeleno, premera do 2 cm, pokrito z dlačicami. Odpornih tkiv, t. j. sklerenhima, je malo, zato rastlina, ki je obložena z listi in plodovi, brez opore poleže. Obstajata dve osnovni vrsti paradižnika: indeterminanten in determinanten. Indeterminantno steblo lahko zraste do več metrov. Rastlinski vrh je aktiven, dokler ima ugodne razmere za rast. Po prvem socvetju razvije običajno po tri liste in naslednje socvetje, nato spet tri liste in tako naprej. Pod pazduho listov razvije zalistnike, ki jih pri enostebelnem gojenju sproti odstranjujemo (Atherton in Rudich, 1986 cit. po Lešič in sod., 2004).

Determinantno steblo ima omejeno vegetativno rast in je zato običajno krajše od indeterminantnega. Zraste 0,5 do 1 m ter se zaključí s socvetjem. Po prvem socvetju razvije enega ali dva lista in nato naslednje socvetje, pa spet en ali dva lista in socvetje. Poganjek se zaključí s socvetjem (Janse, 1994).

Paradižnikov list je neparno pernat, na dolgih pecljih. V ugodnih razmerah lahko doseže do 50 cm. Listi so neenakomerno veliki, romboidnih oblik, nezaobljeni, bolj ali manj nagubani in dlakavi. Pri nekaterih kultivarjih (pogosteje pri determinantnih sortah) so listi podobni listu krompirja (Atherton in Rudich, 1986 cit. po Lešič in sod., 2004). Prvo socvetje se pojavlja nekje od 5. do 9. lista, kar je delno odvisno od genotipa in deloma od temperature v času nastajanja cvetov. Socvetje ima obliko enostavnega grozda. Enostavni grozd ima lahko od 7 do 12 cvetov, sestavljeni pa jih ima še več. Cvet je dvospolen in

pentameren, ima pet venčnih listov in pet prašnikov. V neugodnih razmerah, zlasti pri visokih temperaturah, se lahko brazda hitro izsuši in ne pride do oprašitve in oploditve, zato cvetovi odpadejo. Plodnica je dva, tri ali več prekatna. Plod je omesenela jagoda, sestavljena iz perikarpa in povrhnjice ter mezdre. Plod je lahko različnih oblik in barv. Nedozoreli plodovi so lahko svetlo do temno zeleni s temnejšim zelenim obročem okoli peclja ali brez temnejšega prstana. Zreli plodovi so oranžno do temno rdeče barve. Paradižnikovi plodovi so različnih oblik: okroglo sploščeni, gladki, okroglo sploščeni rebrasti, okrogli majhni, sploščeni, okrogli, srčasti, cilindrični, hruškasti in v obliki slive. Seme paradižnika je ovalno sploščeno, 5 mm dolgo do 4 mm široko, do 2 mm debelo, pokrito z gostimi dlačicami. V enem gramu je lahko 250-350 semen (Atherton in Rudich, 1986 cit. po Lešić in sod., 2004).

## 2.4 PRIDELOVALNE RAZMERE

### 2.4.1 Temperaturne zahteve

Paradižnik normalno kali pri temperaturi od 15 °C do 25 °C in optimalna temperatura je 20-25 °C. Minimalna temperatura kalitve je 13 °C, vendar obstaja sorta, pri kateri se začne kalitev že pri 10 °C. Optimalna temperatura za rast paradižnika je med 20 do 25 °C (podnevi) in 13 do 17 °C (ponoči). Rastlina paradižnika je še posebej občutljiva na temperaturne razmere na začetku razvoja, ko jo presadimo na prosto (Atherton in Rudich, 1986 cit. po Lešić in sod., 2004).

Dolžina dneva ima manjši vpliv na razvoj v generativni fazi. Pri nižjih temperaturah so lahko listi bolj ali manj rebrasti. Pri visokih temperaturah se raztegne prašnik, ki onemogoči oploditev, zaradi česar pride do osipanja cvetov (Atherton in Rudich, 1986 cit. po Lešić in sod., 2004).

Temperature vplivajo tudi na oblikovanje pigmenta. Rdeča barva se ne razvije pod 16 °C (Atherton in Rudich, 1986 cit. po Lešić in sod., 2004).

Preglednica 4: Temperature za rast in razvoj paradižnika (Lešić in sod., 2004).

Faza razvoja rastlin	Minimum	Optimum	Maksimum
Kalitev	11 °C	16 °C -29 °C	34 °C
Vegetativna rast	18 °C	21 °C -24 °C	32 °C
Nastanek plodov -noč	10 °C	14 °C -17 °C	20 °C
-dan	18 °C	19 °C -24 °C	30 °C
Razvoj cveta, rast	16 °C	20 °C -24 °C	30 °C
Razvoj rumene barve	10 °C	21 °C -32 °C	40 °C

### 2.4.2 Podnebje

Paradižnik izvira iz območij s toplo klimo, vendar pa mu lahko prilagajamo okolje in ga s cepljenjem na vzdržljive podlage prilagodimo za manj ugodne rastne razmere; zasoljena tla, ekstremno suha območja, mokra in vlažna območja. Skozi različna obdobja in v različnih sezonah so paradižnik uspešno vzgajali v skoraj vseh državah na svetu od 55 ° severne geografske širine (npr. Alberta v Kanadi) do vlažnih tropskih področjih na 15 ° severne geografske širine (Los Banos, Filipini) (Lešić in sod., 2004).

### 2.4.3 Svetloba

Seme paradižnika najbolje kali v temi. Osvetlitev je pomembna takoj po vzniku za razvoj listov, cvetov in plodov. Pri maksimalni osvetlitvi bo fotosinteza intenzivnejša v celotnem temperaturnem območju, od 7 do 32 °C. Ob nižji osvetljenosti rastlina slabo raste, postane krhka in tanka, se slabo oplodi, pridelek je manjši in manj kakovosten (Atherton in Rudich, 1986 cit. po Lešić in sod., 2004).

### 2.4.4 Tla

Rastline paradižnika prenesejo blago zasoljena tla do 2,0 dS/m (tj. okoli 640 mg soli/l) in precej širok razpon pH tal (5,5-7,9). Optimalna so topla humozna ali peščena ilovnata tla, dobro prepustna za vodo (Lešić in sod., 2004).

## 2.5 TEHNOLOGIJE PRIDELOVANJA PARADIŽNIKA

### 2.5.1 Priprava tal

Če je bila na zemljišču prej druga rastlina, zemljišča obdelamo, uničimo še plevele, izpulimo in poskropimo s herbicidi. Proti zaskorjenosti tal lahko pred sajenjem ali setvijo damo v tla herbicid na bazi trifluralina, ki je uporaben in dovoljen za paradižnik. Za preprečevanje bolezni in škodljivcev, ki ostanejo v tleh iz preteklega leta, toplotno ali kemična razkužimo tal. Za dober koreninski razvoj paradižnika je potrebno globoko oranje do 30 cm (Ugrinović in Černe, 1999).

### 2.5.2 Gnojenje

Rastline potrebujejo vrsto različnih hranilnih snovi, za paradižnik pa so najpomembnejše tri, to so fosfor (P), dušik (N) in kalij (K). Sto kilogramov tržnega pridelka paradižnika odvzame iz tal v povprečju 0,28 kg N, 0,40 kg K<sub>2</sub>O in 0,07 kg MgO. Paradižnik dobro reagira na gnojenje z organskimi gnojili. Priporoča se od 25 do 40 t/ha hlevskega gnoja ali komposta. Če se pojavi znak pomanjkanja kalcija na plodu, lahko preko listov - foliarno - dodajamo kalcij. Neposredno pred začetkom sajenja se priporoča 80 kg/ha N, 32 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 160 kg/ha K<sub>2</sub>O in 20 kg/ha MgO. Pri nižjih temperaturah tal rastlina slabo sprejema fosfor. Zato se po presaditvi rastlin na prosto spomladi priporoča kombinirana uporaba gnojil (NPK:4-14-11 ali gnojila s podobnim razmerjem hranil). Pri gojenju paradižnika v zavarovanih prostorih je priporočeno gnojenje rastlin preko kapljičnega namakanja s fertigacijo. Gnojenje s fertigacijo omogoči boljše dostopnost hranil predvsem v koreninskem delu rastlin. Za kakovostnejše plodove se priporoča gnojilo, ki ima hranilo N in K v razmerju 2 : 3 ali 1 : 3 (Lešić in sod., 2004).

### 2.5.3 Kolobar

Zaradi možnosti pojava talnih bolezni in škodljivcev (ogorčice), ki povzročajo venenje in plutavost koreninskega sistema, je zaželeno, da paradižnik na isto mesto sadimo le na vsaki dve leti. Po paradižniku se priporoča sajenje stročnic in žita (Lešić in sod., 2004).

### 2.5.4 Namakanje

Na tleh z majhno kapaciteto vode in v sušnih letnih obdobjih je za uspešno gojenje paradižnika potrebno namakanje. Tla pred sajenjem navlažimo do globine, pri kateri se začne razvoj korenin. Med časom sajenja dodajamo samo hranilno raztopino NPK, in



sicer 10 cm<sup>3</sup> na 1 m za začetno rast. Ko so se presajene sadike prijele, običajno ni potrebno namakanje dva do tri tedne ali več. Namakamo vsakih 5-10 dni, odvisno od temperature tal in zraka (Atherton in Rudich, 1986 cit. po Lešič in sod., 2004).

## 2.6 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI

### 2.6.1 Bakterijske bolezni

Bakterijska pegavost paradižnikovih plodov in krastavost paradižnikovih plodov (*Pseudomonas syringae* pv. Tomato, *Xanthomonas compertris* pv. Visicatoria)

Okužujeta vse nadzemne dele paradižnika. Nekrotične pegice so obdane s svetlejším robom. Na okužbi se sprva pojavijo oljnate pege, ki kmalu počrniijo in se posušijo. Z razvojem nekrotično tkivo izpade, tako da so na listih vidne luknjice z nazobčanim robom. Okuženo listje se suši. Ko bakterija okuži tudi pecelj lista, ta odpade. Tako na listih kot tudi na steblih se pojavijo črne nekrotične pegice, iz katerih se občasno cedi sluzast bakterijski eksudat. Okuženi cvetovi odpadejo. Če je plod okužen, se na njem pojavijo sprva temno-zelene pege, ki kmalu počrniijo in zvezdasto razpokajo.

Varstvo: za setev uporabimo zdrav in površinsko razkuženo seme, ki ga sejemo v razkužen substrat. Na okužene površine nekaj let ne sadimo paradižnika. Proti širjenju bolezni deloma pomaga tudi škropljenje z bakrovimi pripravki (Celar, 1999).

Bakterijski rak paradižnika (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

To bolezen povzroča bakterija (*Clavibacter michiganensis*), ki živi v tleh in semenih in se razvije ob začetku zorenja plodov. V rastlino večinoma stopi skozi poškodovane korenine. Zgornji listi nenadoma ovenijo, spodnji pa porjavijo in odmrejo. Na steblih in koreninah opazimo rjavo obarvanje.

Varstvo: ne shranjujemo semen iz plodov okuženih rastlin. Rastlinjake redno razkužujemo. Odstranjujemo in sežgemo okužene rastline ter odstranimo okuženo zemljo. Proti širjenju bolezni deloma pomaga tudi škropljenje z bakrovimi pripravki (Celar, 1999).

### 2.6.2 Virusi

Kumarni mozaik na paradižniku (*Cucumber mosaic virus*)

Bolezenska znamenja so zelo različna odvisno je od seva virusa, ki povzroča okužbo. Nekateri sevi mozaika spremenijo videz rastline in povzročajo pritlikavo rast ali nitkavost listov. Tudi, na plodovih se pojavijo nekroze in so deformirani. Pri visokih temperaturah od (25 do 30 °C) propadejo rastline v nekaj dneh.

Varstvo: na okuženih zemljiščih, predvsem v rastlinjakih, nekaj let ne gojimo občutljivih rastlinskih vrst. Okužene rastline moramo takoj odstraniti. Prav tako redno zatiramo listne uši (Celar, 1999).

