

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Seida GLUHALIĆ

**VPLIV PODLAG NA KOLIČINO IN KAKOVOST PLODOV
CEPLJENEGA PARADIŽNIKA (*Lycopersicum esculentum* L.)**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Seida GLUHALIĆ

**VPLIV PODLAG NA KOLIČINO IN KAKOVOST PLODOV CEPLJENEGA
PARADIŽNIKA (*Lycopersicum esculentum* L.)**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**THE INFLUENCE OF ROOTSTOCKS ON FRUIT QUALITY AND QUANTITY
OF GRAFTED TOMATO (*Lycopersicum esculentum* L.)**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2008

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

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Franc BATIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

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

Datum zagovora:

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

Seida GLUHALIĆ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs
DK UDK 635.64:631.541.1:631.559 (043.2)
KG paradižnik/*Lycopersicum esculentum*/cepljenje/podlage/pridelek/kakovost plodov/
KK AGRIS F01
AV GLUHALIĆ, Seida
SA KACJAN-MARŠIĆ, Nina (mentor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2008
IN VPLIV PODLAG NA KOLIČINO IN KAKOVOST PLODOV CEPLJENEGA PARADIŽNIKA (*Lycopersicum esculentum* L.)
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP IX, 36 str., 7 pregl., 9 sl., 37 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Poskus smo zasnovali marca 2007 v rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani. V poskus smo vključili 2 hibridni sorti nedeterminantnega paradižnika 'Amati' in 'Gardel', ki smo ju cepili na 3 podlage hibridnih sort 'Beaufort', 'Body' in 'Robusta'. Proučevali smo vpliv izbranih podlag na kakovost in količino pridelka. Poskus je potekal v 3 ponovitvah, na 24 parcelah, velikosti 0,75 m². Vsako ponovitev so predstavljale 3 rastline. Tehnološko zrele plodove smo začeli pobirati 12. avgusta in jih pobirali do 27. oktobra, skupaj smo imeli 9 obiranj. Po vsakem obiranju smo prešteli in stehali tržne in netržne plodove. Po končanem pobiranju smo izmerili še višine rastlin, premer stebela nad in pod cepljenim mestom ter stehali in izmerili dolžino korenin. Morfološke lastnosti plodov in vsebnost skupnih sladkorjev smo določili na 6 plodovih, naključno izbranih iz posameznega obravnavanja. V laboratoriju smo izmerili barvo, maso, širino, višino, čvrstost ploda, na prečnem prerezu pa število prekatov, količino mezdre ter vsebnost skupnih sladkorjev. Ugotovili smo, da so imele cepljene rastline v povprečju 12 % (cepljenke na podlagi 'Robusta') do 38 % (cepljenke na podlagi 'Body') večji pridelek v primerjavi z necepljenimi rastlinami paradižnika. Največji tržni pridelek so imele cepljene rastline na podlago 'Body' (14,1 kg/m² ali 4,7 kg/rastlino), nekoliko manjšega rastline, cepljene na podlago 'Beaufort' (13,4 kg/m² ali 4,5 kg/rastlino) in 'Robusta' (11,4 kg/m² ali 3,8 kg/rastlino), najmanjši pridelek pa smo dobili pri necepljenih rastlinah (10,2 kg/m² ali 3,2 kg/rastlino). Cepljenje na določeno podlago je vplivalo tudi na nekatere izmerjene lastnosti plodov. Plodovi cepljenk na podlago 'Robusta' so bili največji in najtežji (184 g), najmanjši in najlažji pa so bili plodovi cepljenk na podlago 'Beaufort' (170 g) in necepljenih rastlin (173 g). Razlike med ostalimi ocenjenimi in izmerjenimi parametri so bile majhne. Opazne so bile tudi razlike v morfoloških lastnosti cepljenih in necepljenih rastlin, in sicer so bile na koncu poskusa cepljene rastline večje (2,8 m cepljene/2,1 m necepljene rastline), imele so večje število oplojenih socvetij na rastlino (8,3 cepljene/6,6 necepljene) ter daljše (42,3 cm cepljene/33,1 cm necepljene) in težje (56,6 g cepljene/40,7 g necepljene) korenine.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 635.64:631.541.1:631.559 (043.2)
CX tomatoes/*Lycopersicum esculentum*/grafting/rootstocks/yield/fruit quality
CC AGRIS F01
AU GLUHALIĆ, Seida
AA KACJAN-MARŠIĆ, Nina (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2008
TI THE INFLUENCE OF ROOTSTOCKS ON FRUIT QUALITY AND QUANTITY OF GRAFTED TOMATO PLANTS (*Lycopersicum esculentum* L.)
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO IX, 36 p., 7 tab., 9 fig., 37 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The experiment was conducted in a greenhouse at the Biotechnical Faculty in Ljubljana in March 2007. The cultivars used as scions were indeterminate tomato plants 'Amati' and 'Gardel' and three hybrid cultivars: 'Beaufort', 'Body', and 'Robusta' were used as rootstocks. We have studied the influence of the chosen rootstocks on quality and quantity of the yield. The experiment was designed in three replications on plots, 24 parcels of 0.75 m² in size. Each replication included three plants. Technologically ripe fruits were harvested from 12 August to 27 October, 9 harvestings altogether. After each harvest, we counted and weighted fruits, both marketable and non-marketable. At the end of the harvest the height of the plants, the diameter of the stem above and under the grafted point were measured, the roots were weighted and the length of the roots were measured. Morphological characteristics of fruits and soluble solids were determined on the basis of 6 fruits, selected at random from each treatment. In the laboratory, the colour, mass, width, height, firmness of the fruit were measured and in the cross-section, however, the number of loculi, seed quantity and soluble solids were detected. We have established that the yield from grafted plants has been from 12% (grafts onto 'Robusta' rootstocks) and up to 38% (grafts onto 'Body' rootstocks) higher in comparison to non-grafted tomato plants. The marketable yield was the highest with plants grafted onto 'Body' rootstock (14.1 kg/m² or 4.7 kg/plant), somewhat smaller with plants grafted onto 'Beaufort' rootstock (13.4 kg/m² or 4.5 kg/plant) and 'Robusta' (11.4 kg/m² or 3.8 kg/plant), and the smallest with non-grafted plants (10.2 kg/m² or 3.2 kg/plant). Grafting on specific rootstock affected some other measurable characteristics of fruits as well. Fruits from plants grafted onto 'Robusta' rootstock were the biggest and the heaviest (184 g), the smallest in size and weight on the other hand were the fruits from plants grafted onto 'Beaufort' rootstock (170 g) and those from non-grafted plants (173 g). Distinctions between other evaluated and measured parameters were small. Distinctions regarding the morphological characteristics of grafted and non-grafted plants were notable as well, since the grafted plants were bigger (2.8 m grafted/ 2.1 m non-grafted plants), with the higher number of fertilized inflorescence per plant (8.3 grafted/6.6 non-grafted), with longer (42.3 cm grafted/33,1 cm non-grafted) and heavier (56.6 g grafted/40.7 g non-grafted) roots.

KAZALO VSEBINE

	Ključna dokumentacijska informacija	III
	Key words documentation	IV
	Kazalo preglednic	VII
	Kazalo slik	VIII
	Okrajšave in simboli	IX
1	UVOD	1
1.1	CILJ RAZISKAVE	1
1.2	DELOVNA HIPOTEZA	1
2	PREGLED OBJAV	2
2.1	SISTEMATIKA PARADIŽNIKA	2
2.2	IZVOR PARADIŽNIKA	2
2.3	SPLOŠNE ZNAČILNOSTI	2
2.4	VPLIV EKOLOŠKIH DEJAVNIKOV	3
2.4.1	Tla	3
2.4.2	Svetloba	4
2.4.3	Temperatura	4
2.4.4	Potrebe po vodi	4
2.4.5	Gnojenje	5
2.4.6	Pomanjkanje in preobilica hranil	5
2.5	PRIDELOVANJE PARADIŽNIKA	6
2.5.1	Načini pridelovanja	6
2.5.2	Vzgoja sadik	6
2.5.3	Obseg pridelave paradižnika v Sloveniji in svetu	6
2.6	UPORABA, HRANILNA VREDNOST IN ZDRAVILNOST	6
2.6.1	Uporaba	6
2.6.2	Hranilna vrednost	7
2.6.3	Zdravilnost	7
2.7	SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE	8
2.7.1	Spravilo	8
2.7.2	Skladiščenje	8
2.8	BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI	9
2.8.1	Bolezni	9
2.8.1.1	Črna listna pegavost paradižnika (<i>Alternaria solani</i> L.)	9
2.8.1.2	Paradižnikova plesen (<i>Phytophthora infestans</i> L.)	9
2.8.1.3	Siva plesen (<i>Botrytis cinerea</i> L.)	9
2.8.1.4	Verticilijska in fuzarijska uvelost paradižnika (<i>Verticillium dahliae</i> L., <i>V. albo-atrum</i> L. in <i>Fusarium oxysporum</i> L. f. sp. <i>lycopersici</i>)	10
2.8.2	Škodljivci	10
2.8.2.1	Rastlinjakov ščitkar (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> L.)	10
2.8.2.2	Listne uši (<i>Macrosiphum euphorbiae</i> L., <i>Aphis gossypii</i> L., <i>Myzus persicae</i> L., <i>Aulacorthum solani</i> L.)	10
2.8.2.3	Navadna pršica (<i>Tetranychus urticae</i> L.)	11
2.9	CEPLJENJE PLODOVK	11
2.10	TEHNIKE CEPLJENJA PARADIŽNIKA	12

3	MATERIALI IN METODE DELA	14
3.1	MATERIALI	14
3.1.1	Sortiment	14
3.1.2	Opis sort in podlag	14
3.1.2.1	Opis sort	14
3.1.2.2	Opis podlag	14
3.2	METODE DELA	15
3.2.1	Zasnova poskusa	15
3.2.2	Potek poskusa in oskrba posevka	17
3.2.3	Temperatura v času poskusa	20
4	REZULTATI	22
4.1	PRIDELEK	22
4.1.1	Količina pridelka (kg/m²)	22
4.1.2	Tržni pridelek na rastlino	24
4.1.3	Pridelek plodov (tržnih in netržnih) na m²	25
4.1.4	Meritve rastlin	26
4.1.5	Lastnosti plodov	27
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	29
5.1	RAZPRAVA	29
5.2	SKLEPI	32
6	POVZETEK	33
7	VIRI	34
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Motnje in pomanjkljivosti zaradi neugodnih rasti razmer (Ugrinović in Černe, 1999).	4
Preglednica 2: Motnje v razvoju rastlin in napake na plodovih (Ugrinović in Černe, 1999)	5
Preglednica 3: Energijska vrednost in kemijska sestava užitnega dela paradižnika (Kerin, 1993).....	7
Preglednica 4: Fertigacijski načrt dognojevanja rastlin paradižnika v diplomskem poskusu	18
Preglednica 5: Povprečen pridelek in število plodov na rastlino ter povprečna masa posameznega ploda (g)	24
Preglednica 6: Povprečna višina in razvitost cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika.	26
Preglednica 7: Povprečne vrednosti meritev opravljenih na plodovih vsake kombinacije.	27

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz tehnike cepljenja v razkol (McAvoy, 2005).....	12
Slika 2: Prikaz tehnike cepljenja s poševnim rezom (McAvoy, 2005)	13
Slika 3 :Prikaz sheme poskusa.....	16
Slika 4: Pinciranje-odstranjevanje zalistnikov (Biggs, 1986)	17
Slika 5: Opora paradižnika (Biggs, 1986)	18
Slika 6: Prečni (A) in vzdolžni (B) prerez paradižnika (Černe, 1988).....	19
Slika 7: Temperatura v času poskusa (Mesečne..., 2007)	20
Slika 8: Kumulativni prikaz pridelka paradižnika v kg na m ² , po pobiranjih	22
Slika 9: Prikaz pridelka (primernega za trg in netržnega) cepljenih in necepljenih rastlin.	25

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

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

1 UVOD

Paradižnik (*Lycopersicon esculentum* L.) izhaja iz tropskih krajev, zato je za njegovo vzgojo potrebno veliko toplote (Bajec, 1988). Na območjih s toplejšo klimo uspeva na prostem, predvsem v zavetnih legah, na območjih z manj ugodno klimo pa ga gojimo v rastlinjakih ali tunelih, prekritih s trdo ali mehko kritino (Biggs, 1986). Zaradi velike intenzivnosti pridelave v zavarovanih prostorih, je kolobarjenje omejeno, tako se v tleh razmnožijo mnoge talne glivice in nematode, ki onemogočajo pridelovanje paradižnika (Pušenjak, 2007).

Najbolj trdovratni glivi sta vrsti iz rodov *Verticillium* in *Fusarium*, ki povzročita verticilijsko oz. fuzarijsko uvelost s tem, da okužita rastlino preko koreninskega vratu in ji zamašita prevodni sistem. Glivi se skozi zimsko obdobje ohranjata v tleh, zato so pridelovalci le s kemičnim razkuževanjem tal uspešno zatrli njeno delovanje. Do leta 2005 je bilo najučinkovitejše razkuževanje tal s fungicidi na bazi metilbromida. Ta je zaradi škodljivega vpliva na okolje (redči ozonsko plast) od leta 2005 v državah EU prepovedan (Batchelor, 2001).

V začetku 90. let prejšnjega stoletja so zaradi napovedanega umika metilbromida iz prodaje in uporabe intenzivno iskali rešitve s katerimi bi nadomestili izpad pridelka zaradi glivičnih okužb v rastlinjakih. Požlahtnili so sorte – podlage, ki so odporne na glive iz rodov *Fusarium* in *Verticillium*.

