

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Mateja KOSEC

**HIDROPONSKO PRIDELOVANJE CEPLJENEGA PARADIŽNIKA**  
**(*Lycopersicum esculentum* L.)**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**HIDROPONIC GROWING OF GRAFTED TOMATO**  
**(*Lycopersicum esculentum* L.)**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo predstavlja zaključek visokošolskega študija agronomije in hortikulture. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo, Oddelka za agronomijo. Poskus je potekal v rastlinjaku na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani.

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

Komisija za oceno in zagovor :

Predsednik : prof. dr. IVAN KREFT

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica : doc. dr. NINA KACJAN-MARŠIĆ

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član : prof. dr. DOMINIK VODNIK

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora : 09.02.2011

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

Mateja KOSEC

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

|     |  |
|-----|--|
| ŠD  | Vs   |
| DK  | UDK 635. 64: 631. 589. 2: 631. 541: 631. 559 (043.2)   |
| KG  | vrtnarstvo/paradižnik / <i>Lycopersicon esculentum</i> /<br>/sorte/hidroponika/cepljenje/pridelek  |
| KK  | AGRIS F01/F08  |
| AV  | KOSEC Mateja   |
| SA  | KACJAN-MARŠIĆ Nina (mentorica)   |
| KZ  | SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  |
| ZA  | Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo   |
| LI  | 2011   |
| IN  | HIDROPONSKO PRIDELOVANJE CEPLJENEGA PARADIŽNIKA<br>( <i>Lycopersicum esculentum</i> L.)  |
| TD  | Diplomsko delo ( visokošolski strokovni študij)  |
| OP  | XI, 36, [4] str., 4 pregl., 19 sl., 2 pril., 22 vir.   |
| IJ  | sl   |
| JII | sl/en  |
| AI  | V poskusu, ki je potekal od aprila do oktobra 2006 v rastlinjaku na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete, smo želeli ugotoviti količino in kakovost pridelka cepljenega paradižnika, pri gojenju na kameni volni. V poskus smo vključili 2 sorte nedeterminantnega paradižnika: 'Mariarita F1' in 'Volovsko srce', ki smo ju uporabili kot cepič in 'Body F1' ter 'Robusta F1', ki smo ju uporabili kot podlagi. Imeli smo 6 obravnavanj (2 sorte za cepič, 2 sorte podlage in necepljene rastline). Poskus smo izvajali v treh ponovitvah, za vsako ponovitev smo imeli štiri rastline. Rastline smo posadili na plošče kamene volne tako, da smo imeli gostoto sajenja 2,6 rastlin/m <sup>2</sup> . Tehnološko zrele plodove smo pobirali od 17. julija do 23. oktobra, skupaj smo imeli 12 pobiranj. Beležili smo število in maso plodov, pri zadnjem pobiranju 23. oktobra pa smo merili tudi višino rastlin, premer steba in prešteli število socvetij. Iz dobljenih rezultatov smo ugotovili, da je cepljenje vplivalo na pridelek sort različno: cepljenke 'Volovsko srce'/'Body F1' so imele večji pridelek (2414 g/rastlino) od necepljenih rastlin sorte 'Volovsko srce' (2186 g/rastlino), medtem ko smo na cepljenkah 'Mariarita F1'/'Body F1' pobrali manjšo količino plodov (1425 g/rastlino) glede na necepljene rastline (2080 g/rastlino). Rastline cepljenih in necepljenih rastlin so se razlikovale tudi po velikosti: necepljene rastline sorte 'Mariarita F1' so bile manjše od cepljenk na obeh podlagah, imele so debelejše steblo in večje število socvetij od cepljenk. Necepljene rastline sorte 'Volovsko srce' pa so bile večje, imele so tanjše steblo in manjše število socvetij od cepljenk na obe podlagi. Največji pridelek smo pobrali na rastlinah sorte 'Volovsko srce' cepljenih na podlago 'Robusta F1' (60,02 t/ha), najmanjši pa na rastlinah sorte 'Mariarita F1', cepljenih na podlago 'Body F1' (38,98 t/ha). |

### KEY WORD DOCUMENTATION

|    |   |
|----|---|
| ND | Vs  |
| DC | UDC 635. 64: 631. 589. 2: 631. 541: 631. 559 (043.2)  |
| CX | Horticulture/tomato/Lycopersicon esculentum/cultivars/<br>/hydroponics/grafting/crop/yields/  |
| CC | AGRIS F01/F08   |
| AU | KOSEC Mateja  |
| AA | doc. dr. KACJAN-MARŠIĆ Nina (supervisor)  |
| PP | SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101   |
| PB | University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy   |
| PY | 2011  |
| TY | HYDROPONIC GROWNING OF GRAFTED TOMATO<br>( <i>Lycopersicon esculentum</i> )   |
| DT | Graduation thesis (higher professional studies)   |
| NO | XI, 36, [4] p., 4 tab., 18 fig., 2 ann., 22 ref.  |
| LA | sl  |
| AL | sl /en  |
| AB | In the experiment, that was conducted from April to October 2006 in the greenhouse of the Biotechnical Faculty in Ljubljana, growth and yield of grafted tomato grown on rockwool slabs, were evaluated. Cultivars of indeterminate tomato were used: 'Mariarita F1' and 'Volovsko srce', as a scion, and 'Body F1' and 'Robusta F1' as a rootstock. Non-grafted plants were used as a control. There were 6 treatments (2 cultivars, 2 rootstocks and non-grafted plants). Each treatment was repeated three times. Each repetition consisted from 4 plants. Grafted and non-grafted plants were transplanted on roockwool slabs at a density 2.6 plants/m <sup>2</sup> . Fruits were harvested from 17th of July till 23rd of October, together there were 12 picklings. The number and the weight of fruits were recorded, and at the final pickling (23rd of October) the plant height and stem diameter were measured, and the number of inflorescences was counted. According to our results, grafting had different effect on yield of tomato cultivars: grafted plants of 'Volovsko srce'/'Body F1' had higher yield (2414 g/plant) compared to non-grafted plants (2186 g/plant). By cultivars 'Mariarita F1' had plants, grafted on rootstock 'Body F1' lower yield (1425 g/plant) than non-grafted plants ( 2080 g/plant). The differences in plant height were recorded: non-grafted plants of 'Mariarita F1' were smaller, they had thicker stem and higher number of inflorescences, compared to the plants, grafted on both rootstocks. Non-grafted plants of 'Volovsko srce' were higher, they had thinner stems and lower number of inflorescence than plants grafted on both rootstocks. The highest yield was recorded by grafted plants 'Volovsko srce'/'Robusta F1' ( 60.02 t/ha) and the lowest yield was recorded by grafted plants of 'Mariarita F1'/'Body F1' ( 38.98 t/ha). |

## KAZALO VSEBINE

|   |           |
|---|-----------|
| KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI) .....                               | III       |
| KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD) .....   | IV        |
| KAZALO VSEBINE .....  | V         |
| KAZALO PREGLEDNIC .....   | VII       |
| KAZALO SLIK .....   | VIII      |
| KAZALO PRILOG .....   | IX        |
| OKRAJŠAVE IN SIMBOLI .....  | X         |
| <br>  |           |
| <b>1 UVOD .....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 NAMEN RAZISKAVE .....   | 1         |
| 1.2 DELOVNA HIPOTEZA .....  | 1         |
| <b>2 PREGLED OBJAV .....</b>  | <b>2</b>  |
| 2.1 SPLOŠNA UVRSTITEV PARADIŽNIKA .....                                       | 2         |
| 2.2 IZVOR IN RAZŠIRJENOST PARADIŽNIKA .....                                   | 2         |
| 2.3 UPORABA IN ZDRAVILNOST .....  | 2         |
| 2.4 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI<br>PARADIŽNIKA .....                   | 3         |
| <b>2.4.1 Habitus rastline .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2.4.2 Koreninski sistem .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2.4.3 Steblo, listi, cvet, plod in seme .....</b>                          | <b>3</b>  |
| 2.5 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA RAST IN RAZVOJ     PARADIŽNIKA ....             | 4         |
| <b>2.5.1 TLA .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2.5.2 Temperatura .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2.5.3 Svetloba .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2.5.4 Vлага .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.5.5 Gnojenje .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2.5.6 Kolobar .....</b>  | <b>5</b>  |
| 2.6 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI .....   | 6         |
| <b>2.6.1 Bolezni .....</b>  | <b>6</b>  |
| 2.6.1.1 Glivične bolezni .....  | 6         |
| 2.6.1.2 Bakterijske bolezni .....   | 7         |
| 2.6.1.3 Virusne bolezni .....   | 7         |
| 2.6.2 Škodljivci .....  | 8         |
| 2.7 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE PRIDELKA .....                                   | 9         |
| <b>2.7.1 Spravilo .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2.7.2 Skladiščenje .....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.8 HIDROPONSKO GOJENJE .....   | 9         |
| <b>2.8.1 Razvrstitev hidroponskih sistemov .....</b>                          | <b>10</b> |
| <b>2.8.2 Zahteve za uspešno hidroponsko gojenje .....</b>                     | <b>13</b> |
| <b>2.8.3 Prednosti in pomanjkljivosti hidroponskega gojenja rastlin .....</b> | <b>13</b> |
| <b>2.8.4 Hranilna raztopina .....</b>   | <b>14</b> |
| 2.9 CEPLJENJE PLODOVK .....   | 14        |
| 2.10 TEHNIKE CEPLJENJA PLODOVK.....   | 16        |
| <b>3 MATERIAL IN METODE DELA .....</b>  | <b>18</b> |
| 3.1 MATERIAL .....  | 18        |
| <b>3.1.1 Opis sort in podlag .....</b>  | <b>18</b> |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 3.1.1.1 | Opis sort .....   | 18 |
| 3.1.1.2 | Opis podlag .....   | 18 |
| 3.1.2   | <b>Substrat .....</b>   | 19 |
| 3.1.3   | <b>Hranilna raztopina .....</b>   | 19 |
| 3.1.4   | <b>Gnojila .....</b>  | 19 |
| 3.1.5   | <b>Plastenjak .....</b>   | 19 |
| 3.2     | METODE DELA .....   | 20 |
| 3.2.1   | <b>Zasnove poskusa .....</b>  | 20 |
| 3.2.2   | <b>Potek poskusa in oskrba posevka .....</b>                                | 21 |
| 3.3     | TEMPERATURA V ČASU POSKUSA .....  | 22 |
| 4       | <b>REZULTATI .....</b>  | 24 |
| 4.1     | PRIDELEK .....  | 24 |
| 4.1.1   | <b>Povprečna količina pridelanih plodov na rastlino po pobiranjih .....</b> | 24 |
| 4.1.2   | <b>Povprečna masa plodov na rastlino po pobiranjih .....</b>                | 25 |
| 4.1.3   | Skupni pridelek na rastlino .....   | 26 |
| 4.1.4   | Pridelek v t/ha .....   | 27 |
| 4.1.5   | Meritve rastlin .....   | 28 |
| 5       | <b>RAZPRAVA IN SKLEPI .....</b>   | 30 |
| 5.1     | RAZPRAVA .....  | 30 |
| 5.1.1   | <b>Dinamika priraščanja pridelka po pobiranjih .....</b>                    | 30 |
| 5.1.2   | <b>Morfološke lastnosti rastlin .....</b>                                   | 31 |
| 5.1.3   | <b>Končni prielek (t/ha) .....</b>  | 32 |
| 5.2     | SKLEPI .....  | 32 |
| 6       | <b>POVZETEK .....</b>   | 33 |
| 7       | <b>VIRI .....</b>   | 34 |
|         | <b>ZAHVALA</b>  |    |
|         | <b>PRILOGE</b>  |    |

## KAZALO PREGLEDNIC

|   |    |
|---|----|
| Preglednica 1 : Primeri kolobarjev za gojenje na prostem, v rastlinjakih in hidroponsko gojenje ..... | 6  |
| Preglednica 2: Shema ponovitev zasaditve paradižnika .....  | 20 |
| Preglednica 3 : Povprečna masa in število plodov na rastlino ter povprečna masa ploda .....           | 26 |
| Preglednica 4 : Povprečna višina in razvitost cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika .....      | 28 |

## KAZALO SLIK

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Slika 1:  | Koreninski sistem paradižnika (rastline.com, 2010).....   | 3  |
| Slika 2:  | Steblo in cvet paradižnika (Jefferson, 2010) .....  | 4  |
| Slika 3:  | Plodovi paradižnika (Ethno-botanik.org, 2010).....  | 4  |
| Slika 4:  | Seme paradižnika (Svartberg.org, 2010).....   | 4  |
| Slika 5:  | Paradižnikov mozaik ( <i>Nicotiana virus I</i> ) .....  | 7  |
| Slika 6:  | Tripsi ( <i>Thrips tabaci</i> ) .....   | 8  |
| Slika 7:  | Shematični prikaz aeroponskega gojenja<br>(Osvald in Kogoj Osvald, 1998).....                   | 10 |
| Slika 8:  | Shematski prikaz pridelovanja vrtnin na kameni volni<br>(Osvald in Kogoj Osvald, 1998).....     | 11 |
| Slika 9:  | Shematični prikaz hidroponskega gojenja po sistemu PPH<br>(Osvald in Kogoj Osvald, 1998).....   | 12 |
| Slika 10: | Shematični prikaz hidroponskega gojenja Po sistemu VPH<br>(Osvald in Kogoj Osvald, 1998).....   | 12 |
| Slika 11: | Prikaz tehnike cepljenja v razkol .....   | 16 |
| Slika 12: | Prikaz tehnike cepljenja s poševnim rezom .....   | 17 |
| Slika 13: | Privezovanje paradižnika na oporo .....   | 21 |
| Slika 14: | Pinciranje paradižnika .....  | 22 |
| Slika 15: | Vršičkanje paradižnika .....  | 22 |
| Slika 16: | Povprečna maksimalna in minimalna temperatura za leto<br>2006 po dekadah .....                  | 22 |
| Slika 17: | Povprečna količina pridelanih plodov/rastlino po pobiranjih .....                               | 24 |
| Slika 18: | Povprečna masa plodov na rastlino po pobiranjih .....   | 25 |
| Slika 19: | Pridelek cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika (t/ha), gojenega na<br>kameni volni ..... | 28 |

## KAZALO PRILOG

Priloga A : Slikovno gradivo poskusa

Priloga B : Obrani plodovi paradižnika

## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

|       |                           |
|-------|---------------------------|
| PE    | polietilenska folija      |
| NFT   | Nutrient film tehnique    |
| VPH   | Vertical plant hydroponic |
| PPH   | Plane plant hydroponic    |
| EC    | Elektroprevodnost         |
| mS/cm | milisiemens/cm            |

## 1 UVOD

Vrtnine pridelujemo na hidroponskih sistemih predvsem tam, kjer jih zaradi okuženosti ali drugih slabih lastnosti tal ne moremo gojiti klasično – v tleh. Hidroponsko gojenje ima kar nekaj prednosti pred klasičnim pridelovanjem, ki se odražajo predvsem v hitrejšem razvoju rastlin in večjih končnih pridelkih (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).