Paradižnikov mozaik, mozaik na papriki (*Tabaco mosaic virus*)

Na paradižniku so bolezenska znamenja odvisna od občutljivosti gostiteljske rastline, seva virus, časa okužbe in ekoloških razmer. Na paradižniku povzroča virus najpogosteje svetlo do temnozelen mozaik na listih, listne ploskve so nekoliko namehurjene, najmlajši

listi pa iznakaženi (postanejo ožji in šilasti ali nitasti). Nekateri sevi lahko povzročajo tudi nekrozo na listih. Negativni vpliv bolezni na pridelek je največji takoj po okužbi, pozneje lahko dajo rastline skoraj normalen pridelek. Virusi se izredno hitro prenašajo z dotikom. Pri obdelavi (okopavanje, pinciranje, privezovanje) se virusi z orodjem, rokami, obleko prenašajo z rastline na rastlino. Virus je zelo obstojen in se lahko prenaša na površini semena. Poglavitni vir okužb pa so okuženi rastlinski ostanki v tleh.

Varstvo: seme površinsko razkužimo (npr. 2 % NaOH za 10 minut). Po tretiranju moramo seme sprati in posušiti. Z vodno paro razkužimo substrat v setvenici. Okužene rastline takoj odstranimo iz nasada. Če obdelujemo nasad (pinciranje, rezanje), moramo orodje razkuževati oziroma roke pogosto umivati z milom. V rastlinjaku tudi ne kadimo, da virus iz ogorkov ne bi prišel na rastline (Celar, 1999).

### 2.6.3 Glivične bolezni

Med glivičnimi boleznimi so najpomembnejše padavica sadik paradižnika paprike in jajčevcev, ki jo povzročajo talne glive, med drugimi *Pytophthora*, *Pythium* in *Rhizoctonia* spp., ki okužujejo in umorijo gostiteljsko rastlino. To je pri vzgoji mladih rastlin in kalic posebna težava.

Varstvo: kot pri vseh talnih glivah je potrebno razkuževanje tal s paro ali kemično. Če se bolezni pojavijo, okužene rastline zalijemo s fungicidi. Največkrat uporabimo mešanico vsaj dveh aktivnih snovi (npr. benomila in propamokarba) (Celar, 1999).

#### Črna listna pegavost paradižnika (*Alternaria solani*)

Gliva okužuje vse nadzemne dele rastlin. Na listih, ki so blizu tleh, se pojavijo rjavo črne okroglaste, do ovalnih pege, ki so pogosto obrobljene s svetlejším pasom. Pege se s časoma združijo, listje začne rjaveti, se zvijati in sušiti. S pritlehnih listov se okužba širi na zgornje liste in gliva okuži tudi plodove. Na plodovih se pojavijo pege, plodovi pokajo in gnijejo.

Varstvo: kot preventivni ukrep za nasad paradižnika izberemo sončno zračno lego. Rastlin ne sadimo na gosto. Liste (zalistnike) odstranjujemo vedno v sončnem in suhem vremenu, da se rane hitro zacelijo. V skrajni sili uporabimo fitofarmacevtska sredstva (Celar, 1999).

#### Paradižnikova plesen (*Phytophthora infestans*)

Gliva okužuje liste, stebela in plodove. Na listih se pege največkrat pojavijo na robovih. So nepravilne oblike, sprva svetlo-sive do svetlo-rjave barve, ki pozneje potemniijo in se začno sušiti. Na spodnjih strani listov se ob robu teh peg v vlažnem vremenu oblikuje umazano bela plesniva prevleka. Na steblih se pojavijo temne pege, navadno na mestih, kjer izraščajo listni peclji. Tu se dalj časa zadržuje voda, ki je pogoj za okužbo. Pege so navadno eliptične. V vlažnem poznem poletju ali jeseni gliva okuži tudi plodove. Na njih se pojavijo sprva manjše temnejše uleknjene pege s srebrnkastim nadihom. Na okuženem delu meso plodu otrdi in pogosto razpoka.

Varstvo: fitofarmacevtska sredstva. Pred pojavom bolezni izberemo preventivne fungicide, po njej pa kurativne. Odločimo se za pripravke na podlagi bakra itn. (Celar, 1999).

Verticilijska in fuzarijska uvelost paradižnika (*Verticillium dahliae*, *V. albo-atrum* in *Fusarium oxysporum* f.sp. *Lycopersici*)

Obe bolezni sta pogosti tako na prostem kot tudi v rastlinjakih. Povzročiteljici bolezni spadata med talne glive in prodirata neposredno v korenine skozi koreninsko skorjo, ki porjavi. Spodnji listi začno rumeneti, na njih nastanejo rjavkaste nekrotične pege, venijo in sčasoma odmrejo. Venenje se po rastlini širi od spodaj navzgor. Okužene rastline oblikujejo nove korenine, da bi tako omilile poškodbe od glive. Listi okuženih rastlin v toplih obdobjih venejo, zvečer ali po obilnem zalivanju pa so videti normalni. Gliva lahko povzroča samo lokalno venenje rastlin, največkrat pa splošno venenje. Fuzarijska ovelost paradižnika se pojavlja predvsem pri gojenju v rastlinjakih. Če so semena okužena, rastlinice propadejo še preden vzniknejo ali takoj po vzniku. Gliva s svojimi micelijem zamaši ksilem in izloča toksine. Tako nastanejo lokalna ovelost, rumenenje in odpadanje spodnjih listov, nato se razvije ovelost cele rastline (Celar, 1999).

Varstvo: potrebno je razkuževanje tal. V kolobar vključujemo peso, kapusnice. Sadimo relativno odporne sorte (hibride) paradižnika, ki so označeni z oznako VF (Celar, 1999).

Siva plesen (*Botryotinia fuckeliana*)

Gliva okuži liste, cvetove, stebila in plodove, povzroča gnitje. Navadno se na mehkih, gnilih delih razvije siva, puhasta prevleka. Poškodba se hitro širi in celoten plod propade. Je parazit slabih rastnih razmer in parazit ran. Rastline postanejo občutljive zaradi povečane zračne vlažnosti, pretiranega gnojenja z dušikovimi gnojili ali zaradi slabe osvetlitve.

Varstvo: odstranimo vse napadle ali mrtve dele rastlin in izvajamo ukrepe rastlinske higiene. Če je le mogoče, vzdržujemo čim bolj suho klimo. Škropimo z primernimi fungicidi (Celar, 1999; Milevoj, 1999).

#### **2.6.4 Škodljivci**

Rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporariorum*)

Škoda, ki jo ščitkar povzroča, je neposredna in posredna. Neposredno škodo povzroča rastlinam s sesanjem sokov iz listov in mladega dela stebila, s čimer slabi vitalnost rastline. Te poškodbe so vidne kot majhni vbodi, ki pozneje porumenijo, celice na tem mestu pa propadejo. Posredna škoda na rastlinah nastane z medeno roso, ki jo izločajo ličinke in odrasli ščitkarji skozi odprtino na zadku. Medena rosa so neprebavljeni rastlinski sokovi, ki vsebujejo veliko sladkorjev, mineralov in beljakovin. Ti so ugoden substrat za uspevanje gliv, ki se naselijo na medeni rosi. Te glive prizadenejo izgled pridelka in asimilacijsko površino rastline. Pridelek je slabši in ni primeren za prodajo.

Varstvo: škropimo z insekticidom, ki temelji na rastlinskih izvlečkih (na primer repično olje) v rednih presledkih in takoj, ko se škodljivci pojavijo (to je najmanj škodljivo za parazitsko oso) (Gomboc, 1999).

### Listne uši (*Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Aulacorhynchus solani*)

Listne uši se hranijo s sesanjem rastlinskih sokov iz sitastih cevi na spodnji strani listov ali na mladih delih stebela. Poškodbe od listnih uši so precej značilne. Na mestih, vbodenih s sesalom, se tkivo blede obarva in na zgornji strani lista so vidne blede pikice, ki se ob močnejšem napadu združujejo, tako da listi začnejo rumeneti. Ker se zaradi sesanja zmanjša še turgor v listih, se ti zvijajo navznoter in se oblikujejo kepam podobno. Ker pa uši skozi sifona na zadku izločajo še medeno roso, ki jo poleg vode sestavljajo neprebavljeni sladkorji in beljakovine, so taki listi svetleči in lepljivi. Na tej rosi so pogosto tudi glive sajavosti, ki so videti kot siva prevleka na listih. Medeno roso pobirajo tudi mravlje, ki živijo v simbiozi z mnogimi vrstami uši in jih branijo pred vsiljivci, nekatere celo prezimijo v mravljiščih.

Varstvo: uporabimo prekrivala, da preprečimo dostop škodljivca. Ob čezmernem napadu rastline poskropimo z dovoljenimi insekticidi (Gomboc, 1999).

### Navadna pršica (*Tetranychus urticae*)

Navada pršica se bolj pogosteje pojavlja v rastlinjakih kot na prostem. Pršice sesajo rastlinske sokove in lahko povzročijo resne težave, če se pojavijo v epidemični množici; rastlino oslabijo na listih so vidni vbodi. Na mestih vbodov tkivo najprej pobledi, pozneje porumeni. Rastline so zavrte in rumene. Skodrani in lisasti listi so prekriti z nežnim tkanjem, ki ga žuželke spredejo za zaščito svojih zarodnih kolonij.

Varstvo: škropimo pogosto spodnjo stran listov z vodo in ohranjamo visoko vlažnost. Takoj, ko škodljivca opazimo, je potrebno škropljenje v rednih presledkih z insekticidom na bazi rastlinskega ekstrakta, kot je repično olje (Gomboc, 1999).

## 2.7 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE

Paradižniki na trgu morajo biti zdravi, nepoškodovani, čvrsti, enakomerno obarvani, enotne velikosti. V avtomatiziranih obratih paradižnike razvrščajo stroji, ki zaznavajo premer ploda ali težo, po barvah jih pa lahko razvrstijo s fotocelico, ki zaznava barvo na osnovi refleksijske osvetlitve (Lešić in sod., 2004).

### **2.7.1 Pobiranje plodov**

Paradižnike pobiramo v odvisnosti od oddaljenosti trga, v tehnološki zrelosti. Za bližnji trg ga obiramo v času pordečitve plodov, za oddaljen trg pa ga pobiramo ob začetku spremembe barve na plodu. Za predelavo ga obiramo v fiziološki zrelosti, kot tudi za pridobivanje semen. Za domačo uporabo pa pobiramo paradižnik približno 2 do 3 krat na teden, odvisno od temperaturnih razmer (Lešić in sod., 2004).

### **2.7.2 Skladiščenje**

Paradižnik ni primeren za daljše skladiščenje. Pri temperaturi 7 do 12 °C ostanejo plodovi sveži, kar je še posebno pomembno, da obdržijo aromatične snovi. Če skladiščimo paradižnik pri nižjih temperaturah, pride do vidnih poškodb, ki zmanjšujejo vzdržljivost in kakovost pridelka. Prezrelega paradižnika ne smemo skladiščiti pri nižjih temperaturah in skupaj z drugimi vrtninami, ker izloča etilen.

V hladilnici skladiščimo pol zrele paradižnike tri tedne na temperaturi 12 do 15 °C ter pri 85 do 90 % relativni zračni vlagi, skoraj zrel paradižnik pa skladiščimo pri nižji temperaturi od 8 do 10 °C, in pri relativni zračni vlagi 80 do 85 % od sedem do 14 dni (Lešić in sod., 2004).

## 2.8 CEPLJENJE ZELENJADNIC

Cepljenje je zelo preprost postopek, kjer izberemo podlago – koreninski del z večjo odpornostjo proti talnim boleznim, nadzemni del, cepič, pa izberemo glede na kvaliteto plodov. Cepljenje zelenjave se je pojavilo v začetku devetnajstega stoletja. Uporablja se povsod tam, kjer pridelovalci želijo predvsem povečati odpornosti sadik in ohraniti kvaliteto plodov na visokem nivoju, da so lahko konkurenčni (Fernandez-Garcia in sod., 2004).

### 2.8.1 Vpliv cepljenja na pridelek

Raziskovalci po svetu so dokazali, da cepljenje zmanjšuje negativne posledice talnih bolezni, kot so glivična, bakterijska, virusna in nematodna obolenja.

Cepljenje je zelo učinkovito pri proizvodnji na zelo neugodnih tleh z abiotskimi obremenitvami, zaradi katerih se zmanjša pridelek. Več kot tretjino namakalnih pridelovalnih zemljišč po svetu je preslanih. Uporaba podlag, ki so bolj odporne na slana tla, zmanjša izgube pridelka. Cepljene rastline so tudi odpornejše proti temperaturnim ekstremom (Besri, 2003).