Prednost cepljenih rastlin je v tem, da ima podlaga, na katero cepimo izbrano sorto, močnejši in večji koreninski sistem in s tem večjo moč vsrkavanja vode in hranil. Hkrati pa je podlaga odporna na talne bolezni, predvsem na fuzarijsko in verticilijsko uvelost ter na talne škodljivce, predvsem nematode (Rivard, 2008).

1.1 CILJ RAZISKAVE

Cilj naše raziskave je bil ugotoviti, katera podlaga v kombinaciji z izbrano sorto da najbolj zgođen, kakovosten in največji pridelek. Na podlage ('Beaufort', 'Body', 'Robusta') smo cepili dve hibridni sorti paradižnika ('Amati F1', 'Gardel F1'), ki sta že razširjeni pri slovenskih pridelovalcih zelenjave.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

V naši raziskavi smo pričakovali razlike v pridelku cepljenega in necepljenega paradižnika tako v količini kot tudi v kakovosti plodov. Domnevali smo, da se bodo cepljene rastline razlikovale v pridelku tudi glede na uporabljeno podlago za cepljenje.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SISTEMATIKA PARADIŽNIKA

Sistematika paradižnika je povzeta po virih Rastline (2002) in Thomas-Domenech (1971).

Oddelek: *SPERMATOPHYTES* – semenovke
Pododdelek: *ANGIOSPERMAE* – kritosemenke
Razred: *DICOTYLEDONEAE* – dvokaličnice
Podrazred: *SYMPETHALIDAE* – zraslovenčnice
Družina: *SOLANACEAE* – razhudnikovke
Rod: *LYCOPERSICON*
Vrsta: *ESCULENTUM*

2.2 IZVOR PARADIŽNIKA

Paradižnik (*Lycopersicon esculentum* L.) je plodovka, botanično pa ga uvrščamo v družino razhudnikovk (*Solanaceae*). Plodovke so v našem zelenjavnem vrtu eksoti. Velika večina je prišla k nam iz tropskih območij. So toplotno zahtevne vrste zelenjavnic. Za uspešno gojenje je potrebno v slovenskem pridelovalnem prostoru za krajše obdobje ali ves čas gojenja uporabiti zavarovan prostor (rastlinjak, plastenjak), sicer so pridelki izredno majhni in marsikje ne dozori (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994).

Paradižnik izvira iz Južne Amerike. V Evropo so ga prinesli okrog leta 1550, vendar pa so ga sprva gojili kot okrasno rastlino, saj so zaradi rdeče barve plodov menili, da je strupen. Za prehrano so ga začeli gojiti šele v 18. stoletju in postal je ena izmed najpomembnejših zelenjavnic (Pušenjak, 2007).

2.3 SPLOŠNE ZNAČILNOSTI

Razhudnikovke so zelenate rastline s spiralno razvrščenimi listi, s pravilnimi peteromernimi čašnimi in venčnimi listi; plodnica je iz dveh plodnih listov. Plod je večsemenska jagoda (Černe, 1988).

Zaradi zahtevnosti glede toplote, so predvsem enoletne, le v izredno ugodnih naravnih razmerah tudi večletne rastline (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994).

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. Če pa vzgajamo sadike, glavna korenina zaostane v rasti, razvijejo se stranske, ki so skoraj enako razvite kot glavna korenina (Černe, 1988).

Glede na rast ločimo dva osnovna tipa paradižnika, in sicer visok (nedeterminanten) tip in nizek, grmičast (determinanten) tip. Kultivarji prvega tipa zrastejo tudi do nekaj metrov. Vegetacijski vrh je aktiven dokler ima ugodne razmere. Po prvem socvetju razvije tri liste,

nato drugo socvetje, za njim zopet tri liste, nato tretje socvetje in tako dalje. Iz pazduh listov se razvijejo sekundarne veje ali zalistniki, ki jih moramo odščipniti. Dozorevanje plodov je sukcesivno – najprej dozori plodovi na nižjih socvetjih. Visok paradižnik gojimo predvsem za presno uporabo. Pri determinantnem tipu ima steblo krajše internodije. Ko glavno steblo doseže višino 0,5 do 1 m, preneha rasti, na vrhu pa je pogosto cvet. Po prvem socvetju razvije en ali dva lista, sledi drugo socvetje, ki je lahko tudi zadnje na glavnem stebelu ali pa razvije še en ali dva lista in nato rast zaključi s tretjim socvetjem. Iz pazduh listov se hitro razvijajo sekundarne veje, ki imajo enak vrstni red listov in cvetov kot glavno steblo, tako dobi rastlina grmast izgled. Dozorevanje plodov je bolj sočasno. Uporablja se predvsem za predelavo, lahko pa tudi za presno uporabo (Lešić in sod., 2004).

Socvetje paradižnika je grozd in je lahko enojno, dvojno ali pa je močno razvejano. Klični list je linearen, prvi list je tridelen, preostali so neparno pernat. Listi in steblo paradižnika sta dlakava (Černe, 1988).

Paradižnik razvije socvetja, ko je dan dolg 12 do 14 ur. Čašni listi so na osnovi zrasli v cevko, venčnih listov je pet do šest, so trioglata (Černe, 1988).

Plod nastane z zraščanjem plodnih listov in je mesnata jagoda, ki ima dva ali več predalov. Seme se drži placenti; obdaja ga želatinasta snov, ki se izloča iz parenhimskih celic. Po obliki so plodovi okrogli, ovalni, hruškasti, podolgovato ovalni; lahko so gladki ali rebrasti. Na prerezu so vidni prekati, ki jih je tudi do deset (Černe, 1988). Velikost plodov razvrščamo glede na premer: zelo drobni (manj kot 3 cm), drobni (3-5 cm), srednji (5-8 cm), veliki (8-10 cm) in zelo veliki (več kot 10 cm) (Lešić in sod., 2004).

Med sortami, ki so razširjene v pridelavi, razlikujemo debelo- in drobnoplodne sorte. Debeloplodne sorte so lahko namenjene za obiranje posameznih plodov ali pa celih grozdov. Pri drobnoplodnih sortah obiramo cele grozde, plodovi so veliki kot češnje, zato jim pravimo tudi češnjati paradižnik (Ugrinović in Černe, 1999).

Po ranosti razlikujemo zgodnje sorte, ki od setve do začetka zorenja potrebujejo 100 do 130 dni, srednje zgodnje sorte in pozne sorte, slednje od setve do začetka zorenja potrebujejo 135 do 155 dni (Ugrinović in Černe, 1999).

2.4 VPLIV EKOLOŠKIH DEJAVNIKOV

2.4.1 Tla

Paradižnik pridelujemo na globokih, strukturnih, peščeno-glinastih ali glinasto-peščenih tleh, bogatih s hranili, ustrezajo mu tla z nevtralno ali rahlo kislom reakcijo (pH 6,5 do 7) (Bajec, 1988).

Vsebnost humusa za pridelovanje na prostem naj bo 3 do 5 %, za pridelovanje v zavarovanih prostorih pa okoli 8 % (Ugrinović in Černe, 1999).

2.4.2 Svetloba

Paradižnik potrebuje veliko svetlobe. Če je svetlobe premalo, rastlina slabo raste, postane izdolžena, slabo oplodi, pridelek pa ni kakovosten. Svetloba je zelo pomembna tudi pri vzgoji sadik (Bajec, 1988).

2.4.3 Temperatura

Kot toplotno zahtevni vrtnini, moramo paradižniku zagotoviti naslednje temperature:

- za vznik – najnižja temperatura je 11 do 13 °C, optimalna 25 °C ter najvišja 30 °C;
- za rast – najnižja temperatura je od 10 °C, optimalna 21 do 27 °C in najvišja 30 °C (ob dodajanju CO₂ 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 odpadajo plodovi. Zaradi previsokih temperatur, podnevi nad 32 °C in ponoči nad 21°C, nastane manj plodov (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.4.4 Potrebe po vodi

Paradižnik potrebuje veliko vode. V času rasti vzdržujemo optimalno vlažnost tal pri 60 do 70 % poljske kapacitete ter 50 do 60 % relativno zračno vlažnost (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

Preglednica 1: Motnje in pomanjkljivosti zaradi neugodnih ravnih razmer (Ugrinović in Černe, 1999).

Znaki	Vzroki
Pokanje plodov	- daljšemu sušnemu obdobju sledi velika količina dežja - toplemu ali vročemu vremenu sledi obdobje z nižjimi temperaturami - ob zelo veliki zračni vlagi, se plodovi omočijo, kar pospešuje pokanje povrhnjice - pomembna je prožnost kože - slaba svetloba
Slabo barvanje plodov	- prenizke (pod 16 °C) ali previsoke temperature (nad 32 °C) ovirajo razvoj rdečega pigmenta likopena
Ožig plodov	- močna osvetlitev in visoke temperature. - neposredna izpostavljenost plodov sončnim žarkom (rumenkaste ali belkaste pege na plodovih)
Odpadanje cvetov	- posledica slabe oploditve zaradi različnih vzrokov (previsoke temperature – nad 35, nezadostna talna vlaga, premajhna ali prevelika relativna zračna vlaga, slaba osvetlitev, dolgotrajno deževje)
Pojav plutastega tkiva na plodu	- ko so med nastavljanjem plodov temperature nižje od 10 °C

2.4.5 Gnojenje

Za pridelovanje paradižnika izberemo kakovostna tla z optimalno količino hranil in humusa (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003). Za 100 kg tržnega pridelka paradižnika, je potrebno povprečno 0,28 kg N, 0,08 P₂O₅, 0,40 kg K₂O in 0,07 MgO. Priporoča se 25 do 40 t/ha hlevskega gnoja. Za začetno gnojenje se priporoča 32 kg P₂O₅/ha, 160 K₂O in 20 kg MgO/ha, neposredno pred saditvijo pa 80 kg N, za povprečni pridelek 40 t/ha.

2.4.6 Pomanjkanje in preobilica hranil

Najpogosteje se pojavijo težave zaradi pomanjkanja kalcija (Ca) in magnezija (Mg), včasih lahko primanjkuje tudi železa (Fe), dušika (N), fosforja (P) in kalija (K) ali pa je paradižnik preobilno oskrbljen s Ca in N (Ugrinović in Černe, 1999).

Preglednica 2: Motnje v razvoju rastlin in napake na plodovih (Ugrinović in Černe, 1999)

Hranilo	Pomanjkanje	Preobilica
Ca	- gniloba na vrhu plodov	- zlato rumene pege na plodovih (nastajanje trdih kristalov kalcijevega oksalata v plodu) - slabša trpežnost plodov
Mg	- kloroza med listnimi žilami - rumenenje rastline	
Fe	- rumenenje vrha rastline	
N	- počasnejša rast - rumenenje spodnjih listov - drobnejše listne ploskve in plodovi	- rastlina zamuja z oblikovanjem plodov - pojav vodenih peg na pecljih - listi se sušijo in odmirajo ter postanejo sivkasti
P	- počasnejša rast - tanjše steblo - spodnja stran listov je rahlo vijolična - starejši listi odpadejo	
K	- počasnejša rast - listi so drobni - rjavenje in sušenje robov lista - pojav suhih peg na listih - neenakomernost dozorevanja plodov - značilen je zelen prstan okoli peclja ploda	

2.5 PRIDELOVANJE PARADIŽNIKA

2.5.1 Načini pridelovanja

Paradižnik pridelujemo na prostem z vzgojo sadik, v zavarovanem prostoru in na hidroponskem sistemu (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.5.2 Vzgoja sadik

Sadike paradižnika vzgojimo v zavarovanem prostoru ali na prostem. Posevek zasujemo 40 do 70 dni pred sajenjem na stalno mesto. Koliko časa vzgajamo sadike, je odvisno od temperature v času rasti ter od velikosti sadik ob sajenju. Do vznika vzdržujemo temperaturo prostora 20 do 22 °C, po vzniku pa jo znižamo - dnevno na 12 do 14 °C, nočno pa na 8 do 12 °C, da preprečimo izdolženost sadik. Po 5 do 10 dneh ponovno zvišamo temperaturo na 20 do 22 °C podnevi ter okrog 15 °C ponoči. Sadike zalivamo z manjšimi količinami vode, da bolje razvijejo koreninski sistem. Primerno jih zračimo in dognojujemo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.5.3 Obseg pridelave paradižnika v Sloveniji in svetu

Največje svetovne pridelovalke paradižnika so ZDA, Kitajska, Turčija, Italija in Indija (Cox, 2000). V Evropi so pomembnejše pridelovalke še Španija, Grčija, Romunija, Francija, Portugalska in Nizozemska (Ugrinović in Černe, 1999).

V Sloveniji smo leta 1997 pridelovali paradižnik na 566 hektarih, povprečni hektarski pridelek je bil 27.681 tone, skupni pridelek pa je znašal 15.667 ton (Ugrinović in Černe, 1999). Po podatkih Statističnega zavoda Republike Slovenije (Pridelovalne površine..., 2006) smo leta 2003 pridelovali paradižnik na 218 hektarih, medtem ko v letu 2005 samo še na 164 hektarih. Povprečni hektarski pridelek je bil leta 2003 19,2 tone, v letu 2005 pa mnogo večji, in sicer 40,5 tone. Skupni pridelek v letu 2003 je znašal 4.190 ton, v letu 2005 pa 6.629 ton (Ugrinović in Černe, 1999; Pridelek..., 2006). Iz podatkov je razvidno, da se površine, zasajene s paradižnikom v zadnjih letih zmanjšujejo, narašča pa tako skupna pridelava kot tudi pridelki na površinsko enoto.

2.6 UPORABA, HRANILNA VREDNOST IN ZDRAVILNOST

2.6.1 Uporaba

Paradižnik je zelo pomembna vrtnina, ki zlasti v poletnih mesecih izredno popestri naš jedilnik. Gojimo ga zaradi plodov, ki jih uporabljamo v fiziološki in tehnološki zrelosti. Jemo jih lahko sveže, pripravljene v solati ali pa kuhane za pripravo juh, soka, koncentrata, omake ter za krasitev jedi (Černe, 1988).