Paradižnik (*Lycopersicum esculentum* L.) spada v družino razhudnikov (Solanaceae). Je toplotno zahtevna zelenjadnica, ki izvira iz južne Amerike, v Evropo pa so ga prinesli okoli leta 1550. Sprva so ga gojili kot okrasno rastlino; prepričani so bili, da je strupen, zato se je zelo počasi uveljavljal. Šele po tristo letih so ga ljudje sprejeli in je postal ena izmed zelo pomembnih zelenjavnic (Osvald in Kogoj Osvald, 1994).

Paradižnik je samoprašna (redkeje tudi tujeprašna) rastlina, ki v ugodnih razmerah cveti vso rastno dobo. Rastline paradižnika so lahko grmičaste (determinantne) ali visoke (nedeterminantne) rasti. Grmičaste sorte ne potrebujejo opore in jih ne pinciramo (ne odstranjujemo zalistnikov), prav tako jih ne vršičamo. Visoke sorte pa potrebujejo oporo. Rastline visokega paradižnika gojimo ob količkih, vrvicah, žični armaturi in jih redno pinciramo (odstranjujemo zalistne poganjke); po potrebi jih tudi vršičamo, da povečamo zgodnost in izenačenost dozorevanja (Osvald in Kogoj Osvald, 1994)

V naših klimatskih razmerah gojimo paradižnik predvsem v zavarovanih prostorih, kjer je kolobarjenje omejeno in pogosto prihaja do enostranske izrabe hrani, posledično pa tudi do talnih okužb. Na takih tleh v zadnjem času pridelujejo cepljen paradižnik, ki v danih razmerah omogoča doseganje zadovoljivih pridelkov. Cepljen paradižnik je zanimiv tudi za hidroponsko gojenje, saj večja sesalna moč korenin doprinese k še hitrejšemu razvoju rastlin in s tem večjemu pridelku (Kacjan Maršić in Osvald, 2004).

### 1.1 NAMEN RAZISKAVE

Namen diplomske raziskave je bil proučiti pridelek cepljenih in necepljenih rastlin dveh sort nedeterminantnega paradižnika, gojenega na kameni volni. Poskus je potekal v neogrevanem rastlinjaku na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete z namenom, da pridobimo čim več informacij za gojenje cepljenega paradižnika na hidroponskem sistemu.

### 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Predvidevali smo, da se bo pridelek cepljenih rastlin paradižnika, gojenih na kameni volni razlikoval od pridelka necepljenih rastlin. Predvidevali smo tudi, da se bodo cepljene rastline razlikovale v pridelku tudi glede na uporabljeno podlago za cepljene.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 SPLOŠNA UVRSTITEV PARADIŽNIKA

Poimenovanje paradižnika je povzeto iz virov (Osvald in Kogoj Osvald, 1999)

Slovensko ime: paradižnik

Latinsko ime: *Lycopersicum esculentum* L.

Družina: Solanaceae – razhudnikovke

Domača ljudska imena: paradajz, maslenika, pomidori, rajske jabolke

Angleško ime: tomato

Nemško ime: tomate

Italijansko ime: pomodoro

### 2.2 IZVOR IN RAZŠIRJENOST PARADIŽNIKA

Paradižnik izvira iz tropskega območja perujskih Andov, kjer je bil kot divja vrsta razširjen v obliki drobnoplodnih vrst. Od tod se je pridelovanje razširilo na širše območje Amerike, od koder ga je Kolumb leta 1498 pripeljal v Evropo. V začetnem obdobju so paradižnik gojili kot botanično zanimivost predvsem farmacevti. Kot živilo so ga začeli uporabljati šele v 18. Stoletju. Predelovalne površine so se postopno povečevale.

V svetu je s paradižnikom posajenih največ zemljišč v ZDA. V Evropi uspeva paradižnik na približno 450.000 ha, od tega največ v sredozemskih državah (Italija 120.000 ha, Španija 60.000, balkanske države 60.000 ha). V severni Evropi je gojenje razširjeno predvsem v rastlinjakih (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

### 2.3 UPORABA IN ZDRAVILNOST

Paradižnikove plodove uporabljamemo za priprave solat, juh, soka, koncentrata, omak in za krasitev jedi. Paradižnik je zelo okusen v različnih solatah – bodisi samostojni, bodisi mešani s papriko, kumarami, jajci, gobami, cvetačo, ribami, itd. (Osvald in Kogoj Osvald, 1994).

Ljudsko zdravilstvo ceni paradižnik za zdravljenje in lajšanje številnih bolezenskih motenj. Vsebuje veliko zdravilnih snovi in učinkovin (predvsem vitaminov), ki uspešno zboljujejo in krepijo zdravje. Paradižnik pospešuje nastajanje krvi, znižuje krvni tlak, pospešuje prekrvavitev in izločanje želodčnega soka, ugodno deluje na srce in obtočila ter uravnava prebavo. Zato je nepogrešljiv v različnih dietah (za sladkorne in ledvične bolnike), pri revmi, pri želodčnih in ledvičnih kamnih, slabih prebavi in telesni utrujenosti. Paradižnikove liste (kopel) uporabljamemo za zdravljenje išiasa (Osvald in Kogoj Osvald, 1994).

## 2.4 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI PARADIŽNIKA

### 2.4.1 Habitus rastline

Pri paradižniku poznamo dva tipa rasti (Osvald in Kogoj Osvald, 1999):

- Nizek – grmičast (determinanten) je visok 50 do 100 cm (steblo razvejano na 3 do 5 vejic, ki se končajo s cvetnim grozdom)
- Visok (nedeterminanten) tip je gojen na eno ali dve stebli in doseže višino 80 do 250 (400) cm.

### 2.4.2 Koreninski sistem

Rastline paradižnika imajo dobro razvit koreninski sistem, ki sega do 1,5 m globoko. Paradižnik razvije po neposredni setvi do 2 m dolgo korenino. Vendar ostane kar 72 % korenin v globini do 20 cm, 22 % v globini od 20 do 50 cm in samo 6 % korenin požene globlje kot 50 cm (Osvald, 1999). Če pa vzgajamo sadike, glavna korenina zaostane v rasti, razvijejo se stranske, ki so skoraj enako razvite kot glavna korenina (Černe, 1988).



Slika 1: Koreninski sistem paradižnika  
(Rastline.com, 2010)

### 2.4.3 Steblo, listi, cvet, plod in seme

Paradižnikovo steblo je debelo 2 do 4 cm, pri dnu olesenelo, dlakavo in visoko 50 do 250 cm (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

Klični listi so gladki in podolgovati, pravi listi so neparno pernati z bolj ali manj izraženimi prilstiči. Listi so rahlo dlakavi (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

Cvetovi so zrasli v grozdasti obliki cvetne vejice, na kateri se odpirajo postopno (sočasno cvetijo le 2 do 3 cvetovi). Obdobje cvetenja ene cvetne vejice lahko traja tudi več tednov. Paradižnik razvije cvetove, ko je dan dolg 12 do 14 ur (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

Plod pri paradižniku je jagoda, 2 do 20 predalov. Okrogli plodovi imajo običajno 2 do 4 prekate, rebrasti pa več. Po obliku so plodovi ploščati, srčasti, hruškasti, ovalni, podolgovato ovalni; lahko so gladki ali rebrasti (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

Seme paradižnika je sploščeno, ovalno do rahlo podolgovato. Široko je 2 do 3 mm in dolgo 2 do 4 mm. Semenska lupina je rjavorumena s sivkastimi dlačicami (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).



Slika 2: Steblo in cvet  
(Jefferson, 2010.)



Slika 3: Plodovi paradižnika  
(Ethno-botanik.org, 2010)



Slika 4: Seme paradižnika  
(Svarberg.org, 2010)

## 2.5 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA RAST IN RAZVOJ RASTLIN

### 2.5.1 Tla

Ko gojimo paradižnik v tleh, mu ustrezajo globoka, humusna tla, z dobro sposobnostjo zadrževanja vlage. Primerna kislost tal je med pH 6 in 7. Na ekstremno lahkih in težkih tleh ne dosegamo dobrih pridelkov. Za povečano koncentracijo hrani in v tleh je relativno toleranten. Za dobro rast in pridelek je potrebna optimalna vlažnost. Rastline slabo prenašajo čezmerno vlažnost in slabo zračnost (vlažna in zbita tla) (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

### 2.5.2 Temperatura

Kot toplotno zahtevni vrtnini moramo paradižniku zagotoviti naslednje temperature:

- za vznik - najnižja temperatura 11 do 13 °C, optimalna 25 °C ter najvišja 30 °C
- za rast - najnižja temperatura 10 °C, optimalna 21 - 27 °C ter najvišja 30 °C (ob dodajanju CO<sub>2</sub> pa 35 °C)
- za cvetenje je najnižja temperatura 15 °C
- optimalna temperatura za cvetenje in oploditev je 21 do 27 °C

Pri temperaturi pod 10 °C rastlina preneha rasti, pri temperaturi pod 13 °C močneje odpadajo plodovi. Pri previsokih temperaturah – podnevi nad 32 °C in ponoči nad 21 °C – se formira manjše število plodov (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

### **2.5.3 Svetloba**

Rastline paradižnika zahtevajo dobro osvetlitev, še posebno v stadiju sadik. Na senčnih legah in ob pregostih posevkih rastlina razvije tanka, nežna stebla. Za izboljšanje rasti in nastavka cvetov ter oplodnje in razvoja plodov je priporočljivo dopolnilno osvetljevanje. Pomanjkljiva osvetlitev, posebno v zimskem času povzroča motnje v rasti in razvoju rastlin. Značilna znamenja pomanjkljive osvetlitve so izdolžene rastline, slabo razvita socvetja, odpadanje posameznih cvetov ali celih socvetij (Osvald in Kogoj Osvald, 1999),

### **2.5.4 Vлага**

Paradižnik zahteva veliko vlage v tleh. Če je ni dovolj, se plodovi ne razvijajo, cvetovi pa odpadejo. vsebnost vode v tleh naj bo ves čas 60 do 70 % poljske kapacitete tal za vodo. Če se količina vode po daljši suši močno poveča, začno plodovi pokati (Černe, 1988).

### **2.5.5 Gnojenje**

Paradižnik pognojimo s hlevskim gnojem (30 t/ha), ki ga podorjemo že jeseni. Spomladji pa ga gnojimo z mineralnim gnojilom NPK (Vardjan, 1987).

Okvirne količine hranil so :

- 100 do 150 kg N/ha
- 200 do 250 kg P/ha
- 150 do 200 kg K/ha

Premočno gnojenje z dušikom podaljšuje vegetativno rast ter zmanjšuje razvoj cvetov in plodov. Zaželeno je, da posevec dognojujemo z dušikom v času rasti. Če je oskrba z dušikom nezadostna, je celotna rastlina slabo razvita, listi so manjši, pridelek je zgodnejši, plodovi so drobni in slabo razviti. Zadostna količina fosforja pospešuje nastavljanje in dozorevanje plodov na prvih cvetnih grozdih. Preobilno gnojenje s kalijem vpliva na zakasnitev zorenja, plodovi so okusnejši (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

### **2.5.6 Kolobar**

V kolobarju sadimo paradižnik na prvo poljino in ne za krompirjem in žiti. Na isto površino ga lahko sadimo vsake tri leta. Pri nepravilnem kolobarjenju (neustrezno vrstenje; pregosto sajenje na isto mesto) se pogosto pojavijo talne bolezni in škodljivci (ogorčice, fuzarioze ...). Kolobarjenje pa ni potrebno pri hidroponskem gojenju. V tem

primeru lahko gojimo paradižnik na istem mestu več let zapored. Potrebno je samo menjavati substrate in hranilno raztopino. Za paradižnikom lahko sejemo žita in stročnice (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

Preglednica 1 : Primeri kolobarjev za gojenje na prostem, v rastlinjakih in hidroponsko gojenje  
(Osvald in Kogoj Osvald, 1999)

| Leto | Gojenje na prostem   | Gojenje v rastlinjakih                                 | Hidroponsko gojenje  |
|------|--|--|--|
| 1.   | ozimno žito + krmni posevki (podsevek-deteljno travne mešanice ali posevki za podatrniščni osevek) | <b>paradižnik*</b> +solata                             | <b>paradižnik</b><br>(ozioroma paprika, jajčevec, dinje, kumare, lubenice) |
| 2.   | <b>paradižnik*</b> , paprika, jajčevec, kumare   | solata+solata+špinača, motovilec                       | <b>paradižnik</b>  |
| 3.   | solata+nizek fižol+špinača, motovilec  | kumare*, dinje, lubenice + špinača, motovilec, endivja | <b>paradižnik</b>  |
| 4.   | zelje*, ohrov + ozimno žito  | špinača+solata, endivja+visoki fižol+radič             | <b>paradižnik</b>  |

Legenda: \* - gnojenje z organskimi gnojili

## 2.6 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI

Nasad paradižnika ohranimo v ugodnem zdravstvenem stanju z upoštevanjem in opravljanjem najnujnejših oskrbovalnih ukrepov, poleg tega varujemo posevek pred boleznimi in škodljivci, da ostanejo rastline vitalne, bujne in sposobne hitre rasti.