Za cepljenje lahko izbiramo med podlagami 'Maxifort', 'Beaufort', 'Anchor-T', 'Survivor', 'Aegis' in 'Body' ter 'Robusta'. Najbolj se razlikujejo v hitrosti rasti. Razlikujejo se še v odpornosti proti plutavosti, fuzarijskim boleznim in bakterijskim boleznim. Med naštetimi podlagami imata najboljše lastnosti podlagi 'Maxifort' in 'Beaufort' (Fernandez-Garcia in sod., 2004).

### 2.8.2 Tehnike cepljenja

Čeprav je cepljenje preprost postopek, zahteva previdnost in pozornost pri izbiri podlage, časa setve, časa aklimatizacije in presajanja na prosto. Za odpornost proti boleznim je najpomembnejša izbira podlage. Izbiramo jo glede na težave, ki jih imamo pri gojenju (bolezni, škodljivci, stresne razmere) (Leonardi in Giuffride, 2006).

Pri cepljenju moramo spojiti podlago in cepič. Vzpostaviti se mora žilni sistem, da se bo lahko po njem pretakala voda in hranilne snovi. V prostoru, kjer potekata cepljenje in aklimatizacija sadik, moramo nadzorovati zračno vlago, osvetlitev in temperaturo. Med postopkom spojitve mora biti relativna vlažnost zraka 80 % do 95 %, zmanjšana osvetlitev, temperatura se mora gibati med 21 °C in 26 °C. Dnevne spremembe temperature ne smejo biti velike, dodaten stres lahko vpliva na slabši uspeh cepljenja. (Kacjan-Maršič in Osvald, 2004).

Takšen prostor je najboljšo izbrati v zaprtem, ogrevanem delu rastlinjaka. Aklimatizacijski tunel postavimo tako, da ga prekrijemo s PE prekrivko in senčilom, ki prepreči premočno osvetlitev po prvih dneh cepljenja. V prvem tednu cepljenke gojimo v

zavarovanem prostoru, nato jih še en teden prilagajamo razmeram v rastlinjaku ali na prostem (Rivard in Louws, 2008).

### Tehnike cepljenja paradižnika

Poznamo različne tehnike cepljenja. Vodilne tri so: cepljenje v razkol oz. zarezo, cepljenje s poševnim rezom in cepljenje s spajanjem dveh rastlin (McAvoy, 2005). Pri tehniki cepljenja v razkol, seme za podlago posejemo 5 do 7 dni prej kot seme za cepič. Cepljenja se lotimo, ko ima cepič razvite 4 prave liste, podlaga pa 4 do 5 pravih listov. Na rastlini, ki bo uporabljena kot podlaga, odstranimo rastni vrh stebela in zarezemo vzdolžno po sredini največ 1,5 cm dolg rez. Nato pripravimo rastlino, ki bo imela vlogo cepiča, in sicer tako, da steblo priostrimo iz obeh strani - oblikujemo črko V. Oboje združimo in cepljeno mesto učvrstimo s pomočjo objemk (McAvoy, 2005).

Po končanem cepljenju rastline postavimo v zasenčen prostor za 7 do 10 dni, da se stebli sprimeta na cepljenem mestu. Poskrbimo, da je v prostoru ustrezna mikroklima, to je 20 do 25 °C in 95 % relativna zračna vlaga. Po zacelitvi postaneta cepljeni rastlini enovita rastlina – sadika (Leonardi in Giuffride, 2006)

Pri tehniki cepljenje s spajanjem podlago in cepič vzgajamo skupaj, nato podlagi odstranimo rastni vršiček, da podlaga ne raste naprej. Nato zarezemo poševno v hipokotila podlage in cepiča tako, da prilegata drug v drugega. Na koncu cepljeno mesto učvrstimo z objemko. Po 8 do 10 dneh, ko se cepljeno mesto zaceli, odrežemo cepičev hipokotil, zatem aklimatiziramo še 8 do 10 dni (McAvoy, 2005).

### Privajanje cepljenih rastlin na normalne razmere – aklimatizacija

V času aklimatizacije je potrebno predele za aklimatizacijo odpreti vsaj dvakrat na dan, da se obnovi količina ogljikovega dioksida, potrebnega za cepljenke. Po dveh do štirih dnevih visoke vlage in brez sončne svetlobe se bodo cepiči povrnili v normalno stanje in ne bodo kazali znakov stresa. Po tem lahko počasi osvetljujemo in zmanjšujemo vlažnost. Obstaja nevarnost, da ta proces izvedemo prehitro. Po uspešni združitvi začne steblo rasti in se debeliti in sponka sčasoma odpade. Po sedmih dneh v rastlinjaku lahko sadike posadimo na polja ali v rastlinjake, podobno kot necepljene sadike (Rivard in Louws, 2004).



Slika 1: Sadika za presajanje (Moj album, 2010)

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

V letu 2007 smo izvedli poskus v plastenjaku na laboratorijskem polju Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani. Setev smo izvedli 5. marca. Sadike smo vzgojili v ogrevanem rastlinjaku. Cepljenje smo izvedli na Primorskem (Vrtnarska postaja Purissima) 10. aprila. Presajanje cepljenih sadik v plastenjak je potekalo 26. aprila. Poskus je potekal do 16. oktobra 2007.

#### 3.1 MATERIAL

V poskus smo vključili tri sorte paradižnika: 'Belle F1', 'Buran F1' in 'Volovsko srce' ter dve podlagi: 'Body F1' in 'RobustaF1'.

##### 3.1.1 Opis sort

###### 'Volovsko srce'

'Volovsko srce' je v osnovi pozna sorta. Seme kali 8-10 dni, rastline so visoke in bujne, plodovi so značilne 'srčaste oblike', mesnati, bleščeče rdeče barve (Paradižnik Volovsko srce VAL, 2010).

###### 'Buran' F1

'Buran' je paradižnik močne rasti in delno odprtega habitusa. Oblikuje dober cvetni nastavek in da bogat pridelek. Plodovi so veliki (teža > 200g), mesnati, čvrsti in ne pokajo. Hibrid je podoben sorti 'Belle F1', vendar so plodovi še intenzivneje rdeči in nekoliko zgodnejši. Buran ima visok delež plodov prve kvalitete. Zaradi odpornosti na bolezni, viruse in ogorčice je primere tako za gojenje v zavarovanih prostorih kot na prostem (Enza Zaden, 2007).

###### 'Belle' F1

'Belle' je hibrid močne in visoke rasti z odprtim habitusom. Razvije izenačene, mesnate plodove (teža 180- 220 g) ploščato okrogle oblike. Zreli plodovi so svetleči, zelo čvrsti in rdeče barve. Je zelo roden hibrid, ki je zaradi odličnih lastnosti plodov najbolj iskan hibrid na našem trgu (Enza Zaden, 2007).

##### 3.1.2 Opis podlag

###### 'Body F1'

Je podlaga, ki razvije močen koreninski sistem in bujno rastlino. Je zelo primerna za cepljenje, saj zagotavlja uspešno združitev s cepičem. Poveča bujnost in vzdržljivost rastlin. Odporna je na *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, FCRR *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*, ToMV *Tobacco mosaic virus*, Vd *Verticillium dahliae*, C5 *Cladosporium fulvum*, N (ogorčice) in CR (*Pyrenochaeta lycopersici*) (Bruinsma, 2008).

###### 'Robusta F1'

'Robusta' je hibridna sorta paradižnika, primerna za cepljenje paradižnika in jajčevca. Povečuje bujnost rastlin, izboljša vzdržljivost rastline ter povečuje pridelek. Vpliva na hitrejše zorenje, zato se uporablja za kratke cikle gojenja. Odporna je na *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, FCRR *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*, ToMV

*Tobacco mosaic virus*, *V* *Verticillium dahliae*, *C5 Cladosporium fulvum*, *N* (ogorčice) in *CR (Pyrenochaeta lycopersici)* (Bruinsma, 2008).

## 3.2 METODE DE LA

### 3.2.1 Zasnova poskusa

Setev semen podlag in cepičev smo izvedli 5. marca 2007. Ko so rastline razvile tri oziroma štiri prave liste, smo 10. aprila 2007 cepili v razkol. Cepljenje je bilo izvedeno na Primorskem. Uspešno cepljene in aklimatizirane sadike smo 26. aprila 2007 presadili v rastlinjak na pripravljeno gredico, pokrito s črno belo PE zastirko, obrnjeno z belo stranjo navzgor.

Poskus je potekal v neogrevanem rastlinjaku Biotehniške fakultete. Najprej smo gredico (22 m x 1,5 m) zrahljali in nato poravnali, potrosili z NPK gnojilom, postavili namakalni sistem in položili PE zastirko, v katero smo si narisali sadilno razdaljo in s tapetnim nožkom izrezali luknje. Nato smo naredili sadilne jamice in posadili sadike paradižnika. Poleg cepljenega paradižnika smo posadili tudi necepljene sadike paradižnika. Poskus smo zasnovali v treh ponovitvah. Tako smo imeli 9 obravnavanj v 3 ponovitvah, torej smo imeli skupaj 27 poskusnih parcelic. Posamezno ponovitev so predstavljale po 3 rastline, velikost parcele je bila 0,75 m<sup>2</sup>. Parcelice z obravnavanji smo na gredici naključno razporedili. Paradižnik smo posadili na razdaljo 50 cm x 50 cm. Po sajenju smo paradižnik prevezali z vrvico, ki je predstavljala oporo rastlini. Sadike smo namakali s kapljičnim namakalnim sistemom. Enkrat tedensko smo dodajali hranilo (preglednica 5). Nekaj sadik smo morali kmalu po presajanju tudi zamenjati, ker so se pojavili bolezenski znaki.

Ukrepi, ki so potrebni v času rasti:

- redno pinciranje (odstranjevanje zalistnikov): zalistnike smo rezali s škarpami, ko so bili veliki od 4 do 5 cm. Škarje smo sproti razkuževali z etilnim alkoholom, da ni prišlo do glivičnih okužb;
- za oporo smo uporabili vrvice, pritrjene na vodoravno žico, ki je bila vpeta v kovinsko konstrukcijo rastlinjaka. Vrvice, ki smo jih uporabili, smo ovili okoli stebela rastline od vrha navzdol in jih nato privezali na spodnji del rastline. Rastlino smo ob rasti ovijali po potrebi;
- ko so rastline dosegle višino od 1 m do 1,5 m, smo jim odstranili spodnje liste, ki so bili poškodovani, porumeneli in propadli. Odstranjevali smo jih do prvega socvetja. S tem smo omogočili rastlini boljšo zračnost, zmanjšali možnost glivičnih obolenj, izboljšali osvetlitev spodnjega dela, s tem pa tudi boljšo obarvanost plodov;
- izvajali smo še škropljenje proti rastlinjakovem ščitkarju. Škropili smo z 0,5 % raztopino Confidor SL 200 v razmerju 5 ml insekticida na 10 l vode;
- osnovno gnojenje in dohranjevanje rastlin s fertigacijo. Pred sajenjem smo parcelo temeljito pognojili z mineralnim gnojilom NPK 7:20:30, v odmerku 1,5 kg/30 m<sup>2</sup> oz. 500 kg/ha. S tem smo dodali v tla 35 kg/ha N, 100 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in 150 kg/ha K<sub>2</sub>O. V času rasne dobe smo rastline redno namakali, enkrat tedensko pa smo gnojili z vodotopnim gnojilom. S fertigacijo smo dognojevali 4 gredice hkrati, ki pa skupaj merijo 120 m<sup>2</sup>.





