

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Snežana LORENČIČ

**ANALIZA RASTI IN PRIDELKA CEPLJENEGA  
PARADIŽNIKA (*Lycopersicon esculentum* L.) GLEDE  
NA PODLAGO IN SORTO**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJNI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Snežana LORENČIČ

**ANALIZA RASTI IN PRIDELKA CEPLJENEGA PARADIŽNIKA  
(*Lycopersicum esculentum* L.) GLEDE NA PODLAGO IN SORTO**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

**ANALYSIS OF GROWTH AND YIELD OF GRAFTED TOMATO  
(*Lycopersicum esculentum* L.) ON THE BASE AND THE VARIETY**

GRADUATION THESIS

Higher professional studies

Ljubljana, 2012

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija agronomije. Poskus je bil opravljen v rastlinjaku na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete 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. Franc BATIČ  
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: 8.11.2012

Delo 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.

Snežana LORENČIČ

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs  
DK UDK 635.64:631.526.32:631.541.1:631.559 (043.2)  
KG vrtnarstvo/paradižnik/*Lycopersicon esculentum*/ cepljenje/sorte/podlage /pridelek  
KK AGRIS F01  
AV LORENČIČ, Snežana  
SA KACJAN-MARŠIČ, Nina (mentor)  
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva101  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo  
LI 2012  
IN ANALIZA RASTI IN PRIDELKA CEPLJENEGA PARADIŽNIKA (*Lycopersicon esculentum* L.) GLEDE NA PODLAGO IN SORTO  
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)  
OP IX, 30 str., 3 pregl., 11 sl., 18 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AL V poskusu, ki je potekal v rastlinjaku na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani, od marca do oktobra 2006, smo ugotavljali kako cepljenje vpliva na rast in razvoj rastlin paradižnika ter na pridelek. V poskus smo vključili dve sorti indeterminantnega paradižnika, 'Belle F1' in 'Volovsko srce' in dve podlagi 'Body F1' in 'Robusta F1'. Kontrolo so predstavljale necepljene rastline. V poskusu smo imeli 6 obravnavanj, 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 tehtali maso korenin in izmerili dolžino. Tehnološko zrele plodove smo začeli pobirati 25.7. in končali 25.10., skupaj smo imeli 10 pobiranj. Cepljenke na podlago 'Body' so imele pri obeh sortah večji pridelek od necepljenih rastlin in cepljenk na podlago 'Robusta'. Največji pridelek smo dobili pri cepljenkah 'Volovsko srce'/'Body' (13,2 kg/m<sup>2</sup> oz. 4,4 kg/rastlino), nekoliko manjši pri cepljenkah 'Belle F1'/'Body' (12,3 kg/m<sup>2</sup> oz. 4,1 kg/rastlino), 'Belle F1'/'Robusta' in necepljenih rastlinah 'Belle F1' (11,4 kg/m<sup>2</sup> oz. 3,8 kg/rastlino) ter cepljenkah 'Volovsko srce'/'Robusta' (10,5 kg/m<sup>2</sup> oz. 3,5 kg/rastlino). Najmanjši je bil pridelek necepljenih rastlin 'Volovsko srce' (9,9 kg/m<sup>2</sup> oz. 3,3 kg/rastlino). Cepljenje je vplivalo tudi na višino rastlin ter na maso in dolžino korenin. Najdaljše rastline smo izmerili pri cepljenkah na podlago 'Body' (pri obeh sortah), te rastline so imele tudi največjo maso korenin in najdaljšo glavno korenino med izmerjenimi rastlinami. Najlažje in najkrajše korenine smo izmerili pri cepljenkah na podlago 'Robusta'.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs

DC UDC 635.64:631.526.32:631.541.1:631.559 (043.2)

CX horticulture/tomato/*Lycopersicum esculentum*/grafting/cultivars/rootstocks/crop yields

CC AGRIS F01

AU LORENČIČ, Snežana

AA KACJAN-MARŠIČ, Nina (supervisor)

PP SI-1000 LJUBLJANA, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy

PY 2012

TI ANALYSE OF GROWTH AND YIELD OF GRAFTED TOMATO (*Lycopersicum esculentum* L.) ACCORDING TO ROOTSTOCK AND SCION VARIETY

DT Graduation thesis (higher professional studies)

NO IX, 30 p., 3 tab., 11 fig., 18 ref.

LA sl

AL sl/en

AB In the experiment, that was conducted in a greenhouse, on the Laboratory field of the Biotechnical Faculty in Ljubljana, from March till October 2006, the influence of grafting, on growth and development of tomato plants, as well as on the yield was evaluated. Two cultivars of indeterminate tomato ('Belle F1' and 'Volovsko srce') were used as a scion and two cultivars - 'Body F1' and 'Robusta F1' were used as a rootstock. Ungrafted plants were used as a control. There were 6 treatments (2 cultivars of tomato, 2 rootstocks and ungrafted plants), each treatment was replicated 3 times. Each replication consisted from 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 25<sup>th</sup> of July till 25<sup>th</sup> of October, together we had 10 pickings. By both cultivars plants grafted onto 'Body' had higher yield than plants grafted onto 'Robusta' and ungrafted plants. The highest yield had grafted plants of 'Volovsko srce'/'Body' (13.2 kg m<sup>-2</sup> and 4.4 kg plant<sup>-1</sup>), a little lower yield had grafted plants of 'Belle F1'/'Body' (12.3 kg m<sup>-2</sup> and 4.1 kg plant<sup>-1</sup>), 'Belle F1'/'Robusta' and ungrafted plants of 'Belle F1' (11.4 kg m<sup>-2</sup> and 3.8 kg plant<sup>-1</sup>) as well as grafted plants of 'Volovsko srce'/'Robusta' (10.5 kg m<sup>-2</sup> and 3.5 kg plant<sup>-1</sup>). The lowest yield had ungrafted plants of cultivar 'Volovsko srce' (9.9 kg m<sup>-2</sup> and 3.3 kg plant<sup>-1</sup>). Grafting influenced also the plants' height, as well as the weight and length of root system. The highest plants were recorded by plants grafted onto 'Body' (by both cultivars), those plants had also the heaviest root system and the longest primary root among the measured plants.

## KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Okrajšave in simboli	IX
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 NAMEN RAZISKAVE	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	2
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>3</b>
2.1 SISTEMATIKA PARADIŽNIKA	3
2.2 RAZŠIRJENOST PARADIŽNIKA	3
2.3 UPORABA PARADIŽNIKA	4
2.4 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI	4
2.4.1 <b>Habitus</b>	4
2.4.2 <b>Koreninski sistem</b>	5
2.4.3 <b>Steblo, listi, cvetovi in plodovi</b>	5
2.5 VPLIV OKOLJSKIH DEJAVNIKOV NA RAST PARADIŽNIKA	6
2.5.1 <b>Tla</b>	6
2.5.2 <b>Svetloba</b>	6
2.5.3 <b>Temperatura</b>	7
2.5.4 <b>Vlaga</b>	7
2.5.5 <b>Gnojenje</b>	7
2.5.6 <b>Kolobar</b>	8
2.6 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE	8
2.6.1 <b>Spravilo</b>	8
2.6.2 <b>Skladiščenje</b>	8
2.7 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI	9
2.7.1 <b>Škodljivci</b>	9
2.7.1.1 Rastlinjakov ščitkar	9

2.7.1.2 Listne uši	9
2.7.1.3 Ogorčice ali nematode	10
<b>2.7.2 Bolezni</b>	10
2.7.2.1 Bakterijske bolezni	10
2.7.2.2 Virusne bolezni	11
2.7.2.3 Najpogostejše glivične bolezni	11
2.8 CEPLJENJE PLODOVK	12
<b>2.8.1 Načini cepljenja</b>	12
2.8.1.1 Tehnike cepljenja paradižnika in jajčevca	13
<b>3 MATERIAL IN METODE DELA</b>	15
3.1 MATERIAL	15
<b>3.1.1 Opis sort in podlag</b>	15
3.2 METODE DELA	16
<b>3.2.1 Zasnova poskusa</b>	16
<b>3.2.2 Shema poskusa</b>	17
<b>3.2.3 Potek poskusa in oskrba posevka</b>	17
<b>3.2.4 Meritve</b>	18
3.3 TEMPERATURA IN OSVETLITEV V ČASU POSKUSA	19
<b>4 REZULTATI</b>	21
4.1 PRIDELEK	21
<b>4.1.1 Kumulativni pridelek v kg/m<sup>2</sup></b>	21
<b>4.1.2 Število plodov/m<sup>2</sup></b>	22
<b>4.1.3 Pridelek na rastlino</b>	22
4.2 MERITVE RASTLIN	24
<b>5 RAZPRAVA IN SKLEPI</b>	26
5.1 RAZPRAVA	26
5.2 SKLEPI	27
<b>6 POVZETEK</b>	28
<b>7 VIRI</b>	29
ZAHVALA	

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Fertigacijski načrt dognojevanja rastlin cepljenega in necepljenega paradižnika v diplomskem poskusu, Ljubljana, 2006	19
Preglednica 2: Povprečna masa in povprečno število plodov na rastlino ter povprečna masa posameznega ploda (g) za obe sorti in obe podlagi paradižnika, za cepljene in necepljene rastline, Ljubljana, 2006	23
Preglednica 3: Povprečna višina rastline, število socvetij, premer stebela, masa in dolžina korenin za posamezno sorto in podlago paradižnika, Ljubljana, 2006	24



## KAZALO SLIK

Slika 1: Paradižnik (Foto: S. Lorenčič, 2006)	3
Slika 2: Steblo, listi in cvetovi paradižnika (Foto: S. Lorenčič, 2006)	6
Slika 3: Poškodbe koreninskega sistema paradižnika po napadu ogorčice koreninskih šišk (Širca in sod., 2004 )	10
Slika 4: Cepljenje v zarezo razkol (Oda, 1999)	13
Slika 5: Cepljenje s prečnim rezom s cevko za utrditev cepljenega mesta (Oda, 1999)	14
Slika 6: Sorta paradižnika: Volovsko srce (Foto: S. Lorenčič, 2006)	15
Slika 7: Sorta paradižnika: Belle (Foto: S. Lorenčič, 2006)	16
Slika 8: Shema poskusa	17
Slika 9: Povprečna temperatura zraka, povprečna maksimalna mesečna temperatura zraka, povprečna minimalna mesečna temperatura zraka ter povprečna mesečna jakost obsevanja za obdobje maj – november 2006, Laboratorijsko polje, Ljubljana (Čop, 2007)	20
Slika 10: Pridetek plodov (kg/m <sup>2</sup> ) cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika, po datumih pobiranja, glede na sorto in podlago	21
Slika 11: Število plodov/m <sup>2</sup> pobranih iz cepljenih in necepljenih rastlin dveh sort paradižnika glede na različni podlagi in datume pobiranja	22

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

cm	centimeter
g	gram
ha	hektar
kg	kilogram
m	meter
mm	milimeter
m <sup>2</sup>	kvadratni meter
npr.	na primer
pH	kislost in bazičnost tal
str.	stran
t	tona
%	odstotek
°C	stopinje Celzija

## 1 UVOD

Paradižnik (*Lycopersicon esculentum* L.) spada v družino razhudnikovk. Je toplotno zahtevna plodovka, zato potrebuje za gojenje veliko toplote (Bajec, 1988). Izvira iz Južne Amerike. Najprej so bili prepričani, da je strupen, zato se je počasi uveljavljal. Šele v 18. stoletju je postal pomembna vrtnina (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

V Sloveniji gojimo paradižnik v zavarovanih prostorih in na prostem. Izberemo lahko klasično pridelovanje v tleh, če pa so tla okužena ali kako drugače degradirana in neprimerna za kmetijsko pridelovanje, pa ga gojimo na hidroponski način. Pridelujemo ga zaradi plodov, ki jih običajno pobiramo v tehnološki in fiziološki zrelosti (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

V zadnjih 20-tih letih se je v rastlinjakih, kjer imajo težave s talnimi okužbami razširilo gojenje paradižnika s cepljenimi sadikami. Cepljene rastline imajo globlji, močnejše razvit koreninski sistem in s tem večjo moč vsrkavanja vode in hranil. S tem pa se poveča tudi pridelek. Cepljene rastline so odpornejše na nekatere talne bolezni in škodljivce, predvsem na ogorčice (Rivard in Louws, 2008).