### 2.6.1 Bolezni

Poglavlje povzemamo po viru (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

#### 2.6.1.1 Glivične bolezni

Najbolj pogosti glivični bolezni, ki se pojavljata na paradižniku:

- Črna listna pegavost (*Alternaria dauci* f. sp. *Solani* Jones et Grout): to je bolezen suhuh in toplih let, ki se razvija na listih, steblih in plodovih. Pojavijo se temno sive nekrotične pege s conami, razporejenimi v koncentričnih krogih. Na listih so pege sprva drobne, potem pa se večajo do premera 1 ali 1,5 cm. Na plodovih so pege 2 do 3 cm velike, vdrte, rjave do črne, z izraženimi krogi. Na steblih so pege precej večje, obsegajo lahko steblo med dvema nodijema. Bolezen se širi pri temperaturah 25 do 30 °C. Posebno je nevarna, če okuži steba čisto pri tleh, zaradi česar rastline venejo in propadajo.
- Krompirjeva ali paradižnikova plesen (*Phytophthora infestans*): gliva okužuje liste, steble in plodove. Pojavljajo se pege nepravilnih oblik, z zgornje strani vodene, olivne barve, ki čez čas potemnijo. Na koncu se posušijo celi listi. Posevek je videti, kot bi bil osmojen od slane ali ognja. Okužba se navadno začne na spodnjih etažah (povečana

vlaga). Na zelenih plodovih lahko opazimo temno obarvane in vdrte pege, ki postanejo bronaste barve. Notranjost plodov ni spremenjena. V gostem sklopu rastlin se bolezen lahko v nekaj dneh razširi na ves posevek.

Ostale bolezni ki še lahko prizadenejo paradižnik:

- Plutavost paradižnikovih korenin (*Pyrenopeziza lycopersici* Gerlach et Schneider);
- Okrogla listna pegavost paradižnika (*Septoria lycopersici* Speg.);
- Verticilijska uvelost paradižnika (*Verticillium alboatratum* Reinke et Berth).

#### 2.6.1.2 Bakterijske bolezni

- *Bakterijski rak paradižnika* (*Corynebacterium michiganense* (Smith) Jensen): pri nas ni ugotovljen. Listje običajno vene in se suši samo na eni strani rastlin. Oboleli listi hitro nekrotizirajo, rumenijo se zvijajo in odpadajo. Na steblu se opazi vzdolžne razpoke, iz katerih izteka izloček, posebno še v toplem in vlažnem vremenu. Na plodovih se pojavijo rumeno bele pege okrogle oblike, znotraj peg pa nastane bradavičasta tvorba.
- Bakterijska pegavost paradižnikovih plodov (*Pseudomonas tomato* (Okabe) Alstatt): V Sloveniji ni ugotovljena. Najprej se pojavijo oljnate pege, ki sčasoma potemnijo, se združujejo, vedno pa so omejene z listno nervaturo. Nekrotiziran del lista odpade. Plodovi so lahko okuženi od oploditve do obiranja. Tkivo okoli peg poka, tako da nastanejo žarkaste razpoke. Plodovi so iznakaženi s plutastimi krastami. Tkivo perikarpa zgubi čvrstost, se oljnatno obarva, seme pa poči (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

#### 2.6.1.3 Virusne bolezni

- Paradižnikov mozaik (*Nicotiana virus 1*): Težave povzroča pri visokih kultivarjih, kjer so pogoste poškodbe tkiva (pikiranje, presajanje, pinciranje, obiranje plodov). Bolezenska znamenja so odvisna od razvojne faze, v kateri je rastlina okužena, kultivarja ali hibrida in od soja virusa. Na starejših rastlinah so prizadeti vsi deli nad mestom okužbe. Simptomi se izražajo predvsem v vlažnem vremenu na rastlinah, pregnojenih z dušikom.



Slika 5: Paradižnikov mozaik (*Nicotiana virus 1*)  
(Agroatlas..., 2010)

- Kumarni mozaik na paradižniku (*Cucumis virus I*): Značilna je nitavost listov. Okužene rastline imajo krajše internodije. Cvetne vejice in cvetovi so sterilni, zato rastline rastejo, vendar ne dajejo plodov. Ponavadi se pojavlja v kombinaciji s paradižnikovim mozaikom, kar se izraža z močnejšim razvejanjem z bolj ali manj izraženimi deformacijami listov.

## 2.6.2 Škodljivci

Najbolj pogosta škodljivca, ki se pojavljata na paradižniku:

- Tripsi (*Thrips tabaci* Lindeman): odrasli osebki so podolgovati, bele do črne barve, dolgi 1 do 2 cm, imajo dva para resastih ozkih kril. Ličinka je brez kril, zelenkasta do rumena. Na napadenih listih se pojavijo značilne srebrno bele pege nepravilnih oblik. S stopnjevanjem intenzivnosti napada se pege združujejo, listi rumenijo in se sušijo. Na obeh straneh listov in cveta se nahajajo majhne nežne žuželke, ki se gibljejo zelo hitro. Neposredno škodo povzročajo s sesanjem, posredno pa s prenašanjem virusov. *Trips tabaci* prenaša virus bronaste pegavosti paradižnika (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).



Slika 6: Tripsi (*Thrips tabaci*)  
(cals.ncsu.edu, 2010)

- Rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporarium* Westwood): Telo in krila žuželke pokriva voščen poprh. Ovalna jajčeca so pritrjena na spodnji strani lista. Ličinke prvega stadija imajo tri pare nog in so zelo gibljive. Ličinke drugega in tretjega stadija ter bube so brez nog, sploščene kot luska in pritrjene na spodnji strani listov. Razvojni ciklus traja 21 do 28 dni na leto, ima 10 do 20 generacij. Spada med najpomembnejše škodljivce v zavarovanih prostorih. V slabih razmerah se razvija partenogenetsko (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

Ostali škodljivci, ki še lahko prizadenejo paradižnik (Osvald in Kogoj Osvald, 1999):

- Prosena ali koruzna vešča (*Ostrinia nubilalis* Hubner);
- Listni zavrtači (*Lyriomeza trifolii* Burgess);
- Siva breskova uš (*Myzus persicae* Sulzer);
- Bramor (*Gryllotalpa grylotalpa*);
- Strune (Elateridae);
- Sovke (Noctuidae).

## 2.7 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE PRIDELKA

### 2.7.1 Spravilo

Plodove paradižnika pospravljam:

- V tehnološki zrelosti:
  - za bližnji trg, ko plodovi pordečijo;
  - za oddaljene lege, ko se začne spremnjati barva plodov.
  
- V fiziološki zrelosti:
  - za predelavo v sok, mezgo;
  - za pridelovanje semena.

### 2.7.2 Skladiščenje

Plodove paradižnika 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, dozorele plodove za krajše obdobje (2 do 3 dni) pa pri temperaturi 4 do 8 °C. Dozoreli paradižnikovi plodovi niso primerni za prevoze na daljše razdalje.

V hladilnicah skladiščimo: ( Osvald in Kogoj Osvald, 1999):

- polzrel paradižnik skladiščimo pri temperaturi 12 do 15 °C in 85 – 90% relativne vlage tri tedne;
- skoraj zrel paradižnik skladiščimo v hladilnicah pri temperaturi 8 do 10 °C in 80 do 85% relativne vlage 1 – 2 tedna;
- Zrel paradižnik skladiščimo v kontroliranih razmerah (CA – skladiščih) 3 do 4 tedne pri temperaturi 14 do 15 °C, 85% relativne vlage, 3% CO<sub>2</sub> in 4% O<sub>2</sub>;
- zelen paradižnik dozorevamo pri temperaturi 20 °C.

## 2.8 HIDROPONSKO GOJENJE

Beseda hidroponika <sup>i</sup>zhaja iz dveh grških besed (*hydro* = voda in *ponos* = delo).

To je tehnika gojenja rastlin brez prsti oz. brez zemlje (zunaj zemlje), kot to obliko poimenujejo v nekaterih deželah. Korenine lahko rastejo v zraku (ob vzdrževanju visoke vlažnosti), v vodi (v primeru dobrega prezračevanja) ali v različnih inertnih medijih (pesek, mivka, različni gradbeni materiali, kamena volna, šotni substrati, ekspandirana glina). V vodi je raztopljena točno določena količina hrani (ustrezne koncentracije), ki so potrebna za rast. (Osvald in Kogoj Osvald, 1999).

### 2.8.1 Razvrstitev hidroponskih sistemov

Po tem, ali se hranilna raztopina ponovno uporabi ali ne, ločimo:

- zaprte hidroponske sisteme, kjer hranilna raztopina v sistemu kroži in
- odprte hidroponske sisteme, kjer hranilno raztopino po uporabi zamenjamo.

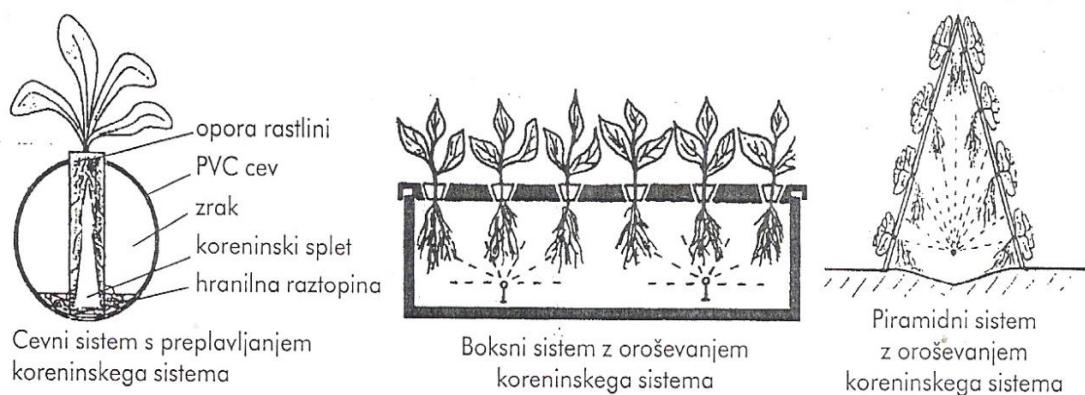
Glede na uporabo substrata pri gojenju rastlin v hidroponskih sistemih ločimo tekočinske sisteme, kjer ne uporabljamo inertnih substratov za razraščanje korenin, ampak so rastlinske korenine izpostavljene hranilni raztopini stalno ali občasno. Med tekočinske sisteme uvrščamo:

- NFT ( Nutrient Film Technique )

Rastilne rastejo s koreninami v dolgih, nagnjenih (2-3 %) plastičnih kanalih, v katerih se neprestano, na dnu v tanki plasti, pretaka hranilna raztopina. Črpalka dovaja hranilno raztopino na zgornji konec kanala, po sistemu kanalov le-ta priteče v zbirno posodov, kjer se jo ponovno uporabi (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).

- Aeroponsko gojenje vrtnin

Aeroponika je sistem gojenja rastlin, kjer prihaja do izmenjavanja hranilne raztopine in zraka v enakomernih časovnih presledkih) v cevnih ali kanalskih sistemih oziroma oroševanjem koreninskega sistema s hranilno raztopino s pomočjo finega razprševanja z meglilnimi sobami (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).



Slika 7 : Shematični prikaz aeroponskega gojenja (Osvald in Kogoj Osvald, 1998)

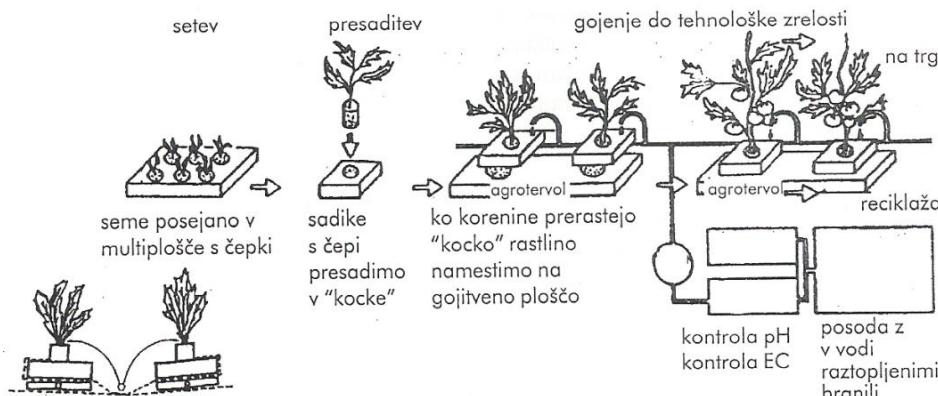
- Vodne kulture

Pri tej tehniki gojenja so rastline vložene s pomočjo sidranja (plošče ali mreža) v vodne bazene s hranilno raztopino. Rastlina s svojimi koreninami sprejemajo hranila iz hranilne raztopine, v katero s pomočjo kompresorjev vpihavamo zrak in tako raztopino obogatimo s kisikom (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).

Druga vrsta hidroponskih sistemov so agregatni hidroponski sistemi, pri katerih za zadrževanje hranilne raztopine in rast korenin uporabljamo trden inerten substrat, ki nudi oporo gojenim rastlinam in ima ugodne fizikalne razmere za rast in razvoj korenin. Ti sistemi so lahko odprti (hrnilno raztopino po uporabi zavržemo oz. uporabimo za dognojevanje rastlin, ki rastejo v tleh) ali zaprti (neizrabljena - odvečna hranilna raztopina se vrača nazaj v rezervoar, kjer se sproti analizira in po nekaj dneh zavrže ali ponovno uporabi za dognojevanje drugje) (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).

- Sistem gojenja na ploščah iz kamene volne

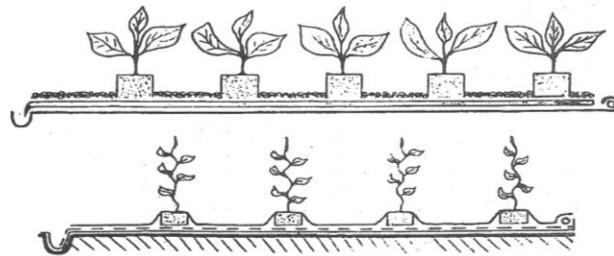
Pri tem sistemu gojimo sadike najprej v gojitvenih ploščah, napolnjenih s kosmiči kamene volne in nato v kockah kamene volne. Ko rastline, ki smo jih vzgojili s setvijo semena v gojitvene plošče, razvijejo prve liste in prerastejo substrat v gojitveni plošči, jih vstavimo v kocko iz kamene volne (višina 7,5 cm). Dobro prekoreninjene rastline skupaj s kocko prestavimo na gojitveno ploščo, na kateri smo izrezali odprtine 100 x 100 mm. Gnjitvene plošče so običajno 15-30 cm široke, 75-100 cm dolge in 75 mm visoke. Ovite so v belo polietilensko folijo, ki poveča odboj svetlobe in vzdržuje čistočo in preprečuje razvoj alg na zunanjosti plast kamene volne. Pridelovalno gredico navadno tvorita dve gojitveni plošči, ki sta 30 cm narazen. Na gojitveni plošči naredimo na boku plošče poševno drenažno zarezo, da lahko odvečna hranilna raztopina izteče iz plošče. Hranilno raztopino dovaja rastlinam kapljični namakalni sistem (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).