Slika 2: Pinciranje zalistnikov (Moj album, 2010)

Preglednica 4: Prikaz sheme poskusa

Poskusne parcelice	1. rastlina	2. rastlina	3. rastlina
'Belle'/'Body'	☐	☐	☐
'Buran'	☐	☐	☐
Volovsko srce / 'Body'	☐	☐	☐
'Belle'	☐	☐	☐
'Buran' / 'Robusta'	☐	☐	☐
Volovsko srce / 'Robusta'	☐	☐	☐
Volovsko srce	☐	☐	☐
'Buran' / 'Body'	☐	☐	☐
'Belle' / 'Robusta'	☐	☐	☐
'Buran' / 'Robusta'	☉	☉	☉
Volovsko srce	☉	☉	☉
'Belle' / 'Robusta'	☉	☉	☉
'Buran'	☉	☉	☉
Volovsko srce / 'Robusta'	☉	☉	☉
'Belle' / 'Body'	☉	☉	☉
'Belle' / 'Robusta'	☉	☉	☉
'Buran' / 'Body'	☉	☉	☉
'Belle'	☉	☉	☉
'Belle' / 'Body'	▲	▲	▲
'Buran' / 'Robusta'	▲	▲	▲
Volovsko srce	▲	▲	▲
'Belle'	▲	▲	▲
'Buran' / 'Body'	▲	▲	▲
Volovsko srce / 'Robusta'	▲	▲	▲
'Buran'	▲	▲	▲
Volovsko srce / 'Body'	▲	▲	▲
'Belle' / 'Robusta'	▲	▲	▲

Legenda: ☐ - 1. ponovitev, ☉ - 2. ponovitev, ▲ - 3. ponovitev

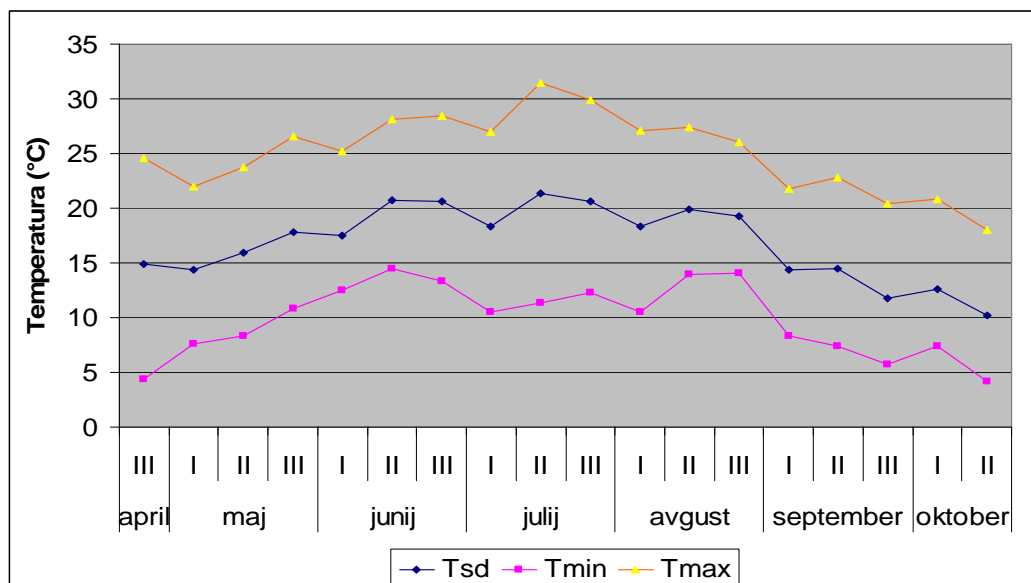
Preglednica 5: Fertigacijski načrt dognojevanja rastlin cepljenega in necepljenega paradižnika v diplomskem poskusu, Ljubljana, 2007

Datum dognojevanja	Vrsta gnojila	Količina gnojila (kg/ha)	Količina hranil (kg/ha)				Količina dodane vode (1L/120m <sup>2</sup> )
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	
10.5	10:5:26	83,3	8,3	4,2	21,6		700
17.5	10:5:26	100	10	5	26		700
24.5	10:5:26	100	10	5	26		700
31.5	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
7.6	10:5:26	100	10	5	26		700
14.6	10:5:26	100	10	5	26		700
21.6	10:5:26	100	10	5	26		700
28.6	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
5.7	10:5:26	100	10	5	26		700
12.7	10:5:26	100	10	5	26		700
19.7	10:5:26	100	10	5	26		700
26.7	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
2.8	10:5:26	100	10	5	26		700
9.8	10:5:26	100	10	5	26		700
16.8	10:5:26	100	10	5	26		700
23.8	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
30.8	10:5:26	100	10	5	26		700
6.9	10:5:26	100	10	5	26		700
13.9	10:5:26	100	10	5	26		700
20.9	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
27.9	10:5:26	100	10	5	26		700
3.10	10:5:26	100	10	5	26		700
Skupaj			248,3	84,2	437,6	95	15400

S fertigacijskim dognojevanjem so rastline še dodatno dobile 248,3 kg/ha N, 84,2 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 95 kg/ha CaO in 437,6 K<sub>2</sub>O.

Tako so rastline skupno z založnim gnojenjem in fertigacijo prejele 283 kg/h N, 184 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 588 kg/ha K<sub>2</sub>O in 95 kg/ha CaO. Skupna poraba vode je bila 15400 l/120m<sup>2</sup>.

### 3.2.2 Temperature v času poskusa



Legenda:

- I (1. dekada), II (2. dekada), III (3. dekada)
- $T_{sd}$  – povprečna temperatura zraka
- $T_{min}$  – povprečna minimalna temperatura zraka
- $T_{max}$  - povprečna maksimalna temperatura zraka

Slika 3: Temperature v času poskusa (Mesečni bilten, 2007)

Največja razlika minimalne in maksimalne temperature v poskusu leta 2007 je bila tudi do 20 °C, in sicer v tretji dekadi aprila in v drugi dekadi julija. Najmanjša razlika med minimalno in maksimalno temperaturo je bila okoli 12 °C, pojavila pa se je v prvi dekadi junija in v tretji dekadi avgusta. Maksimalne temperature so bile v drugi dekadi julija okoli 32 °C, najnižje pa v drugi dekadi oktobra, okoli 18 °C ob zaključku poskusa. Sicer pa so se povprečne dnevne temperature zraka v poletnih mesecih gibale okrog 20 °C. V zadnji dekadi avgusta je padla temperatura za dobrih 5 °C, tako, da so bile septembrske temperature okrog 15 °C, oktobrske pa še nižje, med 10 in 13 °C.

### 3.2.3 Spravilo in meritve pridelka

Prve plodove smo pobrali 26. junija 2007 in nadaljevali z obiranjem najprej po trikrat na teden, nato pa smo pobirali po potrebi vse do 16.10. 2007. Imeli smo 22 pobiranj. Plodove smo sproti prešteli, tehtali in jih ločevali na tržne ter netržne plodove, pobrane s posamezne rastline. Med netržne smo prištevali manjše od 50 g, poškodovane, z znaki pomanjkanja kalcija in na koncu poskusa tudi zelene - nedozorele.

Povprečen pridelek v t/ha smo izračunali po naslednjem postopku: rastline smo v rastlinjaku posadili na razdaljo 0,5 m x 0,5 m, torej smo za eno rastlino potrebovali 0,25 m<sup>2</sup>. Za 10.000 m<sup>2</sup> bi potrebovali 40.000 rastlin. Če upoštevamo poti, moramo od tega odšteti 25 %. To pomeni 10.000 rastlin manj na hektar. Tako smo za izračun povprečnega pridelka v t/ha upoštevali 30.000 rastlin/ha.

Delu v rastlinjaku so sledile še meritve plodov v laboratoriju. Šestim naključno izbranim plodom vsakega obravnavanja smo tehtali maso (g) in izmerili višino in širino (cm). Čvrstost (N) plodov smo merili z penetrometrom (tr Italy), barvo pa s čitalcem barve (kromometer Minolta CR - 10), in sicer na štirih nasprotnih smereh vsakega ploda. Kromometer nam rezultat poda v koordinatah L, a in b, te pa predstavljajo svetlost in intenzivnost posameznih barv. Parameter L predstavlja svetlost (belino). Večja kot je vrednost L, svetlejši je plod. Parameter »a« označuje v pozitivnem območju intenzivnost rdeče barve, v negativnem pa zelene barve. Parameter »b« v pozitivnem območju označuje intenzivnost rumene barve, v negativnem pa modre.

Na prečnem prerezu plodu smo izmerili debelino perikarpa (mm) z digitalnim kljunastim merilom. Prešteli smo število prekatov posameznega ploda ter ocenili količino mezdre po lestvici od 1 do 5 in obarvanost placente. Z refraktometrom (Mettler Toledo) smo izmerili vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix suhe snovi).

16. oktobra 2007 smo zaključili z poskusom. Tedaj smo opravili zadnje obiranje plodov. Pobrli smo vse plodove, tudi zelene, in jih prav tako ločili na tržne in na netržne (prelahki, poškodovani) plodove. Vse rastline smo najprej izkopal iz zemlje, jim odstranili vrstico in prst s korenin ter jih položili na tla in jih zravnali, da smo lažje izmerili višino in prešteli socvetja. Izmerili smo premer stebela nad in pod cepljenim mestom, nato smo izmerili še dolžino glavne korenine in stehali koreninski sistem.

Izvedene meritve smo obdelali z metodami opisne statistike in jih oblikovali v slike z računalniškim programom Microsoft Excel.

## 4 REZULTATI

V prikazu rezultatov navajamo hibridne sorte in podlage samo v enojnih navednicah, brez pripisa F1.

### 4.1 PRIDELEK

#### 4.1.1 Povprečni tržni in netržni pridelek

V preglednici 6 je prikazan povprečni pridelek na rastlino (število plodov in masa) ter povprečna masa ploda za posamezna obravnavanja.

Preglednica 6: Pridelek (kg/m<sup>2</sup>) ter masa posameznega ploda za cepljene in necepljene rastline treh sort paradižnika

Sorta	Podlaga	Ponovitev	Tržni plodovi			Netržni plodovi		
			št./m <sup>2</sup>	masa kg/m <sup>2</sup>	masa ploda (g)	št./m <sup>2</sup>	masa kg/m <sup>2</sup>	masa ploda(g)
'Belle'	Necepljen	1	68,0	13,7	201,0	21,3	1,34	62,9
		2	70,7	10,8	152,4	18,7	0,88	47,2
		3	97,3	16,3	167,4	24	1,21	50,3
		<b>povprečje</b>	<b>78,7</b>	<b>13,6</b>	<b>172,6</b>	<b>21,3</b>	<b>1,14</b>	<b>53,6</b>
	'Body'	1	94,7	18,6	196,5	12	1,00	83,4
		2	161,3	30,3	187,8	34,7	1,48	42,5
		3	58,7	10,7	182,1	20	2,36	118,1
		<b>povprečje</b>	<b>104,9</b>	<b>19,9</b>	<b>189,3</b>	<b>22,2</b>	<b>1,61</b>	<b>72,6</b>
	'Robusta'	1	100,0	18,8	187,5	6,7	0,48	71,2
		2	96,0	16,1	167,2	44	2,40	54,6
		3	106,7	16,5	154,3	29,3	1,00	34,3
		<b>povprečje</b>	<b>100,9</b>	<b>17,1</b>	<b>169,4</b>	<b>26,7</b>	<b>1,29</b>	<b>48,5</b>
'Buran'	Necepljen	1	62,7	11,1	177,4	26,7	2,02	75,5
		2	97,3	17,1	175,7	24	1,88	78,2
		3	69,3	11,9	171,4	28	1,43	51,0
		<b>povprečje</b>	<b>76,4</b>	<b>13,4</b>	<b>174,8</b>	<b>26,2</b>	<b>1,77</b>	<b>67,6</b>
	'Body'	1	148,0	25,5	172,4	22,7	2,56	112,8
		2	142,7	27,1	190,1	24	1,89	78,9
		3	138,7	24,5	176,8	33,3	1,64	49,3
		<b>povprečje</b>	<b>143,1</b>	<b>25,7</b>	<b>179,7</b>	<b>26,7</b>	<b>2,03</b>	<b>76,2</b>
	'Robusta'	1	86,7	15,8	182,2	17,3	1,02	59,1
		2	80,0	15,9	198,2	22,7	1,18	52,0
		3	141,3	26,1	184,9	32	1,45	45,2
		<b>povprečje</b>	<b>102,7</b>	<b>19,3</b>	<b>187,6</b>	<b>24</b>	<b>1,22</b>	<b>50,7</b>
'Volovsko srce'	Necepljen	1	33,3	11,6	347,9	14,7	1,67	113,8
		2	37,3	13,1	350,8	12	0,95	78,9
		3	36,0	12,7	351,9	10,7	1,13	105,9
		<b>povprečje</b>	<b>35,6</b>	<b>12,5</b>	<b>350,3</b>	<b>12,5</b>	<b>1,25</b>	<b>100,4</b>
	'Body'	1	48	7,5	153,2	4	0,25	61,0
		2	42,7	16,0	375,4	21,3	2,84	133,3
		3	26,7	12,7	476,4	8	0,84	105,2
		<b>povprečje</b>	<b>39,1</b>	<b>12,1</b>	<b>365,3</b>	<b>11,1</b>	<b>1,31</b>	<b>117,8</b>
	'Robusta'	1	40,0	13,7	343,1	6,7	0,96	142,7
		2	26,7	6,0	223,6	22,7	1,14	50,2
		3	44,0	16,2	368,7	4	0,49	122,7
		<b>povprečje</b>	<b>36,9</b>	<b>12,0</b>	<b>324,5</b>	<b>11,1</b>	<b>0,86</b>	<b>77,4</b>

Pri sorti 'Belle' smo dobili največji pridelek na rastlinah, cepljenih na podlago 'Body' (19,9 kg/m<sup>2</sup>), nekoliko manjši na cepljenkah na podlagi 'Robusta' (17,1 kg/m<sup>2</sup>), najmanjši pridelek pa so imele necepljene rastline (13,6 kg/m<sup>2</sup>).