2.6.2 Hranilna vrednost

Paradižnikov plod vsebuje vsaj 20 rudnin in 12 vitaminov. Najkoristnejši je, kadar ga uživamo svežega (Pušenjak, 2007).

Kemična sestava je odvisna od podnebnih in talnih razmer ter od izbrane agrotehnikе pridelovanja, torej od količine hranil, namakanja in od sorte ali hibrida (Černe, 1988).

Preglednica 3: Energijska vrednost in kemijska sestava užitnega dela paradižnika (Kerin, 1993)

Energijska vrednost 100g	84 kJ 20 kcal	Vitamini	(mg/100 g)
Voda Užitni del pri pripravi	94,0 % 100 %	Vitamin A	0,14
		Vitamin B1	0,02
		Vitamin B2	0,04
		Vitamin B6	0,1
		Niacin	0,8
		Pantotenska kislina	0,31
		Vitamin C	25
		Vitamin E	0,27
Energijske sestavine	(g/100 g)	Sestavine beljakovin (esencialne aminske kisline)	(mg/100 g)
Beljakovine	1,0	Lizin	30
Maščobe	0,2	Histidin	17
Ogljikovi hidrati	3,5	Arginin	24
Surova vlakna	1,1	Treonin	25
		Valin	24
		Metionin	7
Reakcija	bazična	Izoleucin	20
Mineralne sestavine	(mg/100 g)	Leucin	30
Natrij	3	Fenilalanin	20
Kalij	268	Triptofan	9
Kalcij	9		
Magnezij	11		
Mangan	0,19		
Železo	0,3		
Baker	0,10		
Cink	0,06		
Žveplo	11		
Fosfor	25		

2.6.3 Zdravilnost

V zrelem paradižniku je veliko antioksidantov, izmed katerih so najpomembnejši likopen, beta karoten ter vitamina C in E. Le-ti so v naši prehrani nujno potrebni, saj nase vežejo številne škodljive spojine, posledice nezdravega, stresnega življenja in nezdrave prehrane (Pušenjak, 2007).

Uporaba antioksidantov v obliki zdravil in prehranskih dopolnil v svetu in pri nas izrazito raste. Številne raziskave so pokazale, da paradižnik ni le ključna sestavina nekaterih naših najljubših jedi, temveč je pomemben vir vitaminov z antioksidativnim delovanjem. Likopen varuje in stabilizira membrane naših telesnih celic; betakaroten podpira obrambni sistem; vitamin E preprečuje prezgodnje staranje celic, pomemben pa je tudi za razvoj in vzdrževanje funkcije živčnega in mišičnega sistema; vitamin C je eden najpomembnejših antioksidantov, poleg tega, da varuje celice pred prostimi radikali in na ta način ščiti pred sodobnimi boleznimi, izboljšuje delovanje imunskega sistema, poveča telesne sposobnosti, je pomemben tudi za sintezo kolagena, ki je osnovna beljakovina vezivnega tkiva, zato je potreben pri celjenju ran in zdravljenju vseh poškodb tkiv (Oberbeil in Lentz, 1998; Kovács in Kilian-Kornell, 2003)

2.7 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE

2.7.1 Spravilo

Plodove paradižnika pospravljamo:

- ko so tehnološko zreli:
 - za bližnje tržišče v času pordečitve plodov,
 - za oddaljena tržišča ob začetku spreminjanja barve plodov.
- ko so fiziološko zreli:
 - za predelavo (za sok, mezgo),
 - za pridelavo semena.

V obeh primerih morajo plodovi popolnoma dozoreti. Plodove paradižnika pakiramo in prevažamo v nizkih zabojčkih (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.7.2 Skladiščenje

Med prevozom in trženjem plodove skladiščimo 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 za krajše obdobje (2 do 3 dni) pa pri temperaturi 4 do 8 °C. Za daljše prevoze taki paradižniki 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 v hladilnicah pri temperaturi 8 do 10 °C ter 80 do 85 % relativni zračni vlagi 1 do 2 tedna; v kontroliranih razmerah skladiščimo zrel paradižnik 3 do 4 tedne pri temperaturi 14 do 15 °C in 85 % relativni vlagi, 3 % CO₂ ter 4 % O₂. Zelen paradižnik zorimo pri temperaturi 20 do 24 °C (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.8 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI

2.8.1 Bolezni

2.8.1.1 Črna listna pegavost paradižnika (*Alternaria solani* L.)

Gliva okuži vse nadzemne dele. Na listih, ki so blizu tlem, se pojavijo rjavočrne okroglaste do ovalne pege, ki so obrobljene s svetlejším pasom. Sčasoma se pege med seboj združujejo, listi začno rjaveti, se zvijati in sušiti. S prilehnih listov se okužba širi na zgornje liste in gliva okuži tudi plodove. Ti pa začno v pegah in ob njih pokati in gniti (Celar, 1999).

Varstvo: Priporočajo se preventivni ukrepi, kot so postavitve nasada na sončno in zračno lego brez pogostih jutranjih ros, vrste nasada naj bodo vedno obrnjene v smeri pogostega vetra tako, da se listje hitreje osuši, če je le mogoče zalivamo takrat, ko je zračna vlaga čim manjša in je vreme toplo in vetrovno. V skrajni sili je potrebna uporaba fitofarmaceutskih sredstev (Celar, 1999).

2.8.1.2 Paradižnikova plesen (*Phytophthora infestans* L.)

Gliva okužuje liste, stebila in plodove. Na listih se pege največkrat pojavijo na robovih. So nepravilne oblike, sprva svetlosive do svetlorjave barve, ki pozneje potemniijo in se začno sušiti. Na steblih se pojavijo temne eliptične pege, navadno na mestih, kjer izraščajo listni peclji. V vlažnem poznem poletju ali jeseni gliva okuži tudi plodove. Pojavijo se temnejše pege, nato na okuženem delu meso otrdi in pogosto razpoka. Plod je neužit in je brez vsake vrednosti (Celar, 1999).

Varstvo: Čim manjše vlaženje listov. Ko se bolezen pojavi, paradižnik po potrebi poškopimo z dovoljenimi fungicidi. Za setev izberemo proti plesni odporne sorte (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.8.1.3 Siva plesen (*Botrytis cinerea* L.)

Je parazit slabih rastnih razmer in ran. Rastline postanejo občutljivejše zaradi povečane zračne vlage, nižjih temperatur, slabe osvetlitve, pretiranega gnojenja z dušikovimi gnojili. Na steblih se pojavijo eliptične pege, prekrivane s sivorjavo puhasto plesnivo prevleko. Plodovi se navadno okužijo pri peclju, razvije se vlažna gniloba, ki zajame večji del ali cel plod (Celar, 1999).

Varstvo: Odpraviti je potrebno vse vzroke, ki pospešujejo razvoj bolezni. Zračna vlaga naj bo čim manjša, temperatura pa optimalna za razvoj rastlin. Potrebno je redno odstranjevanje ostankov rastline in vzdrževanje rastlinske higiene. Če je infekcijski potencial velik, se po odstranjevanju zalistnikov tretira z ustreznim fungicidom (Celar, 1999; Milevoj, 1999).

2.8.1.4 Verticilijska in fuzarijska uvelost paradižnika (*Verticillium dahliae* L., *V. Alboatrum* L. in *Fusarium oxysporum* L. f. sp. *lycopersici*)

Obe bolezni sta pogosti tako v rastlinjakih kot na prostem. Gliva prodira neposredno v korenine skozi koreninsko skorjo oziroma v ksilem, ki porjavi. Spodnji listi začno rumeneti, na njih nastanejo 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 (Celar, 1999).

Fuzarijska uvelost paradižnika je pomembna predvsem pri gojenju v rastlinjakih. Če je okuženo seme, rastlinice propadejo še pred vznikom ali po njem. Gliva s svojim micelijem zamaši ksilem in izloča toksine. Tako nastane lokalna uvelost, rumenenje in odpadanje spodnjih listov, naposled se razvije uvelost cele rastline (Celar, 1999).

Varstvo: Potrebno je razkuževanje tal. V kolobar se vključi pšenico, koruzo, peso, kapusnice. Priporoča se sajenje relativno odpornih sort (hibridov) paradižnika, ki so označeni z oznako VF (Celar, 1999).

2.8.2 Škodljivci

2.8.2.1 Rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporariorum* L.)

Neposredno škodo povzroča s sesanjem sokov iz listov in mladega dela stebela, s čimer slabi vitalnost rastline. Posredna škoda na rastlinah nastane z medeno roso, ki jo izločajo ličinke in odrasli ščitkarji skozi odprtino na zadku. Medena rosa so neprebavljeni rastlinski sokovi floema, ki vsebujejo veliko sladkorjev, mineralov in beljakovin. Ti so ugoden substrat za uspevanje gliv, ki se naselijo na medeni rosi. Te glive prizadenejo videz pridelka in asimilacijsko površino rastline. Pridelek je tako slabši, zaradi medene rose in gliv pa ni primeren za prodajo (Gomboc, 1999).

Varstvo: Uporaba rumenih plošč, vnos parazitskih osic; v skrajnem primeru uporaba dovoljenih kemičnih sredstev (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.8.2.2 Listne uši (*Macrosiphum euphorbiae* L., *Aphis gossypii* L., *Myzus persicae* L., *Aulacorthum solani* L.)

Škodo delajo na prostem in v rastlinjakih. Hranijo se s sesanjem rastlinskih sokov na spodnji strani listov ali na mladih delih stebela. Listi začnejo rumeneti in se zvijati. Uši izločajo medeno roso, na kateri so pogoste glive sajavosti, ki so videti kot sive prevleke (Gomboc, 1999).

Varstvo: Širjenje uši in sam pojav omejimo in manjšamo z manj izdatnim gnojenjem in zalivanjem. Uporabimo prekrivala, da preprečimo dostop škodljivca. Ob čezmernem napadu rastline poškropimo z dovoljenimi insekticidi (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.8.2.3 Navadna pršica (*Tetranychus urticae* L.)

So bolj pogoste v rastlinjakih kot na prostem. Sesajo rastlinske sokove, posledično rastline oslabijo. Poškodbe, ki jih povzročajo vbodi pršic so dobro vidne na listih. Na mestih vbodov tkivo najprej pobledi, pozneje porumeni, ob močnem napadu pa rumenijo celi listi (Gomboc, 1999).

Varstvo: Preventivni ukrepi, kot so oroševanje rastlin, vlaga ovira razvoj pršic; nekoliko hladnejše rastne razmere, redno zračenje rastlinjakov. Zatiranje je mogoče tudi z naravnimi predatorji, od katerih je najbolj znana roparska pršica ali z uporabo kemijskih sredstev (Gomboc, 1999).

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).

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, 2003)

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. Ugotavljajo (Khah in sodelavci, 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.

Cepljenje plodovk je nujno potrebna tehnika predvsem tam, kjer zaradi velike intenzivnosti pridelave ne kolobarijo več (Pušenjak, 2007). Kot posledica večletnega gojenja plodovk na isti površini, se razvijejo talne bolezni in škodljivci, predvsem nematode, fuzarijska in verticilijska uvelost (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, ki je toksično za skoraj vse žive organizme - glive, nematode, pršice, insekte, bakterije in plevela. Dobro se porazdeljuje v tleh ter prodre globoko v tla. Vendar pa je prodaja metilbromida zaradi škodljivega vpliva na ozonski plašč od januarja 2005 v državah članicah EU prepovedana (Kacjan Maršič in Osvald, 2004). Torej predstavlja cepljenje alternativo kemičnemu razkuževanju (Besri, 2002; Paplomatas in sod., 1999).

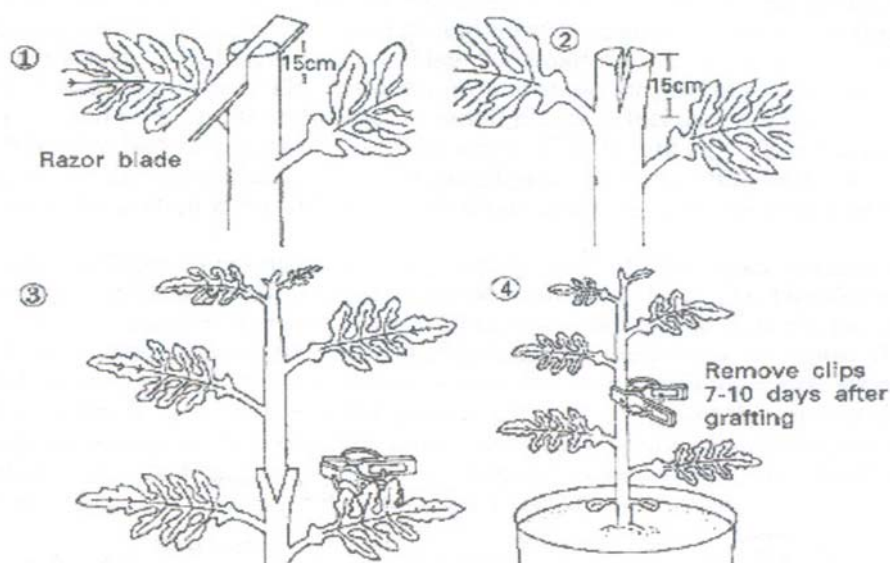
Khah in sod. (2006) poročajo o pozitivnih učinkih cepljenja, ki se v Grčiji le počasi uveljavlja. V cepljenju vidijo rešitev marsikaterim težavam, s katerim se srečujejo pri vzgoji paradižnika. Hkrati pa so mnenja, da je cepljenje preprost korak k bolj razvitim

oblikam pridelovanja – hidroponiki. V Maroku, kjer so cepljenje nekoč smatrali za predrag ukrep, je sedaj široko razširjena metoda v boju proti talnim boleznim (Besri, 2002). Prav tako poroča Lee (2003) o razširjeni uporabi cepljenk v Koreji in na Japonskem ter pozitivnem učinku uporabljenih cepljenih sadik na pridelek paradižnika, še posebno v zavarovanih prostorih (rastlinjak, plastenjak).