Slika 8: Shematski prikaz pridelovanja vrtnin na kameni volni (Osvald in Kogoj Osvald, 1998)

- PPH (Plant Plain Hydroponic)

Na podlagi z rahlim padcem (1-2 %), s položenim koprenastim (flisnim) prekrivalom ter prekriti z odsevajočimi folijami gojimo rastline, ki jim dovajamo hranilno raztopino. Sistem se uporablja za gojenje plodov, solatnic in rezanega cvetja. Za oporo sadikam običajno uporabljamo kocke kamene volne, lahko pa tudi plastične lončke z mrezastim dnem. Sadike so lahko tudi neposredno vložene v notranjo vlažilno plast sistema, kjer se ukoreninijo. Iz vlažilne podlage dobivajo gojene rastline, s pomočjo primernega namakalnega sistema, potrebna hranila in vodo (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).

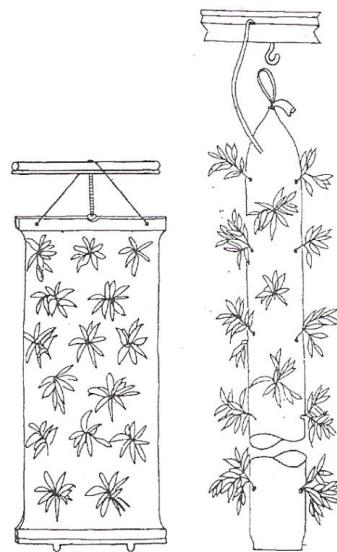


Slika 9: Shematični prikaz hidroponskega gojenja po sistemu PPH (Osvald in Kogoj Osvald, 1998)

- Navpični hidroponski sistemi

  - VPH ( Vertical Plain Hydroponic )

Rastline gojimo na flisni podlagi z odsevajočimi folijami, ki so obešene na stojalih. Hranilno raztopino dovajamo na vrhu gojitvene plošče. S pravilno razporeditvijo hranilne raztopine ter kakovostnim navlaževanjem flisne podlage je koreninski sistem gojenih rastlin pravilno navlažen in tako so gojene rastline zadovoljivo oskrbljene s hranili (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).



Slika 10: Shematični prikaz hidroponskega gojenja po sistemu VPH (Osvald in Kogoj Osvald, 1998)

  - Navpično gojenje v visečih vrečah, napolnjenih s substratom

Na vrhu vreč dodajamo hranila s kapljičnim namakalnim sistemom. Drenažne odprtine so na dnu vreč in tako dovoljujejo tudi prekomerno namakanje, ker odvečna hranilna raztopina hitro odteče. Prednost vertikalnega sistema gojenja rastlin je, da omogoča sajenje večjega števila rastlin na kvadratni meter. Slaba stran tega načina gojenja rastlin pa je posledica gravitacije, ki povzroča iztekanje in večjo vlažnost substrata v spodnjem delu vreče (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).

- **Tankoplastno gojenje**

To je sistem gojenja rastlin na tankih plasteh substrata, ki ima debelino 2 do 10 cm. Substrat nasujemo med dve PE-foliji, položimo sadike gojene v kockah kamene volne ali v lončkih z mrežastim dnem, na izrezane odprtine na zgornji foliji oziroma sadike vsadimo v nasut substrat in rastlinam dovajamo hranilno raztopino. Sistem tankoplastnega gojenja se uporablja za gojenje večine vrtnin. Kot substrat uporabljamo kosmiče kamene volne, šote, mešanice kremenčevega peska in vermiculita, šote ali komposta (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).

### **2.8.2 Zahteve za uspešno hidroponsko gojenje**

Hidroponski način kot intenzivnejši način gojenja vrtnin ima določene zahteve, ki jih moramo upoštevati, da omogočimo pridelavo dovolj visokih in kakovostnih pridelkov. Te zahteve so (Osvald in Kogoj Osvald, 1998):

- izbor primerenega sistema;
- dobra usposobljenost;
- dobra in pravočasna priprava;
- izbor primerenega sortimenta;
- izbor kakovostnih pripomočkov - namakalnih naprav;
- izbor in sestava primerne hranilne raztopine;
- skrbno negovanje gojenih rastlin;
- vzdrževanje čistoče v gojitvenem prostoru;
- pravočasno in kakovostno izvajanje varstvenih ukrepov;
- dodajanje primerne hranilne raztopine, skladno s potrebami gojenih vrtnin.

### **2.8.3 Prednosti in pomanjkljivosti hidroponskega gojenja rastlin**

Prednosti hidroponskega gojenja vrtnin (Osvald in Kogoj-Osvald, 1998):

- rastline lahko gojimo tudi tam, kjer zemlja ni primerna za rast ali je onesnažena;
- visoka intenzivnost pridelovanja;
- manj naporno delo pri obdelovanju, kultiviranju, razkuževanju, zalivanju in drugem;
- manjša poraba zaščitnih sredstev;
- pri hidroponskem pridelovanju porabimo manj vode kot pri klasičnem;
- onesnaževanje okolja je manjše;
- nadzorovano in usklajeno dodajanje hranil glede na razvoj in potrebe rastlin;
- kolobarjenje ni potrebno;
- sistemi so prilagodljivi in primerni tudi za ljubiteljsko gojenje zelenjadnic in okrasnih rastlin.

Pomanjkljivosti hidroponskega gojenja vrtnin:

- začeti stroški so visoki;
- potrebna sta izkušenost in znanje;
- bolezni in škodljivci se lahko hitro razširijo;
- koristnih mikroorganizmov, ki živijo v zemlji, v substratih ni;
- rastline, ki rastejo v hidroponskih sistemih, reagirajo na dobre in ravno tako na slabe rastne razmere hitreje kot rastline, gojene na klasičen način v tleh;
- rastline, ki so na razpolago, niso vedno primerne za hidroponsko gojenje.

#### **2.8.4 Hranilna raztopina**

Za vsako posamezno vrsto, razvojno fazo in način gojenja sestavimo hranilno raztopino, ki jo dovajamo gojenim rastlinam. Pri sestavi hranilnih raztopin moramo biti pozorni na lastnosti posameznih komponent (soli), da ne pride pri mešanju do obarjanja in kasneje do zamašitve namakalnega sistema zaradi oborin in nečistoč, ki se naberejo v ceveh in cevčicah, ki so speljane do rastlin. Običajno ločeno pripravljamo raztopino soli v koncentrirani obliki v dveh posodah (posoda A in posoda B). V posodi A raztopljam soli, ki vsebujejo Ca (kalcij), v posodi B pa soli, ki se s kalcijem obarjajo in se vežejo v težje topno obliko soli, če jih raztopljam v isti posodi. Obe komponenti (raztopini) dovajamo v vodo za namakanje neposredno ob namakanju (pri odprtih sistemih). Poleg pravilne sestave hranil je pri hranilni raztopini pomembno, da redno merimo električno prevodnost (EC) in pH. Električno prevodnost ali elektrokonduktivnost merimo s konduktometri in jo izražamo v milisiemensih/cm (mS/cm). Ta nam pove, kolikšna je koncentracija ionov v hranilni raztopini. Za gojenje plodovk v kameni volni je priporočljivo, da je EC hranilne raztopine med 2 in 3, odvisno od vrste rastline, faze njenega razvoja in časa gojenja (Resh, 1995).

### **2.9 CEPLJENJE PLODOVK**

Plodovke so začeli cepiti Japonci in Korejci že daljnega leta 1920, ko so žlahtne lubenice cepili na buče. Iskali so namreč močnejši in odpornejši koreninski sistem (Pušenjak, 2007).

Sedaj na Japonskem letno proizvedejo 750 milijonov sadik, v Koreji pa 450 milijonov (Lee in sod., 1998). V severni Grčijo pridelajo 90-100 % lubenic in 40-50 % melon na cepljenih sadikah. V Italiji se je uporaba cepljenih sadik močno povečala. V letu 1997 je bilo v uporabi 390,000 cepljenih sadik, leta 1998 že 6,5 milijonov, v letu 1999 11 milijonov in v letu 2000 okoli 14 milijonov. V letu 2000 je bilo v Italiji 500,000 cepljenih sadik jajčevca (Zerbinati in sod., 2003).

V raziskavi o cepljenju ocenjujejo, da je potreba po cepljenju v sedanjih razmerah (pridelovanja vrtnin v Evropi) več 10 milijonov sadik na leto (jajčevca, paprike,

paradižnika, kumar, dinj in lubenic). To domnevo potrjujejo podatki o obsegu cepljenja v sosednji Italiji (Morra, 1998) in ostalih deželah Evrope (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003). Na Biotehniški v Ljubljani je bilo opravljeno testno cepljenje dveh sort jajčevca na dve podlagi paradižnika (Glavina, 2005).

S cepljenjem plodovk zagotavljamo boljše zdravstveno stanje rastlin tistih vrst in kultivarjev, ki niso genetsko odporni proti najpogostejšim boleznim, ki napadajo rastline v tleh (Osvald in Kogoj Osvald, 1998).

Koreninski sistem cepljene plodovke je precej močnejši in večji, zato lahko črpa vodo iz večje globine, kar je dobrodošlo v suši, predvsem pa rastlina lahko dobi iz zemlje več hranil. Tako so rastline močnejše in robustnejše (Pušenjak, 2007).

V številnih člankih, ki obravnavajo tematiko cepljenja, avtorji navajajo pozitivne učinke cepljenja. Ugotavlja (Khah in sod., 2006; Rivard, 2007; McAvoy, 2005; Lee, 2003), da je bilo že v preteklosti cepljenje uporabljeno za povečanje odpornosti rastlin na nizke in previsoke temperature, za večjo zmožnost korenin za vsrkavanje hranil v zemlji, za večji in kakovostnejši pridelek, za izboljšanje proizvodnje rastlin in semen, za povečanje tolerance na sušo, za boljše sprejemanje vode, za povečanje odpornosti na talne bolezni ter za boljšo rast in razvoj.

Khah in sod. (2006) poročajo o pozitivnih učinkih cepljenja, ki se v Grčiji le počasi uveljavlja. V cepljenju vidijo rešitev marsikaterim težavam, s katerimi se srečujejo pri vzgoji paradižnika. Hkrati pa so mnenja, da je cepljenje preprost korak k bolj razvitim oblikam pridelovanja-hidroponiki. V Maroku, kjer so cepljenje nekoč smatrali za predrag ukrep, je sedaj široko razširjena metoda v boju proti talnim boleznim (Besri, 2003). Prav tako poroča Lee (2003) o razširjeni uporabi cepljenek v Koreji in na Japonskem ter pozitivnem učinku uporabljenih cepljenih sadik na pridelek paradižnika, še posebno v zavarovanih prostorih (rastlinjak, plastenjak).

Za podlago izberemo sorte iste vrste ali sorodnih vrst, odporne na določene bolezni. Cepljenje je najbolj učinkovito v razvojni fazi 3. do 5. lista ter pri višini 10 do 15 cm (npr. pri paradižniku) ali v fazi kličnih listov ozziroma razvoja prvega pravega lista pri cepljenju bučnic (kumar, dinj). Za vzgojo rastlin za podlage in cepiče sezemo semena istočasno ali v kratkem časovnem razmiku. Za cepljenje izberemo samo zdrave, dobro razvite rastlinice. Po cepljenju rastline postavimo za 7 do 10 dni v zasenčen prostor s temperaturo 20 do 25 °C in visoko zračno vlago. V tem času se cepič in podlaga sprimeta in združita v enovito rastlino.

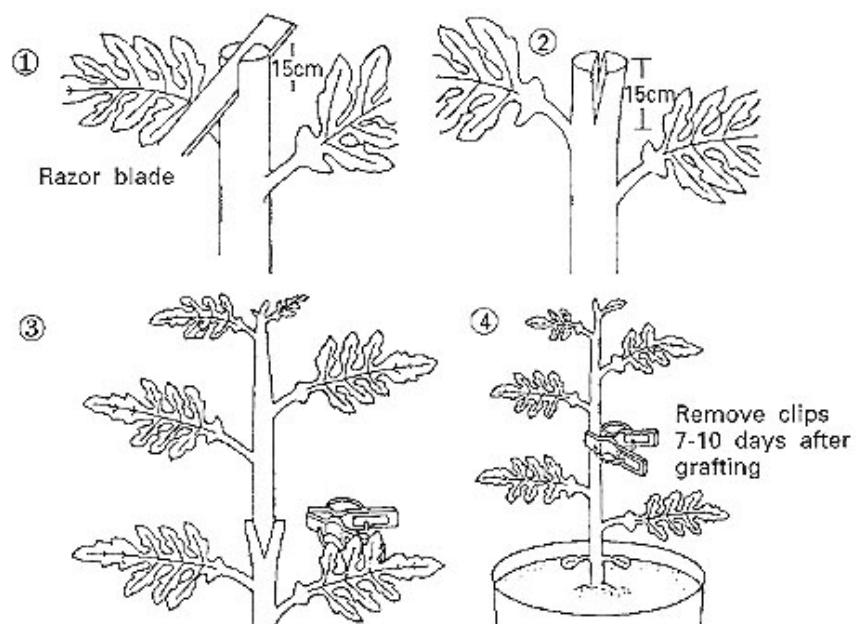
Cepljenje plodovk je nujno potrebna tehnika predvsem tam, kjer zaradi velike intenzivnosti pridela ne kolobarijo več (Pušenjak, 2007). Kot posledica večletnega gojenja plodovk na isti površini, se razvijejo talne bolezni in škodljivci, predvsem nematode,

fuzarijska in veticilijska ovelost (Besri, 2002). Le te pa uspešno zatiramo oz. omejujemo s pesticidi za razkuževanje tal, med katerimi je najbolj učinkovit metil-bromid. Metil-bromid je učinkovito sredstvo, ker je toksično za skoraj vse žive organizme – glive, nematode, pršice, insekte, bakterije in plevele. Dobro se porazdeljuje v tleh ter prodre globoko v tla. Vendar pa je prodaja metil-bromida zaradi škodljivega vpliva na ozonski plič od januarja 2005 v državah, članicah EU prepovedana (Kacjan Maršić in Osvald, 2004). Torej predstavlja cepljenje alternativo kemičnemu razkuževanju (Besri, 2003; Paplomatas in sod., 1999).