Tudi pri sorti 'Buran' smo največji pridelek zabeležili na podlagi 'Body' (25,7 kg/m<sup>2</sup>), malo manjši na podlagi 'Robusta' (19,3 kg/m<sup>2</sup>), najmanjši pridelek pa je bil na necepljenih rastlinah (13,4 kg/m<sup>2</sup>).

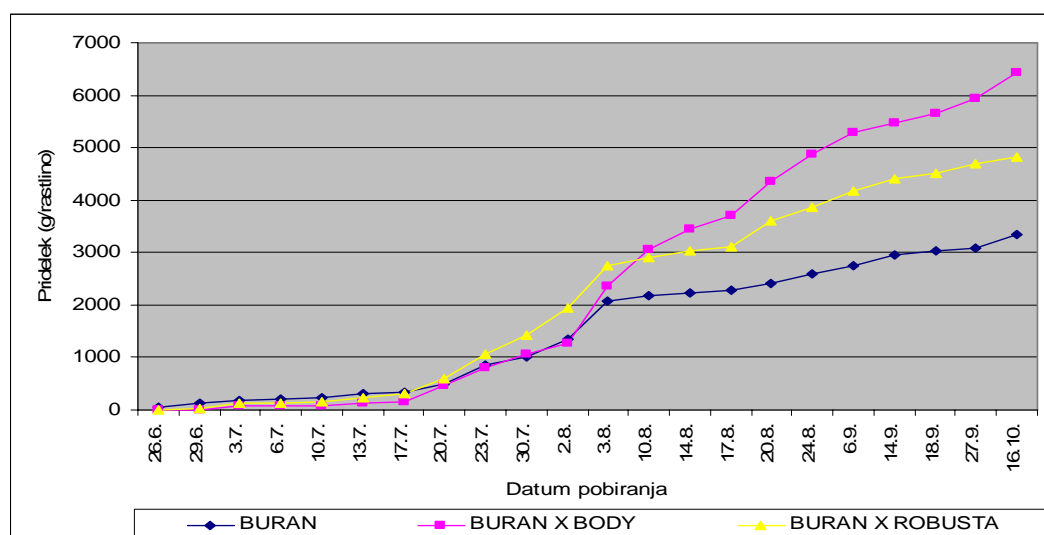
Pri rastlinah sorte 'Volovsko srce' smo dobili drugačne rezultate, in sicer je bil najmanjši pridelek na podlagi 'Robusta' (12,0 kg/m<sup>2</sup>), nekoliko večji na podlagi 'Body' (12,1 kg/m<sup>2</sup>), največji pridelek pa so imele necepljene rastline (12,5 kg/m<sup>2</sup>). Vidimo, da razlike v pridelku pri sorti 'Volovsko srce' med cepljenimi in necepljenimi rastlinami niso tako velike kot pri ostalih dveh sortah.

Iz preglednice 6 je tudi razvidno, da je bil pridelek sorte 'Volovsko srce', cepljene na 'Body' sicer najmanjši, a so bili po masi plodovi teh rastlin najtežji (v povprečju so tehtali 365 g), najmanjšo maso pa so imeli plodovi cepljenk na podlago 'Robusta' (324,5 g).

Iz preglednice 6 je tudi razvidno, da so imele cepljenke na podlago 'Body' največ netrženega pridelka, 'Belle' 1,6 kg/m<sup>2</sup>, 'Buran' 2,0 kg/m<sup>2</sup>, 'Volovsko srce' pa 1,3 kg/m<sup>2</sup>, čeprav razlike med obravnavanji niso bile velike. Pri sorti 'Belle' so imele najmanj netrženega pridelka necepljene rastline (1,14 kg/m<sup>2</sup>), pri sortah 'Buran' in 'Volovsko srce' pa cepljenke na podlago 'Robusta' (1,22 kg/m<sup>2</sup> in 0,86 kg/m<sup>2</sup>).

#### 4.1.2 Seštevek povprečnih količin pridelka

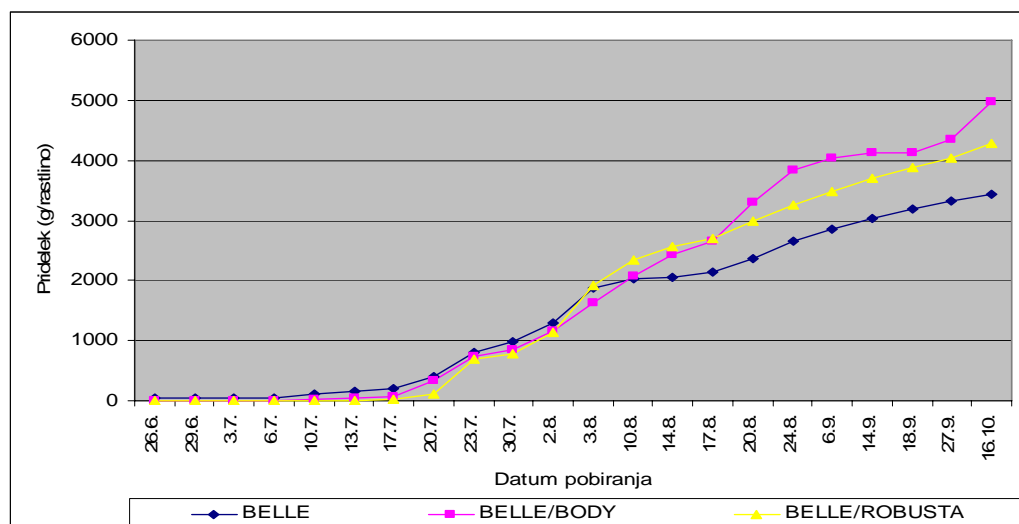
V sliki 4 je prikazan seštevek povprečnih količin pridelka po datumih pobiranja za cepljene in necepljene rastline.



Slika 4: Seštevek povprečne mase plodov (kg/m<sup>2</sup>) pri posameznem pobiranju za cepljene in necepljene rastline sorte 'Buran', Ljubljana, 2007.

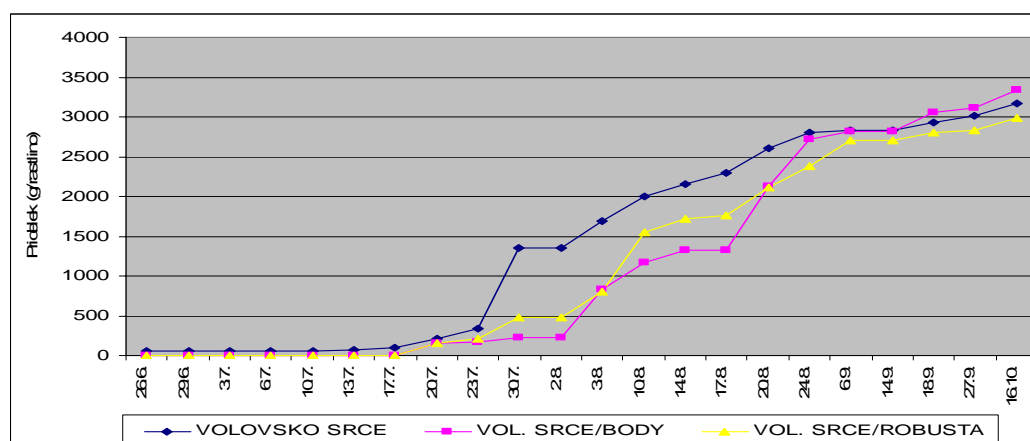
Iz slike 4 je razvidno, da smo v prvem mesecu pobiranja (od 26.6. do 20.7.) nekoliko več plodov pobrali na necepljenih rastlinah, po 20. 7. pa je strmo začel naraščati pridelek

cepljenk na podlago 'Robusta', medtem ko je pridelek cepljenke na podlago 'Body' začel strmo naraščati po 2.8. in je najhitreje naraščal vse do konca in bil tudi na koncu največji. Naraščanje pridelka cepljenk na podlago 'Robusta' je bilo v drugi polovici obiranja v primerjavi s cepljenkami na podlago 'Body' počasnejše, najmanj pa je v tem obdobju naraščal pridelek necepljenih rastlin.



Slika 5: Seštevek povprečne mase plodov ( $\text{kg/m}^2$ ) pri posameznem pobiranju, za cepljene in necepljene rastline sorte 'Belle', Ljubljana, 2007.

Tudi pri sorti 'Belle' smo najprej pobirali pridelek na necepljenih rastlinah, po enem mesecu (od 20.7. naprej) pa so začeli naraščati pridelki vseh treh obravnavanj približno enako. Od 10.8. naprej je pridelek necepljenih rastlin naraščal počasneje in bil na koncu pobiranja najmanjši, medtem ko je bilo pri cepljenkah na podlago 'Robusta' naraščanje pridelka enakomerno do konca pobiranja. Pridelek cepljenk na podlago 'Body' je po 20.8. naraščal najhitreje in je bil zato na koncu pobiranja največji.

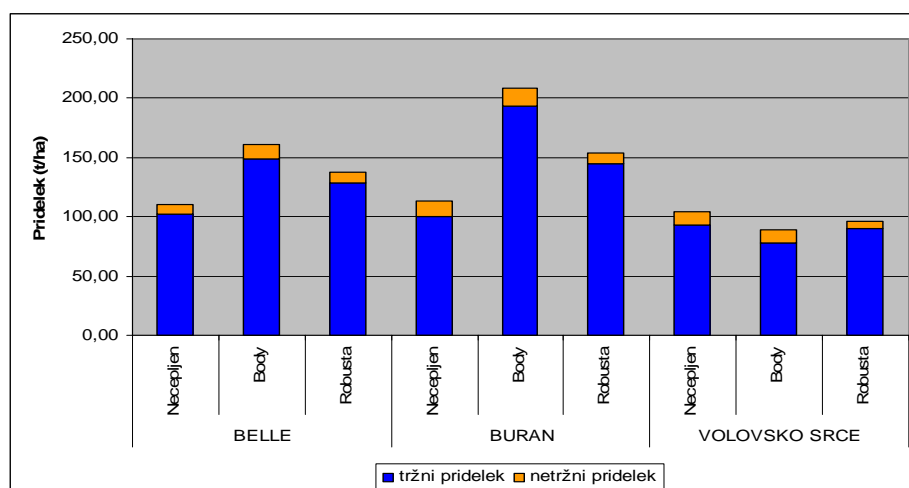


Slika 6: Pridelek plodov pri sorti 'Volovsko srce'

Pri sorti 'Volovsko srce' ni bilo večji razlik med pridelkom cepljenih in necepljenih rastlin v prvem mesecu pobiranja. Po 23.7. pa so imele večji pridelek necepljene sadike vse do začetka septembra. Cepljene rastline na podlagi 'Body' pa so imele končni pridelek

največji, 3,34 kg/rastlino, in je bil primerljiv s pridelkom cepljenk na podlago 'Robusta' (2,98 kg/rastlino) in necepljenimi rastlinami (3,17 kg/rastlino).

#### 4.1.3 Tržni in netržni pridelek



Slika 7: Povprečni pridelek (tržni in netržni) v t/ha, za vse tri sorte za cepljene in necepljene rastline, Ljubljana 2007.

Med preizkušanimi sortami se je kot najuspešnejša izkazala sorta 'Buran', ki je dala največje pridelke v kombinaciji s podlago 'Body' (190 t/ha tržnega pridelka). Tudi pri sorti 'Belle' smo največ tržnega pridelka dobili pri cepljenih rastlinah na podlago 'Body' (150 t/ha), čeprav razlike v pridelku s cepljenkami na podlago 'Robusta' in necepljenimi rastlinami pri tej sorti niso bile tako velike kot pri sorti 'Buran'. Najmanjše pridelke pa smo dobili pri sorti 'Volovsko srce' (med 80 in 100 t/ha), kjer so bile razlike v pridelku cepljenih in necepljenih rastlin najmanjše glede na ostali dve sorti.