2.10 TEHNIKE CEPLJENJA PARADIŽNIKA

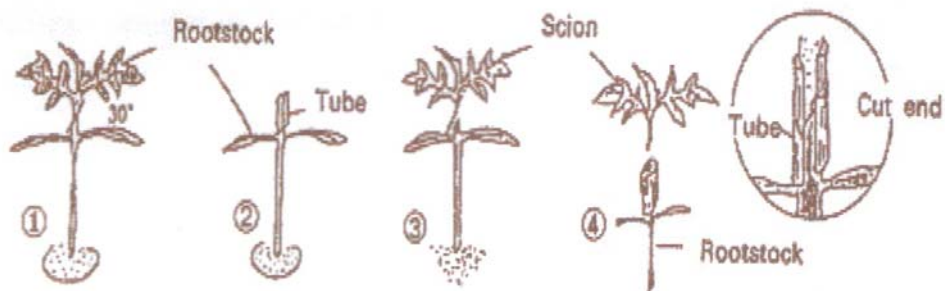
Najpogostejši tehniki cepljenja paradižnika sta cepljenje v razkol oz. zarezo in cepljenje s poševnim rezom (McAvoy, 2005).

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 stebela in zarezemo vzdolžno po sredini največ 1,5 cm dolgo rez (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 1: Prikaz tehnike cepljenja v razkol (McAvoy, 2005)

Pri tehniki cepljenja s poševnim rezom cepimo v fazi razprtja prvih dveh pravih listov. Podlago odstranimo rastni vršiček skupaj z enim kličnim listom (1). Cepiču odrežemo hipokotil poševno – pod kotom 30° (2) in ga spojimo s poševnim rezom na podlagi (3) ter cepljeni del učvrstimo z objemko (4) (McAvoy, 2005).



Slika 2: Prikaz tehnike cepljenja s poševnim rezom (McAvoy, 2005)

3 MATERIAL IN METODE DELA

V poglavju so naštet in opisani materiali in metode dela, ki smo jih uporabili v raziskavi pri cepljenju dveh kultivarjev nedeterminantnega paradižnika (*Lycopersicum esculentum* L.) na tri izbrane podlage. Poskus je potekal v rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani od marca do oktobra 2007.

3.1 MATERIAL

3.1.1 Sortiment

V poskus sta bili vključeni 2 hibridni sorti indeterminantnega paradižnika: 'Amati F1' in 'Gardel F1' in tri podlage hibridnih sort paradižnika: 'Beaufort F1', 'Body F1' in 'Robusta F1'.

V nadaljevanju smo hibridne sorte paradižnika označili kot 'Amati F1' in 'Gardel F1', za podlage pa smo uporabili oznake: 'Beaufort', 'Body' in 'Robusta'.

3.1.2 Opis sort in podlag

3.1.2.1 Opis sort

'Amati F1' je indeterminanten tip debeloplodnega paradižnika za svežo uporabo. Rastlina je bujna, s kratkimi internodiji in z zelo dobro izenačenostjo čvrstih plodov. Plodovi so intenzivno rdeče barve, okrogle do ploščato-okrogle oblike, primerni za transport. Teža plodov je od 180 do 220 g. 'Amati F1' je hibrid, ki je primeren za vzgojo v rastlinjaki, tunelih in na prostem (Jenjić, 2004). Toleranten je na V (*Verticillium dahliae* L.), ToMV (*Tobacco mosaic virus*), F1 in F2 raso (*Fusarium oxysporum* L. f. sp. *lycopersici*), C5 (*Cladosporium fulvum* L.) ter N (nematode) (Zehnder, 2004).

'Gardel F1' je indeterminanten tip debeloplodnega, mesnatega paradižnika, namenjen za svežo uporabo, z izvrstno kvaliteto plodov. Rastlina je bujna, razdalja med internodiji je kratka. Plodovi so okrogli do rahlo sploščeni, v tehnološki zrelosti so škrlatno rdeče barve in nimajo zelenega obroča. Teža plodov je 190 do 220 g. Primeren je za pridelovanje v pokritih prostorih (rastlinjaki, plastenjaki) ter na prostem (Jenjić, 2004; Semena, 2008). Odporen je na C5 (*Cladosporium fulvum* L.), F1 in F2 raso (*Fusarium oxysporum* L. f. sp. *lycopersici*), FCRR (*Fusarium oxysporum* L. f. sp. *radicis-lycopersici*), ToMV (*Tobacco mosaic virus*), TYLCV (*Tomato yellow leaf curl virus*) in V (*Verticillium dahliae* L.) (Semena, 2008).

3.1.2.2 Opis podlag

'Beaufort' - podlaga ima zmerno bujno rast. Močnejši in večji koreninski sistem omogoča boljše vsrkavanje vode in hranil, s tem pa pripomore k večjemu in kakovostnejšemu pridelku (Brazda, 2008). Odporna je na ToMV (*Tobacco mosaic virus*), For (*Fusarium*

oxysporum L. f. sp. *radicis-lycopersici*), PI (*Pyrenochaeta lycopersici* L.), Va (*Verticillium albo-altum*) Vd (*Verticillium dahliae* L.), Ma (*Meliodogyne arenaria* L.), Mi (*Meliodogyne incognita* L.), Mj (*Meliodogyne javanica* L.) (Semena, 2008).

‘Body’ – 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 (*Tobacco mosaic virus*), Vd (*Verticillium dahliae*) C5 (*Cladosporium fulvum* L.), N (nematode) in CR (*Pyrenochaeta lycopersici* L.) (Bruinsma, 2008).

‘Robusta’ – 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 jo uporablja za kratke cikle gojenja. Odporna je na F1 in F2 raso (*Fusarium oxysporum* L. f. sp. *lycopersici*), FCRR (*Fusarium oxysporum* L. f. sp. *radicis-lycopersici*), ToMV (*Tobacco mosaic virus*), V (*Verticillium dahliae* L.) C5 (*Cladosporium fulvum* L.), N (nematode) in CR (*Pyrenochaeta lycopersici* L.) (Bruinsma, 2008).

3.2 METODE DELA

3.2.1 Zasnova poskusa

Poskus je potekal v neogrevanem rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani, od 5. marca do 28. oktobra 2007.

Raziskavo smo izvedli z namenom, da bi proučili, katera podlaga v kombinaciji z izbranim kultivarjem da kakovosten in hkrati največji pridelek. Proučevali smo pridelek hibridnih sort 'Amati F1' in 'Gardel F1', cepljenih na podlage 'Beaufort', 'Body' in 'Robusta' in ga primerjali s pridelkom necepljenih rastlin. Tako smo imeli 8 obravnavanj. Poskus smo zasnovali v 3 ponovitvah, torej smo imeli skupaj 24 poskusnih parcelic. Posamezno ponovitev so predstavljale 3 rastline. Tehnološko zrele plodove smo sprti pobirali.

Amati x Beaufort	◆	◆	◆
Gardel x Body	◆	◆	◆
Amati	◆	◆	◆
Gardel x Beaufort	◆	◆	◆
Amati x Body	◆	◆	◆
Gardel x Robusta	◆	◆	◆
Amati x Robusta	◆	◆	◆
Gardel	◆	◆	◆
Amati x Body	○	○	○
Gardel x Robusta	○	○	○
Amati	○	○	○
Gardel x Beaufort	○	○	○
Amati x Robusta	○	○	○
Gardel	○	○	○
Amati x Beaufort	○	○	○
Gardel x Body	○	○	○
Amati x Robusta	●	●	●
Gardel x Beaufort	●	●	●
Amati	●	●	●
Gardel	●	●	●
Amati x Body	●	●	●
Gardel x Robusta	●	●	●
Amati x Beaufort	●	●	●
Gardel x Body	●	●	●

Legenda: ◆ - 1.ponovitev, ○ - 2.ponovitev, ● - 3.ponovitev

Slika 3 :Prikaz sheme poskusa

Poskus smo zasnovali tako, da so si posamezna obravnavanja na gredici, dolgi 20 m in široki 1,5 m, naključno sledila. Sadilna razdalja med rastlinami je bila 50 cm x 50 cm, velikost parcele je bila 0,75 m². Prvo pobiranje smo izvedli 12. avgusta 2007 in nadaljevali z obiranji, sprva trikrat na teden, nato pa po potrebi do 27. oktobra 2007. Vseh obiranj je bilo 9.

Po vsakokratnem pobiranju smo pridelek, pobran s posamezne rastline, razdelili na plodove primerne za trg in netržne plodove (premajhni, poškodovani, zeleni plodovi), jih prešteli in zapisali njihovo maso. Po zadnjem pobiranju smo izmerili višino rastlin, obseg stebela pod in nad cepljenim mestom ter dolžino in maso korenin. Prav tako smo šest naključno izbranih, tehnološko zrelih plodov iz vsakega obravnavanja, shranili za nadaljnje meritve plodov, ki smo jih izvedli v laboratoriju.

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

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

sadilna razdalja je bila $0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,25 \text{ m}^2$ zasede 1 rastlina
 $1 \text{ m}^2 / 0,25 \text{ m}^2 = 4 \text{ rastline/m}^2 - 25 \% \text{ (za poti)} = 3 \text{ rastline/m}^2$
masa (kg/rastlino) $\times 3 = \text{pridelek (kg/m}^2)$

3.2.2 Potek poskusa in oskrba posevka

Setev semen podlag in cepičev smo izvedli 5. 03. 2007. Počakali smo, da so se rastline razvile do 3. oziroma 4. pravega lista in 19. 04. 2007 rastline cepili v razkol (v zarezo). Uspešno cepljene in aklimatizirane sadike smo 28. 05. 2007 presadili v rastlinjak na gredico, prekrito s črno belo PE zastirko, z belo stranjo obrnjeno navzgor.

V času rasti smo izvajali naslednje ukrepe:

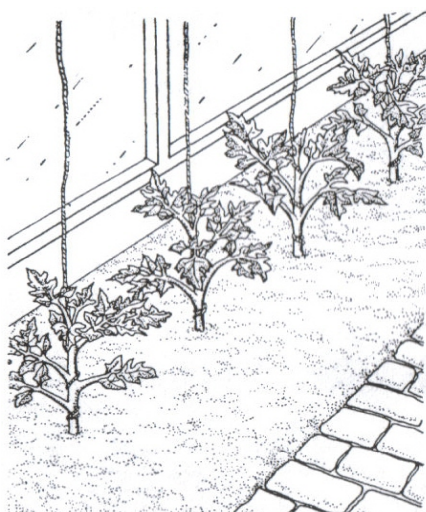
- pinciranje (odstranjevanje zalistnih poganjkov): Zalistne poganjke smo odščipnili, ko so bili veliki 3 do 4 cm, saj bi kasneje s trganjem zalistnikov lahko poškodovali stebila, skozi nastale rane pa bi se rastlina lahko okužila z glivicami.



Slika 4: Pinciranje-odstranjevanje zalistnikov (Biggs, 1986)

- odstranjevanje spodnjih listov: ko so rastline dosegle višino od 1,2 do 1,5 m, smo jim odstranili spodnje, delno poškodovane in porumenele – razbarvane liste, do prvega socvetja. S tem smo omogočili boljšo osvetlitev spodnjih dozorevajočih plodov in izboljšali kroženje zraka med rastlinami ter tako zmanjšali možnost glivičnih obolenj.

- navijanje rastlin okoli vrvice: za oporo smo uporabili vrvice, pritrjene na vodoravno žico, ki je bila vpeta v kovinsko konstrukcijo rastlinjaka. Rastline smo ovili okoli vrvice, ki smo jo potem privezali na spodnji del stebila.



Slika 5: Opora paradižnika (Biggs, 1986)

- škropljenje proti rastlinjakovemu škitkarju: škropili smo z 0,5 % raztopino Confidor SL 200 (5 ml insekticida/ 10 l vode).
- Temeljno gnojenje in fertigiranje: Pred sajenjem smo parcelo temeljno pognojili z mineralnim gnojilom NPK 7-20-30, v odmerku 500 kg NPK/ha. Tako smo v tla dodali 35 kg N/ha, 100 kg P₂O₅/ha, 150 kg K₂O/ha. Za našo poskusno parcelo, ki je bila velika 30 m² smo tako porabili 1,5 kg mineralnega gnojila. V času rastne dobe smo rastline redno namakali, 1 krat tedensko pa tudi dognojili z vodotopnim gnojilom. Dognojevanje s fertigacijo smo izvajali na 4 gredicah hkrati, torej je bila velikost parcele za fertigiranje 120 m², velikost naše poskusne parcele pa 30 m². Fertigacijo smo izvedli po fertigacijskem načrtu, ki je prikazana v preglednici 4.