## 2.10 TEHNIKE CEPLJENJA PLODOVK

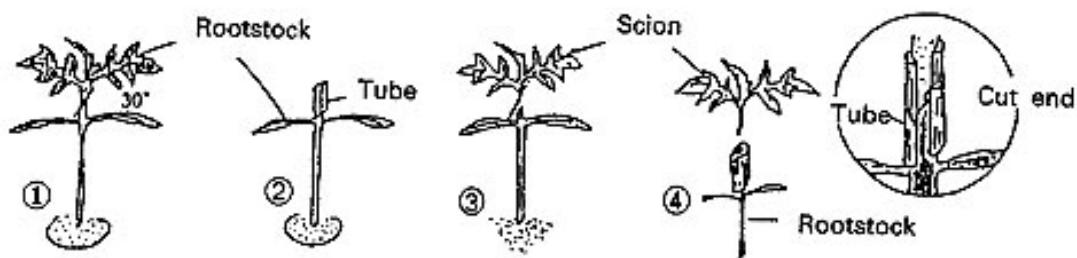
Najpogosteje tehnike cepljenja sta cepljenje v razkol oz. zarezo in cepljenje s poševnim rezom (McAvoy, 2005).

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 stebla in zarežemo vzdolžno po sredini največ 1,5 cm dolgo rez (Slika 11- 1 in 2). Nato pripravimo rastlino, ki bo imela vlogo cepiča in sicer tako, da steblo priostrimo iz obeh strani – oblikujemo črko V. Oboje združimo (3) in cepljeno mesto učvrstimo s pomočjo objemk (4) (McAvoy, 2005). Po končanem cepljenju rastline postavimo v zasenčen prostor za 7 do 10 dni, da se podlaga in cepič 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 kot enovita rastlina-sadika (Osvald in Kogoj Osvald, 2003).



Slika 11: Prikaz tehnikе cepljenja v razkol (McAvoy, 2005)

Pri tehniki cepljenja s poševnim rezom cepimo v fazi razprtja prvih dveh pravih listov. Podlagi odstranimo rastni vršiček skupaj z enim kličnim listom (Slika 12 - 1). Cepiču odrežemo hipokotil poševno – pod kotom  $30^{\circ}\text{C}$  (2) in ga spojimo s poševnim rezom na podlagi (3) ter cepljeni del učvrstimo z objemko (4) (McAvoy, 2005).



Slika 12: Prikaz tehnike cepljenja s poševnim rezom (McAvoy, 2005)

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

V poglavju so našteti in opisani materiali in metode dela, ki smo jih uporabili v raziskavi pri cepljenju dveh sort nedeterminantnega paradižnika (*Lycopersicum esculentum* L.) na dve izbrani podlagi. Poskus je potekal v rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani od maja do oktobra 2006.

#### 3.1 MATERIAL

##### 3.1.1 Opis sort in podlag

###### 3.1.1.1 Opis sort

V poskus sta bili vključeni dve sorte paradižnika : ‘Volovsko srce’ in ‘Mariatita F1’. V prikazu rezultatov navajamo hibridne sorte in podlage samo v enojnih navednicah, brez pripisa F1.

Razvrstili smo jih po abecednem redu ( Sortiment semena ..., 2003)

- ‘Mariarita F1’ je zelo zgodnja hibridna sorta paradižnika. Plodovi so čvrsti, rdeče barve, okrogle oblike in dobrega okusa.
- ‘Volovsko srce’ je zelo stara sorta paradižnika. Včasih je bila zelo aktualna. V sedanjem času pa vzbuja več pozornosti v Italiji, kjer jo cepijo na podlage. Plodovi so rdečkasto roza barve, precej veliki, v obliki srca.

###### 3.1.1.2 Opis podlag

- ‘Body F1’ je podlaga, ki razvije močno in bujno rastlino, zelo primerna za cepljenje, saj zagotavlja uspešno združitev s cepičem. Poveča bujnost in vzdržljivost rastlin. Tolerantna je na F1 in F2 raso (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*), FCRR (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis- lycopersici*), ToMV (*Tabacco mosaic virus*), Vd (*Verticillium dahliae*), C5 (*Cladosporium fulvum* L.), N (*nematode*) in CR (*Pyrenophaeta lycopersici* L.) (Bruinsma, 2008).
- ‘Robusta F1’ je hibridna sorta paradižnika, primerna za cepljenje paradižnika in jajčevca. Poveča bujnost rastlin, izboljša vzdržljivost rastlin ter povečuje pridelek. Vpliva na hitrejše zorenje, zato se uporablja za kratke cikluse gojenja. Tolerantna je na F1 in F2 raso (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*), FCRR (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis- lycopersici*), ToMV (*Tabacco mosaic virus*), Vd (*Verticillium dahliae* L.), C5 (*Cladosporium fulvum* L.), N (*nematode*) in CR (*Pyrenophaeta lycopersici* L.) (Bruinsma, 2008).

### 3.1.2 Substrat

Sadike paradižnika smo presadili v kameno volno s komercialnim imenom Agroban, proizvajalca Termo iz Škofje Loke. Plošče, na katere smo položili kocke kamene volne z dobro ukoreninjenimi rastlinami, so imele naslednje dimenzije: 100 cm x 10 cm x 7,5 cm. Velikost kock, v katere smo presadili sadike, ko so imele razvite 3 do 4 prave liste, je bila 10 cm x 10 cm x 7,5 cm.

### 3.1.3 Hranilna raztopina

Za oskrbo rastlin s hranili smo pripravili hranilno raztopino po Hoagland-Arnon-u (Resh, 1995), ki je vsebovala naslednjo koncentracijo makrohranil: 196 mg/l NO<sub>3</sub>-N, 14 mg/l NH<sub>4</sub>-N, 31 mg/l PO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, 234 mg/l K<sup>+</sup>, 160 mg/l Ca<sup>2+</sup>, 48 mg/l Mg<sup>2+</sup>, 64 mg/l SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> in mikrohranila. Koncentrat smo pripravili v dveh ločenih posodah, da ni prišlo do obarjanja. V 1000 litrsko cisterno smo tedensko napolnili z vodo in dodali odmerek koncentrata tako, da smo v hranilni raztopini dosegli želeno koncentracijo hranil. Pri vsakokratni pripravi hranilne raztopine v 1000 l cisterni smo dodali še 100 ml (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 96 %), da smo uravnali pH vrednost hranilne raztopine na 5,5 do 6,5 pH in EC (električno prevodnost 2 do 3 mS/cm). Iz cisterne smo hranilno raztopino s pomočjo črpalki črpali v namakalni sistem, ki je bil razpeljan po poskusni parceli vse do rastlin. Tako je imela vsaka rastlina v kocko kamene volne zapičen kapljač z dovodno cevko, preko katerega je rastlini po kapljicah dotekala hranilna raztopina. V začetku poskusa, ko so bile rastline še majhne, se je črpalka vklopila 4x dnevno za 5 minut. Z rastjo rastlin in njihovih potreb po vodi in hranilih pa smo povečali pogostnost dnevnega namakanja na 9 x dnevno, vsakič po 8 minut.

### 3.1.4 Gnojila

Za foliarno dognojevanje v času rasti smo uporabili vodotopno mineralno gnojilo na bazi kalcija in bora - Calboron (30 % CaO in 1 % B) v koncentraciji 30 g/l.

### 3.1.5 Plastenjak

V poskusu smo uporabili plastenjak 25 m x 6 m, prekrit z dvojno polietilensko folijo (PE). Plastenjaka nismo dodatno ogrevali. Zračili smo tako, da smo na obeh bočnih straneh plastenjaka ročno navijali folijo.

### 3.2. METODE DELA

#### 3.2.1 Zasnova poskusa

Poskus je potekal v neogrevanem rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani od 20. 04. do 23. 10. 2006.

Namen raziskave je bil ugotoviti, katera podlaga v kombinaciji z izbrano sorto paradižnika da kakovosten in hkrati največji pridelek. Proučevali smo pridelek hibridnih sort ‘Mariarita F1’ in ‘Volovsko srce’ cepljenih na podlage ‘Body F1’ in ‘Robusta F1’ in ga primerjali s pridelkom necepljenih rastlin. Imeli smo 6 obravnavanj. Poskus je bil zasnovan v 3 ponovitvah, vsako ponovitev pa so predstavljale 4 rastline. Tehnološko zrele plodove smo sproti pobirali.

Preglednica 2: Shema ponovitev zasaditve paradižnika

|                           |              |     | RASTLINA |                  |        |
|---------------------------|--------------|-----|----------|------------------|--------|
|                           |              |     | 1        | 2                |        |
| ‘Mariarita’/‘Robusta’     | 1. ponovitev |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Robusta’ |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’           |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Body’        |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’               |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Body’    |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Robusta’ |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’           |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Body’        |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Robusta’     |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Body’    |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’               |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Body’    |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Robusta’     |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Robusta’ |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’               |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Body’        |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’           |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| 2. ponovitev              |              | POT |          | NAMAKALNI SISTEM |        |
| ‘Mariarita’/‘Robusta’     |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Robusta’ |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Body’        |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’               |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Body’    |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Robusta’     |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Robusta’ |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’               |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Body’        |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’           |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| 3. ponovitev              |              | POT |          | POT              |        |
| ‘Mariarita’/‘Robusta’     |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Robusta’ |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Body’        |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’               |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Volovsko srce’/‘Body’    |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |
| ‘Mariarita’/‘Robusta’     |              |     | 1        | 2                | 3<br>4 |

Poskus smo zasnovali tako, da so si posamezna obravnavanja na gredici, dolgi 18 m in široki 1,5 m, sledila v naključnem vrstnem redu. Sadilna razdalja je bila 0,50 m v vrsti, vrstici (plošče kamene volne) pa sta bili razmaknjeni 1,0 m. Vmes smo imeli 0,5 m poti, torej smo imeli na parceli  $1,5 \text{ m}^2$  4 rastline, kar pomeni na  $1 \text{ m}^2$  2,67 rastline. Prvo pobiranje smo izvedli 17.07.2006 in nadaljevali z obiranji, dvakrat tedensko, od septembra naprej pa po potrebi, vse do 23.10. 2006. Skupno smo imeli 12 pobiranj.

Pri vsakem pobiranju smo pobrane plodove prešteli, stehtali in zapisali njihovo maso. Po zadnjem pobiranju smo izmerili višino rastlin, premer stebla in število socvetij.

Pri izračunu pridelka v  $\text{kg}/\text{m}^2$  smo upoštevali, da smo imeli na  $1,5 \text{ m}^2$  4 rastline, torej je bil sklop 2,67 rastline/ $\text{m}^2$ . Pridelek v  $\text{kg}/\text{m}^2$  izračunamo po formuli:

$$\text{masa (kg/rastlino)} \times 2,67 = \text{pridelek (kg}/\text{m}^2\text{)} \quad \dots (1)$$

### 3.2.2 Potek poskusa in oskrba posevka

Sredi aprila smo rastline cepili v razkol (v zarezo). Uspešno cepljene in aklimatizirane sadike smo konec maja presadili v rastlinjak v kocke kamene volne, ki smo jih namakali s 50 % hranilno raztopino.

V času rasti smo izvajali naslednje ukrepe:

- Predhodno smo tla obdelali s frezo, z grabljami smo izravnali teren, pri čemer smo morali ustvariti padec (cca. 2%), da bi kasneje odvečna hranilna raztopina odtekala v posodo, ki smo jo vkopali na koncu parcele;
- Prekritje celotne parcele z dvojno plastjo PE črno-bele zastirke. Belo stran smo obrnili navzgor. Robove smo dobro zaščitili, da ne bi hranilna raztopina uhajala izven zastirke;
- Postavitev plošč kamene volne: na dve vzporedni gredici smo postavili plošče kamene volne, tako, da je bila razdalja med ploščami kamene volne  $1\text{m}^2$ , razdalja v vrsti je bila  $0,5 \text{ m}^2$ , vmes pa je bilo 0,5 m poti;
- Postavitev in preizkus namakalnega sistema: iz glavne cevi namakalnega sistema smo izpeljali 72 manjših cevk in jih speljali k posamezni sadiki paradižnika;
- Namestitev opore (opora iz vrvi) - za oporo smo uporabili vrvice, ki so bile pritrjene na kovinsko žico, ki je bila vpeta v konstrukcijo rastlinjaka. Rastline smo ovijali okoli vrvic, ki smo jih potem privezali na spodnji del stebla;



Slika 13: Privezovanje paradižnika na oporo  
(Seddon in Radecka, 1979)

- Redno smo preverjali namakalni sistem ter redno praznili posode z odteklo hranilno raztopino in jih zlivali v večjo cisterno, od koder se je z njoizvajanjem dognojevanje gredic na prostem;
- Pinciranje (odstranjevanje zalistnikov): zalistnike smo odščipnili, ko so bili veliki 2 do 3 cm. Če bi jih odstranjevali kasneje, bi jih lahko poškodovali, skozi nastale rane pa bi se lahko naselile razne bolezni;



Slika 14: Pinciranje paradižnika  
(Merkur.si, 2010)

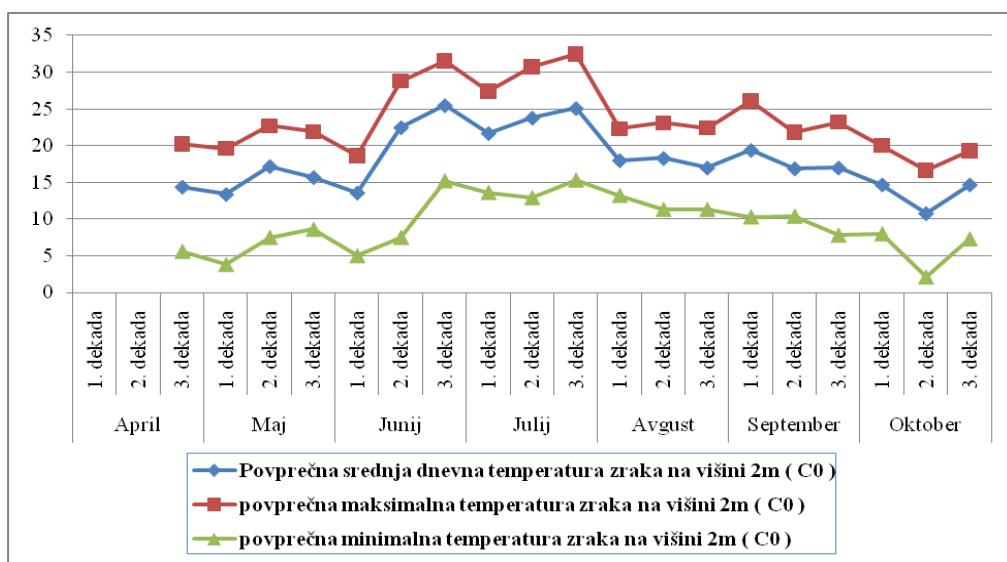


Slika 15: Vršičkanje paradižnika  
(Merkur.si, 2010)

- Gnojenje: poleg namakanja s hranilno raztopino smo tedensko foliarno dognojevali rastline z mineralnim gnojilom na bazi kalcija in bora - Calboron (30% CaO in 1% Bora) v koncentraciji 30 g/l.