#### 4.1.4 Meritve rastlin

Iz preglednice 7 je razvidno, da so bile cepljene rastline pri vseh treh sortah večje od necepljenih rastlin. Prav tako so imele tudi več socvetij na rastlino glede na necepljene rastline ter večje in težje korenine od necepljenih rastlin. Najvišje rastline smo izmerili pri sorti 'Buran' na podlagi 'Body', ki so v povprečju merile 3,04 m in imele tudi v povprečju največje število socvetij (9,33).

Pri sorti 'Buran' so imele cepljene rastline debelejšo steblo cepiča od necepljenih rastlin. Pri sorti 'Belle' so imele najdebelejšo steblo cepiča cepljenke na podlago 'Body', pri sorti 'Volovsko srce' pa so imele necepljene rastline najdebelejšo steblo. Premer stebela podlage je bil med 16 in 18 mm.

Pri vseh treh sortah smo najdaljše korenine izmerili pri rastlinah, cepljenih na podlago 'Body', najkrajše pa so imele necepljene rastline. Tudi po masi korenin so izstopale cepljenke na podlago 'Body', saj smo prav pri teh rastlinah pri vseh treh sortah zabeležili največjo maso korenin.



Preglednica 7: Meritve cepljenih in necepljenih rastlin, Ljubljana 2007.

Podlaga	Sorta	Ponovitev	Višina rastlin (m)	Število socvetij	Premer stebela cepiča (mm)	Premer stebela podlage (mm)	Dolžina korenin (cm)	Masa korenin (g)
'Belle'	Necepljena	1	2,13	8,67	13,46	....	42,33	33,00
		2	2,36	7,00	12,45	....	39,33	69,00
		3	2,37	7,67	12,67	....	36,67	75,67
		povprečje	<b>2,29</b>	<b>7,78</b>	<b>12,86</b>	....	<b>39,44</b>	<b>59,22</b>
	'Body'	1	2,54	8,67	14,16	15,68	60,17	77,67
		2	2,95	11,00	13,65	15,27	70,00	60,33
		3	1,85	6,33	14,70	16,29	46,67	56,00
		povprečje	<b>2,45</b>	<b>8,67</b>	<b>14,17</b>	<b>15,75</b>	<b>58,94</b>	<b>64,67</b>
	'Robusta'	1	2,52	9,00	11,95	16,59	35,33	56,67
2		2,77	9,67	12,53	21,33	42,00	83,67	
3		2,76	7,67	10,31	16,18	36,33	38,00	
povprečje		<b>2,68</b>	<b>8,78</b>	<b>11,60</b>	<b>18,03</b>	<b>37,89</b>	<b>59,44</b>	
<b>Povprečje</b>		<b>2,47</b>	<b>8,41</b>	<b>12,88</b>	<b>16,89</b>	<b>45,43</b>	<b>61,11</b>	
'Buran'	Necepljena	1	1,92	7,67	10,75	....	23,33	22,00
		2	2,62	11,00	12,74	....	24,67	45,67
		3	2,09	6,00	10,34	....	25,33	36,33
		povprečje	<b>2,21</b>	<b>8,22</b>	<b>11,28</b>	....	<b>24,44</b>	<b>34,67</b>
	'Body'	1	2,99	9,67	15,39	16,48	52,00	108,00
		2	2,81	11,33	13,96	16,61	62,33	72,00
		3	3,31	7,00	11,92	14,22	61,33	81,00
		povprečje	<b>3,04</b>	<b>9,33</b>	<b>13,76</b>	<b>15,77</b>	<b>58,56</b>	<b>87,00</b>
	'Robusta'	1	2,42	8,33	16,11	18,23	42,33	47,00
2		2,22	6,67	12,43	18,39	44,00	58,33	
3		3,25	9,00	13,46	19,94	36,33	63,33	
povprečje		<b>2,63</b>	<b>8,00</b>	<b>14,00</b>	<b>18,85</b>	<b>40,89</b>	<b>56,22</b>	
<b>Povprečje</b>		<b>2,63</b>	<b>8,52</b>	<b>13,01</b>	<b>17,31</b>	<b>41,30</b>	<b>59,30</b>	
'Volovsko srce'	Necepljena	1	2,47	7,50	14,07	....	38,50	47,00
		2	2,31	7,33	13,95	....	25,00	34,00
		3	1,93	5,67	12,82	....	17,67	23,33
		povprečje	<b>2,24</b>	<b>6,83</b>	<b>13,61</b>	....	<b>27,06</b>	<b>34,78</b>
	'Body'	1	2,00	6,50	9,27	10,44	24,00	54,50
		2	2,76	8,00	15,68	18,95	54,33	91,33
		3	2,04	6,67	10,43	13,59	44,33	91,67
		povprečje	<b>2,26</b>	<b>7,06</b>	<b>11,79</b>	<b>14,33</b>	<b>40,89</b>	<b>79,17</b>
	'Robusta'	1	2,28	8,00	12,24	16,07	45,00	63,67
2		1,78	7,00	12,89	15,46	28,67	68,33	
3		2,17	8,00	14,78	15,90	28,00	56,67	
povprečje		<b>2,54</b>	<b>8,28</b>	<b>13,10</b>	<b>16,45</b>	<b>45,67</b>	<b>68,46</b>	
<b>Povprečje</b>		<b>2,35</b>	<b>7,39</b>	<b>12,83</b>	<b>15,39</b>	<b>37,87</b>	<b>60,80</b>	

Legenda: .... - ni bilo merjeno

#### 4.1.5 Lastnosti plodov

V preglednici 8 so prikazane povprečne vrednosti nekateri pomembnejših lastnosti plodov, ki smo jih izmerili na šestih, tehnoloških zrelih plodovih, naključno izbranih iz vsakega obravnavanja.

Iz preglednice 8 je razvidno, da so se plodovi preizkušenih sort glede na izmerjene lastnosti razlikovali. Pri sorti 'Belle' so imeli največjo maso plodovi cepljenk na podlago 'Body' (268 g), ki so imeli tudi najdebelejši perikarp (9,4 mm) in najmanjšo vsebnost skupnih sladkorjev (4,2 % Brix). V ostalih izmerjenih lastnostih se plodovi sorte 'Belle' glede na obravnavanja niso bistveno razlikovali.

Preglednica 8: Povprečne vrednosti opravljenih meritev na plodovih, Ljubljana 2007

Sorta	Podlaga	Masa (g)	Višina (cm)	Širina (cm)	Barva			Čvrstost (N)	Na prerezu ploda				Brix (%)
					L	a+	b+		Količina mezdre (1-5)	Število prekatov	Debelina Perikarpa (mm)	Obarvanost placente (1-5)	
'Belle'	Necepljena	230,0	6,0	7,7	39,2	14,3	21,1	3,3	2,7	5	7,8	3,8	4,6
	Body	267,8	6,6	8,3	39,6	18,3	24,5	3,2	2,5	5	9,4	4	4,2
	Robusta	228,4	6,5	7,4	39,9	19,3	25,1	3,3	2,7	5	8,9	4,2	4,6
	Povprečje	<b>242,1</b>	<b>6,4</b>	<b>7,8</b>	<b>39,6</b>	<b>17,3</b>	<b>23,6</b>	<b>3,3</b>	<b>2,6</b>	<b>5</b>	<b>8,7</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>
'Buran'	Necepljena	206,5	6,6	7,5	43,2	18,8	28,0	2,4	2,3	4	6,3	3,3	4,2
	Body	199,5	5,7	7,4	37,2	19,6	24,6	3,6	3,0	4	7,5	3,3	4,1
	Robusta	226,7	6,3	7,7	39,4	13,4	25,7	2,9	2,7	4	8,6	3,2	4,4
	Povprečje	<b>210,9</b>	<b>6,2</b>	<b>7,6</b>	<b>39,9</b>	<b>17,3</b>	<b>26,1</b>	<b>3,0</b>	<b>2,7</b>	<b>4</b>	<b>7,5</b>	<b>3,3</b>	<b>4,2</b>
'Volovsko srce'	Necepljena	366,1	5,6	8,9	39,7	19,1	16,9	1,2	1,7	#	8,7	4	4,4
	Body	317,1	5,2	8,2	38,7	17,2	15,2	1,2	2,0	#	7,5	3,8	5,0
	Robusta	439,3	8,0	12,8	38,7	18,9	15,8	1,3	2,2	#	6,6	4,7	4,5
	Povprečje	<b>374,2</b>	<b>6,3</b>	<b>9,9</b>	<b>39,0</b>	<b>18,4</b>	<b>16,0</b>	<b>1,2</b>	<b>2,0</b>	<b>#</b>	<b>7,6</b>	<b>4,2</b>	<b>4,6</b>

Legenda: Ne – Necepljen; Bo – 'Body'; Ro – 'Robusta'; Po – Povprečje; # mnogo, 1 – malo; 5-veliko;

Pri sorti 'Buran' so imeli največjo maso plodovi cepljenk na podlago 'Robusta' (227 g), ki so imeli tudi najdebelejši perikarp (8,6 mm) in hkrati tudi največjo vsebnost skupnih sladkorjev (4,4 % Brix). Pri tej sorti so se plodovi glede na obravnavanje razlikovali tudi po barvi. Plodovi necepljenih rastlin so bili svetlejši (L = 43,2) od plodov cepljenih rastlin (L = 37,2 oz. 39,4).

Pri sorti 'Volovsko srce' so bili največji plodovi cepljenk na podlago 'Robusta' (439 g), ki so bili večji tudi od plodov ostalih dveh sort. Po barvi se plodovi bistveno niso razlikovali, saj po izmerjenih parametrih (L, a+, b+) niso veliko odstopali glede na povprečje. Najširši perikarp so imeli plodovi necepljenih rastlin (8,7 mm), ki so imeli tudi najmanjšo vsebnost sladkorjev (4,4 % Brix).

Čvrstost plodov je bila glede na sorto različna. V povprečju so bili najbolj čvrsti plodovi pri sorti 'Belle' (3,3 N), za (0,3 N) je bila mehkejša sorta 'Buran', najmanj čvrste plodove je imela sorta 'Volovsko srce' (1,2 N).

V številu prekatov so se sorte med seboj razlikovale, in sicer so imeli največ prekatov (ocenjenih z 'mnogo') plodovi sorte 'Volovsko srce', najmanj (4) pa plodovi sorte 'Buran'. V debelini perikarpa se sorte bistveno niso veliko razlikovale. Največjo debelino perikarpa smo izmerili pri sorti 'Belle' (8,7 mm). Obarvanost placente se je v povprečju pri vseh sortah gibala okoli 4. Tudi pri izmerjenih sladkorjih v povprečju ni bilo velikega odstopanja.

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

V diplomski nalogi smo želeli preučiti učinek cepljenja in vpliv podlag na količino in kakovost pridelka različnih sort paradižnika. V poskus smo vključili tri sorte indeterminantnega paradižnika, 'Belle F1', 'Buran F1' in 'Volovsko srce', cepljene na dve podlagi 'Body F1' in 'Robusta F1'. Za kontrolo smo imeli necepljene sadike. Vsako obravnavanje (9) smo izvedli v treh ponovitvah, vsako ponovitev so predstavljale tri rastline, ki smo jim po koncu obiranja plodov tudi izmerili višino rastline, premer stebela, število socvetja ter maso in dolžino korenin. V času poskusa smo iz posameznega obravnavanja izbrali po šest tehnološko zrelih plodov in jim izmerili pomembnejše lastnosti, kot so: masa, višina, širina, barva, čvrstost, na prečnem prerezu pa še debelino perikarpa ter ocenili količino mezdr, obarvanost placente, prešteli smo tudi prekate ter v soku paradižnika izmerili vsebnost skupnih sladkorjev.

Na osnovi rezultatov meritev, ki so potekale v času poskusa, smo ugotovili, da je bil pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' pridelok cepljenih rastlin večji od pridelka necepljenih rastlin, pri sorti 'Volovsko srce' pa večjih razlik v pridelku cepljenih in necepljenih rastlin ni bilo.