Posamezne sorte paradižnika se razlikujejo med seboj tako po velikosti, načinu rasti kot tudi obliki in barvi plodov. Poznamo tri tipe rasti: indeterminanten tip (visok paradižnik), determinanten tip (nizek paradižnik) in vmesni tip. Plodove visokega paradižnika uporabljamo predvsem za presno rabo. Nujni ukrepi pri gojenju visokega paradižnika so privezovanje na oporo, redno pinciranje ali odstranjevanje zalistnikov, kar pomeni, da rastlino gojimo kot eno stebelno rastlino, pridelke v sezoni pa pobiramo vsak dan ali vsaj 2 krat tedensko. Nizek paradižnik ima omejeno – končno rast. Plodove uporabljamo predvsem za predelavo (mezga, pelati...)- Glede oskrbe je manj zahteven ne potrebuje opore, ne smemo ga pincirati, pridelke lahko pobiramo vse hkrati (strojno) ali ročno 2-3 krat v sezoni. Vmesni tip paradižnika potrebuje oporo in pinciranje (Jakše, 2002).

### 1.1 NAMEN RAZISKAVE

V Sloveniji je tržna pridelava paradižnika razširjena predvsem v rastlinjakih (zaradi ustrežnejših mikro-klimatskih razmer), kjer je kolobarjenje precej omejeno, pogosto minimalno, predvsem zaradi omejenosti s prostorom. Posledice monokulturnega gojenja se kažejo v degradaciji tal in enosmernem izčrpanju tal z nekaterimi hranili, po drugi strani pa v zavarovanih prostorih ni spiranja hranil zaradi padavin, tako da se v zgornji plasti pogosto nakopičijo mineralne snovi v prekomerni količini, kar vodi do zasoljenosti tal. Nenazadnje je v rastlinjakih problematično tudi vzdrževanje talne higiene, saj je izbor fungicidov in insekticidov za zatiranje talnih bolezni in škodljivcev zelo omejen. Nekatere evropske države, v katerih se težave s talnimi boleznimi v rastlinjaku že pojavljajo (Italija, Španija, Francija) (Rivard in Louws, 2008), uporabljajo cepljene sadike paradižnika, s katerimi dosegajo zadovoljive pridelke. Na tržišču se pojavljajo različne podlage za

cepljenje razhudnikovk, ki pa so bolj ali manj skladne s sortami paradižnika, ki jih želimo gojiti.

V naši diplomski raziskavi nas je zanimalo, kako sta dve podlagi za cepljenje paradižnika skladni z dvema sortama paradižnika (hibridno sorto 'Belle F1' in sorto 'Volovsko srce') in kakšen pridelek imajo cepljene sadike paradižnika glede na necepljene rastline, pri gojenju v rastlinjaku, na neokuženih tleh. Zanimalo nas je tudi ali vpliva cepljenje na količino in kakovost pridelka pri obeh sortah enako.

## 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Domnevamo, da se bo pridelek cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika razlikoval. Pričakujemo tudi razlike v rasti in razvoju cepljenih in necepljenih rastlin. Predvidevamo tudi, da se bodo pridelek in rastline razlikovale tudi glede na uporabljeno podlago in glede na sorto.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 SISTEMATIKA PARADIŽNIKA

Sistematika paradižnika je povzeta po Osvald in Kogoj-Osvald (1999).

Slovensko ime: paradižnik

Latinsko ime: *Lycopersicon esculentum* L.

Družina: razhudnikovke – Solanaceae



Slika 1: Paradižnik (Foto: S. Lorenčič, 2006)

### 2.2 RAZŠIRJENOST PARADIŽNIKA

Paradižnik spada v skupino plodovk. Za plodovke je značilno, da so toplotno zahtevne rastline. Uspešneje jih gojimo v zavarovanih prostorih in na toplejših območjih. Zaradi zahtevnosti glede toplote, so predvsem enoletne, le v izredno ugodnih razmerah tudi večletne (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994).

V svetu so v letu 2009 paradižnik pridelovali na 4.393.035 ha, kjer je bil povprečni pridelek 34,8 ta/ha. Njegova pridelava je bila najbolj razširjena v Aziji (2.481.812 ha s povprečnim pridelkom 34,5 ta/ha), sledi Afrika z 813.977 ha s povprečnim pridelkom 21,9 t/ha, Evropa s 566.122 ha in povprečnim pridelkom 41,0 t/ha ter Amerika s 523.173 ha in 49,4 t/ha povprečnega pridelka (FAOSTAT, 2009).

V Evropi je bila v letu 2009 pridelava paradižnika razširjena na približno 566.000 ha, od tega največ v sredozemskih državah (Italija 124.000 ha, Španija 62.200 ha, Grčija 27.000 ha s povprečnimi pridelki 50 do 74 t/ha, ter v nekdanjih državah bivše Sovjetske zveze (Ruska federacija 117.000 ha in Ukrajina (83.300 ha), kjer se povprečni pridelki gibljejo od 18-24 t/ha. (FAOSTAT, 2009).

## 2.3 UPORABA PARADIŽNIKA

Paradižnik uporabljamo v prehrani tako svežega kot tudi predelanega. Plodovi se uporabljajo za solate, juhe, sokove, koncentrate, omake in za krasitev jedi (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Ljudsko zdravilstvo ceni paradižnik za zdravljenje in lajšanje številnih bolezenskih motenj. Vsebuje veliko zdravilnih snovi in učinkovin (predvsem vitaminov), ki uspešnoboljšujejo in krepijo zdravje. Paradižnik pospešuje nastajanje krvi, znižuje krvni tlak, pospešuje prekrvavitev, ugodno deluje na srce in obtočila, uravnava prebavo. Nepogrešljiv je v raznih dietah, pri revmi, želodčnih in ledvičnih kamnih, slabi prebavi in telesni utrujenosti. Paradižnikove liste (kopel) uporabljamo za zdravljenje išiasa (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). V olju vložene plodove in pripravljene kot kašo uporabljajo za obkladke proti srbečici. Svež paradižnikov sok preprečuje rdečico okoli gnojnih ran, blaži vročino in vnetje okoli ran (Černe, 1988).

## 2.4 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI

### 2.4.1 Habitus

- Pri paradižniku ločimo tri tipe rasti (Jakše, 2002).
- Indeterminanten tip (visok paradižnik) ima neomejeno rast, razpored listov in socvetij je tak, da po treh listih na stebelu sledi socvetje. Dozorevanje plodov je postopno – najprej dozori plodovi na nižjih socvetjih.
- Determinanten tip (nizek paradižnik) ima omejeno - grmičasto rast, razpored listov in socvetij je: en list eno socvetje, tako da plodovi na socvetjih zorijo hkrati. Dozorevanje plodov je bolj sočasno. Uporablja se bolj za predelavo, zato je tudi pobiranje plodov bolj zgoščeno 2-3 krat v sezon pri ročnem pobiranju in 1 x pri strojnem pobiranju.
- Vmesni tip potrebuje oporo in pinciranje, vendar zalistniki rastejo počasneje in ko doseže rastlina višino približno 1,5 m se rast ustavi. Socvetja so razporejena po stebelu bolj neenakomerno – po dveh listih, po enem listu, po treh listih (Jakše, 2002).

## 2.4.2 Koreninski sistem

Paradižnik ima dobro razvit koreninski sistem, ki pri neposredni setvi sega 1,5 do 2 m globoko. Vendar ostane večina korenin, kar 72 %, v globini do 20 cm, 22 % v globini od 20 do 50 cm in samo 6 % požene korenine globlje od 50 cm. Če pa vzgajamo sadike, glavna korenina zaostane v rasti, razvijejo se stranske, ki so skoraj enako razvite kot glavna korenina (Černe, 1988).

## 2.4.3 Steblo, listi, cvetovi in plodovi

Socvetje paradižnika je grozd in je lahko enojen, dvojen ali pa je močno razvejen. Paradižnik razvije socvetja, ko je dan dolg 12 do 14 ur. Cveti postopoma, po dva do trije cvetovi naenkrat, skozi celotno raso obdobje. Čašni listi so na osnovi zrasli v cevko, venčnih listov je od pet do šest, so trioglati (Černe, 1988).

Plod nastane iz zrasle plodnice pestiča in je mesnata jagoda, ki ima dva ali več predalov. Seme se drži placent; obdaja ga želatinasta snov, ki se izloča iz parenhimatskih celic. Po obliki so plodovi okrogli, ovalni, hruškasti, podolgovato ovalni; lahko so gladki ali rebrasti (Černe, 1988).

Za obarvanost plodov paradižnika so odločilni karotenoidi, med katerimi sta najbolj zastopana likopen in beta-karoten. Osvetlitev in dovolj visoka temperatura pospešujeta obarvanost, zavira pa jo nizka in previsoka temperatura (nad 32 °C). Običajno sta najbolj obarvana perikarp in povrhnjica. Za okus je pomembno razmerje med kislinami, sladkorji in struktura ploda (Lešič in sod., 2004.)

Steblo paradižnika je debelo 2 do 4 cm, pri dnu je olesenelo, dlakavo ter visoko od 50 do 250 cm, lahko je tudi daljše, pri pridelavi v rastlinjaku (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Število listov, ki se razvijejo med posameznimi socvetji je odvisno od tipa, sorte, temperature in osvetlitve. Običajno se med socvetji razvijejo en do trije listi. Klični list je linearen, prvi pravi list je tridelen, preostali so liho pernatni. List paradižnika je dlakav (Černe, 1988).