### 3.3 TEMPERATURA V ČASU POSKUSA

Na sliki 16 je prikazano nihanje temperatur zraka v Ljubljani, v času poskusa. Za nižje dele, kotline in rečne doline je značilno, da se v poletnih mesecih močno ogrejejo, pozimi pa ohladijo (ARSO, 2006).



Slika 16 : Povprečna maksimalna in minimalna temperatura za leto 2006 po dekah (ARSO, 2006).

Poskus je potekal v zavarovanem prostoru, kjer so bile temperaturne, po izkušnjah iz prejšnjih let, v povprečju za 3-4°C večje od temperatur na prostem.

Z vznikom semena paradižnika nismo imeli težav, ker smo imeli rastline od vznika do presajanja v kameno volno v ogrevanem steklenjaku. Sadike smo na plošče kamene volne postavili v drugi polovici maja, ko so bile povprečne temperature zraka na prostem že dovolj visoke (14°C), v plastenjaku pa 3-4°C večje. Povprečne minimalne temperature zraka so počasi naraščale in se dvignile nad 15 °C šele v zadnji dekadi junija, v plastenjaku pa je bil ta prag presežen približno mesec dni prej, zato so se rastline paradižnika normalno razvijale. V tretji dekadi julija so temperature dosegle najvišjo točko, od avgusta do oktobra pa so bile temperature primerne za normalno rast in razvoj rastlin.

Izvedene meritve smo uredili tabelarično in grafično z računalniškim programom Microsoft Office Excell.

## 4 REZULTATI

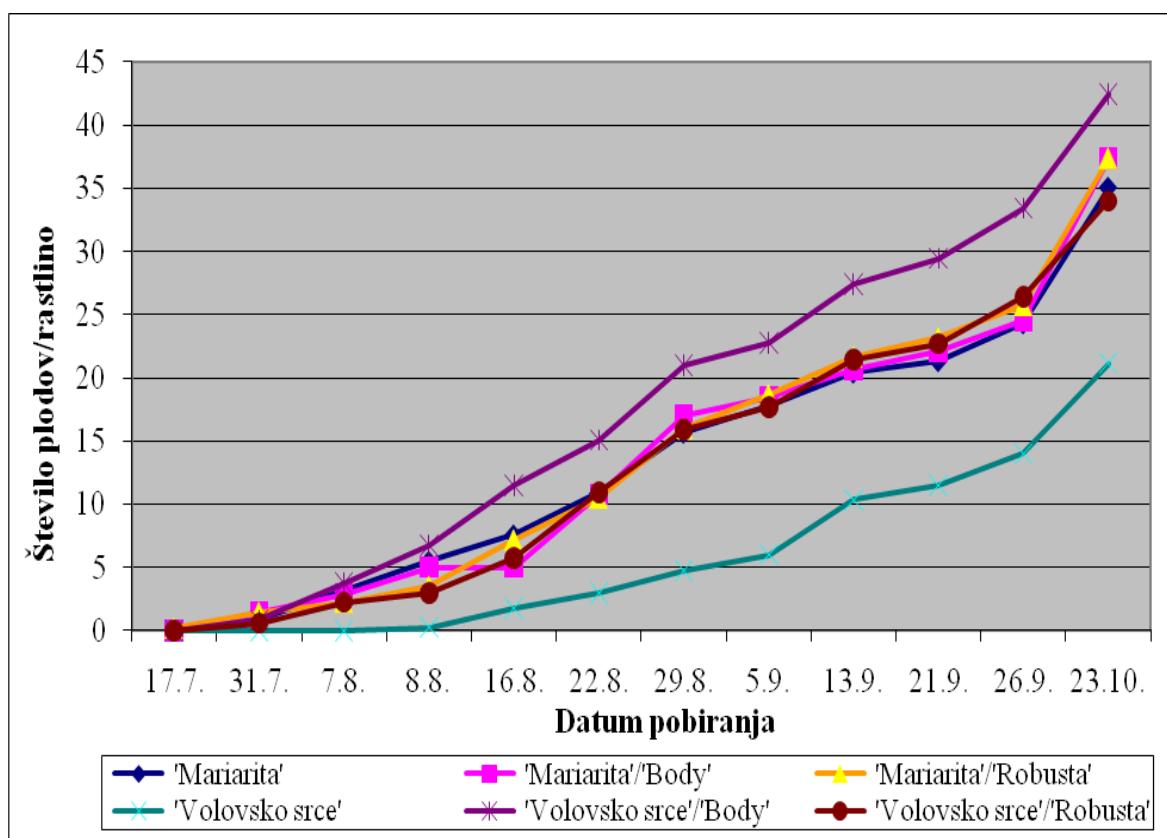
V tem poglavju so prikazani rezultati o pridelku cepljenih in necepljenih rastlin nedeterminantnega paradižnika sort ‘Mariarita F1’ in ‘Volovsko srce’, cepljenih na dve podlagi ‘Body F1’ in ‘Robusta F1’, ki smo jih gojili na kameni volni. Rezultati so izraženi v masi (g/rastlino) in v številu plodov/rastlino.

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

### 4.1 PRIDELEK

#### 4.1.1 Povprečna količina pridelanih plodov na rastlino po pobiranjih

V spodnjem grafu je prikazana povprečna količina pridelka na rastlino po datumih pobiranja, za posamezno obravnavanje.



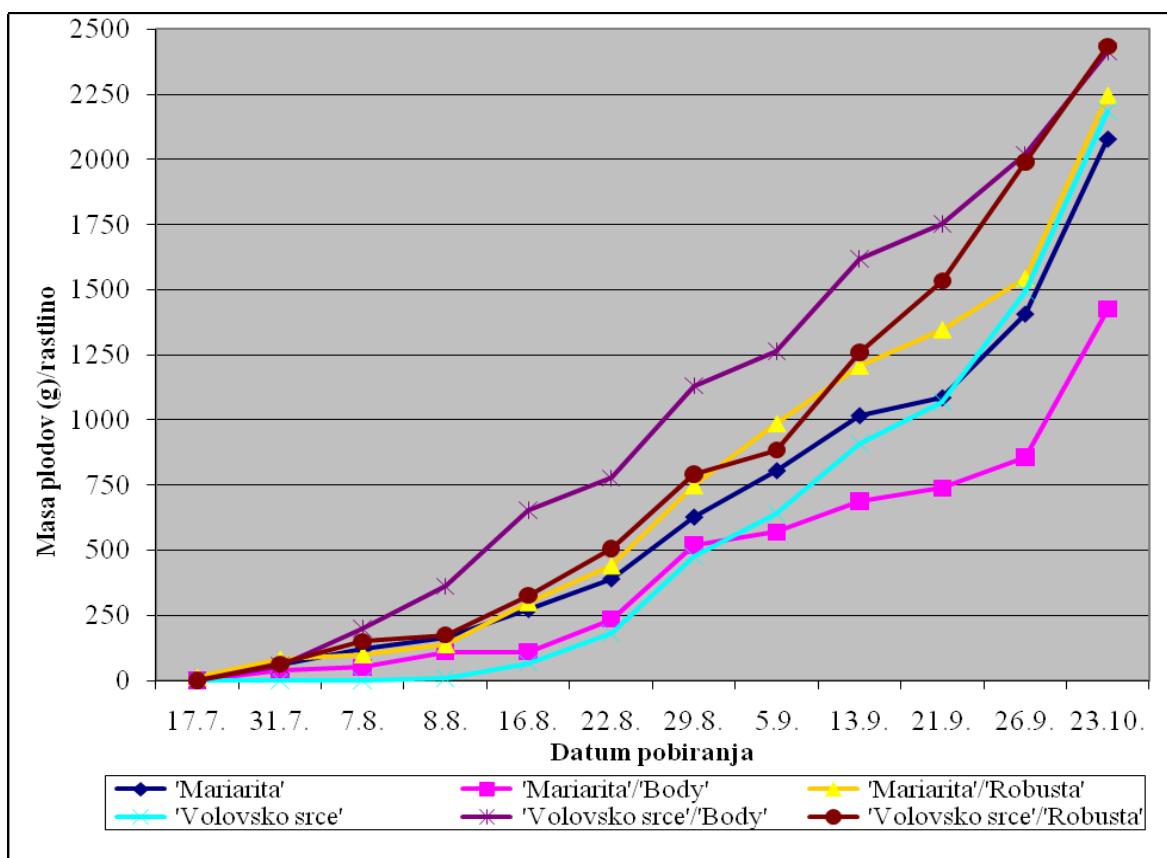
Slika 17 : Povprečna količina pridelanih plodov / rastlino po pobiranjih

Iz slike je razvidno, da pri sorti ‘Mariarita’ ni bilo večji razlik v skupnem številu pobranih plodov. Največ plodov smo pobrali na rastlinah, cepljenih na podlago ‘Robusta’ (v povprečju 37,7 plodov/rastlino), necepljene rastline so dale nekoliko manj plodov (37,4

plodov/rastlino), najmanj plodov pa so dale rastline cepljene na podlago 'Body' (36,3 plodov/rastlino). Pri sorti 'Volovsko srce' so bile razlike v pridelku nekoliko večje. Največ plodov smo pobrali pri rastlinah, cepljenih na podlago 'Body' (43,6 plodov/rastlino), nekoliko manj na rastlinah, cepljenih na podlago 'Robusta' (33,9 plodov/rastlino), najmanj plodov pa so dale necepljene rastline sorte 'Volovsko srce' (21,2 plodov/rastlino).

#### 4.1.2. Povprečna masa plodov na rastlino po pobiranjih

V sliki 18 je prikazana povprečna masa plodov na rastlino (g/rastlino) po datumih pobiranja, za posamezno obravnavanje.



Slika 18 : Povprečna masa plodov na rastlino po pobranjih

Iz slike 18 je razvidno, da smo pri sorti 'Mariarita' največ pridelka pobrali na rastlinah, cepljenih na podlago 'Robusta' (2248,0 g/rastlino), nekoliko manj pridelka so dale necepljene rastline (2080,5 g/rastlino), najmanj pridelka pa so dale rastline cepljene na podlagi 'Body' (1425,4 g/rastlino). Obratno je bilo pri sorti 'Volovsko srce', kjer smo največ pridelka pobrali pri rastlinah, cepljenih na podlago 'Robusta' (2435,2,0 g/rastlino), manj pridelka so dale rastline, cepljene na podlago 'Body' (2414,4 g/rastlino), najmanj pa necepljene rastline (2185,2 g/rastlino).

#### 4.1.3. Skupni pridelek na rastlino

V preglednici 3 je prikazan povprečni pridelek na rastlino (število in masa plodov (g) ter povprečna masa ploda (g), za posamezna obravnavanja.

Preglednica 3 : Povprečna masa in število plodov na rastlino ter povprečna masa ploda