Pri sorti 'Belle' smo začeli pobirati tehnološko zrele plodove najprej na necepljenih rastlinah (26.6.), na cepljenih rastlinah pa smo prve tehnološko zrele plodove pobrali 3 tedne kasneje (17.7.). Do 10.8. so pridelki cepljenih in necepljenih rastlin naraščali enakomerno, po tem datumu pa opazimo viden zaostanek v naraščanju pridelka necepljenih rastlin v primerjavi s cepljenkami. Ugotovili smo, da je pridelok cepljenk na podlago 'Robusta F1' v tem obdobju naraščal enakomerno, naraščanje pridelka cepljenk na podlago 'Body F1' pa je bilo največje med 17.8. in 24.8. ter 27.9. in 16.10., kar se je na koncu poznalo v največjem pridelku, 19,9 kg/m<sup>2</sup> oz. 6,6 kg/rastlino (Slika 5 in preglednica 6). Nekoliko manjši je bil pridelok cepljenk na podlago 'Robusta F1', 17,1 kg/m<sup>2</sup> oziroma 5,7 kg/rastlino, najmanjši pridelok so imele necepljene rastline, 13,6 kg/rastlino oz. 4,5 kg/rastlino. Ugotavljamo, da so imele cepljene rastline sorte 'Belle F1' večji pridelok od necepljenih rastlin, in sicer na podlagi 'Robusta F1' 26 % oz. na podlagi 'Body F1' 46 %.

Prve tehnološko zrele plodove smo začeli pobirati pri sorti 'Buran F1' že 26.6., kar nam pove, da je 'Buran F1' najzgodnejša sorta od teh, ki smo jih vključili v poskus. V juliju (slika 4) je bilo naraščanje pridelka cepljenih in necepljenih rastlin podobno, po 10.8. pa smo opazili razlike. Podobno kot pri sorti 'Belle F1' je najpočasneje naraščal pridelok necepljenih rastlin, medtem ko je bilo naraščanje pridelka cepljenih rastlin večje. Najhitreje je naraščal pridelok cepljenk na podlago 'Body F1', kar se je na koncu odrazilo v največjem pridelku (25,7 kg/m<sup>2</sup> oziroma 8,6 kg/rastlino). Nekoliko manjši so bili v tem obdobju pridelki cepljenk na podlago 'Robusta F1', a še vedno večji od pridelka necepljenih rastlin sorte 'Buran F1'. Nekoliko manjši pridelok od cepljenk na podlago 'Body F1' so dale cepljenke na podlago 'Robusta F1' (19,3 kg/m<sup>2</sup> oziroma 6,4 kg/rastlino), najmanjši pridelok pa so, podobno kot pri sorti 'Belle F1', imele necepljene rastline (13,4 kg/m<sup>2</sup>, kar znese 4,5 kg/rastlino). Tako je bil pridelok cepljenih rastlin sorte 'Buran F1' od

44 % (na podlagi 'Robusta F1') do 96 % (na podlagi 'Body F1') večji od necepljenih rastlin.

Po rezultatih sortnih poskusov, ki so bili izvedeni na Kmetijskem inštitutu Slovenije v letu 2007, pri pridelavi v rastlinjaku v Jablah, sta dali sorti 'Belle F1' 17,7 kg/m<sup>2</sup> in 'Buran F1' 15,1 kg/m<sup>2</sup> pridelka, ter v Ankaranu 'Belle F1' 9,7 kg/m<sup>2</sup>, 'Buran F1' 9,8 kg/m<sup>2</sup>. Ugotavljamo, da je bil pridelek cepljenih rastlin omenjenih sort v našem poskusu večji od pridelka na obeh preizkušanih lokacijah (Jable, Ankaran) (Rezultati sortnih poskusov, 2007).

Pri sorti 'Volovsko srce' nismo ugotovili tako velikih razlik med pridelkom cepljenih in necepljenih rastlin, kot je bilo to vidno pri sortah 'Belle' in 'Buran'. Pridelki tako cepljenih kot tudi necepljenih rastlin so bili primerljivi, in sicer smo pri necepljenih rastlinah dobili 12,5 kg/m<sup>2</sup>, pri cepljenkah pa 12,1 kg/m<sup>2</sup>.

O podobnih rezultatih poročajo tudi Khah s sod., (2006), ki so pri gojenju cepljenega paradižnika v rastlinjaku ugotovili do 32,5 % večji pridelek pri cepljenih glede na necepljene rastline. Do podobnih ugotovitev pa je v svoji diplomski raziskavi prišla tudi Brajović (2008), ki poroča o pridelkih, ki so po količini zelo primerljivi z našimi. Največje pridelke je pri obeh sortah zabeležila pri cepljenkah na podlago 'Body F1' (v povprečju 13,0 kg/m<sup>2</sup> ali 4,3 kg/rastlino) in najmanjše pri necepljenih rastlinah (8,3 kg/m<sup>2</sup> ali 2,8 kg/rastlino).

En od kriterijev kakovosti pridelka je tudi povprečna masa plodov, ki je sicer sortno značilna lastnost, vendar nas je zanimalo, kako cepljenje vpliva na velikost oz. maso plodov. Povprečno maso smo izračunali iz povprečnih mas vseh plodov, ki jih pobereмо v eni sezoni. Največje plodove smo pobrali na rastlinah sorte 'Volovsko srce', cepljene na podlago 'Body' (365 g), najmanjšo maso pa so imeli plodovi necepljenih rastlin (350 g). Povprečne mase plodov, pobranih pri ostalih dveh sortah, so bile med 179 g in 190 g. Tudi pri sorti 'Belle' so imele najtežje plodove cepljenke na podlago 'Body F1' (189 g) in najlažje cepljenke na podlago 'Robusta F1' (169 g).

Na rastlinah sorte 'Buran' smo najtežje plodove pobrali na cepljenkah na podlago 'Robusta F1' (188 g) in najlažje na necepljenih rastlinah (174 g). Tudi Brajović (2008) je na podlagi statistične analize podatkov ugotovila, da podlaga statistično značilno vpliva na maso plodov.

Za natančnejšo analizo kakovosti pridelka smo v času poskusa naključno izbrali po 6 tehnološko zrelih plodov iz vsakega obravnavanja in jih analizirali. Ugotovili smo, da so se plodovi razlikovali tako po velikosti (masi, višini, širini), kot tudi po barvi, čvrstosti in nekaterih lastnostih, ki smo jih ocenili na prečnem prerezu ploda.

Na osnovi meritev izbranih vzorcev plodov smo ugotovili, da so imele največje plodove cepljene in necepljene rastline sorte 'Volovsko srce', in sicer so imele cepljenke na podlago 'Robusta F1' v povprečju plodove težke 439,3 g, nekoliko manjšo povprečno maso so imeli plodovi necepljeni rastlin (366,1g), najmanjšo pa plodovi cepljenk na podlago 'Body F1' (317,1g).

Po velikosti plodov je sorti 'Volovsko srce' sledila sorta 'Belle F1', pri kateri smo pri cepljenkah na podlago 'Body F1' izmerili povprečno maso plodov 267,0 g, sledili so plodovi necepljenih rastlin, ki so bili za v povprečju 37g lažji (230 g), veliko se niso razlikovali plodovi pri cepljenkah na podlago 'Robusta F1' (228 g). Iz navedenih ugotovitev lahko sklepamo, da se sorta 'Belle F1' drugače odzove na podlage kot sorta 'Volovsko srce'.

Najmanjšo povprečno maso plodov smo izmerili pri sorti 'Buran F1'. Med pobranimi plodovi so imele cepljenke na podlago 'Robusta F1' največje plodove (228,4 g), plodovi necepljenih rastlin sorte 'Buran F1' so v povprečju tehtali 206,5g, najmanjšo maso pa so imeli plodovi cepljenk na podlago 'Body F1'.

V naši raziskavi smo plodovom z barvnim čitalcem (Minolta CR-10) izmerili tudi barvo kože in ugotovili, da se v parametrih, ki določajo svetlost, intenziteto rdeče in rumene barve (L, a in b) plodovi med seboj niso veliko razlikovali. Najtemnejše plodove (najnižje L vrednosti) so imeli plodovi cepljenk na podlago 'Body F1' pri vseh treh sortah, najsvetlejšo plodove pa smo zabeležili le pri plodovih necepljenih rastlin sorte 'Buran F1' (L = 43,2), kar bi lahko razložili z domnevo, da so plodovi necepljenih rastlin zreli počasneje, saj je izmerjena svetlejša barva plodov lahko znak manjše zrelosti plodov.

Na osnovi meritev čvrstosti plodov smo ugotovili, da so bili najmanj čvrsti plodovi sorte 'Volovsko srce', kjer ni bilo večjih razlik glede na cepljenje. Povprečna čvrstost plodov je bila 1,2 N. Plodovi ostalih dveh sort se glede na cepljenje niso veliko razlikovali. Pri sorti 'Belle F1' smo izmerili povprečno čvrstost 3,3 N, pri sorti 'Buran F1' pa so po čvrstosti izstopali plodovi cepljenk na podlago 'Body F1' (3,6 N), čvrstost ostalih plodov sorte 'Buran F1' je bila 2,4 N pri necepljenih rastlinah in 2,6 N pri 'plodovih cepljenk na podlago 'Robusta'. Brajović (2008) je na podlagi statistične analize podatkov ugotovila, da cepljenje ni imelo vpliva na čvrstost plodov. Do enakega zaključka so prišli tudi Khah in sod., (2006).

Ocenjevali smo tudi kakovost plodov na prerezu, količino mezdre in osemenja z oceno (1-5), s katero opišemo, kako mesnati in sočni so plodovi. Prešteli smo tudi število prekatov, kar je tudi povezano z mesnatostjo ploda, saj je običajno pri plodovih z manjšim številom prekatov količina mezdre in osemenja sorazmerno večja in s tem plod manj mesnat. Glede na število necepljenih in cepljenih plodov je število prekatov različno pri vseh sortah. Plodovi necepljenih in cepljenih rastlin so imeli naslednje število prekatov: 'Volovsko srce' mnogo, 'Belle F1' v povprečju pet prekatov, 'Buran F1' pa v povprečju 4,2 prekata.

Glede na debelino perikarpa, ki smo jo izmerili na prečnem prerezu ploda, smo ugotovili, da so imeli plodovi cepljenih rastlin pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' debelejši perikarp od plodov necepljenih rastlin, pri sorti 'Volovsko srce' pa je bilo ravno obratno. Debeline perikarpa so bile naslednje: plodovi necepljenih rastlin sorte 'Belle F1' so imeli v povprečju perikarp debel 7,8 mm, plodovi cepljenk na podlag 'Body' 8,4 mm in na podlago 'Robusta' 8,9 mm. V plodovih sorte 'Buran F1' smo ugotovili naslednje povprečne debeline perikarpa: pri necepljenih rastlinah 6,3 mm, pri cepljenkah na podlago 'Body F1' 9,6 mm in na podlago 'Robusta F1' 8,6 mm. V plodovih rastlin sorte

'Volovsko srce' pa smo izmerili naslednje povprečne vrednosti debeline perikarpa: pri plodovih necepljenih rastlin 8,7 mm, pri cepljenkah na podlago 'Body F1' 7,5 mm in na podlago 'Robusta F1' 6,6 mm.

Eden pomembnih parametrov je tudi obarvanost placente, ki ponazarja kakovost ploda, za katero velja, da je dobro obarvana takrat, kadar njena barva ne odstopa od barve perikarpa. Dobro obarvanost smo ocenili s 5, srednjo s 3 in slabo obarvano z 1. Obarvanost placente je bila najboljša pri plodovih sorte 'Volovsko srce', nato mu je po obarvanosti placente sledila sorta 'Belle F1' in srednjo obarvanost je dosegla sorta 'Buran F1'. Glede na cepljenje se plodovi v obarvanosti placente niso bistveno razlikovali.

Po vsebnosti skupnih sladkorjev se plodovi niso močno razlikovali. Nekoliko manj sladkorjev so imeli plodovi cepljenk na podlago 'Body F1' pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' (4,2 oz 4,1 % Brix), v plodovih cepljenk sorte 'Volovsko srce' na podlago 'Body' pa je bila vsebnost skupnih sladkorjev večja (5,0 % Brix) glede na plodove ostalih rastlin iste sorte (4,4 oz. 4,5 % Brix).

Brajović (2008) je na podlagi statistične analize podatkov ugotovila, da je vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix) statistično značilno manjša v plodovih cepljenih rastlin, medtem ko Khah in sod., (2006) niso ugotovili statistično značilnih razlik.