Preglednica 4: Fertigacijski načrt dognojevanja rastlin paradižnika v diplomskem poskusu

Datum dognojevanja	Vrsta gnojila	Količina gnojila (kg/ha)	Količina hranil (kg/ha)				Količina dodane vode (l/120 m ²)
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	
9.6.	10:5:26	83,3	8,3	4,2	21,6		700
16.6.	10:5:26	100	10	5	26		700
22.6.	10:5:26	100	10	5	26		700
29.6.	Ca(NO ₃) ₂	100	16	/	/	19	700
1.7.	10:5:26	100	10	5	26		700
9.7.	10:5:26	100	10	5	26		700
23.7.	10:5:26	100	10	5	26		700
30.7.	Ca(NO ₃) ₂	100	16	/	/	19	700
14.8.	10:5:26	100	10	5	26		700
28.8.	10:5:26	100	10	5	26		700
14.9.	Ca(NO ₃) ₂	100	16	/	/	19	700
25.9.	10:5:26	100	10	5	26		700
Skupaj			136,3	44,2	229,6	57	8400

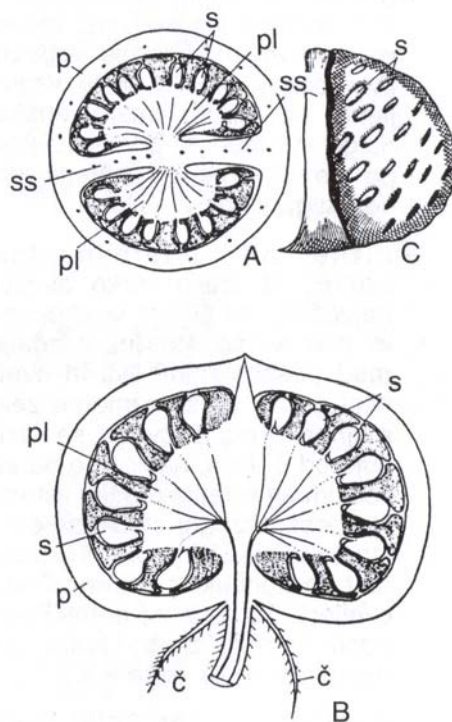
S fertigacijo so rastline tako dobile 136 kg/ha N, 44 kg/ha P₂O₅, 230 kg/ha K₂O in 57 kg/ha CaO. Skupno z založnim gnojenjem in fertigacijo pa so rastline prejele 171 kg/ha N, 144 kg/ha P₂O₅, 380 kg/ha K₂O in 57 kg/ha CaO.

S pobiranjem pridelka smo začeli 12. 08. 2007 in v prvem tednu pobirali trikrat, nato pa po potrebi (1-2 krat tedensko) do 27. 10. 2007. Vseh obiranj je bilo 9.

Ob vsakem obiranju smo prešteli tehnološko zrele plodove (primerne za trg in netržne) ter jih stehali. 27. 10. 2007 smo opravili zadnje pobiranje plodov, pobrali smo vse plodove, tudi zelene ter jih prav tako upoštevali kot tržne (nepoškodovane) in netržne (poškodovane, prelahke) plodove. Vse rastline smo z vilami izkopal iz zemlje, jim s korenin otresli grudice prsti ter jih položili na tla. Tako smo lažje izmerili višino in prešteli socvetja. Izmerili smo premer stebela nad in pod cepljenim mestom. Nato je sledilo še merjenje dolžine glavne korenine in tehtanje koreninskega sistema.

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

Na prečno prerezanem plodu smo izmerili debelino perikarpa (mm) z digitalnim kljunastim merilom. Prešteli smo število prekatov posameznega ploda ter ocenili količino mezdre in obarvanost placent. Z refraktometrom (Mettler Toledo) smo izmerili vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix suhe snovi).

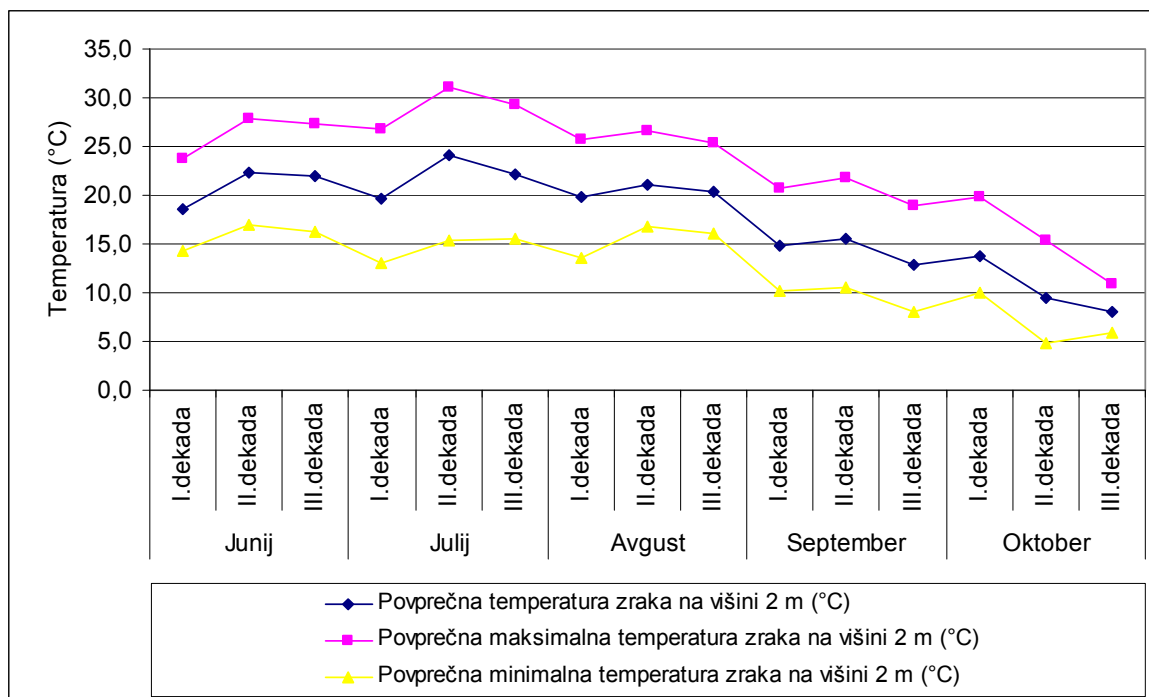


(C-tkivo placent z odstranjenim perikarpom, pl-placenta, s-seme, p-perikarp,ss-stranske stene, č-čaša)

Slika 6: Prečni (A) in vzdolžni (B) prerez paradižnika (Černe, 1988)

3.2.3 Temperatura v času poskusa

Vreme v Ljubljani določa lega mesta v obsežni kotlini, ki jo obkrožata predalpski in kraški svet. Predvsem pozimi je značilen toplotni obrat, pri katerem se hladnejši in vlažni zrak zadržuje v nižjih plasteh. Temperature zraka so takrat nižje na dnu kotline kot na obrobju. Poleti je vreme v mestu bolj pod vplivom sredozemskih zračnih tokov, zato so poletja sončna in razmeroma topla.



Slika 7: Temperatura v času poskusa (Mesečni..., 2007)

V juniju 2007 je bila povprečna dnevna temperatura zraka 20,9 °C, kar je za 3,1 °C nad dolgoletnim povprečjem (za obdobje 1961 – 1990). Povprečna maksimalna temperatura je bila 26,4 °C, kar je 2,8 °C nad dolgoletnim povprečjem. Povprečna minimalna temperatura pa 15,8 °C, kar je za 3,4 °C nad dolgoletnim povprečjem.

V juliju 2007 je bila povprečna dnevna temperatura zraka 20,4 °C, kar je za 0,5 °C nad dolgoletnim povprečjem. Povprečna maksimalna temperatura je bila 29,0 °C, kar je za 2,9 °C nad dolgoletnim povprečjem. Povprečna minimalna temperatura je bila 14,7 °C, kar je za 0,6 °C nad dolgoletnim povprečjem.

V avgustu 2007 je bila povprečna dnevna temperatura zraka 20,4 °C, kar je za 1,3 °C nad dolgoletnim povprečjem. Povprečna maksimalna temperatura je bila 25,9 °C, kar je 0,5 °C nad dolgoletnim povprečjem. Povprečna minimalna temperatura je bila 15,5 °C, kar je za 1,7 °C nad dolgoletnim povprečjem.

V septembru 2007 je bila povprečna dnevna temperatura zraka 14,4 °C, kar je za 1,1 °C pod dolgoletnim povprečjem. Povprečna maksimalna temperatura je bila 20,5 °C, kar je 1,1 °C pod dolgoletnim povprečjem. Povprečna minimalna temperatura je bila 9,6 °C, kar je za 1,3 °C pod dolgoletnim povprečjem.

V oktobru 2007 je bila povprečna dnevna temperatura zraka 10,4 °C in je enaka dolgoletnemu povprečju. Povprečna maksimalna temperatura je bila 15,3 °C, kar je 0,5 °C pod dolgoletnim povprečjem. Povprečna minimalna temperatura je bila 6,9 °C, kar je za 0,4 °C nad dolgoletnim povprečjem (Klimatski..., 2008).

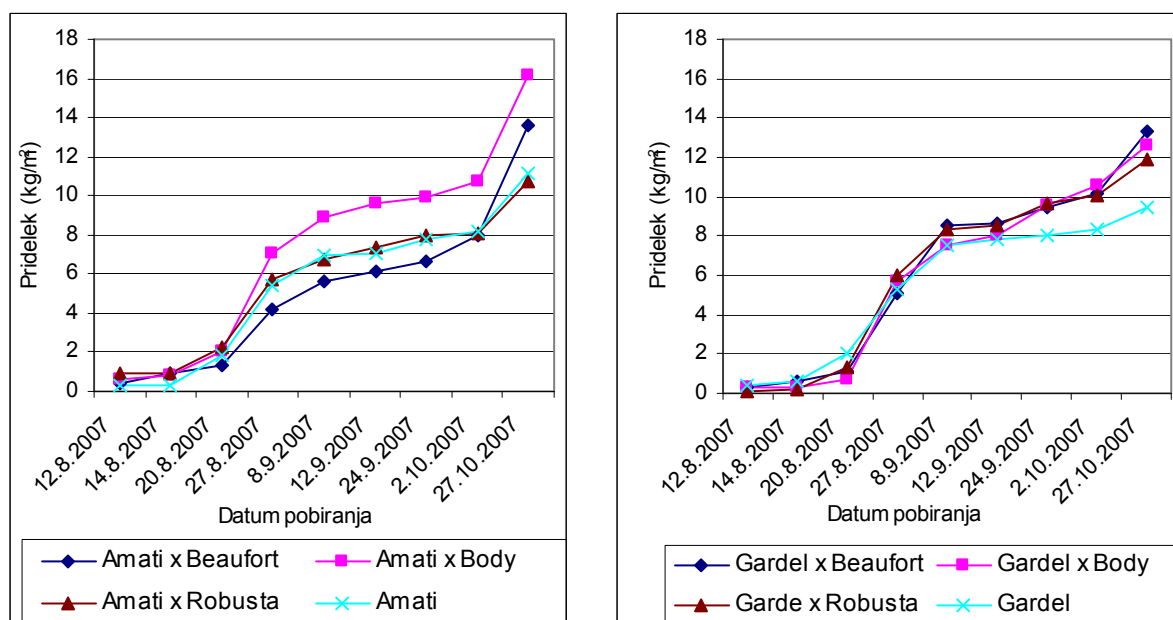
4 REZULTATI

V tem poglavju so prikazane razlike v pridelku paradižnika, izraženem na površino (m^2 ali ha) in na rastlino, glede na podlago ('Beaufort', 'Body', 'Robusta'), na katero smo cepili dve sorti nedeterminantnega paradižnika: 'Amati F1' in 'Gardel F1'. Pridetek smo primerjali z necepljenimi rastlinami omenjenih sort.

4.1 PRIDELEK

4.1.1 Količina pridelka (kg/m^2)

Grafična prikaza na sliki 8 prikazujeta seštevek pobranih plodov po datumih pobiranja, za sorti 'Amati F1' in 'Gardel F1', glede na uporabljeno podlago in za necepljene rastline.



Slika 8: Kumulativni prikaz pridelka paradižnika v kg/m^2 , po pobiranjih

Iz slike 8 vidimo, da so bile v času pobiranja, razlike v povprečnem pridelku/ m^2 /pobiranje, večje pri sorti 'Amati F1' kot pri sorti 'Gardel F1', glede na uporabljeno podlago in na necepljene rastline.

Za najbolj učinkovito se je pri sorti 'Amati F1' izkazala podlaga 'Body'. Cepljenke na tej podlagi so vse od 4. pobiranja naprej imele večji pridelok (v povprečju za 2-3 kg/m^2 /pobiranje) od ostalih cepljenk in necepljenih rastlin. Skladnost podlage 'Body' s sorto 'Amati F1' se je pokazala tudi v končnem pridelku, ki so ga dosegle te cepljenke, in sicer $16,1 kg/m^2$. Nekoliko manjši končni pridelok so dale cepljenke na podlago 'Beaufort' ($13,6 kg/m^2$), vendar je bil pridelok teh cepljenk skozi celo obdobje pobiranja najmanjši. Močno je narasel le v oktobru, kjer je vidno količinsko prehitel necepljene rastline, katerih končni pridelok ($11,2 kg/m^2$) je bil celo nekoliko večji od končnega pridelka cepljenk na

podlago 'Robusta' (10,8 kg/m²). Pri zadnjem pobiranju so vključeni tudi zeleni plodovi; zato so pobrane količine nekoliko večje.

Pri sorti 'Gardel F1' je pridelek cepljenih rastlin na vseh treh podlagah naraščal bolj skladno in bil na koncu večji od pridelka necepljenih rastlin. Na osnovi grafičnega prikaza naraščanja pridelka po pobiranjih (slika 8) bi težko izločili podlago, ki je bolj ali manj ustrezala sorti 'Gardel F1' oziroma so dale cepljenke večji pridelek. Iz slike 8 lahko vidimo, da so imele necepljene rastline sorte 'Gardel F1' v prvih 4 pobiranjih, v juliju in avgustu, nekoliko večji pridelek/m² od cepljenih rastlin, v drugi polovici pobiralnega obdobja - v septembru in oktobru pa je pridelek cepljenih rastlin naraščal hitreje od pridelka necepljenih. To se je odrazilo tudi v skupnem - končnem pridelku, ki je bil pri cepljenkah v povprečju za 1 kg/rastlino večji od pridelka necepljenih rastlin. Končni pridelek cepljenk se je glede na podlago zelo malo razlikoval. Največji pridelek so imele rastline sorte 'Gardel F1' cepljene na podlago 'Beaufort' (13,3 kg/m²), nekoliko manjšega cepljenke na podlagi 'Body F1' (12,6 kg/m²) in 'Robusta' (11,9 kg/m²), najmanjšega pa necepljene rastline sorte 'Gardel F1' (9,5 kg/m²).