Slika 2: Steblo, listi in cvetovi paradižnika (Foto: S. Lorenčič, 2006)

## 2.5 VPLIV OKOLJSKIH DEJAVNIKOV NA RAST PARADIŽNIKA

### 2.5.1 Tla

Paradižnik pridelujemo na globokih, strukturnih, peščeno-glinastih ali glinasto-peščenih tleh, bogatih s hranili, ustrezajo mu rahlo kislila tla s pH med 6 in 7. Za dobro rast in pridelek je potrebna optimalna vlažnost. Rastline slabo prenašajo čezmerno vlažnost in slabo zračnost tal (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

### 2.5.2 Svetloba

Paradižnik potrebuje veliko svetlobe. Če je svetlobe premalo, rastlina slabo raste, se izdolži, slabo plodi, pridelek pa ni kakovosten. Svetloba je zelo pomembna tudi pri vzgoji sadik. Za izboljšanje rasti in nastavka cvetov ter oplodnje in razvoja plodov je priporočljivo dopolnilno osvetljevanje. Pomanjkanje osvetlitve posebno v zimskem času povzroča motnje v rasti in razvoju rastlin. Značilna znamenja pomanjkanja osvetlitve so izdolžene rastline, slabo razvita socvetja, odpadanje posameznih cvetov ali celih socvetij (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).



### 2.5.3 Temperatura

Kot toplotno zahtevni vrtnini moramo paradižniku zagotoviti naslednje temperature:

- Za vznik: minimalna temperatura je 11 do 13°C,
  - optimalna temperatura 25°C,
  - maksimalna temperatura 30°C.
- Za rast: minimalna temperatura 10°C,
  - optimalna temperatura 21-27°C,
  - maksimalna temperatura 30°C (ob dodajanju CO<sub>2</sub> pa 35°C).
- Minimalna temperatura za cvetenje je 15°C,
- Optimalna temperatura za cvetenje in oplodnjo je 21-27°C.

Pri temperaturi pod 10°C rastlina prekine rast, pri temperaturi pod 13°C pride do povečanega odpadanja plodov. Pri previsokih temperaturah, podnevi nad 32°C in ponoči nad 21°C, nastane manjše število plodov. Padec temperatur pod 0°C poškoduje rastline in plodove (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

### 2.5.4 Vlaga

Količina in razpored padavin nista pomembna samo za količino vode, ki jo rastline potrebujejo za normalno rast in razvoj, ampak tudi za dovolj visoko relativno zračno vlago, ki je pomembna predvsem za uspešno oplodnjo. Če je relativna zračna vlaga manjša od 50-60 %, cvetovi odpadajo, plodovi pa se ne razvijajo normalno. Če pa je vlaga večja, prašniki ne počijo in cvetni prah ni na voljo, zato ni oploditve. Visoka zračna vlaga, ki se pogosto pojavlja v zavarovanih prostorih, ki so premalo zračeni, omogoča, da se okužbe na rastlinah predvsem plesni, hitreje širijo (Lešič in sod., 2004).

### 2.5.5 Gnojenje

Paradižnik gnojimo z dozorelim hlevskim gnojem 25 do 40 t/ha ter z mineralnimi gnojili. Pri gnojenju upoštevamo založenost zemljišča s hranili in pričakovani pridelek. Okvirne količine hranil so naslednje: 100 do 150 kg/ha dušika, 200 do 250 kg/ha fosforja, 150 do 200 kg/ha kalija. Premočno gnojenje z dušikom podaljšuje vegetativno rast ter zmanjšuje razvoj cvetov in plodov. Priporočeno je, da posevek dognojujemo v času rasti z vodotopnimi gnojili, ki imajo razmerje N:K 2:3 ali 1:3 (Lešič in sod., 2004).

## 2.5.6 Kolobar

V kolobarju sadimo paradižnik na prvo polino in ne za krompirjem in žiti. Razmeroma dobro prenaša samega sebe, čeprav se priporoča, da ga na isto površino sadimo na vsake tri leta. Pri nepravilnem kolobarjenju se pogosto pojavijo talne bolezni in škodljivci. Zaradi postopnega pobiranja plodov paradižnik ni najboljši predposevek, saj za sabo pušča zelo zbita tla. Za paradižnikom lahko sejemo žita in stročnice (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999; Lešič in sod., 2004).

## 2.6 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE

### 2.6.1 Spravilo

Plodove paradižnika pospravljamo (Osvald in Kogoj Osvald, 2003):

- V tehnološki zrelosti:
  - za bližnje tržišče v času pordečitve plodov
  - za oddaljena tržišča ob začetku spreminjanja barve plodov
- V fiziološki zrelosti:
  - za predelavo (sok, mezga)
  - za pridelavo semena

V obeh primerih morajo plodovi popolnoma dozoreti.

Plodove paradižnika pakiramo in prevažamo v nizkih zabojčkih.

### 2.6.2 Skladiščenje

Pridelek plodov skladiščimo med transportom in trženjem za 2 do 3 dni pri temperaturi 8 do 15°C (zelen do rdeč); za 5 do 6 dni pri temperaturi 10 do 15°C, zrele plodove pa za krajše obdobje, 2 do 3 dni, pri temperaturi 4 do 8°C. Za daljše prevoze takšni plodovi paradižnika niso primerni.

V hladilnicah skladiščimo polzrel paradižnik pri temperaturi 12 do 15°C ter 85 do 90 % relativni zračni vlagi tri tedne; skoraj zrel paradižnik skladiščimo 1 do 2 tedna v hladilnicah pri temperaturi 8 do 10°C ter 80 do 85 % relativni vlagi, v nadzorovanih razmerah skladiščimo zrel paradižnik 3 do 4 tedne pri temperaturi 14 do 15°C, 85 % relativni vlagi, 3 % CO<sub>2</sub> ter 4 % O<sub>2</sub>.

Zelen paradižnik zorimo pri temperaturi 20°C (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

## 2.7 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI

### 2.7.1 Škodljivci

#### 2.7.1.1 Rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood)

Je najbolj razširjen paradižnikov škodljivec pri gojenju v zavarovanem prostoru. Na spodnji strani listne ploskve odrasle mušice in ličinke sesajo rastlinski sok. Listi obledijo in se zvijejo. Plodovi so drobnejši in pridelek je manjši.

Zatiranje in varstvo; razkuževanje objektov, sajenje zdravih sadik, zatiranje plevela, odstranjevanje odmrlih delov rastlin in obešanje rumenih lepljivih plošč, vnos parazitskih osic ter kemično zatiranje (Gomboc, 1999).

#### 2.7.1.2 Listne uši (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas, *Aphis gossypii* Glover, *Myzus persicae* Shulzer, *Aulacorhynchus solani* Kaltentbach)

Listne uši se hranijo s sesanjem 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 rumenet. Ker se zaradi sesanja zmanjša turgor v listih, se ti zvijajo navznoter. Ker pa uši skozi sifona na zadku izločajo še medeno roso, 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 rastlin izvajamo tako, da uporabimo polipropilenska prekrivala in s tem preprečimo dostop škodljivca. Ob večjem napadu rastline poškopimo z dovoljenimi insekticidi (Gomboc, 1999).

#### 2.7.1.3 Ogorčice ali nematode

Od ogorčic, ki delajo škodo na rastlinah in zmanjšujejo pridelek, so poleg listnih in cistotvornih ogorčic, pri rastlinjaški pridelavi paradižnika pomembne tudi ogorčice koreninskih šišek (*Meloidogyne* spp.), ki jih v rastlinjaških tleh zelo težko zatiramo. Škodo povzročajo samice in samci, ki so sprva črvaste, nato pa hruškaste oblike in mlečno-bele barve. Napadene rastline zaostajajo v rasti in v toplih dneh venejo. Na koreninah so opazne odebelitve, ki nastanejo zaradi pospešene delitve celic okrog poškodovanega mesta. Večina vrst napada glavno korenino (Slika 3) (Gomboc, 1999).



Slika 3: Poškodbe koreninskega sistema paradižnika po napadu ogorčice koreninskih šišk (Širca in sod., 2004)

Varstvo izvajamo tako, da gojimo predvsem sorte, ki so odporne na ogorčice ali sadimo cepljene sadike. Možno je tudi termično ali kemično razkuževanje, kjer pa je ponudba dovoljenih talnih insekticidov zelo omejena.

## 2.7.2 Bolezni

### 2.7.2.1 Bakterijske bolezni

#### **Bakterijski rak paradižnika (*Corynebacterium michiganesis* Jensen)**

To bolezen povzroča bakterija (*Clavibacter michiganesis* Smith), 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. Pred omenjeno bakterijsko okužbo varujemo posevek tako, da ne shranjujemo semen iz plodov okuženih rastlin. Rastlinjake redno razkužujemo. Odstranjujemo in sežgemo okužene rastline ter odstranimo okuženo zemljo. Proti širjenju bolezni pomaga škropljenje z bakrovim pripravkom (Celar, 1999).

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

Bakteriji okužujeta vse nadzemne dele paradižnika. Nekrotične pegice so obdane s svetlejšim 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 na steblih se pojavijo črne nekrotične pegice, iz katerih se občasno cedi sluzast bakterijski sok. Okuženi cvetovi odpadejo. Če je plod okužen, se na njem pojavijo sprva temno - zelene pege, ki kmalu počrniijo in zvezdasto razpokajo. Posevek varujemo tako, da za setev uporabimo zdravo 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).

### 2.7.2.2 Virusne bolezni

#### **Paradižnikov mozaik, mozaik na papriki (*Tobacco mosaic virus*)**

Paradižnikov mozaik je virusna okužba. Bolezenska znamenja so različna, nanje vplivajo različni dejavniki: čas okužbe, ekološke razmere, gostiteljske rastline in sev virusa. Virus na listih paradižnika povzroči svetlo do temnozelen mozaik, iznakaženost in namehurjenje. Največ škode povzroči virus takoj po okužbi, kasneje dajo rastline normalen pridelek. Virus se prenaša z rastline na rastlino, z dotikom, z orodjem, z rokami in obleko. Okužene rastline zavržemo. Z razkuževanjem poskrbimo za čistočo rok in orodja (Celar, 1999).