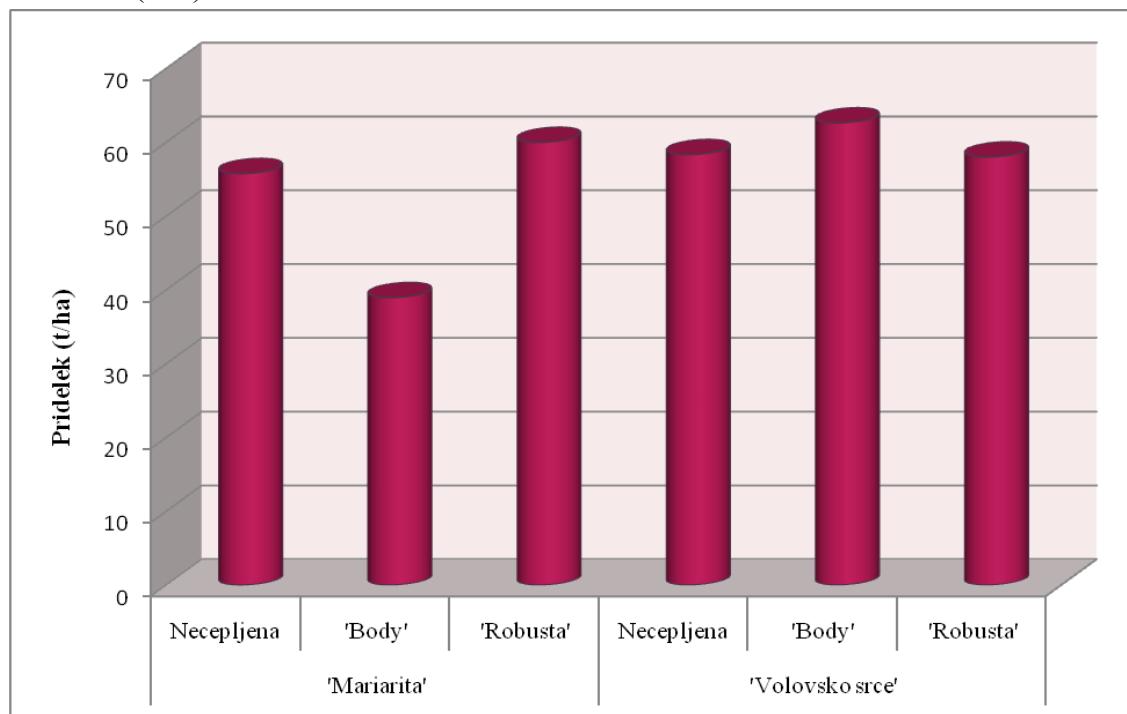
|                 |            |           | Skupni pridelek/rastlino |                          |                          |
|-----------------|------------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sorta           | Podlaga    | Ponovitev | Število plodov           | Masa plodov (g/rastlino) | Povprečna masa ploda (g) |
| 'Mariarita'     | necepljena | 1         | 38,1                     | 1941,0                   | 50,9                     |
|                 |            | 2         | 36,0                     | 2079,5                   | 57,8                     |
|                 |            | 3         | 38,4                     | 2248,3                   | 58,5                     |
|                 |            | povprečje | <b>37,4</b>              | <b>2080,5</b>            | <b>55,7</b>              |
|                 | 'Body'     | 1         | 33,8                     | 1357,9                   | 40,2                     |
|                 |            | 2         | 36,9                     | 1737,6                   | 47,1                     |
|                 |            | 3         | 38,6                     | 1281,4                   | 33,2                     |
|                 |            | povprečje | <b>36,3</b>              | <b>1425,4</b>            | <b>40,2</b>              |
|                 | 'Robusta'  | 1         | 40,1                     | 2037,5                   | 50,8                     |
|                 |            | 2         | 34,1                     | 1824,3                   | 53,5                     |
|                 |            | 3         | 39,0                     | 2885,1                   | 74                       |
|                 |            | povprečje | <b>37,7</b>              | <b>2248,0</b>            | <b>59,5</b>              |
| 'Volovsko srce' | necepljena | 1         | 26,1                     | 2728,3                   | 104,5                    |
|                 |            | 2         | 21,0                     | 2177,1                   | 103,7                    |
|                 |            | 3         | 26,9                     | 1651,6                   | 61,4                     |
|                 |            | povprečje | <b>21,2</b>              | <b>2185,7</b>            | <b>89,9</b>              |
|                 | 'Body'     | 1         | 39,0                     | 2022,9                   | 51,9                     |
|                 |            | 2         | 42,2                     | 1869,7                   | 44,3                     |
|                 |            | 3         | 49,6                     | 3148,1                   | 63,5                     |
|                 |            | povprečje | <b>43,6</b>              | <b>2414,4,0</b>          | <b>53,3</b>              |
|                 | 'Robusta'  | 1         | 26,0                     | 2136,6                   | 82,2                     |
|                 |            | 2         | 36,6                     | 2297,5                   | 62,7                     |
|                 |            | 3         | 39,0                     | 2087,0                   | 53,5                     |
|                 |            | povprečje | <b>33,9</b>              | <b>2435,2,5</b>          | <b>66,1</b>              |

Pri sorti 'Mariarita' so dale necepljene rastline in rastline, cepljene na podlago 'Robusta' enako število plodov (v povprečju 37,4 oz. 37,7 plodov/rastlino), po masi pa so bili plodovi cepljenk nekoliko težji (v povprečju 60 g) od plodov necepljenih rastlin (56 g). Cepljene na podlago 'Body' so dale manj plodov (v povprečju 36,3 plodov/rastlino), tudi povprečna masa ploda je bila najmanjša (v povprečju 40 g/plod).

Cepljene rastline sorte 'Volovsko srce' so dale več plodov od necepljenih rastlin, cepljenke na podlago 'Body' v povprečju 43,6 plodov/rastlino, na podlago 'Robusta' pa 33,9 plodov/rastlino. Masa teh plodov (53,3 g/plod oz. 66,1 g/plod) je bila manjša od mase plodov, ki smo jih pobrali z necepljenih rastlin (90 g/plod).

#### 4.1.4. Pridelek v t/ha

V sliki 19 je prikazan končni pridelek paradižnika glede na izbrano sorto in podlago, izražen v (t/ha).



Slika 19: Pridelek cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika, (t/ha) gojenega na kameni volni, Ljubljana, 2006.

Iz slike 19 je razvidno, da smo pri sorti 'Mariarita' največ pridelka pobrali pri rastlinah, cepljenih na podlago 'Robusta' (60,02 t/ha), nekoliko manj na necepljenih rastlinah (55,79 t/ha), občutno manj pridelka pa smo pobrali pri rastlinah, cepljenih na podlago 'Body' (38,98 t/ha). Pri sorti 'Volovsko srce' smo največ pridelka pobrali na rastlinah, cepljenih na podlago 'Body' (62,66 t/ha), manj na necepljenih rastlinah, (58,36 t/ha), najmanj pridelka pa smo pobrali pri rastlinah, cepljenih na podlago 'Robusta' (58,03 t/ha g/rastlino).

#### 4.1.5 Meritve rastlin

V preglednici 4 so prikazane nekatera pomembnejše lastnosti rastlin, ki smo jih ugotovili na osnovi meritev, opravljenih na koncu poskusa

Preglednica 4 : Povprečna višina in razvitost cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika

| Sorta           | Podlaga    | Ponovitev | Višina rastline ( cm ) | Število socvetij | Premer steba ( mm ) |
|-----------------|------------|-----------|------------------------|------------------|---------------------|
| 'Mariarita'     | Necepljena | 1         | 180,8                  | 7,5              | 14,1                |
|                 |            | 2         | 173,0                  | 5,0              | 12,4                |
|                 |            | 3         | 179,3                  | 5,0              | 13,7                |
|                 |            | povprečje | 177,7                  | 5,8              | 13,4                |
|                 | 'Body'     | 1         | 178,8                  | 5,0              | 10,6                |
|                 |            | 2         | 188,8                  | 5,5              | 11,5                |
|                 |            | 3         | 188,0                  | 6,0              | 12,6                |
|                 |            | povprečje | 185,2                  | 5,5              | 11,5                |
|                 | 'Robusta'  | 1         | 206,3                  | 6,0              | 12,3                |
|                 |            | 2         | 196,0                  | 4,5              | 11,3                |
|                 |            | 3         | 210,0                  | 5,5              | 11,9                |
|                 |            | povprečje | 204,1                  | 5,3              | 11,8                |
| 'Volovsko srce' | Necepljena | 1         | 202,0                  | 5,3              | 11,6                |
|                 |            | 2         | 186,0                  | 4,5              | 10,1                |
|                 |            | 3         | 201,3                  | 3,8              | 11,1                |
|                 |            | povprečje | 196,4                  | 4,5              | 10,9                |
|                 | 'Body'     | 1         | 143,0                  | 4,0              | 12,6                |
|                 |            | 2         | 212,5                  | 7,0              | 11,1                |
|                 |            | 3         | 206,3                  | 6,3              | 10,7                |
|                 |            | povprečje | 187,3                  | 5,8              | 11,5                |
|                 | 'Robusta'  | 1         | 178,0                  | 4,3              | 11,5                |
|                 |            | 2         | 161,0                  | 4,3              | 10,6                |
|                 |            | 3         | 163,0                  | 4,0              | 11,6                |
|                 |            | povprečje | 167,3                  | 4,2              | 11,2                |

Iz preglednice 4 je razvidno, da so bile pri sorti 'Mariarita' vse cepljene rastline večje od necepljenih rastlin, imele pa so manjše število socvetij in manjši premer steba glede na necepljene rastline. Največje so bile rastline, cepljene na podlago 'Robusta' (204,1 cm), imele pa so najmanjše število socvetij (5,3). Nekoliko manjše so bile cepljenke na podlago 'Body' (185,2 cm), s podobnim številom socvetij (5,5 socvetij/rastlino). Najmanjše pa so bile necepljene rastline (višina rastlin je bila v povprečju 178 cm), z nekoliko večjim število socvetij/rastlino (5,8) in najdebelejšim stebлом, (v povprečju 13,4 mm).

Pri sorti 'Volovsko srce' pa so bile največje necepljene rastline (196,4 cm), nekoliko manjše so bile rastline, cepljene na podlago 'Body' (187,3 cm), najmanjše pa so bile rastline, cepljene na podlago 'Robusta' (167,3 cm). Največje število socvetij so imele rastline, cepljene na podlago 'Body' (5,8), precej manj so imele necepljene rastline (4,5), najmanjše število socvetij pa so imele rastline, cepljene na podlago 'Robusta' (4,2). Tudi premer steba so imele rastline, cepljene na podlago 'Body' največji (11,5 mm ), nekoliko manjši rastline, cepljene na podlago 'Robusta' (11,2 mm), najmanjši premer steba pa so imele necepljene rastline (10,9 mm).

## 4 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 4.1 RAZPRAVA

V našem poskusu smo želeli ugotoviti količino in kakovost pridelka cepljenega in necepljenega paradižnika pri gojenju na kameni volni. Romano in Paratore (2001) navajata rezultate o učinku cepljenja in uporabe različnih podlag za paradižnik in jajčevec na pridelek. Menita, da uporaba podlag za cepljenje okrepi rastlino in pospeši rast in razvoj plodov pri paradižniku, prav tako pa je za rast in razvoj rastlin pomembna pravilna izbira podlage. Ugotavljata tudi, da cepljenje ni imelo večjega vpliva na lastnosti plodov. Lee (1994) navaja, da se cepljenje v zavarovanih prostorih uporablja predvsem za reševanje težav s talnimi okužbami.

Za naš poskus smo uporabili dve sorte paradižnika ('Mariarita F1' in 'Volovsko srce'), ki smo ju cepili na dve podlagi ('Body F1' in 'Robusta F1'). Poskus smo izvajali v treh ponovitvah, za vsako ponovitev pa smo imeli štiri rastline. Poskus smo izvedli v letu 2006. V aprilu smo rastline cepili, v sredini maja pa smo v rastlinjaku postavili hidropontski sistem s ploščami kamene volne, na katere smo prestavili ukoreninjene sadike. Konec maja smo začeli z odstranjevanjem zalistnikov in privezovanjem rastlin ob vrvico. Zalistnike smo odstranjevali enkrat tedensko. Namakanje rastlin s hranilno raztopino je bilo avtomatsko in pri tem smo imeli občasne težave (mašenje kapljačev in izpad elektrike), in smo jih sicer sproti odpravljali, a so kljub temu rastline kazale znake pomanjkanja hranil in vode.

#### 5.1.1 Dinamika priraščanja pridelka po pobiranjih

S pobiranjem plodov smo začeli 17.07., zadnje plodove pa smo pobrali 23.10.2006. Skupno smo imeli 12 pobiranj. Tehnološko zrele plodove paradižnika smo pobirali tedensko. Sprva smo pobirali na spodnjih etažah, postopoma smo začeli pobirati tudi na višjih etažah. Z opisom povprečnega števila plodov/rastlino in mase plodov/rastlino smo ugotovili dinamiko naraščanja pridelka za posamezno obravnavanje. Ugotovili smo, da je bila hitrost dozorevanja plodov pri cepljenih in necepljenih rastlinah sorte 'Mariarita' zelo podobna, zato je bil tudi končni pridelek plodov enak. Pri sorti 'Volovsko srce' pa smo ugotovili večje razlike v dozorevanju plodov. Najhitreje so dozorevali plodovi na rastlinah, ki smo jih cepili na podlago 'Body F1' vendar pa je bil končni pridelek (2414,4 g/rastlino) skoraj enak oziroma malo manjši kot pridelek cepljenk na podlagi 'Robusta F1' (2435,2 g/rastlino). Najpočasneje so zoreli plodovi na necepljenih rastlinah sorte 'Volovsko srce', in je bil končni pridelek teh rastlin (2185,7 g/rastlino) najmanjši. Velik skok v prirastu pridelka vseh obravnavanj smo zabeležili pri zadnjem pobiranju, kjer smo pobrali poleg zrelih tudi nezrele (zelene) plodove, če so ustrezali po velikosti, masi in zunanjem videzu.

Leonardi in Giuffrida (2006) navajata, da cepljenje ne poveča le odpornosti na eno ali več talnih bolezni, ampak vpliva tudi na bujnost rastlin. Pri proučevanju vpliva treh različnih podlag na rast rastlin in sprejem hranil pri paradižniku in jajčevcu sta ugotovila, da je le ena od preizkušenih podlag statistično značilno vplivala na hitrejšo rast rastlin, ki so dale značilno večji pridelek od necepljenih rastlin.

Iz slike 16 (prikaz gibanja temperature) je razvidno, da so se srednje dnevne temperature zraka v prvi dekadi meseca junija naglo dvignile (iz 14 °C na 26 °C), kar je verjetno pozitivno vplivalo na rast in razvoj rastlin. Tako smo prve plodove pobrali v tretji dekadi julija, čeprav so takrat temperature rahlo padle (povprečna srednja dnevna temperatura zraka iz 25°C na 18 °C). V vseh treh dekadah avgusta so bile temperature optimalne (med 17°C in 18,3 °C). V prvi dekadi septembra so se temperature rahlo dvignile (iz 18,3°C na 19,5 °C), v prvi dekadi meseca oktobra pa so začele temperature rahlo padati, kar pa ni bistveno vplivalo na dozorevanje plodov. Kljub postopnemu zniževanju temperatur je pridelek naraščal.

### **5.1.2 Morfološke lastnosti rastlin**

Da bi ugotovili učinek cepljenja na razvoj rastlin, smo na koncu poskusa izmerili tudi nekatere morfološke lastnosti rastlin, kot so višina rastlin, premer stebla ter število socvetij. Ugotovili smo, da so bile pri sorti 'Mariarita F1' vse cepljene rastline večje od necepljenih rastlin, imele pa so manjše število socvetij in manjši premer stebla glede na necepljene rastline. Največje so bile rastline, cepljene na podlago 'Robusta F1' (204,1 cm), imele pa so najmanjše število socvetij (5,3). Nekoliko manjše so bile cepljenke na podlago 'Body F1' (185,2 cm), s podobnim številom socvetij (5,5 socvetij/rastlino). Najmanjše pa so bile necepljene rastline (višina rastlin je bila v povprečju 178 cm), z nekoliko večjim število socvetij/rastlino (5,8) in najdebelejšim stebлом, (v povprečju 13,4 mm).