4.1.2 Tržni pridelek na rastlino

Preglednica 5: Povprečen pridelek in število plodov na rastlino ter povprečna masa posameznega ploda (g)

Podlaga	Sorta	Ponovitev	Število plodov/rastlino	Pridelek (kg/rastlino)	Masa ploda (g)
'Beaufort'	'Amati F1'	1	28,9	4,9	169,6
		2	31,4	5,1	162,6
		3	27,4	3,4	124,2
		povprečje	29,2	4,5	155,2
	'Gardel F1'	1	31,1	5,4	172,6
		2	23,6	4,3	183,9
3		16,9	3,6	211,0	
povprečje	23,9	4,4	185,8		
Povprečje			26,5	4,5	170,7
'Body'	'Amati F1'	1	32,0	4,7	145,8
		2	34,2	6,3	185,0
		3	30,2	5,1	169,8
		povprečje	32,2	5,4	166,8
	'Gardel F1'	1	22,7	2,7	119,1
		2	17,4	4,5	261,0
3		24,9	4,9	196,8	
povprečje	21,6	4,2	194,1		
Povprečje			26,9	4,8	179,6
'Robusta'	'Amati F1'	1	33,3	5,0	150,0
		2	17,3	2,6	151,9
		3	21,8	3,1	144,0
		povprečje	24,1	3,6	149,2
	'Gardel F1'	1	22,1	5,1	232,3
		2	23,6	2,7	114,6
3		13,3	4,1	310,0	
povprečje	19,7	4,0	201,7		
Povprečje			21,9	3,8	183,8
Necepljena	'Amati F1'	1	28,0	4,5	160,7
		2	29,3	3,6	123,9
		3	21,8	3,0	139,4
		povprečje	26,4	3,7	141,6
	'Gardel F1'	1	14,7	3,6	244,3
		2	23,6	2,2	93,4
3		13,3	3,7	275,0	
povprečje	17,2	3,2	184,1		
Povprečje			21,8	3,4	172,8

V preglednici 5 je prikazan povprečen pridelek (masa in število plodov) na rastlino za posamezna obravnavanja. Vidimo, da je bil pridelek cepljenk na vseh treh podlagah večji od pridelka necepljenih rastlin. Največji pridelek so dale rastline cepljene na podlago 'Body', kar za 38 % več od necepljenih rastlin, najmanj so od pridelka necepljenih rastlin odstopale cepljenke na podlagi 'Robusta', imele so za 11 % večji pridelek od necepljenih rastlin. Pridelek cepljenk na podlagi 'Beaufort' je bil tudi za tretjino večji glede na necepljene rastline.

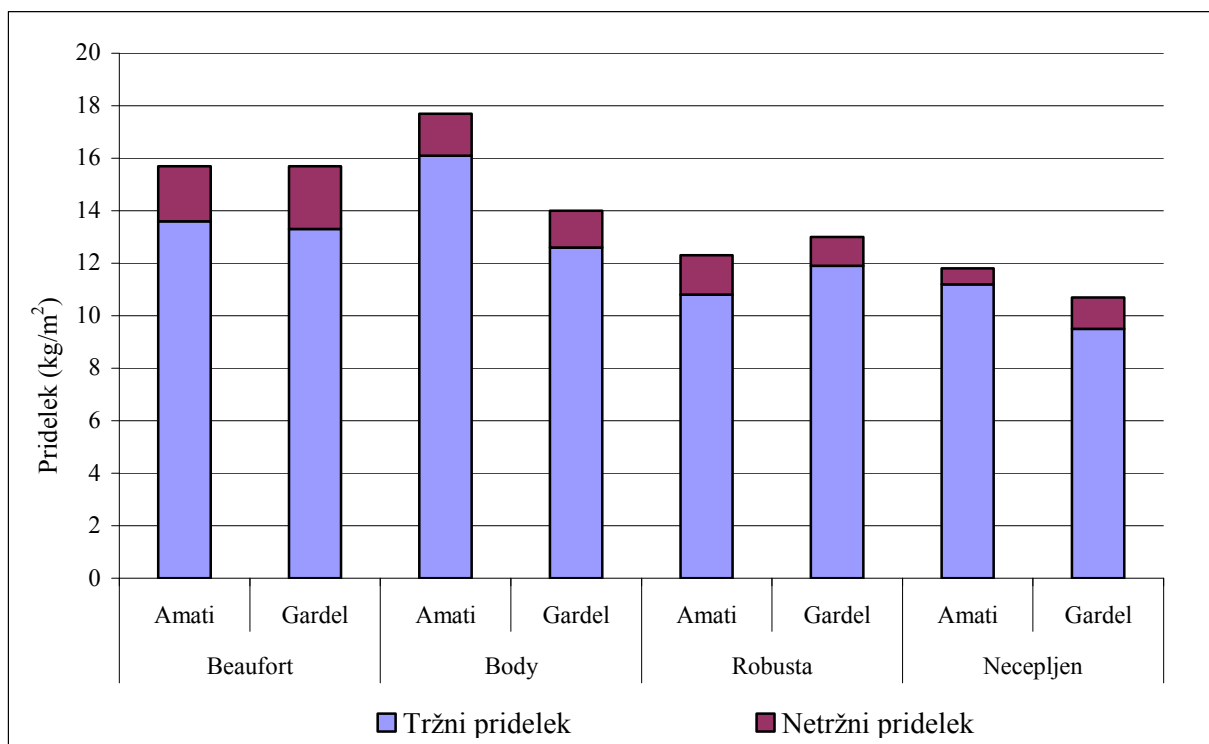
V številu plodov na rastlino so se od necepljenih rastlin razlikovale samo cepljenke na podlagi 'Beaufort' in 'Body', na katerih smo pobrali za 20 % več plodov, medtem ko pri

cepljenkah na podlago 'Robusta', razlik v številu plodov na rastlino, v primerjavi z necepljenimi rastlinami, ni bilo.

Iz preglednice 5 je tudi razvidno, da so imele cepljenke na podlago 'Robusta' najtežje plodove (v povprečju 184 g), predvsem na račun težjih plodov sorte 'Gardel F1', kjer je bila povprečna masa (200 g) za 10 % večja od mase plodov necepljenih rastlin in ostalih cepljenk. Prav tako so imele cepljenke na podlago 'Body' težje plodove (180 g), medtem ko se povprečne mase plodov cepljenk na 'Beaufort' in necepljenih rastlin skoraj niso razlikovale.

4.1.3 Pridelek plodov (tržnih in netržnih) na m²

V sliki 9 so prikazani skupni pridelki plodov, primernih za trg in netržnih, glede na uporabljeno podlago in sorto.



Slika 9: Prikaz pridelka (primernega za trg in netržnega) cepljenih in necepljenih rastlin

Iz slike 9 je razvidno, da so imele cepljenke na podlago 'Body' največji povprečen pridelek plodov primernih za trg, 14,4 kg/m², nekoliko manjšega cepljenke na podlago 'Beaufort' (13,5 kg/m²) in 'Robusta' (11,4 kg/m²), medtem ko so imele necepljene rastline v povprečju 10,4 kg/m² tržnega pridelka. Delež netržnega pridelka je bil najmanjši pri necepljenih rastlinah (8,2 %) in cepljenkah na podlago 'Body' (9,5 %), nekoliko večji pri cepljenkah na podlago 'Robusta' (10,4 %) in največji pri cepljenkah na podlago 'Beaufort' (14,4%).

4.1.4 Meritve rastlin

V preglednici 6 so prikazane nekatere pomembnejše lastnosti rastlin, ki smo jih ugotovili na osnovi meritev, opravljenih na koncu poskusa.

Preglednica 6: Povprečna višina in razvitost cepljenih in necepljenih rastlin paradižnika

Podlaga	Sorta	Ponovitev	Višina rastlin (m)	Število socvetij	Premer stebela (mm)	Premer podlage (mm)	Dolžina korenin (cm)	Masa korenin (g)
'Beaufort'	'Amati FI'	1	3,5	9,00	15,3	16,8	45,0	86,0
		2	3,4	9,0	14,8	15,7	44,5	69,5
		3	3,1	9,5	16,3	17,1	37,5	60,5
		povprečje	3,3	9,2	15,4	16,5	42,3	72,0
	'Gardel FI'	1	2,9	7,7	14,5	15,3	46,3	48,3
		2	3,2	9,33	13,5	13,6	45,0	50,3
3		2,5	8,33	12,5	13,9	36,0	50,7	
	povprečje	2,9	8,4	13,5	14,2	42,4	49,8	
Povprečje			3,1	8,8	14,5	15,3	42,4	60,9
'Body'	'Amati FI'	1	3,4	10,0	15,4	17,5	54,3	72,3
		2	3,4	9,7	15,5	16,2	61,7	78,7
		3	3,1	8,3	14,8	15,9	36,0	66,7
		povprečje	3,3	9,3	15,3	16,5	50,7	72,6
	'Gardel FI'	1	2,6	7,0	14,8	15,5	47,5	52,5
		2	2,5	7,3	12,9	14,3	45,0	58,3
3		2,9	9,0	14,8	15,1	38,3	61,7	
	povprečje	2,7	7,8	14,1	14,9	43,6	57,5	
Povprečje			3,0	8,6	14,7	15,7	47,1	65,0
'Robusta'	'Amati FI'	1	3,0	10,0	14,9	17,8	50,0	56,7
		2	2,4	7,3	12,7	16,5	32,7	43,7
		3	2,1	7,0	11,0	14,6	28,3	32,0
		povprečje	2,5	8,1	12,9	16,3	37,0	44,1
	'Gardel FI'	1	2,6	8,7	15,4	17,9	43,3	59,3
		2	2,3	6,3	14,4	15,5	45,0	47,3
3		2,0	6,3	12,3	13,5	24,3	25,0	
	povprečje	2,3	7,1	14,0	15,6	37,6	43,9	
Povprečje			2,4	7,6	13,5	16,0	37,3	44,0
Necepljena	'Amati FI'	1	2,9	7,00	14,8	-	36,0	52,0
		2	2,4	6,67	14,5	-	45,7	42,0
		3	2,1	7,00	15,7	-	30,3	44,7
		povprečje	2,5	6,9	15,0	-	37,3	46,2
	'Gardel FI'	1	2,0	6,7	14,2	-	28,3	30,0
		2	1,6	6,0	14,1	-	29,7	42,0
3		1,8	6,3	12,4	-	28,7	33,7	
	povprečje	1,8	6,3	13,6	-	28,9	35,2	
Povprečje			2,1	6,6	14,3	-	33,1	40,7

Iz preglednice 6 je razvidno, da so bile vse cepljene rastline daljše, imele so večje število socvetij/rastlino in daljše ter težje korenine. Največje so bile rastline, cepljene na podlago 'Beaufort', ki so v povprečju merile 3,1 m. Te rastline so imele tudi največje število socvetij/rastlino (8,8). Najdebelejše steblo smo izmerili pri rastlinah, ki so bile cepljene na podlago 'Body', (14,7 mm – premer stebela in 15,7 premer podlage). Te rastline so imele tudi najdaljše korenine (47 cm) in največjo maso korenin (65 g). Najkrajše so bile

necepljene rastline, ki so bile v povprečju za tretjino krajše od cepljenk. Imele so za četrtno manj socvetij/rastlino in za 30 % krajši ter 40 % lažji koreninski sistem.

4.1.5 Lastnosti plodov

V preglednici 7 so prikazane povprečne vrednosti nekaterih pomembnejših lastnosti plodov, ki smo jih izmerili na šestih, tehnološko zrelih plodovih, naključno izbranih iz vsakega obravnavanja. Barvo smo na vsakem plodu merili štirikrat (na štirih nasprotnih smereh), čvrstost pa trikrat.

Preglednica 7: Povprečne vrednosti meritev opravljenih na plodovih vsake kombinacije

Podlaga	Sorta	Masa (g)	Višina (cm)	Širina (cm)	Barva			Čvrstost (N)	Na prerezu ploda				Brix (%)
					L	a+	b+		Količina mezdre	Število prekatov	Debelina perikarpa (mm)	Obarvanost placente (1-5)	
Beaufort	A	139,3	5,6	6,4	39,5	21,1	23,8	0,6	4,2	4,2	7,2	3,0	3,1
	G	143,2	5,4	6,7	39,9	19,1	25,0	0,8	2,5	5,0	6,1	3,0	3,3
	X	141,3	5,5	6,6	39,7	20,1	24,4	0,7	3,4	4,6	6,7	3,0	3,2
Body	A	214,1	6,2	7,7	37,0	23,3	22,2	0,5	3,8	5,0	6,9	2,0	3,2
	G	125,0	5,4	6,2	37,9	22,7	20,9	0,7	3,0	4,3	7,1	3,2	3,9
	X	169,6	5,8	7,0	37,5	23,0	21,6	0,6	3,4	4,7	7,0	2,6	3,6
Robusta	A	163,4	5,7	7,0	37,6	22,7	20,5	0,6	3,2	4,5	8,1	2,7	4,7
	G	134,4	5,5	6,7	40,5	20,1	23,4	0,6	2,0	5,0	6,8	2,7	3,7
	X	148,9	5,6	6,8	39,1	21,4	22,0	0,6	2,6	4,8	7,5	2,7	4,2
Neceplj.	A	119,7	5,3	6,2	37,5	23,6	21,7	0,9	3,3	4,7	6,4	2,5	4,3
	G	141,9	5,6	6,6	41,5	21,6	24,0	1,2	2,3	5,8	6,7	2,5	4,3
	X	130,8	5,5	6,4	39,5	22,6	22,9	1,1	2,8	5,3	6,6	2,5	4,3

Legenda: A – 'Amati F1' G – 'Gardel F1'; X – povprečje, Neceplj. - necepljen

Količina mezdre: 1- malo; 3 – srednje; 5 – veliko; Obarvanost placente: 1 – slabo obarvana; 3 – srednje obarvana; 5 – dobro (intenzivno) obarvana

Iz preglednice 7 je razvidno, da so bili plodovi cepljenih rastlin v povprečju težji in širši v primerjavi s plodovi necepljenih rastlin. Največjo maso so imeli plodovi cepljenk na podlago 'Body' (170 g), imeli so tudi največjo višino (5,8 cm) in širino (7,0 cm). Najmanjšo maso smo izmerili plodovom necepljenih rastlin, 130,8 g.