### 2.7.2.3 Najpogostejše glivične bolezni

#### Fuzarijska uvelost (*Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* Schlechtendahl)

Fuzarijska uvelost paradižnika je pomembna glivična bolezen, ki se pogosto pojavlja v rastlinjaških tleh, kjer gojimo paradižnik v ozkem kolobarju. Gliva za svoj razvoj potrebuje precej toplote (optimum 26 do 28 °C). Gliva se naseli v ksilem rastline in izloča toksine, ki zamašijo prevodne cevi, zato na preseku stebela opazimo temno-rjavo obarvanje prevodnih tkiv. Zato pride do lokalne uvelosti, rumenenja in odpadanja spodnjih listov in naposled do uvelosti cele rastline (Fito-info, 2011). Venenje rastlin se najbolj intenzivno opazi v sončnih toplih dneh, po nastavku prvih plodov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

*F. oxysporum* je gliva, ki se v tleh ohranja v obliki klamidospor vrsto let, ne da bi izgubila patogenost. Glivi ustrezajo bolj suha in kislila tla, pomanjkanje dušika in fosforja ter presežek kalija (Fito-info, 2011). Rastline propadejo hitreje kot pri verticilijskem venenju (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Pri varstvu posevka moramo razkuževati tla in sproti odstranjevati obolele rastline (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). V kolobar vključujemo pšenico, koruzo, peso in kapusnice. Sadimo relativno odporne sorte (hibride) paradižnika. Le-ti so označeni z oznako KVF (Fito-info, 2011).

#### Verticilijska uvelost (*Verticillium dahliae* Klebahn, *Verticillium albo-atrum* Reinke & Berthold)

Verticilijska uvelost paradižnika povzroča talna gliva *Verticillium dahliae*, ki je podobno kot vrsta *Fusarium oxysporum* gliva, ki prodira neposredno v korenine skozi koreninsko skorjo oziroma v ksilem, ki porjavi. Bolezen uvrščamo med traheomikoze. Najznačilnejši simptomi bolezni se pojavijo po oblikovanju prvih plodov. Spodnji listi začno rumeneti, na njih se oblikujejo rjavkaste nekrotične pege, venejo in sčasoma odmrejo. Venenje se po rastlini širi od spodaj navzgor. Gliva lahko povzroča samo lokalno venenje rastlin, največkrat pa splošno uvelost. Pogosto opazimo, da listi okuženih rastlin v toplih obdobjih dneva venijo, zvečer ali po obilnem zalivanju pa dobijo normalen izgled (Fito-info, 2011).

Tudi za to glivo je potrebno razkuževanje tal, kot pri drugih talnih glivah in odstranjevanje obolelih rastlin (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). V kolobar vključujemo pšenico, koruzo, peso, kapusnice. Sadimo relativno odporne sorte (hibride) paradižnika. Le-ti so označeni z oznako KVF (Fito-info, 2011).

#### Krompirjeva ali paradižnikova plesen (*Phytophthora infestans* De Bary)

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 potemnjijo in se začnejo sušiti. Na spodnji 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 eliptične oblike. V vlažnem poznem poletju ali jeseni gliva okuži tudi plodove. Na njih se pojavijo sprva manjše temnejše udrte pege s srebrnkastim nadihom. Na okuženem delu meso otrdi in pogosto razpoka. Pred pojavom bolezni izberemo preventivne fungicide, po njej pa kurativne. Odločimo se za pripravke na podlagi bakra. (Celar, 1999).

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

Gliva okužuje vse nadzemne dele rastlin. Na listih, ki so blizu tal, se pojavijo rjavo črne okroglaste, do ovalnih peg, ki so pogosto obrobljene s svetlejším pasom. Pege se s časoma združijo, listje začne rjaveti, se zvijati in sušiti. S pritlehnih listov s okužba začne širit na zgornje liste in plodove. Na plodovih se pojavijo pege, plodovi pokajo in gnijejo. Kot preventivni ukrep za nasad paradižnika izberemo sončno zračno lego. Rastlin ne sadimo na gosto. Zalisticnike odstranjujemo vedno v sončnem in suhem vremenu, da se rane hitro zacelijo. V skrajni sili uporabimo fitoformacevtska sredstva (Celar, 1999).

## 2.8 CEPLJENJE PLODOVK

Plodovke so začeli cepiti Japonci in Korejci že leta 1920, ko so žlahtne lubenice cepili na buče. Iskali so namreč močnejši in odpornejši koreninski sistem, ki bi rastlinam omogočal uspešno rast tudi v manj ustreznih ravnih razmerah (suša, nizka talna temperatura) (Pušenjak, 2007; Kacjan-Maršič, 2005). Plodovke cepimo predvsem zato, da zagotovimo boljše zdravstveno stanje rastlin in s tem omogočimo uspešno rast in razvoj tudi kultivarjem, ki niso odporni na talne bolezni in škodljivce (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003). Cepljenje plodovk je tehnika, ki spada med ukrepe, s katerimi zmanjšamo izpad pridelka, ki je posledica okužb s talnimi boleznimi. S cepljenjem povečamo sesalno moč rastlin – ko cepimo zeleno sorto na podlago z močnejšim koreninskim sistemom (Kacjan-Maršič, 2005).

## 2.8.1 Načini cepljenja

Pri cepljenju plodovk uporabljamo različne načine cepljenja, ki so običajno prilagojeni razvojni fazi cepičev in podlag, opremljenosti objektov, kjer cepljenje izvajamo in usposobljenosti delavcev, ki izvajajo cepljenje.

Cepimo lahko na naslednje načine (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005):

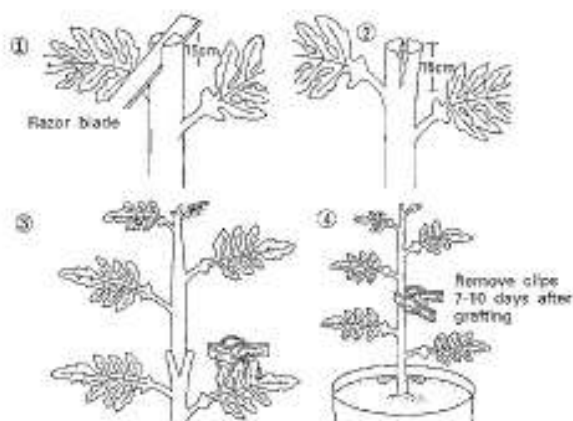
- v zarezo (razkol),
- s prečnim rezom (raven rez),
- s poševnim rezom (pod kotom 45°),
- s spajanjem.

Pri cepljenju paradižnika in jajčevca največkrat uporabimo tehniko cepljenja v zarezo (razkol) ali pa tehniko s poševnim ali ravnim rezom, kjer cepljeni del utrdimo s cevko, ki jo zapičimo v steblo podlage in steblo cepiča.

### 2.8.1.1 Tehnike cepljenja paradižnika in jajčevca

Tehnika cepljenja v zarezo (razkol) (Kacjan-Maršič, 2005):

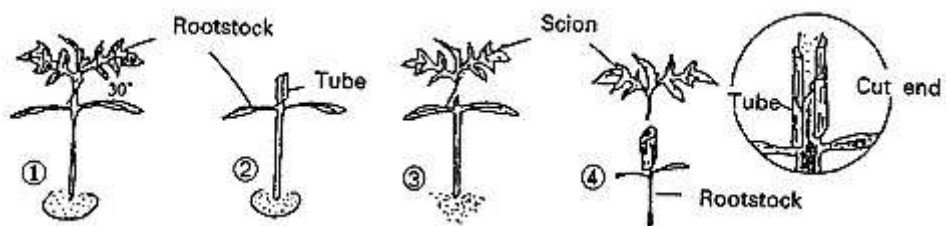
- podlago posejemo 5 do 7 dni prej kot cepič,
- cepljenje izvedemo, ko ima cepič razvite 4 prave liste, podlaga pa 4 do 5 pravih listov, to je približno 22 do 28 dni po setvi,
- cepimo tako, da nad kličnim listom na podlagi odrežemo rastni vršiček in zarezemo vzdolžno po sredini stebela zarezo, dolgo en centimeter,
- v zarezo na podlagi vstavimo cepič, ki smo mu steblo priostriili z obeh strani,
- cepljeno mesto učvrstimo z objemko,
- sledi aklimatizacija cepljenk v zasenčenem prostoru za 7 do 10 dni.



Slika 4: Cepljenje v zarezo (razkol) (Oda, 1999)

Tehnika cepljenja s cevko – s poševnim ali ravnim rezom (slika 4) (Oda, 1999):

- setev podlage izvedemo 1 do 2 dni prej kot cepič,
- cepimo, ko imata cepič in podlaga razvita 2 do 2,5 prava lista, 17 do 22 dni po setvi,
- podlagi odrežemo rastni vršiček s prečnim rezom in ga vstavimo v cevko, tako da se odrezani površini stebel (cepiča in podlage) stikata,
- aklimatizacija 7 do 10 dni.



Slika 5: Cepljenje s prečnim rezom (s cevko za utrditev cepljenega mesta) (Oda, 1999)



### 3 MATERIAL IN METODE DELA

V poglavju so naštet in opisani materiali in metode dela, ki smo jih uporabili v diplomski raziskavi. Poskus je bil izveden v plastenjaku na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani od marca do oktobra 2006.

#### 3.1 MATERIAL

V poskus sta bili vključeni dve sorti paradižnika: 'Volovsko srce' in 'Belle F<sub>1</sub>' in dve podlagi: 'Body F<sub>1</sub>' in 'Robusta F<sub>1</sub>'. V prikazu rezultatov navajamo hibridne sorte in podlage samo v enojnih navednicah, brez pripisa F<sub>1</sub>.

##### 3.1.1 Opis sort in podlag

###### Sorti

'**Volovsko srce**' je slovenska sorta paradižnika. Rast je visoka in bujna. Ima plodove značilne srčaste oblike, mesnate, bleščeče roza-rdeče barve. Seme kali od 8 do 10 dni. Volovsko srce je med najbolj priljubljenimi sortami doma gojenega paradižnika (Seminiš..., 2010).



Slika 6: Sorta paradižnika: 'Volovsko srce' (Foto: S. Lorenčič, 2006)

'**Belle F<sub>1</sub>**' je hibrid močne in visoke rasti z odprtim habitusom. Rastlina razvije izenačene, mesnate plodove, ploščato okrogle oblike. Zreli plodovi so svetleči, zelo čvrsti in intenzivno rdeče barve. Zaradi odlične odpornosti na bolezni in velike rodnosti je med domačimi pridelovalci paradižnika zelo razširjen (Enza Zaden, 2007).



Slika 7: Sorta paradižnika: 'Belle' (Foto: S. Lorenčič, 2006)

## Podlagi

'**Body F1**' (*Lycopersicon esculentum* L.) je podlaga, ki razvije močno in bujno rastlino. Je zelo primerna za cepljenje, saj zagotavlja uspešno združitev s cepičem. Poveča bujnost in vzdržljivost rastlin. Podlaga je primerna za dolge cikle gojenja za ohranjanje vitalnosti rastlin, tako pri nizkih kot visokih temperaturah. Odporna je na fuzarijsko uvelost, (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, raso F1 in F2), tobakov mozaik (*Tobacco mosaic virus*), verticilijsko uvelost (*Verticillium dahliae*), nematode, plutavost paradižnikovih korenin (*Pyrenochaeta lycopersici*), rjavo žametno paradižnikovo pegavost (*Cladosporium fulvum*) (Bruinsma, 2008).