Pri sorti 'Volovsko srce' pa so bile največje necepljene rastline (196,4 cm), nekoliko nižje so bile rastline, cepljene na podlago 'Body F1' (187,3 cm), najmanjše pa so bile rastline, cepljene na podlago 'Robusta F1' (167,3 cm). Največje število socvetij so imele rastline, cepljene na podlago 'Body F1' (5,8), precej manj so imele necepljene rastline (4,5), najmanjše število socvetij pa so imele rastline, cepljene na podlago 'Robusta F1' (4,2). Tudi premer stebla so imele rastline, cepljene na podlago 'Body F1' največji (11,5 mm), nekoliko manjši rastline, cepljene na podlago 'Robusta F1' (11,2 mm), najmanjši premer stebla pa so imele necepljene rastline (10,9 mm). O vplivu cepljenja na rast in pridelek paradižnika poročajo tudi Khah in sod. (2006) ter Leonardi in Giuffrida (2006), ki so pri rastlinah cepljenih na nekatere izbrane podlage ugotovili, da so bile cepljene rastline značilno večje od necepljenih rastlin.

### 5.1.3 Končni pridelek (t/ha)

V našem poskusu smo imeli 12 pobiranj (od julija do oktobra). Rastline so dosegle različne pridelke. Največji pridelek so dale cepljene rastline 'Volovsko srce'/'Body F1' (62,66 t/ha) sledijo ji 'Volovsko srce'/'Robusta F1' (58,03 t/ha). Rastline cepljenk 'Mariarita F1'/'Robusta F1' (60,02 t/ha), in necepljenih rastlin 'Volovsko srce' (58,36 t/ha) in 'Mariarita F1' (55,79 t/ha) so dale skoraj enak pridelek. Najmanjši pridelek so imele cepljenke 'Mariarita F1'/'Body F1' (38,98 t/ha), kar je manj kot pri ostalih obravnavanjih. Ugotavljamo, da so bili pridelki rastlin v našem poskusu nekoliko nižji od pridelkov, navedenih v strokovni literaturi. O različnem vplivu podlag na pridelek paradižnika poročata tudi Leonardi in Giuffrida (2006). V raziskavo sta vključila 3 podlage, a le ena od njih je statistično značilno vplivala na povečanje pridelka. Rastline cepljene na podlago 'Beaufort' so dale 82,6 t/ha pridelka, necepljene rastline pa 60,9 t/ha. Lešić in sod. (2004), navajajo, da je pridelek paradižnika pri gojenju v zavarovanem prostoru odvisen od dolžine rastne dobe in se giblje med 150 in 500 t/ha. Domnevamo, da je vzrok za majhne pridelke v naši raziskavi kratko obdobje gojenja (maj – oktober), predvsem pa težave, ki smo jih imeli z namakalnim sistemom.

## 5.2 SKLEPI

Na osnovo zbranih podatkov smo ugotovili:

- Da se je pridelek cepljenih rastlin razlikoval od pridelka necepljenih rastlin;
- Da sta imeli podlagi za cepljenje ('Body F1' in 'Robusta F1') pri dveh sortah paradižnika ('Mariarita F1' in 'Volovsko srce') različen vpliv na pridelek: pri sorti 'Mariarita F1' so imele rastline cepljene na podlago 'Robusta F1' večji pridelek (2248 g/rastlino) od necepljenih rastlin (2080 g/rastlino), cepljenke na podlago 'Body F1' pa manjši (1425 g/rastlino) od pridelka necepljenih rastlin. Pri sorti 'Volovsko srce' pa so imele cepljenke na podlago 'Body F1' (2414 g/rastlino) in cepljenke na podlago 'Robusta F1' (2435 g/rastlino) večji pridelek od necepljenih rastlin (2186 g/rastlino);
- Da sta podlagi vplivali tudi na rast in razvoj rastlin; necepljene rastline sorte 'Mariarita F1' so bile manjše od cepljenk na obeh podlagah, imele so debelejše steblo in večje število socvetij od cepljenih rastlin; necepljene rastline sorte 'Volovsko srce' pa so bile večje od cepljenih rastlin, imele so tanjše steblo in manjše število socvetij od cepljenk obeh podlag.

## 6 POVZETEK

Namen diplomske raziskave, je bil ugotoviti količino in kakovost pridelka cepljenega in necepljenega paradižnika pri gojenju na kameni volni. Poskus je potekal na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v neogrevanem rastlinjaku, od konca aprila do sredine oktobra 2006.

V poskus smo vključili dve sorte paradižnika ('Mariarita F1' in 'Volovsko srce') in jih cepili na dve podlagi ('Body F1' in 'Robusta F1'). Sadike so bile vzgojene v ogrevanem rastlinjaku, konec maja pa smo jih presadili v kocke kamene volne v neogrevan plastenjak. Ko so korenine rastlin prerastle kocke kamene volne, smo jih (po osmih dneh) prestavili na plošče kamene volne, ki smo jih predhodno postavili na gredico. Gredice smo pripravili tako, da smo tla prekrili s črno-belo PE folijo in nanje v dveh vrstah položili plošče kamene volne. Razdalja med ploščami kamene volne je bila 1m, razdalja med rastlinami v vrsti pa je bila 0,5 m, med obema gredicama pa je bila pot 0,5 m. Poskus je potekal na dveh gredicah, imeli smo tri ponovitve. Posamezno ponovitev sta predstavljeni po dve vzporedno nameščeni plošči, na katerih sta bili po dve rastlini (skupaj 4 rastline/ponovitev). Rastline smo redno namakali in dognojevali s hranilno raztopino tako, da je le-ta preko namakalne cevi in kapljačev dotekala do vsake rastline. Med rastjo smo izvajali vse potrebne oskrbovalne ukrepe, privezovanje rastlin ob vrvico, pinciranje rastlin, s katerim smo začeli dvanaest dni po postavitvi na plošče kamene in jih nato tedensko pincirali.

S pobiranjem plodov smo začeli 17.07. in končali 23.10.2006. Imeli smo dvanaest pobiranj, ki so si sledila enkrat tedensko, po potrebi tudi dvakrat na teden. Beležili smo število in maso plodov, pri zadnjem pobiranju 23.10. pa smo merili tudi višino rastline, premer steba in število socvetij. Iz dobljenih rezultatov smo ugotovili, da je bil pridelek cepljenih in necepljenih rastlin sort 'Mariarita' in 'Volovsko srce' glede na podlago različen: pri sorti 'Mariarita F1' so imele rastline cepljene na podlago 'Robusta F1' večji pridelek (2248 g/rastlino) od necepljenih rastlin (2089 g/rastlino), cepljenke na podlago 'Body F1' pa manjši (1459 g/rastlino) od pridelka necepljenih rastlin. Pri sorti 'Volovsko srce' pa je bilo obratno: največji pridelek so imele cepljenke na podlago 'Body' (2347 g/rastlino), pridelek cepljenk na podlago 'Robusta F1' (2173 g/rastlino) pa je bil nekoliko manjši od necepljenih rastlin (2186 g/rastlino). Pri sorti 'Volovsko srce' smo ugotovili razliko tudi v številu plodov/rastlino, saj so imele največje število plodov cepljenke 'Volovsko srce'/'Body F1' (42,43 plodov/rastlino), najmanjše število plodov pa necepljene rastline sorte 'Volovsko srce' (21,16 plodov/rastlino). Necepljene rastline sorte 'Mariarita F1' so bile manjše od cepljenk na obeh podlagah, imele so debelejše steblo in večje število socvetij od cepljenk. Necepljene rastline sorte 'Volovsko srce' pa so bile večje od cepljenk na obeh podlagah, imele so tanjše steblo in manjše število socvetij od cepljenk. Ugotovili smo tudi, da je sorta 'Mariarita' zgodnejša od sorte 'Volovsko srce' in ima manjše plodove, sorta 'Volovsko srce' pa zori kasneje, plodovi pa so večji.

## 7 VIRI

- Agroatlas. 2010. Diseases tobacco mosaic tobamovirus. Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries  
[http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Lycopersici/LycopersiciTobacco\\_mosaic\\_virus/](http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Lycopersici/LycopersiciTobacco_mosaic_virus/) (10. sept. 2010)
- ARSO - Agencija Republike Slovenije za okolje. Mesečni bilten. 2006.  
<http://www.arso.gov.si/> (30.avg. 2010)
- Besri M. 2003. Tomato grafting as an alternative to methyl bromide for tomato production in Morocco. V: Proceedings of the international research conference on methyl bromide alternatives and emissions reductions, November 3-6, 2003, San Diego, California, 12.
- Bruinsma 2008.Tomato. Rootstock. Body. Robusta  
<http://www.bruinsma.com/engels/erassen/etomaat/etonbody.htm> (10.sept.2010)
- Černe M. 1988. Plodovke. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 128 str.
- Ethno-botanik.org. 2010. Plodovi paradižnika. Nutzpflanzen - Nutzpflanzenvielfalt ausaller Welt.Tomaten  
<http://www.ethno-botanik.org/>
- General Entomology. Resource library. Insect Vektor of plant Pathogens  
[http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/library/tutorials/applied\\_entomology/insect\\_vectors\\_plant.html](http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/library/tutorials/applied_entomology/insect_vectors_plant.html) (13.09.2010)
- Glavina 2005. Izbor tehnik cepljenja jajčevca na paradižnik. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 69 str.
- Jefferson T. 2010. In bloom at monticello-Lycopersicon Esculentum. The flower gardens. Monticello .org.  
<http://www.monticello.org/gardens/inbloom/fullsearch.html?id=183&search=> (30.avg. 2010)
- Kacjan Maršić 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, 2: 243-249
- Khah E.M., Kakava E., Mavromatis A., Chachalis D. and Goulas C. 2006. Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greengouse and open-field. Journal of Applied Horticulture, 8, 1: 3-7
- Lee J.-M. 2003. Advances in Vegetable Garfting. Horticultural science forum. Chronika horticulturae, 43, 2: 13-19

- Lee, J. M., Bang, H.J., Ham, H.S. 1998. Grafting of vegetables. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 67, 6: 1098-1104
- Lee, J. M. 1994. Cultivation of grafted vegetables. I. Current status, grafting methods and benefits. HortScience, 29, 4: 235-239
- Leonardi C., Giuffrida F., 2006. Variation of plant growth and macronutrient Uptake in Grafted Tomatoes and Eggplants on Tree Different Rootstocks. European Journal of Horticultural Science, 71, 3: 97-101
- Lešić R., Borošić J., Buturac I., Čustić-Herak M., Poljak M., Romić D. 2004. Povrćarstvo. II. Dopunjeno izdanje. Čakovec, Zrinski: 656 str.
- McAvoy R. 2005. Grafting techniques for greenhouse tomatoes. University of Connecticut Cooperative Extension System.  
<http://www.hort.uconn.edu/ipm/greenhs/htms/Tomgraft.htm> (10.sept.2010)
- Merkur.si. Nasveti. Gojenje paradižnika: 4. str.  
<http://www.nakup.merkur.si/> (29.avg.2010)
- Morra L. 1998. Potenzialita e limiti dell' innesto in orticoltura. L' Informatore Agrario, 49: 39-42
- Osvald J., Kogoj Osvald M. 1994. Paradižnik. V: Pridelovanje zelenjave na vrtu. Ljubljana, Kmečki glas: 124 -127
- Osvald J., Kogoj Osvald M. 1998. Splošno vrtnarstvo II. učbenik za 3.letnik srednje kmetijske šole za poklic kmetijski in vrrtnarski tehnik. 1. natis. Železniki, Pami: 187 str.
- Osvald J., Kogoj Osvald M. 1999. Gojenje paradižnika. Ljubljana, Kmečki glas: 30 str.
- Osvald J., Kogoj Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave, Ljubljana, Kmečki glas: 295 str.
- Paplomatas E.J., Elena K., Tsagkarakou A. 1999. Use of resistant rootstock as non-chemical alternative to methyl bromide in vegetable culture.  
<http://www.minagric.gr/greek/data/files2251/PAPLOMA1.DOC> (05.09.2010)
- Pušenjak M. 2007. Zelenjavni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 319 str.
- Rastline.com.  
<http://www.rastline.com> (maj, 2010)
- Resh H.M. 1997. Hydroponic food production. 5th ed. Woodbridge Press Publ. Co., Santa Barbara California: 527 str.

Rivard C. 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. 08. 2010)

Romano D., Paratore A. 2001. Effect of grafting on tomato and eggplant. *Acta Horticulturae*, 599: 149-153

Seddon G., Radecka H. 1979. Zelenjavni vrt. Ljubljana, Mladinska knjiga: 89 str.

Sortiment semena vrtnin za profesionalne pridelovalce. 2003. Ljubljana, Semenarna Ljubljana: 22 str.

Svartberg.org. 2010. Seme paradižnika. Linkovi. Sjemenke. Sjemenke kulturnih i korovskih biljnih vrsta

<http://www.svartberg.org/biljke/sjemenke/index.php>

Vardjan F. 1987. Vrtno zelenjadarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 235 str.

Zerbinati F., Morra L., Bilotto M. 2003. Al Sud e nelle Isole continua la dell' innesto. Innesti in orticoltura. L' Informatore Agrario, 44: 41-42

## ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici doc. dr. Nini-Kacjan Maršić za usmerjanje in strokovno pomoč, nasvete ter razumevanje pri izdelavi diplomskega dela in poskusa. Zahvaljujem se tudi tehničnemu osebju katedre za vrtnarstvo za pomoč pri izvedbi poskusa in vsem, ki so mi na kakršenkoli način pomagali pri študiju.

Prav tako se zahvaljujem tudi Snežani Lorenčič in moji družini, še posebaj moji mami, ki so mi pomagali in me spodbujali pri izdelavi diplomskega dela.

PRILOGA A  
SLIKOVNO GRADIVO POSKUSA



Sadika paradižnika v kocki kamene volne (Foto: Kosec; Lorenčič, 2006)



Sadike paradižnika "Volovsko srce" ob opori (Foto: Kosec; Lorenčič, 2006)



Sadika paradižnika s prvimi plodovi (Foto: Kosec; Lorenčič, 2006)



Rastline paradižnika na hidroponskem sistemu (Foto: Kosec; Lorenčič, 2006)

## PRILOGA B

### Obrani plodovi



(Foto: Kosec, 2006)



(Foto: Kosec, 2006)