Po barvi se plodovi niso veliko razlikovali, saj noben od izmerjenih parametrov (L, a+ b+) ni veliko odstopal od ostalih. Najtemnejši so bili plodovi, ki smo jih pobrali na cepljenkah na podlago 'Body' (L = 37,5). Imeli so največji delež rdeče barve (a = 23) in najmanjši delež rumene (b = 21,6). Najsvetlejši (L = 39,7) pa so bili plodovi, ki smo jih pobrali s cepljenk na podlago 'Beaufort'. Ti so imeli tudi manjši delež rdeče barve (a = 20,1) in večji delež rumene barve (b = 24,4).

Najbolj čvrsti so bili plodovi necepljenih rastlin, kjer smo izmerili čvrstost 1,1 N, medtem ko se plodovi cepljenk v čvrstosti niso razlikovali (0,6-0,7 N).

Plodovi so se razlikovali tudi v parametrih, ki smo jih izmerili na prečnem prerezu ploda. V povprečju so največ mezdre in osemenja imeli plodovi cepljenk na podlagi 'Beaufort' in 'Body' (ocena 3,4 – srednje veliko), ustrezno manj so imeli ti plodovi prekatov (4,6 oz. 4,7) v primerjavi s plodovi cepljenk na podlago 'Robusta' in necepljenih rastlin. Najdebelejši perikarp so imeli plodovi cepljenk na podlago 'Robusta' (7,5 mm), najtanjšega pa plodovi necepljenih rastlin (6,6 mm). Iz preglednice 7 je razvidno, da se plodovi v obarvanosti placento niso veliko razlikovali. Plodovi necepljenih rastlin so imeli najslabše obarvano placento (ocena 2,5), plodovi cepljenk na podlago 'Beaufort' pa najlepše obarvano (ocena 3,0). Največjo vsebnost skupnih sladkorjev so imeli plodovi necepljenih rastlin (4,3 % Brix), najmanjšo pa plodovi cepljenk na podlago 'Beaufort' (3,2 % Brix).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V diplomskem delu smo želeli proučiti učinek, ki ga imajo različne podlage na količino in kakovost pridelka. V poskus smo vključili tri podlage 'Beaufort', 'Body', 'Robusta', njihov učinek pa smo preizkušali na dveh sortah indeterminantnega paradižnika, 'Amati F1' in 'Gardel F1'. Imeli smo 6 obravnavanj s cepljenimi rastlinami, hkrati pa smo imeli tudi necepljene rastline, ki so bile namenjene kontroli, tako smo na koncu lahko primerjali pridelka cepljenih in necepljenih rastlin, glede na izbrano podlago. Tako smo skupaj imeli 8 obravnavanj, vsako obravnavanje pa smo izvedli v treh ponovitvah. Posamezno ponovitev so predstavljale 3 rastline, ki smo jih na koncu poskusa tudi premerili (višino, premer stbla, število socvetij ter maso in dolžino korenin). V času poskusa smo iz posameznega obravnavanja izbrali po 6 tehnološko zrelih plodov in izmerili nekatere pomembnejše lastnosti (maso, višino, širino, barvo, čvrstost, na prečnem prerezu pa še debelino perikarpa ter ocenili količino mezdre, obarvanost placente, prešteli število prekatov ter v soku paradižniku izmerili vsebnost skupnih sladkorjev).

Na osnovi rezultatov meritev, ki smo jih izvedli v času poskusa (pobiranje in merjenje pridelka) lahko ugotovimo, da se je pri obeh sortah pridelek cepljenih rastlin razlikoval od pridelka necepljenih rastlin. Razlike smo zabeležili že v času pobiranja plodov (slika 9). Pri sorti 'Amati F1' smo na cepljenkah prve pridelke pobrali 12. avgusta, na necepljenih rastlinah pa smo prve tehnološko zrele plodove pobrali 8 dni kasneje, 20. avgusta. Največ pridelka so imele cepljenke na podlagi 'Body', 16,1 kg/m² oziroma 5,4 kg/rastlino. Pridelek cepljenk sorte 'Amati F1' na podlago 'Beaufort' je bil ves čas pobiranja najmanjši. Velik skok v prirastu pridelka smo zabeležili le pri zadnjem pobiranju, kjer smo pobrali tako tehnološko zrele kot tudi nezrele (zelene) plodove, ter tudi slednje uvrstili med tržni pridelek, če so ustrezali po masi in velikosti. Prav cepljenke na podlagi 'Beaufort' so imele veliko zelenih plodov, zaradi česar domnevamo, da je bil pridelek cepljenk sorte 'Amati F1' na podlago 'Beaufort' nekoliko bolj pozen in zato tudi pri vsakem pobiranju, razen pri zadnjem, najmanjši. Končni tržni pridelek cepljenk na podlagi 'Beaufort' je bil 13,6 kg/m² ali 4,5 kg/rastlino. Pridelek cepljenk na podlago 'Robusta' se od pridelka necepljenih rastlin (11,2 kg/m² ali 3,7 kg/rastlino) skoraj ni razlikoval, bil je celo manjši (10,8 kg/m² ali 3,6 kg/rastlino).

Podlage so imele pri sorti 'Gardel F1' bolj enoten – podoben učinek na pridelek, kot pri sorti 'Amati F1'. Pri vseh pobiranjih od 4. pobiranja naprej, smo beležili večji pridelek glede na necepljene rastline. V začetnih pobiranjih (12. in 14. avgusta) smo pobrali predvsem pridelek necepljenih rastlin, po 20. avgustu pa je bil pridelek cepljenk pri vsakem pobiranju večji od pridelka necepljenih rastlin. Podlage so zelo podobno vplivale na hitrost dozorevanja plodov oziroma na količino pridelka sorte 'Gardel F1', saj tako velikih odstopanj (2-3 kg) v pridelku pri posameznem pobiranju, kot smo ga zabeležili pri cepljenkah sorte 'Amati F1', tu nismo opazili. Največji končni pridelek so imele cepljenke na podlago 'Beaufort' (13,3 kg/m² ali 4,4 kg/rastlino), nekoliko manjšega cepljenke na podlago 'Body' (12,6 kg/m² ali 4,2 kg/rastlino) in 'Robusta' (11,9 kg/m² ali 4,0 kg/rastlino), najmanjši pridelek pa so imele necepljene rastline (9,5 kg/m² ali 3,2 kg/rastlino).

Na osnovi rezultatov lahko ugotovimo, da so imele preizkušane podlage pozitiven učinek na pridelek paradižnika, saj je bil pridelek cepljenk pri obeh sortah v povprečju večji od pridelka necepljenih rastlin. Ugotovimo tudi, da so imele v povprečju največji tržni pridelek cepljenke na podlagi 'Body' (14,1 kg/m² ali 4,7 kg/rastlino), sledile so cepljenke na podlago 'Beaufort' (13,4 kg/m² ali 4,5 kg/rastlino), cepljenke na podlago 'Robusta' (11,4 kg/m² ali 3,8 kg/rastlino), najmanjši pridelek pa so imele necepljene rastline, v povprečju 10,2 kg/m². Cepljenke na podlagi 'Body' in 'Beaufort' so imele tako 30-38 % večji pridelek od necepljenih rastlin, pridelek cepljenk na podlago 'Robusta' pa je bil za 11 % večji od pridelka necepljenih rastlin. O podobnih rezultatih poročajo tudi Khah in sod. (2006), ki so pri gojenju cepljenega paradižnika v rastlinjaku ugotovili do 32,5 % večji pridelek glede na necepljene rastline, na prostem pa je bil pridelek cepljenke za 10 % večji od necepljenih rastlin. Do podobnih ugotovitev pa je v svoji diplomski raziskavi prišla tudi Brajović (2008), kjer poroča o pridelkih, ki so po količini zelo primerljivi z našimi. Podobno kot mi, tudi Brajović ugotavlja, da je bil pridelek cepljenega paradižnika večji v primerjavi s pridelkom necepljenega. Največje pridelke je pri obeh sortah zabeležila pri cepljenkah na podlago 'Body' (v povprečju 13,0 kg/m² ali 4,3 kg/rastlino) in najmanjše pri necepljenih rastlinah (8,3 kg/m² ali 2,8 kg/rastlino).

V našem poskusu nas je zanimalo ali se pridelek cepljenih in necepljenih rastlin razlikuje tudi po kakovosti, kar smo ovrednotili na osnovi meritev nekaterih parametrov plodov paradižnika. Že na osnovi izračunanih povprečnih mas plodov lahko ugotovimo, da so se plodovi razlikovali po masi glede na cepljenje in uporabljeno podlago. Najtežji so bili plodovi cepljenk na podlago 'Robusta' (v povprečju je bila masa plodov 184 g) nekoliko lažji so bili plodovi cepljenk na podlago 'Body' (180 g). Plodovi cepljenk na podlago 'Beaufort' se po masi skoraj niso razlikovali od mase plodov necepljenih rastlin (170 g oz. 173 g). Tudi Brajović (2008) je na podlagi statistične analize podatkov ugotovila, da podlaga statistično značilno vpliva na maso plodov.

Lastnost, ki prikazuje kakovost pridelka je tudi delež tržnega oz. netržnega pridelka. V naši raziskavi smo najmanjši delež netržnega pridelka zabeležili pri necepljenih rastlinah (8,2 %), nekoliko večji je bil pri cepljenkah in sicer na podlagi 'Body' 9,5 %, 'Robusta' 10,4 % in največji pri cepljenkah na podlago 'Beaufort' – 14,4 %. Brajović (2008) poroča o nekoliko večjih netržnih deležih pridelka in sicer so imele necepljene rastline 10 %, cepljenke na podlago 'Robusta' 13,3 %, na podlago 'Body' pa 18,5 % netržnega pridelka. Glede na dejstvo, da je bila oskrba rastlin v obeh letih raziskave enaka, domnevamo, da je do manjšega deleža netržnega pridelka v našem poskusu prišlo zaradi ugodnejših mikroklimatskih razmer, ki so vladale v rastlinjaku v času trajanja poskusa, predvsem manjša temperaturna nihanja, boljše zračenje in zato bolj zdrav posevek.

Na osnovi meritev lastnosti šestih, naključno izbranih plodov z vsakega obravnavanja ugotavljamo, da so se plodovi cepljenih in necepljenih rastlin razlikovali tudi po nekaterih morfoloških lastnostih in vsebnosti skupnih sladkorjev. Največje plodove, po masi in velikosti, so imele cepljenke na podlago 'Body', najmanjše pa necepljene rastline. Do podobnih ugotovitev je prišla tudi Brajović (2008), ki poroča, da je bila masa ter velikost plodov cepljenk na podlago 'Body' statistično značilno večja od mase necepljenih rastlin.

V naši raziskavi smo plodovom z barvnim čitalcem (Minolta CR-10) izmerili barvo kože in ugotovili, da se v parametrih, ki določajo svetlost, intenziteto rdeče in rumene barve (L, a in b) plodovi med seboj niso veliko razlikovali. Najtemnejše plodove so imele cepljenke na podlago 'Body', najsvetlejše pa na podlagi 'Beaufort'. Ugotavljamo, da bi lahko bila naša domneva, o počasnejšem dozorevanju plodov cepljenk na podlago 'Beaufort' pravilna, saj je tudi merjenje barve plodov pokazalo na svetlejše plodove, kar bi lahko bil znak manjše zrelosti plodov.

Na osnovi meritev čvrstosti plodov smo ugotovili, da so bili najbolj čvrsti plodovi necepljenih rastlin (1,1 N), medtem ko se je čvrstost plodov pri cepljenkah variirala med 0,5 do 0,8. Brajović (2008) je na podlagi statistične analize podatkov ugotovila, da cepljenje ni imelo vpliva na čvrstost plodov, do enakega zaključka so prišli tudi Khah in sod. (2006).

Kakovost plodov smo določevali tudi na osnovi ocen in meritev parametrov na prečnem prerezu ploda. Ocenjevali smo količino mezdre in osemenja, s katero opišemo, kako mesnat ali sočen je plod. Prešteli smo število prekatov, kar je zopet povezano z mesnatostjo ploda, saj je običajno pri plodovih z manjšim številom prekatov, količina mezdre in osemenja sorazmerno večja in s tem tudi plod manj mesnat. V povprečju so imeli največ mezdre in osemenja plodovi cepljenk na podlago 'Beaufort' in 'Body' (ocena 3,4 – srednje veliko). Plodovi cepljenih rastlin so imeli manjše število prekatov (v povprečju 4,7) v primerjavi s plodovi necepljenih rastlin (5,3).