'**Robusta F1**' (*Lycopersicon esculentum* L.) je podlaga, ki je primerna za cepljenje paradižnika in jajčevca. Enakomerna rast podlage omogoča enostavno cepljenje in dobro skladnost med podlago in cepičem. Poveča bujnost rastlin in izboljša vzdržljivost rastlin, ter povečuje pridelek. Rastlinam omogoči hitrejše zorenje, zato se jo uporablja za kratke cikle gojenja. Primerna je tudi za hladnejša območja. Odporna je na fuzarijsko uvelost, (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, raso F1 in F2), tobakov mozaik (*Tobacco mosaic virus*), verticilijsko uvelost, (*Verticillium dahliae*), nematode, plutavost paradižnikovih korenin, (*Pyrenochaeta lycopersici*), rjavo žametno paradižnikovo pegavost, (*Cladosporium fulvum*) (Bruinsma, 2008).

## 3.2 METODE DELA

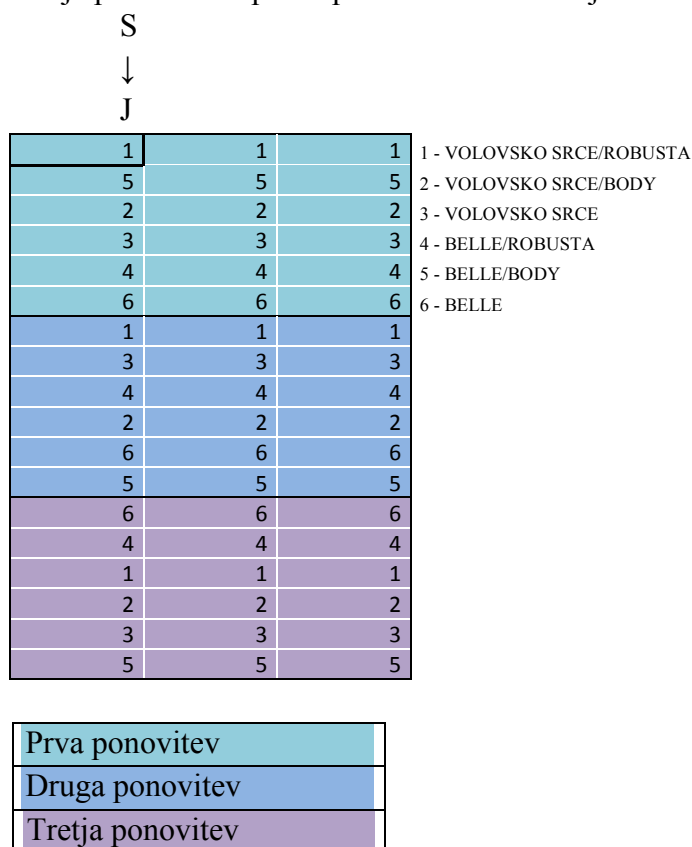
### 3.2.1 Zasnova poskusa

Raziskavo smo izvedli z namenom, da ugotovimo, katera podlaga v kombinaciji z izbrano sorto da kakovosten in hkrati največji pridelek. Proučevali smo sorti 'Volovsko srce' in

‘Belle’ cepljeni na podlagi ‘Robusta’ in ‘Body’ in ga primerjali s pridelkom necepljenih rastlin. Tako smo imeli šest obravnavanj (2 sorti, 2 podlagi in necepljene rastline). Poskus smo zasnovali v treh ponovitvah. Posamezno ponovitev so predstavljale tri rastline.

### 3.2.2 Shema poskusa

Na sliki 8 je prikazan razpored parcel z obravnavanji v treh ponovitvah.



Slika 8: Shema poskusa

### 3.2.3 Potek poskusa in oskrba posevka

Setev semen podlag in cepičev smo izvedli 10.3. 2006. Počakali smo, da so rastline razvile 3 do 4 prave liste in jih 23.4.2006 cepili v zarezo. Aklimatizacija je trajala 21 dni v tunelu, ki smo ga postavili na gojitveni mizi iz kovinskih lokov in prekrili s prozorno polietilensko prekrivko ter čez poveznili senčilo. Prve 4 dni, ko so bile cepljenke rastline polno zasenčene, smo z ročnim pršenjem s pršilko v tunelu vzdrževali veliko zračno vlago, po 5. dnevu pa smo postopno odkrivali senčilo in privajali rastline na rastne razmere v rastlinjaku (manjša zračna vlaga in običajna dnevna osvetlitev). 23.5. 2006 smo cepljene in necepljene rastline presadili v rastlinjak na gredo, prekrito s črno belo PE zastirko.

Opravila v času rasti so bila naslednja:

- 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 rastne dobe smo rastline redno namakali, enkrat tedensko pa smo gnojili z vodotopnim gnojilom. S fertigacijo smo dognojevali 4 gredice hkrati, ki so imele skupno površino 120 m<sup>2</sup> (preglednica 1);
- navijanje rastlin okoli opore - vrvice so bile pritrjene na vodoravno žico, ki je bila vpeta na kovinsko konstrukcijo rastlinjaka. Vrvce smo ovili okrog stebela rastlin in s tem usmerili rastline v pokončno rast;
- pinciranje – odstranjevanje zalistnih poganjkov. Zalistne poganjke smo odščipnili, ko so bili veliki 3 do 4 cm. Pomembno je, da se zalistniki odstranijo pravočasno, saj s tem ne poškodujemo stebela. Vsaka rana na rastlini je mesto, kjer lahko pride do glivičnih okužb;
- odstranjevanje spodnjih listov: ko so rastline dosegle višino 1,2 do 1,5 m smo jim odstranili spodnje rumene in poškodovane liste do višine prvega socvetja. Tako smo rastlini omogočili boljše dozorevanje spodnjih plodov in izboljšali kroženje zraka med rastlinami ter s tem zmanjšali možnost glivičnega obolenja;
- odstranjevanje odmrlih listov ter nadziranje pojava bolezni in škodljivcev;
- Škropljenje proti rastlinjakovemu ščitkarju (*Actara 25 WP*, 0,4 g/ m<sup>2</sup>).

### 3.2.4 Meritve

Tehnološko zrele plodove smo začeli obirati 25. 07. 2006 in imeli do 25. 10. 2006 10 obiranj, čeprav smo glavnilno pridelka pobrali do 13.9. 2006. V zadnjem mesecu smo imeli le 2 obiranja, saj so plodovi zoreli počasneje zaradi nižjih dnevnih in nočnih temperatur, ki so značilne za jesensko obdobje. Pri posameznem pobiranju smo izvedli naslednje meritve: prešteli in zabeležili smo plodove, ki smo jih pobrali iz posamezne rastline. Plodove smo stehali in zabeležili njihovo maso v gramih.

Povprečen pridelek v kg/m<sup>2</sup> smo glede na sadilno razdaljo izračunali po naslednjem izračunu:

Sadilna razdalja je bila 0,5 m x 0,5 m = 0,25 m<sup>2</sup>. Toliko zasede 1 rastlina.

$$1\text{m}^2/0,25\text{m}^2 = 4 \text{ rastline/m}^2 - 25 \% \text{ (za poti)} = 3 \text{ rastline/m}^2$$
$$\text{masa (kg/rastlino)} \times 3 = \text{pridelek (kg/m}^2\text{)}$$

Po končanem obiranju plodov (26.10. 2006) smo rastline previdno izkopal iz gredice in jih premerili: višino rastlin, premer stebela, prešteli smo oplojena socvetja, ter oprali in očistili koreninski sistem, da smo lahko stehali korenine in izmerili dolžino glavne korenine. Vse meritve smo si zapisovali v pripravljene obrazce in jih kasneje vnesli v računalnik.

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

Preglednica 1: Fertigacijski načrt dognojevanja rastlin cepljenega in necepljenega paradižnika v diplomskem poskusu, Ljubljana, 2007

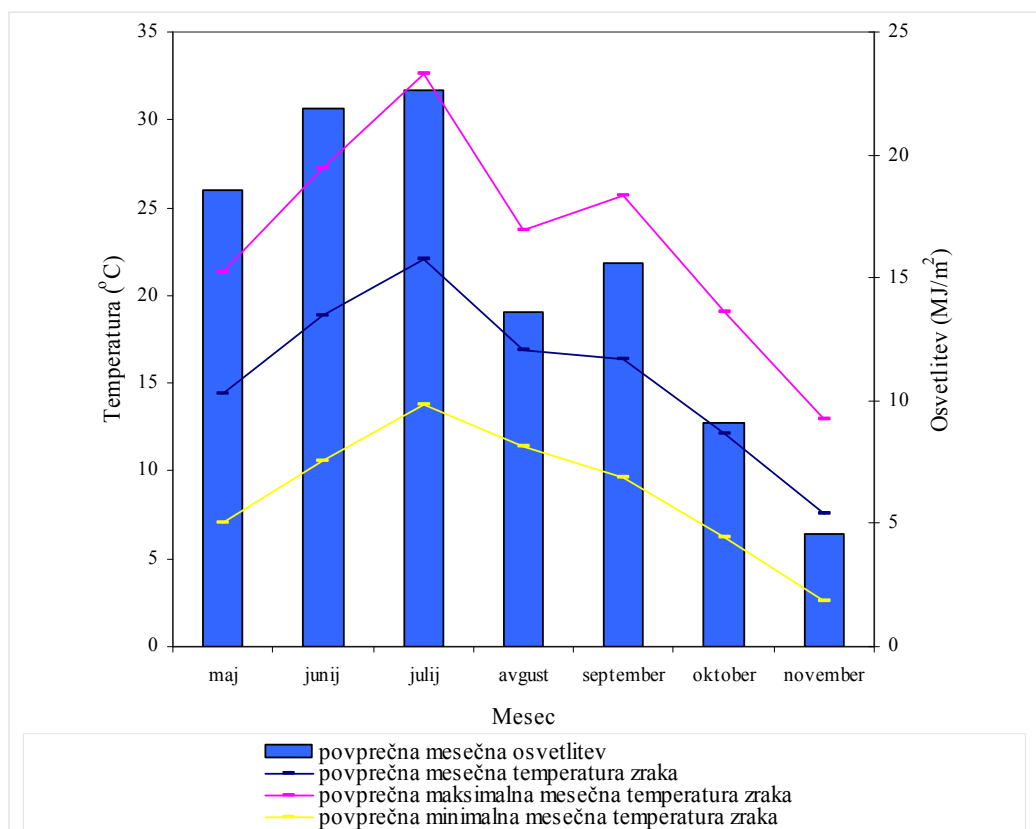
Datum	Vrsta gnojila	Količina	Količina hranil (kg/ha)				Količina
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	
11.05	10:5:26	83,3	8,3	4,2	21,6	700	
18.05	10:5:26	100	10	5	26		
22.05	10:5:26	100	10	5	26		
30.05	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
6.06	10:5:26	100	10	5	26	700	
13.06	10:5:26	100	10	5	26		
20.06	10:5:26	100	10	5	26		
27.06	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
4.07	10:5:26	100	10	5	26	700	
11.07	10:5:26	100	10	5	26		
18.07	10:5:26	100	10	5	26		
25.07	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
1.08	10:5:26	100	10	5	26	700	
8.08	10:5:26	100	10	5	26		
16.08	10:5:26	100	10	5	26		
22.08	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
30.08	10:5:26	100	10	5	26	700	
5.09	10:5:26	100	10	5	26		
12.09	10:5:26	100	10	5	26		
19.09	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	100	16	-	-	19	700
29.09	10:5:26	100	10	5	26	700	
Skupaj			238,3	79,5	411,6	95	14700

S fertigacijskim dognojevanjem so rastline še dodatno dobile 238,3 kg/ha N, 79,5 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 95 kg/ha CaO in 411,6 K<sub>2</sub>O.