Da bi ugotovili učinek cepljenja na razvoj rastlin, smo na koncu poskusa izmerili tudi nekatere morfološke lastnosti rastlin, kot so: višina rastlin, premera stebela, število oplojenih socvetij na rastlino ter maso in dolžino korenin. Ugotovili smo, da so bile vse cepljene rastline pri sorta 'Belle' in 'Buran' v povprečju od 8 do 37 % daljše od necepljenih rastlin, imele so v povprečju od 11 do 27 % več oplojenih socvetij na rastlino ter od 40-50 % daljše in od 10 do 55 % težje korenine. Naši rezultati so primerljivi z rezultati Brajovićeve (2008), ki je v svoji raziskavi ugotovila značilno višje cepljene rastline, večje število oplojenih socvetij na rastlino ter daljše in težje korenine cepljenih rastlin v primerjavi z necepljenimi. Po podatkih Khah-a in sod., (2006) so bile cepljene rastline sicer višje od necepljenih, a razlike niso bile statistično značilne.

## 5.2 SKLEPI

- Cepljenje je pozitivno vplivalo na količino pridelka pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1', še najbolj v kombinaciji s podlago 'Body F1'. Pri sorti 'Volovsko srce' pa vidnih razlik med pridelkom cepljenih in necepljenih rastlin ni bilo.
- Sorta 'Buran F1' je bila najzgodnejša, vendar smo pri njej na cepljenih rastlinah prve plodove pobirali kasneje kot na necepljenih rastlinah. Tudi pri preostalih dveh sortah smo plodove na cepljenih rastlinah pobirali kasneje kot na necepljenih. Najkasneje smo začeli pobirati plodove pri sorti 'Volovsko srce'.
- Pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' smo na cepljenih rastlinah dobili 26 do 46 % večji pridelek glede na necepljene rastline, pri sorti 'Volovsko srce' razlike v pridelku niso bile velike.
- Največji tržni pridelek smo dobili pri sorti 'Buran F1,' cepljeni na podlago 'Body F1' (25,7 kg/m<sup>2</sup> kar je 8,6 kg/rastlino), nekoliko manj pri sorti 'Belle F1', cepljeni na podlago 'Body F1' (19,9 kg/m<sup>2</sup> kar je 6,6 kg/rastlino), manjši pridelek pa smo dobili pri sorti 'Volovsko srce' na cepljenih rastlinah (12,0 kg/m<sup>2</sup> na podlagi 'Robusta F1' in 12,1 kar je 4,2 kg/rastlino).
- Cepljenje je vplivalo tudi na nekatere lastnosti plodov paradižnika: debelejši perikarp so imeli plodovi cepljenih rastlin pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1', pri sorti 'Volovsko srce' pa tanjšega od plodov necepljenih rastlin; plodovi cepljenk na podlago 'Body F1' so imeli pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' manjšo vsebnost skupnih sladkorjev, pri sorti 'Volovsko srce' pa je bila ta večja glede na plodove iz ostalih obravnavanj.
- Vpliv cepljenja se je odrazil tudi pri nekaterih lastnostih vegetativne rasti rastlin, vendar so razlike očitne le pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1', pri rastlinah sorte 'Volovsko srce' pa skoraj ni bilo razlik. Najbolj je cepljenje vplivalo na višino rastlin, poleg tega pa še na število socvetij. Na dolžino in maso korenin je najbolj vplivalo cepljenje pri sorti 'Buran F1' s podlago 'Body F1', kjer je bila tako dolžina kot masa korenin enkrat večja glede na necepljene rastline. Na ti dve lastnosti je cepljenje pozitivno vplivalo tudi pri sorti 'Volovsko srce'.

Glede na dobljene rezultate lahko vidimo, da se naši rezultati skladajo z delovno hipotezo, saj je bil pridelek med različnimi sortami količinsko zelo različen in se je razlikoval tudi glede izbire podlage in glede na necepljene rastline. Pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' je na pridelek očitno vplivala tudi izbira podlage, saj sta imeli obe sorti največjo količino pridelka na podlagi 'Body F1'.



## 6 POVZETEK

V diplomski nalogi smo želeli preučiti vpliv cepljenja in uporabe različnih podlag za cepljenje paradižnika na količino in kakovost pridelka. V poskusu, ki je potekal v neogrevanem rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani od 26. aprila do 16. oktobra 2007, smo vključili tri sorte indeterminantnega paradižnika, 'Belle F1', 'Buran F1' in 'Volovsko srce' in dve podlagi 'Body F1' in 'Robusta F1'. Poleg cepljenih sadik smo v poskus vključili še necepljene sadike. V poskusu smo imeli 9 obravnavanj s cepljenimi in necepljenimi rastlinami, tako da smo lahko naredili primerjavo pridelka. Vsako obravnavanje smo izvedli v 3 ponovitvah. Ponovitev so predstavljale 3 rastline, ki smo jim po končani sezoni tudi izmerili višino, premer stebela, število socvetja ter maso in dolžino korenin. V času poskusa smo iz posameznega obravnavanja izbrali po šest tehnološko zrelih plodov in jim izmerili pomembnejše lastnosti, kot so: masa, višina, širina, barva, čvrstost, na prečnem prerezu pa še: debelino perikarpa ter ocenili količino mezdre, obarvanost placent, prešteli smo tudi prekate ter v soku paradižnika izmerili vsebnost skupnih sladkorjev.

Na osnovi rezultatov meritev, ki so potekale v času poskusa, smo ugotovili, da se je pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' pridelok cepljenih rastlin razlikoval od pridelka necepljenih rastlin. Pri sorti 'Volovsko srce' pa je pridelok cepljenih in necepljenih rastlin podoben. Sorta 'Buran F1' je bila najzgodnejša, vendar smo pri njej na cepljenih rastlinah prve plodove pobirali kasneje kot na necepljenih rastlinah. Tudi pri preostalih dveh sortah smo plodove na cepljenih rastlinah pobirali kasneje kot na necepljenih. Najkasneje smo začeli pobirati plodove pri sorti 'Volovsko srce'.

Največji tržni pridelok smo dobili pri sorti 'Buran F1' cepljeni na podlago 'Body F1' (25,7 kg/m<sup>2</sup> kar je 8,6 kg/rastlino), nekoliko manj pri sorti 'Belle F1', cepljeni na podlago 'Body F1' (19,9 kg/m<sup>2</sup> kar je 6,6 kg/rastlino), manjši pridelok pa smo dobili pri sorti 'Volovsko srce' na necepljenih rastlinah (12,5 kg/m<sup>2</sup> kar je 4,2 kg/rastlino).

Vpliv cepljenja se je odrazil tudi pri nekaterih lastnosti rastlin, vendar so razlike očitne le pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1', pri rastlinah sorte 'Volovsko srce' pa skoraj ni razlik. Najbolj je cepljenje vplivalo na višino rastlin, poleg tega pa še na število socvetij. Na dolžino in maso korenin je cepljenje najbolj vplivalo pri cepljenkah 'Buran F1'/'Body F1' kjer sta bili tako dolžina kot masa korenin enkrat večji glede na necepljene rastline. Na ti dve lastnosti je cepljenje pozitivno vplivalo tudi pri sorti 'Volovsko srce'. Cepljenje je vplivalo tudi na nekatere lastnosti plodov paradižnika: debelejši perikarp so imeli plodovi cepljenih rastlin pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1', pri sorti 'Volovsko srce' pa tanjšega od plodov necepljenih rastlin; plodovi cepljenk na podlago 'Body F1' so imeli pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' manjšo vsebnost skupnih sladkorjev, pri sorti 'Volovsko srce' pa je bila ta večja glede na plodove iz ostalih obravnavanj. Glede na dobljene rezultate lahko vidimo, da se naši rezultati skladajo z delovno hipotezo, saj je bil pridelok med različnimi sortami količinsko zelo različen, se pa razlikuje tudi glede izbire podlage in v primerjavi z necepljenimi rastlinami. Pri sortah 'Belle F1' in 'Buran F1' je na pridelok vplivala tudi izbira podlage, saj sta imeli obe sorti največjo količino pridelka na podlagi 'Body F1'. Iz vseh podatkov lahko sedaj razberemo, da je končen pridelok cepljenih rastlin odvisen od pravilne izbire podlage za posamezno sorto.

## 7 VIRI

- Besri M. 2003. Tomato grafting as an alternative to methyl bromide in Morocco. V: Proceedings of the international research conference on methyl bromide alternatives and emissions reductions, November 3-6, 2003, San Diego, California: 12
- Brajović B. 2008. Količina in kakovost plodov cepljenega paradižnika (*Lycopersicon esculentum* L.). Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo: 34 str.
- Bruinsma. 2008. Tomato. Rootstock. Body. Robusta.  
<http://www.bruinsma.com/engels/erassen/etomaat/etonbody.htm> (14.9.2008)
- Celar F. 1999. Bolezni paradižnika, paprike in jajčevca. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5:242-247
- Enza Zaden. Katalog semen. 2007. Ljubljana, Zeleni hit d.o.o.: 27 str.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2008.  
<http://faostat.fao.org/> (Maj, 2010)
- Fernandez-Garcia N., Martinez V, Carvajal M. 2004. Effect of salinity on growth, mineral composition, and water relations of grafted tomato plants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 167:616-622
- Gomboc S. 1999. Škodljivci paradižnika, paprike in jajčevca. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5: 248-251
- Janse J. 1994. Besserer Geschmack bei Tomaten. Die Zusammensetzung der Nährlösung hat einen Einfluss. *Gemuse*, 7:390-391
- Kacjan-Maršič N., Osvald J. 2004. The influence of grafting on yield of two tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown in a plastic house. *Acta agriculturae Slovenica*, 83, 5: 243-249
- Khah E.M., Kakava E., Mavromatis A., Chachalis D., Goulas C. 2006. Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. *Journal of Applied Horticulture*, 8, 1: 3-7
- Lešić R., Borošić J., Buturac I., Čustc-herak M., Poljak M., Romić D. 2004. *Povrcarstvo*. II dopunjeno izdanje. Čakovec, Zrinski: 665 str.
- Leonardi C., Giuffrida F. 2006. Variation of plant growth and macronutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. *European Journal for Horticultural Science*, 71, 3: 97-101
- McAvoy R. 2005. Grafting techniques for greenhouse tomatoes. University of

Connecticut Cooperative Extension System.

<http://www.hort.uconn.edu/ipm/greenhs/htms/Tomgraft.htm> (14. 9. 2008)

Mesečni bilten ARSO-Letnik 2007. Dekadna povprečna, maksimalna in minimalna temperatura zraka. [http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%c5%benica/mase%c4%8dni%20bilten/bilten2007\\_07.pdf](http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%c5%benica/mase%c4%8dni%20bilten/bilten2007_07.pdf) (1.9.2008)

Milevoj L. 1999. Biotično varstvo jajčevca, paprike in paradižnika. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5: 252-255

Mojalbum.com

[http://s7.mojalbum.com/pikiranje-in-sajenje-paradiznikov\\_8547167\\_11539924\\_11817964.jpg](http://s7.mojalbum.com/pikiranje-in-sajenje-paradiznikov_8547167_11539924_11817964.jpg) (19.12.2010)

Paradižnik Volovsko srce VAL. 2010, Ljubljana, Semenarna Ljubljana (vrečka s semeni)

Rezultati sortnih poskusov. 2007.

<http://www.kis.si/datoteke/File/kis/SLO/POL/L2007/paradiznik07-pridelek-SI.pdf>

Rivard C.L., Louws F.J. 2008. Grafting to manage soil borne diseases in Heirloom tomato production. *Hortscience*, 43:2008-2011

Rivard C.L. 2008. Grafting for disease resistance in heirloom tomatoes. North Carolina Cooperative Extension Service. [http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/greenhouse\\_veg/pdf/Grafting.Rivard.pdf](http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/greenhouse_veg/pdf/Grafting.Rivard.pdf) (5.8.2008)

Sies H., in Stahl W. 1996. Lycopene: a biologically important carotenoid for humans? *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 336, 1:1-9

Taylor I.B. 1986. *Biosystematics of the tomato. V: The tomato crop.* Atherton J. G., Rudich J.(eds.). London, Chapman Hall: 1-34

Ugrinović K., Černe M. 1999. Pridelovanje paradižnika: Obseg pridelave, sorte in tehnologije. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5: 228-232

## ZAHVALA

Za veliko časa in strokovnih nasvetov se zahvaljujem svoji mentorici doc. dr. Nini Kacjan Maršič.

Zahvala za pomoč gre tudi prof. dr. Katji Vadnal in prof. dr. Dominiku Vodniku.