Tako so rastline skupno z založnim gnojenjem in fertigacijo prejele 273 kg/h N, 179 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 562 kg/ha K<sub>2</sub>O in 95 kg/ha CaO. Skupna poraba vode je bila 14700 (l/120m<sup>2</sup>).

### 3.3 TEMPERATURA IN OSVETLITEV V ČASU POSKUSA

V času poskusa je bila temperatura zraka v rastlinjaku podobna kot zunaj, saj smo rastlinjak dobro zračili. Odprta so bila okna in vrata. Na sliki prikazujemo temperaturna nihanja in osvetlitev. Podatki so za Laboratorijsko polje Biotehniške fakultete v Ljubljani.



Slika 9: Povprečna temperatura zraka, povprečna maksimalna mesečna temperatura zraka, povprečna minimalna mesečna temperatura zraka ter povprečna mesečna jakost obsevanja za obdobje maj – november 2006, Laboratorijsko polje, Ljubljana (Čop, 2007)

Iz slike je razvidno, da sta povprečna mesečna temperatura zraka in jakost sevanja naraščali od maja do julija, ko sta bili največji (12,6 °C in 22,6 MJ/m<sup>2</sup>). V avgustu sta se zmanjšali, povprečna mesečna jakost sevanja za 8,9 MJ/m<sup>2</sup> od julijske, povprečna temperatura zraka pa za 8 °C, iz 22 °C (julija) na 14 °C (avgusta). Septembra se je povprečna mesečna jakost sevanja spet povečala za 1,93 MJ/m<sup>2</sup>, povečala pa se je tudi povprečna mesečna temperatura zraka za 1,9 °C. Oktobra in novembra pa sta se tako povprečna mesečna jakost sevanja kot tudi povprečna mesečna temperatura zraka zmanjšali.

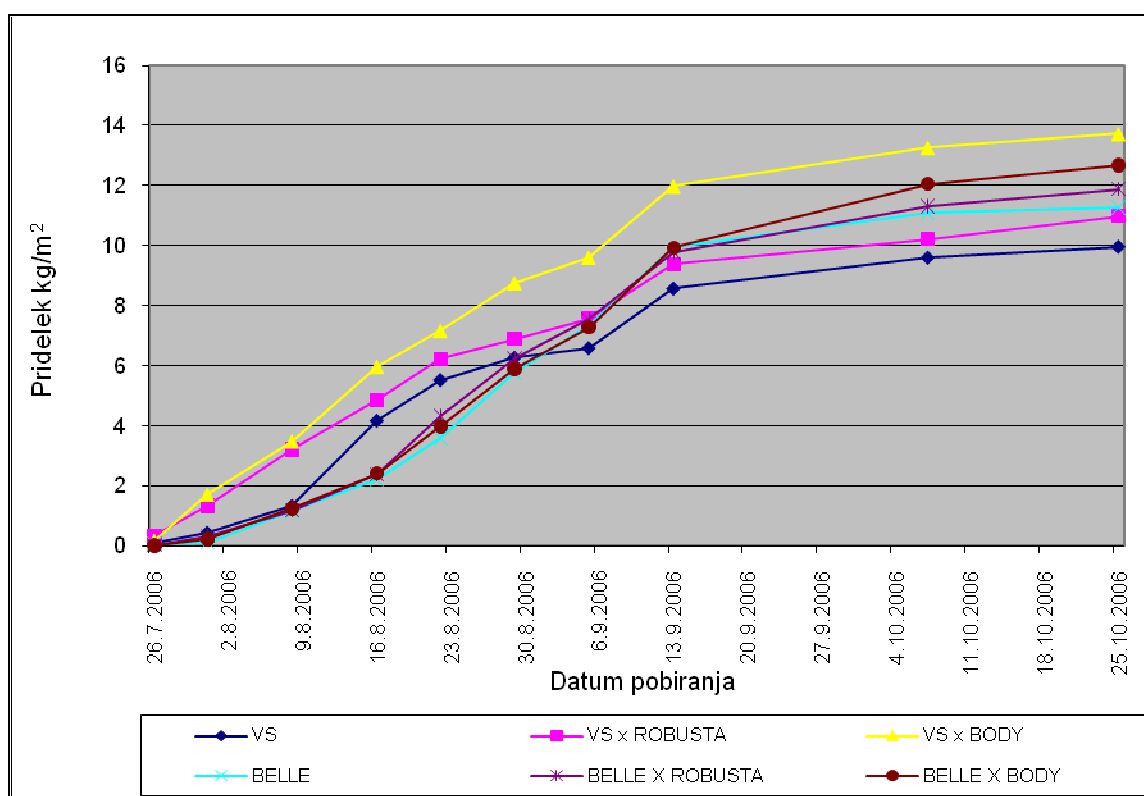
## 4 REZULTATI

V tem poglavju so prikazani rezultati o pridelku (številu in masi pridelanih plodov cepljenega in necepljenega paradižnika) ter rezultati meritev rastlin.

### 4.1 PRIDELEK

#### 4.1.1 Kumulativni pridelek v $\text{kg/m}^2$

V sliki 10 je prikazan pridelek plodov ( $\text{kg/m}^2$ ), po datumih pobiranja, glede na posamezno sorto paradižnika.



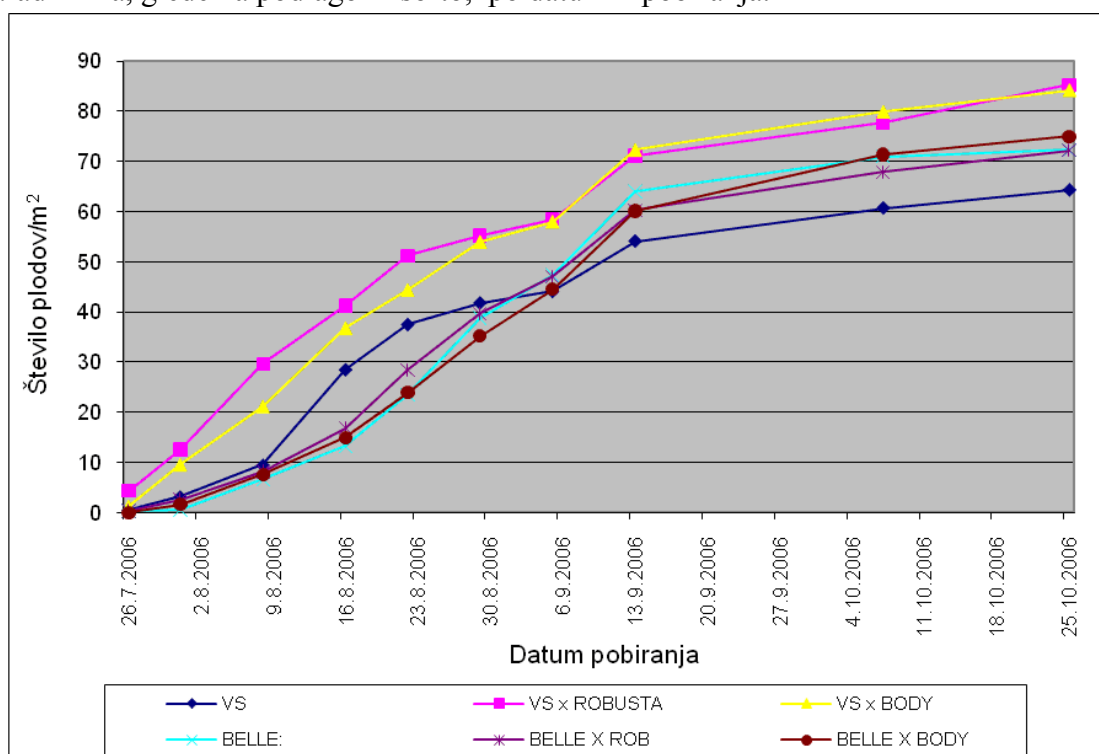
Slika 10: Priderek plodov ( $\text{kg/m}^2$ ) cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika, po datumih pobiranja, glede na sorto in podlago.

Iz slike 10 je razvidno, da je pridelek rastlin sorte 'Volovsko srce' cepljenih na podlago 'Body' od začetka do konca pobiranja najhitreje naraščal in bil na koncu največji med obravnavanji ( $13,2 \text{ kg/m}^2$ ). Podobno je na začetku pobiralnega obdobja naraščal tudi pridelek cepljenk 'Volovsko srce'/'Robusta', vendar samo do 13. septembra, nato pa je naraščal počasneje od pridelka rastlin sorte 'Belle', tako cepljenih kot tudi necepljenih rastlin. Najmanjši pridelek ( $9,9 \text{ kg/m}^2$ ) smo dobili pri necepljenih rastlinah sorte 'Volovsko

srce', pri katerih smo v prvem mesecu pobiranja (prvi 1/3 pobiralne sezone) pobrali 60 % pridelka, do konca obiranja (v naslednjih dveh mesecih) pa preostanek skupnega pridelka. Tudi pri sorti 'Belle' je bil največji pridelek pri cepljenkah na podlago 'Body' (12,8 kg/m<sup>2</sup>), nekoliko manjši pri cepljenkah na podlago 'Robusta' (11,9 kg/m<sup>2</sup>), najmanjši pa pri necepljenih rastlinah (11,0 kg/m<sup>2</sup>).

#### 4.1.2 Število plodov/m<sup>2</sup>

Na sliki 11 je prikazano število pobranih plodov/m<sup>2</sup> cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika, glede na podlago in sorto, po datumih pobiranja.



Slika 11: Število plodov/m<sup>2</sup> pobranih iz cepljenih in necepljenih rastlin dveh sort paradižnika glede na različni podlagi in datume pobiranja.

Najmanj plodov smo pobrali na necepljenih rastlinah sorte 'Volovsko srce' (63), največ pa na cepljenkah 'Volovsko srce'/'Robusta' (88 plodov), sledijo cepljenke 'Volovsko srce'/'Body' (84 plodov) in 'Belle'/'Body' (76). Na cepljenkah 'Belle'/'Robusta' in necepljenih rastlinah sorte 'Belle' smo pobrali enako število plodov (72).

#### 4.1.3 Pridelek na rastlino

V preglednici 2 je prikazan povprečen pridelek mase in števila plodov na rastlino, za posamezna obravnavanja.



Preglednica 2: Povprečna masa in povprečno število plodov na rastlino ter povprečna masa posameznega ploda (g) za obe sorti in obe podlagi paradižnika, za cepljene in necepljene rastline

Sorta	Podlaga	Ponovitev	Pridelek		Masa posameznega ploda v (g)
			Št. plodov/rastlino	Masa kg/rastlino	
'Belle'	'Body'	1	28,3	4,6	162,5
		2	24,6	4,1	167,0
		3	23,0	3,6	156,5
		<b>povprečje</b>	<b>25,3</b>	<b>4,1</b>	<b>162,0</b>
	'Robusta'	1	25,6	4,3	168,0
		2	25,0	4,2	168,0
		3	22,0	3,0	136,3
		<b>povprečje</b>	<b>24,2</b>	<b>3,8</b>	<b>157,4</b>
	Necepljen	1	23,3	3,6	145,5
		2	26,6	4,3	161,6
		3	22,3	3,5	156,9
		<b>povprečje</b>	<b>24,0</b>	<b>3,8</b>	<b>154,6</b>
'Volovsko srce'	'Body'	1	33,0	4,5	136,4
		2	27,3	4,3	157,5
		3	24,3	4,5	185,2
		<b>povprečje</b>	<b>28,2</b>	<b>4,4</b>	<b>159,7</b>
	'Robusta'	1	28,6	3,3	115,4
		2	34,6	4,5	130,0
		3	25,3	2,6	103,0
		<b>povprečje</b>	<b>29,5</b>	<b>3,5</b>	<b>116,2</b>
	Necepljen	1	25	4,0	160
		2	20,0	2,9	145
		3	18,3	2,9	158,5
		<b>povprečje</b>	<b>21,1</b>	<b>3,3</b>	<b>154,5</b>

Iz preglednice lahko razberemo, da so imele rastline cepljene na podlago 'Body', pri obeh sortah večjo maso na rastlino, glede na cepljenke na podlago 'Robusta' in necepljene rastline. Največjo skupno maso plodov so imele cepljenke 'Volovsko srce'/'Body' (4,4 kg/rastlino), nekoliko manj cepljenke 'Belle'/'Body' (4,1 kg/rastlino). Cepljenke 'Belle'/'Robusta' so imele enak pridelek po masi plodov/rastlino kot necepljene rastline (3,8 kg/rastlino), pri sorti 'Volovsko srce'/'Robusta' pa so imele maso plodov na rastlino nekoliko večjo (3,5 kg/rastlino) od necepljenih rastlin (3,1 kg/rastlino).

Iz preglednice je tudi razvidno, da so se plodovi po masi razlikovali glede na obravnavanje. Cepljenke na podlago 'Body' so imele pri obeh sortah najtežje plodove, s povprečno maso

162,0 g/plod pri 'Belle'/'Body' in 159,7 g/plod pri 'Volovsko srce'/'Body'. Pri sorti 'Belle' so imele necepljene rastline najlažje plodove (v povprečju 154,6 g/plod), medtem ko so bili plodovi sorte 'Volovsko srce' najlažji pri cepljenkah na podlago 'Robusta' (v povprečju 116,2 g/plod).

#### 4.2 MERITVE RASTLIN

Po končanem pobiranju plodov smo 26. oktobra 2006 izmerili višino vseh rastlin, prešteli število preostalih socvetij na posamezni rastlini, izmerili premer stebela in dolžino korenin ter stehtali koreninski sistem (korenine smo od rastline odrezali pri koreninskem vratu) Rezultati meritev so zbrani v preglednici 3.

Preglednica 3: Povprečna višina rastline, število socvetij, premer stebela, masa in dolžina korenin za posamezno sorto in podlago paradižnika, Ljubljana, 2006

Sorta	Podlaga	Višina rastline (cm)	Število socvetij	Premer stebela (mm)	Masa korenin (g)	Dolžina glavne korenine (cm)
'Belle'	'Body'	297,2	8,7	11,5	50,1	51,2
	'Robusta'	288,3	9,3	11,1	42,2	41,6
	Necepljen	287,5	9,3	10,7	53,3	47,0
'Volovsko srce'	'Body'	289,2	8,8	11,3	31,7	40,0
	'Robusta'	261,4	8,4	10,7	19,5	25,4
	Necepljen	266,5	8,4	11,7	22,5	27,0

Iz preglednice 3 je razvidno, da so se cepljene in necepljene rastline razlikovale v izmerjenih lastnostih. Pri obeh sortah so bile cepljenke na podlago 'Body' daljše (297,2 cm oz. 289,2 cm) od necepljenih rastlin (287,5 cm oz. 266,5 cm) in od cepljenk na podlago 'Robusta' (288,3 cm oz. 261,4 cm). Med cepljenkami 'Belle'/'Robusta' in necepljenimi rastlinami 'Belle' ni bilo razlik, pri sorti 'Volovsko srce' pa so bile cepljenke na podlago 'Robusta' (261,4 cm) krajše od necepljenih rastlin (266,5 cm).

Cepljene in necepljene rastline so imele 8 do 9 socvetij in se glede na podlago niso veliko razlikovale.

Prav tako se rastline niso veliko razlikovale v premeru stebela, ki smo ga izmerili približno 2 cm nad koreninskim vratom in je bilo okrog 11 mm.

Večje razlike med cepljenimi in necepljenimi rastlinami smo ugotovili v masi in dolžini glavne korenine. Pri sorti 'Belle' so imele najtežje korenine necepljene rastline (53,3 g), najdaljše pa cepljenke 'Belle'/'Body' (51,2 cm), pri sorti 'Volovsko srce' pa so imele

cepljenke 'Volovsko srce'/'Body' najtežje (31,7 g) in najdaljše (49,0 cm) korenine glede na necepljene rastline in cepljenke 'Volovsko srce'/'Robusta', ki so imele najlažje (19,5 g) in najkrajše (25,4 cm) korenine.

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

V našem poskusu smo želeli ugotoviti, kako se cepljene in necepljene rastline paradižnika razlikujejo v rasti in pridelku glede na uporabljeno podlago za cepljenje. Pričakovali smo razlike med pridelkom cepljenega in necepljenega paradižnika, saj literatura navaja, da s cepljenimi sadikami pridelovalci ne rešujejo samo težav s talnimi okužbami in manj ustreznimi ravnimi razmerami (nizka temperatura tal, suša, zasoljenost tal), (Romano in Pratore, 2001; Lee, 1994) ampak pogosto cepijo tudi starejše, manj rodne sorte na bujnejše podlage, ki spodbudijo rast rastlin in omogočijo doseganje večjega pridelka (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005). V poskus smo vključili dve sorti paradižnika: hibridno sorto 'Belle' F1, ki je pri slovenskih tržnih pridelovalcih paradižnika zelo razširjena (Enza Zaden, 2007) in staro, manj rodno sorto 'Volovsko srce', ki je razširjena predvsem za gojenje v domačem vrtu (Seminis..., 2010). Za cepljenje smo izbrali 2 podlagi 'Body' in 'Robusta', ki se poleg odpornosti na določene talne bolezni in škodljivce odlikujeta tudi po bujnosti koreninskega sistema, ki daje rastlinam večjo sposobnost sprejemanja vode in hranil iz tal (Bruinsma, 2008).

V obdobju od konca julija do konca oktobra 2006 smo pobirali tehnološko zrele plodove in na koncu sešteli skupni pridelek na rastlino. Pri obeh sortah paradižnika smo ugotovili, da so imele cepljenke na podlago 'Body' večji pridelek ('Belle'/'Body' 4,1 kg/rastlino, 'Volovsko srce'/'Body' pa 4,4 kg/rastlino) od necepljenih rastlin in od cepljenk na podlago 'Robusta'. Cepljenke na podlago 'Robusta' so imele samo pri sorti 'Volovsko srce' večji pridelek (3,5 kg/rastlino) od necepljenih rastlin (3,3 kg/rastlino), medtem ko je bil pridelek cepljenk 'Belle'/'Robusta' (3,8 kg/rastlino) enak pridelku necepljenih rastlin sorte 'Belle'. O večjem pridelku cepljenih rastlin glede na necepljene poroča tudi Tuhtar (2011), ki je v svoji raziskavi ugotovila pozitiven vpliv cepljenja na pridelek predvsem pri sorti 'Belle', medtem ko je bil pridelek cepljenih in necepljenih rastlin sorte 'Volovsko srce' izenačen. Ugotovila je, da so cepljenke dale celo nekoliko manjši pridelek od necepljenih rastlin, najmanj cepljenke 'Volovsko srce'/'Robusta'. Tudi pri nas se je podlaga 'Robusta' izkazala slabše od podlage 'Body'. Cepljenke 'Belle'/'Body', so imele 7 % večji pridelek od necepljenih rastlin 'Belle', cepljenke 'Volovsko srce'/'Body' pa 33 % večji pridelek od necepljenih rastlin 'Belle'.

Iz dinamike naraščanja pridelka (slika 10) lahko sklepamo, da so imele hitrejšo rast in s tem dozorevanje plodov cepljenke sorte 'Volovsko srce'. Na obeh podlagah smo v prvem obdobju pobiranja (julij, avgust) prav na teh rastlinah pobrali največ plodov. Domnevamo, da so se na ustrezne rastne razmere v juniju in juliju, ko so bile povprečne dnevne temperature zraka med 18 in 22 °C (slika 9), najbolje odzvale cepljenke sorte 'Volovsko srce'. Pozitiven vpliv podlage na pridelek se je pri sorti 'Volovsko srce' pokazal predvsem v drugem obdobju pobiranja plodov (september, oktober), ko je pridelek cepljenih rastlin še naraščal, medtem ko smo na necepljenih rastlinah sorte 'Volovsko srce' pobrali zelo malo pridelka.

Plodovi sorte 'Belle' so zoreli počasneje in med cepljenimi in necepljenimi rastlinami do sredine septembra sploh nismo opazili večjih razlik v pridelku. V zadnjem obdobju

pobiranja plodov (september, oktober), pa so bile cepljenke 'Belle'/Body' in 'Belle'/Robusta' vitalnejše in so na njih plodovi še vedno dozorevali vse do zadnjega pobiranja 25. oktobra, medtem ko so bile necepljene rastline že nekoliko izčrpane in je bil pridelek v tem obdobju primerno manjši.

Pozitiven učinek podlage 'Body' na rast in razvoj rastlin paradižnika smo ugotovili tudi na osnovi meritev rastlin. Pri obeh sortah smo ugotovili, da so bile najdaljše rastline cepljenk 'Belle'/Body' (297,2 cm) in 'Volovsko srce'/Body' (289,2 cm). Te so imele tudi najtežji koreninski sistem in najdaljšo glavno korenino. Vpliv podlage 'Robusta' na razvoj rastlin ni bil tako izrazit, cepljenke na to podlago so bile po višini izenačene z necepljenimi rastlinami, tudi število socvetij je bilo podobno (med 8 in 9). Glede korenin pa smo ugotovili, da so imele cepljenke na to podlago najmanjšo maso korenin in najkrajšo glavno korenino glede na cepljenke na podlago 'Body' in na necepljene rastline. Do podobnih ugotovitev je prišla tudi Tuhtar (2011), ki je težji in večji koreninski sistem ugotovila pri obeh uporabljenih podlagah ('Body' in 'Robusta') glede na necepljene rastline.

O vplivu cepljenja paradižnika na rast in pridelek poročajo Khah s sodelavci (2006), ki so cepljene in necepljene rastline paradižnika gojili na prostem in v rastlinjaku. Cepljen paradižnik v rastlinjaku je dal za 32,5% večji pridelek od necepljenih rastlin, tudi na prostem je bil pridelek cepljenega paradižnika za 13% večji od necepljenega paradižnika. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi Buttaro s sodelavci (2010), ki so preučevali vpliv podlag za vegetativno rast, pridelek plodov in kakovost paradižnika. Obravnavali so sorto 'Volovsko srce' cepljeno na podlagi 'Beaufort F<sub>1</sub>' in 'Maxifort F<sub>1</sub>'. Ugotovili so, da so cepljene rastline dale 20 - 25% večji pridelek od necepljenih, med podlagama ni bilo večjih razlik.

## 5.2 SKLEPI

- Na osnovi zbranih rezultatov smo ugotovili, da so se cepljene in necepljene rastline paradižnika razlikovale tako v pridelku kot tudi v nekaterih morfoloških lastnostih rastlin, glede na uporabljeno podlago in sorto:
- Pridelek cepljenk na podlago 'Body' je bil pri obeh sortah večji od pridelka necepljenih rastlin in od pridelka cepljenk na podlago 'Robusta';
- Cepljenke 'Volovsko srce'/Robusta' so imele nekoliko večji pridelek tudi od necepljenih rastlin 'Volovsko srce', pri sorti 'Belle' razlik ni bilo;
- Cepljenje je vplivalo tudi na rast in razvoj paradižnikovih rastlin: cepljenke na podlago 'Body' so bile najdaljše (pri obeh sortah) in imele najtežji koreninski sistem in najdaljšo glavno korenino; cepljenke na podlago 'Robusta' pa so imele najlažji koreninski sistem in najkrajšo glavno korenino med izmerjenimi rastlinami.
- Pri nekaterih kombinacijah podlage in žlahtnega dela smo v primerjavi z necepljenimi rastlinami dosegli znatno povečanje pridelka (npr. Body / Volovsko srce), ki dosega deleže o katerih poročajo tudi druge raziskave.

## 6 POVZETEK

Namen diplomske naloge je bil ugotoviti, kako cepljenje vpliva na rast rastlin in pridelek paradižnika. Vpliv cepljenja smo ugotavljali na dveh sortah paradižnika ('Belle F1' in 'Volovsko srce') cepili pa smo ju na dve podlagi ('Body F1' in 'Robusta F1'). Za kontrolo smo posadili tudi necepljene rastline. Poskus je potekal v steklenjaku (gojenje sadik in cepljenje) in plastenjaku na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani, od marca do oktobra 2006. Na gredici 1,5 m x 20 m smo 6 obravnavanj (2 sorti, 2 podlagi + necepljene rastline) naključno razporedili. Vsako obravnavanje smo izvedli v 3 ponovitvah. Posamezno ponovitev so predstavljale 3 rastline. Rastline smo med poskusom redno namakali in tedensko dognojivali z vodotopnim gnojilom. Rastline smo redno pincirali in privezovali na oporo. S pobiranjem tehnološko zrelih plodov smo začeli 25. julija in imeli do 25. oktobra 10 pobiranj. Po končanem pobiranju plodov smo izmerili še nekatere lastnosti rastlin: višino, število oplojenih socvetij/rastlino, premer stebela, maso korenin in dolžino glavne korenine.

Ugotovili smo, da so imele cepljenke na podlago 'Body' večji pridelek ('Belle'/'Body' 4,1 kg/rastlino, 'Volovsko srce'/'Body' pa 4,4 kg/rastlino) od necepljenih rastlin in od cepljenk na podlago 'Robusta'. Cepljenke na podlago 'Robusta' so imele pri sorti 'Volovsko srce' večji pridelek (3,5 kg/rastlino) od necepljenih rastlin (3,3 kg/rastlino), medtem ko je bil pridelek cepljenk 'Belle'/'Robusta' (3,8 kg/rastlino) enak pridelku necepljenih rastlin sorte 'Belle'.

Najhitrejšo rast in s tem dozorevanje plodov smo zabeležili pri cepljenkah sorte 'Volovsko srce'. V juliju in avgustu, ko so bile ugodne rastne razmere za rast paradižnika, smo na teh rastlinah pobrali največ plodov. Učinek podlag je prišel do izraza v drugem obdobju pobiranja plodov (september, oktober), ko je pridelek cepljenih rastlin sorte 'Volovsko srce' še naraščal, pridelek necepljenih rastlin pa veliko počasneje in bil na koncu najmanjši (9,9 kg/m<sup>2</sup> oz. 3,3 kg/rastlino). Plodovi sorte 'Belle' so zoreli počasneje in med cepljenimi in necepljenimi rastlinami do sredine septembra nismo opazili večjih razlik v pridelku. V zadnjem obdobju pobiranja plodov (september, oktober), pa so bile cepljenke 'Belle'/'Body' in 'Belle'/'Robusta' vitalnejše in so na njih plodovi še vedno dozorevali vse do zadnjega pobiranja 25. oktobra, medtem ko so bile necepljene rastline že nekoliko izčrpane in je bil njihov pridelek v tem obdobju primerno manjši.

Pozitiven učinek podlage 'Body' na rast in razvoj rastlin paradižnika smo ugotovili tudi na osnovi meritev rastlin. Pri obeh sortah smo ugotovili, da so bile najdaljše rastline cepljenk 'Belle'/'Body' (297,2 cm) in 'Volovsko srce'/'Body' (289,2 cm). Te so imele tudi najtežji koreninski sistem in najdaljšo glavno korenino. Vpliv podlage 'Robusta' na razvoj rastlin ni bil tako izrazit, cepljenke na to podlago so bile po višini izenačene z necepljenimi rastlinami, tudi število socvetij je bilo podobno (med 8 in 9). Glede korenin pa smo ugotovili, da so imele cepljenke na to podlago najmanjšo maso korenin in najkrajšo glavno korenino glede na cepljenke na podlago 'Body' in na necepljene rastline.

## 7 VIRI

- Bajec V. 1988. Vrtnarjenje pod folijo in steklom. Ljubljana, Kmečki glas: 417 str.
- Bruinsma 2008. Tomato. Rootstock. Body. Robusta  
<http://www.bruinsma.com/engels/erassen/etomaat/etonbody.htm> (5.julij 2010)
- Buttaro D., Ayala O., Santamaria P., Serio F., Di Gioia F. 2010. Influence of rootstock on vegetative growth, fruit yield and quality in 'Cuore di Bue', an heirloom tomato. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 85, 6: 477-482
- Celar F. 1999. Bolezni paradižnika, paprike in jajčevca. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5: 242 - 247
- Černe M. 1988. Plodovke. Ljubljana, Kmečki glas: 128 str.
- Čop J. 2007. "Povprečna temperatura zraka, povprečna maksimalna mesečna temperatura zraka, povprečna minimalna mesečna temperatura zraka ter povprečna mesečna jakost obsevanja za obdobje maj - november". Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo (osebni vir, junij 2007)
- Hessayon D.G. 1997. Zelenjava. V: Za spretne vrtnarje. Ljubljana, Mladinska knjiga: 68-74
- Gomboc S. 1999. Škodljivci paradižnika, paprike in jajčevca. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5: 248-251
- 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/> (Julij, 2011)
- Fito-info. Informacijski sistem za varstvo rastlin. Biotehniška fakulteta in fitosanitarna uprava RS. Organizmi. Opisi organizmov. 2011. Verticilijska in fuzarijska uvelost paradižnika.  
[http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index1.asp?ID=OrgCirs\OpisiSkod/vsi/ver\\_dahl.htm](http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index1.asp?ID=OrgCirs\OpisiSkod/vsi/ver_dahl.htm) (22.6. 2011)
- Jakše M. 2002. Zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta (gradivo razdeljeno na vajah)
- Kacjan-Maršič N. 2005. Cepljenje vrtnin. Ljubljana, Biotehniška fakulteta (gradivo razdeljeno na vajah)
- 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., Borošič J., Čustić-Herok M., Poljak M., Romić D. 2004. Povrčarstvo.II dopunjeno izdanje. Čakovec, Zrinski :656 str.
- Lee, J.M.1994. Cultivation of grafted vegetables. I. Current status, grafting methods and benefits. *HortScience*, 29, 4: 235-239

- Oda M. 1999. Grafting of vegetables to improve greenhouse production.  
<http://www.agnet.org/library/article/eb480.html> (25.07.2011)
- Osvald in Kogoj-Osvald M. 1994. Gojenje vrtnin v zavarovanem prostoru. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 126 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1999. Gojenje paradižnika. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 30 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 295 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2005. Hidroponsko gojenje vrtnin. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 194 str.
- Pušenjaka M. 2007. Zelenjavni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 319 str.
- Rivard C.L., Louws F.J. 2008. Grafting to manage soil borne diseases in Heirloom tomato production. Hortscience, 43:2008-2011
- Romano D., Paratore A. 2001. Effects of grafting on tomato and eggplant. Acta Horticulturae, 599: 149-153
- Semini. Varieties. Tomato. 2010  
<http://www.semena.org/sort/fraim-3-e.htm> (14. 9. 2010)
- Širca S., Urek G., Karssen G. 2004. First report of the root-knot nematode *Meloidogyne ethiopica* on tomato in Slovenia. Plant Diseases, 88, 6: 680
- Tuhtar S. 2011. Gojenje treh sort cepljenega paradižnika (*Lycopersicon esculentum* Mill.) na dveh podlagah. Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo: 40 str.



## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentorici doc.dr. Nini KACJAN - MARŠIĆ za strokovno vodstvo in pomoč pri nastajanju diplomskega dela. Najlepša hvala tudi tehničnim sodelavcem katedre .

Posebna zahvala gre mojim najdražjim, ki so me spodbujali in mi na kakršen koli način pomagali.