Eden od parametrov, ki nam ponazarja kakovost ploda je tudi obarvanost placente, za katero velja, da je dobro obarvana takrat, ko njena barva ne odstopa od barve perikarpa. Dobro obarvanost smo ocenili s 5, srednje s 3 in slabo obarvano z 1. Ugotovili smo, da se plodovi niso veliko razlikovali, plodovi necepljenih rastlin so imeli najslabše obarvano placento (ocena 2,5). Plodovi cepljenk na podlago 'Beaufort' pa najlepše obarvano (ocena 3).

Po vsebnosti skupnih sladkorjev se plodovi niso močno razlikovali, nekoliko manj sladkorjev so imeli plodovi cepljenk na podlago 'Beaufort', kar bi spet lahko bil znak manjše zrelosti plodov. Največ skupnih sladkorjev pa smo zabeležili v plodovih necepljenih rastlin. Brajović (2008) je na podlagi statistične analize podatkov ugotovila, da je vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix) statistično značilno manjša pri cepljenih rastlinah, medtem ko Khah in sod. (2006) niso ugotovili statistično značilnih razlik.

Da bi ugotovili učinek cepljenja na razvoj rastlin, smo na koncu poskusa izmerili tudi nekatere morfološke lastnosti rastlin, kot so: višina rastlin, premera stebela, število oplojenih socvetij na rastlino ter maso in dolžino korenin. Ugotovili smo, da so bile vse cepljene rastline v povprečju za 35 % daljše od necepljenih rastlin, imele so v povprečju 25 % več oplojenih socvetij na rastlino ter 28 % daljše in 40 % težje korenine. Naši rezultati so primerljivi z rezultati Brajovićeve (2008), ki poroča o značilno večjih cepljenih rastlinah, večjem številu oplojenih socvetij na rastlino ter o daljših in težjih koreninah cepljenih rastlin, v primerjavi z necepljenimi. Po podatkih Khah-a in sod. (2006) so bile cepljene rastline sicer večje od necepljenih, a razlike niso bile statistično značilne.

5.2 SKLEPI

Na osnovi zbranih rezultatov lahko povzamemo naslednje sklepe:

- Cepljenje je pozitivno vplivalo na količino pridelka, saj je bil pridelek cepljenih rastlin v povprečju 12 % (cepljenke na podlagi 'Robusta') do 38 % (cepljenke na podlagi 'Body') večji v primerjavi z necepljenimi rastlinami paradižnika.
- Cepljenje je pri sorti paradižnika 'Amati F1' vplivalo tudi na hitrost dozorevanja plodov, na vseh treh podlagah je bil pridelek cepljenih rastlin 8 dni zgodnejši, pri sorti 'Gardel F1' pa za 8 dni poznejši.
- Rastline, ki so bile cepljene na podlago 'Body' so imele največji tržni pridelek (14,1 kg/m² ali 4,7 kg/rastlino), nekoliko manjšega so imele rastline, cepljene na podlago 'Beaufort' (13,4 kg/m² ali 4,5 kg/rastlino) in 'Robusta' (11,4 kg/m² ali 3,8 kg/rastlino, najmanjši pridelek pa smo dobili pri necepljenih rastlinah (10,2 kg/m² ali 3,2 kg/rastlino).
- Cepljenje na določeno podlago je vplivalo tudi na nekatere izmerjene lastnosti plodov, saj so bili plodovi cepljenk na podlago 'Robusta' največji in najtežji (184 g), najmanjši in najlažji pa so bili plodovi cepljenk na podlago 'Beaufort' (170 g) in necepljenih rastlin (173 g). Razlike med ostalimi ocenjenimi in izmerjenimi parametri (barva kožice, širina perikarpa, količina mezdre in osemenja, barva placente in vsebnost skupnih sladkorjev) so bile majhne.
- Vpliv cepljenja se je odrazil tudi v razlikah v morfoloških lastnosti rastlin, saj so bile na koncu poskusa cepljene rastline večje (2,8 m cepljene/2,1 m necepljene rastline), imele so večje število oplojenih socvetij na rastlino (8,3 cepljene/6,6 necepljene) ter daljše (42,3 cm cepljene/33,1 cm necepljene) ter težje (56,6 g cepljene/40,7 g necepljene) korenine.

Na osnovi zbranih rezultatov lahko povzamemo, da naši rezultati potrjujejo delovno hipotezo, saj je bil pridelek cepljenega paradižnika večji od pridelka necepljenega, razlike so bile očitne tudi glede na uporabljeno podlago. Domnevamo, da je večji pridelek cepljenk posledica močnejšega in robustnejšega koreninskega sistema podlag, ki je omogočal rastlinam večji sprejem vode in hranil, kar se je na koncu odrazilo v večjih rastlinah, večjem številu oplojenih socvetij in večjem pridelku. Na osnovi dejstva, da smo na cepljenih rastlinah več pridelka pobrali predvsem v drugi polovici pobiralnega obdobja lahko domnevamo, da se gojenje cepljenih rastlin paradižnika izplača ne samo v primeru talnih okužb ali škodljivcev, ampak so cepljenke tudi pri poznopoletni in jesenski pridelavi paradižnika vitalnejše od necepljenih rastlin, tako da lahko tudi v tem obdobju zagotavljajo zadovoljiv pridelek. Vsekakor pa je za pridelovalca pomembno, da ve, katero sorto podlage izbrati za izbran kultivar paradižnika, saj kot je iz naše raziskave razvidno, se sorte različno odzivajo na izbrano sorto podlage.

6 POVZETEK

Paradižnik je že vrsto let ena izmed ključnih sestavin nekaterih naših priljubljenih jedi. V zadnjem času pa se uveljavlja tudi kot pomemben vir vitaminov in mineralov. Zdravilne učinke mu pripisujejo tudi zaradi vsebnosti antioksidantov. Vse to spodbuja veliko pridelovalcev da se odločijo za pridelavo teh okusnih plodov. Paradižnik potrebuje za uspešno rast in razvoj veliko toplote in svetlobe, zato jih na klimatsko manj ugodnih območjih gojimo v zavarovanih prostorih. Vendar pa je zaradi velike intenzivnosti pridelave v zavarovanih prostorih kolobarjenje omejeno, zato je velika nevarnost, da se v tleh razmnožijo mnoge talne glive in nematode, ki močno zmanjšajo tržni pridelek paradižnika. Talne škodljivce uspešno zatiramo oz. omejujemo s pesticidi za razkuževanje tal, lahko pa izberemo naravi prijaznejši ukrep – cepljenje izbranih sort na odporne podlage.

Številni avtorji (Khah in sod., 2006; Rivard, 2007; McAvoy, 2005; Lee, 2003), navajajo pozitivne učinke cepljenja, in sicer povečanje odpornosti rastlin na nizke in previsoke temperature; večja zmožnost korenin za vsrkavanje hranil in vode iz tal, posledično pa večji in kakovostnejši pridelek, boljša pridelava rastlin in semen; večja toleranca na sušo ter boljša rast in razvoj rastline. Nekateri raziskave so pokazale, da se z uporabo cepljenih rastlin lahko poveča pridelek tudi v primeru zasoljenosti tal (Fernández-García in sod., 2004).

Namen diplomske naloge je bil proučiti vpliv cepljenja na pridelek paradižnika, glede na izbrano podlago. V poskus, ki je potekal v rastlinjaku Biotehniške fakultete v Ljubljani od 5. marca do 28. oktobra 2007, smo vključili tri podlage hibridnih sort paradižnika: 'Body', 'Beaufort' in 'Robusta' im dve hibridni sorti indeterminantnega paradižnika; 'Amati F1' in 'Gardel F1'. Poskus smo zasnovali v treh ponovitvah, vsako ponovitev so predstavljale tri rastline.

Ugotovili smo, da so imele cepljene rastline večji pridelek od necepljenih rastlin. Ugotovili smo tudi razlike v pridelku glede na uporabljeno podlago, saj smo največji pridelek dobili na cepljenkah na podlago 'Body' (14,1 kg/m² ali 4,7 kg/rastlino), nekoliko manjšega na cepljenkah na podlago 'Beaufort' (13,4 kg/m² ali 4,5 kg/rastlino) in 'Robusta' (11,4 kg/m² ali 3,8 kg/rastlino), najmanjšega pa na necepljenih rastlinah (10,2 kg/m² ali 3,2 kg/rastlino).

Poleg večjega končnega pridelka, smo v naši raziskavi ugotovili, da je bil pridelek cepljenih rastlin sorte 'Amati F1' za 8 dni zgodnejši od pridelka necepljenih rastlin, pri sorti 'Gardel F1' pa je bilo ravno obratno, na cepljenih rastlinah smo pridelek pobrali 8 dni kasneje.

Cepljenje je vplivalo tudi na rast in razvoj rastlin, saj smo ugotovili razlike med morfološki lastnostmi cepljenih in necepljenih rastlin. Cepljene rastline so bile daljše, imele so več oplojenih socvetij na rastlino ter daljše in težje korenine. Tudi plodovi cepljenih in necepljenih rastlin so se razlikovali v nekaterih morfoloških lastnostih. Plodovi cepljenih rastlin so imeli nekoliko večje in težje plodove od necepljenih rastlin, najtežji so bili plodovi cepljenk na podlago 'Robusta' (184 g), najmanjšo maso pa so imeli plodovi cepljenk na podlago 'Beaufort' (170 g) in necepljenih rastlin (173 g). Ugotavljamo, da naši rezultati potrjujejo delovno hipotezo, saj je bil pridelek cepljenega paradižnika večji od pridelka necepljenega, razlike so bile očitne tudi glede na uporabljeno podlago.

7 VIRI

- Bajec V. 1988. Vrtnarjenje pod folijo in steklom. Ljubljana, Kmečki glas: 417 str.
- Batchelor T. 2001. Methyl bromide action in China. Policy and strategy. FECO, SEPA & GTZ, 3: 1-3
- Besri M. 2003. Tomato grafting as an alternative to methyl bromide in Morocco. Proceedings of the international research conference on methyl bromide alternatives and emissions reductions, November 3-6, 2003, San Diego, California, 12.
- Biggs T. 1986. Pridelovanje vrtnin. Ljubljana, Kmečki glas: 228 str.
- Brajović B. 2008. Količina in kakovost plodov cepljenega paradižnika (*Lycopersicum esculentum* L.). Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo: 34 str.
- Brazda. 2008. The Ruiters seeds tomatoes.
<http://www.brazda.teol.net/DRSparadajz.htm> (14.9.2008)
- Bruinsma. 2008. Tomato. Rootstock. Body. Robusta
<http://www.bruinsma.com/engels/erassen/etomaat/etonbody.htm> (14. 9. 2008)
- Celar F. 1999. Bolezni paradižnika, paprike in jajčevca. Sodobno kmetijstvo, 32, 5:242-247
- Cox S. 2000. I say tomato, you say tomatho. Tomato history.
<http://lamar.colostate.edu/~samcox/Tomato.html> (13. 9. 2008)
- Černe M. 1988. Plodovke. Ljubljana, Kmečki glas: 128 str.
- Fernández-García N., Martínez V., Carvajal M. 2002. Water and nutrient uptake of grafted tomato plants grown under saline conditions. Journal of plant Nutrition and Soil Science, 167: 616-622
- Gomboc S. 1999. Škodljivci paradižnika, paprike in jajčevca. Sodobno kmetijstvo, 32, 5: 248-251
- Jenjić V. 2004. Izbor semena i hibrida paradajza.
<http://www.poljoberza.net/AutorskiTekstoviJedan.aspx?ime=VJ002.htm&autor=10> (15. 9. 2008)
- Kacjan-Maršič N., Osvald J. 2004. The influence of grafting on yield of two tomato cultivars (*Lycopersicum esculentum* Mill.) grown in a plastic house. Acta agriculturae slovenica, 83, 5: 243-249
- Kerin D. 1993. Vse o zelenjavi. Maribor, Založba Obzorja: 182 str.
- Khah E.M., Kakava E., Mavromatis A., Chachalis D., Goulas C. 2006. Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. Journal of Applied Horticulture, 8, 1: 3-7
- Klimatski podatki. Ljubljana 1961-1990.

- <http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/ljubljana.html> (2008)
- Kovács H., Kilian-Kornell G. 2003. Domači zdravnik. Ljubljana, Prešernova družba: 440 str.
- Lee J. M. 2003. Advances in Vegetable Grafting. Horticultural science forum. Chronika horticulturae, 43, 2: 13-19
- Lešić R., Borošić J., Buturac I., Čustić-Herak M., Poljak M., Romić D. 2004. Povrčarstvo. 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> (14. 09. 2008)
- Mesečni bilten ARSO-Letnik 2007. Dekadna povprečna, maksimalna in minimalna temperatura zraka.
http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%20benica/mase%20dne%20bilten/bilten2007_07.pdf (1. 09. 2008)
- Milevoj L. 1999. Biotično varstvo jajčevca, paprike in paradižnika. Sodobno kmetijstvo, 32, 5: 252-255
- Oberbeil K., Lentz C. 1998. Zdravilna moč sadja in zelenjave: Učinkovita uporaba zdravilnih lastnosti hrane. Ljubljana, Prešernova družba: 272 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1994. Pridelovanje zelenjave na vrtu. Ljubljana, Kmečki glas: 241 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 rootstocks as non-chemical alternative to methyl bromide in vegetable culture.
<http://www.minagric.gr/greek/data/files2251/PAPLOMA1.DOC> (20. 07. 2008)
- Pridelek zelenjadnic na celotni površini in na površini za tržno pridelavo. Statistični letopis Republike Slovenije. 2006 (25. 08. 2008)
- Pridelovalna površina zelenjadnic. Statistični letopis Republike Slovenije. 2006 (25. 08. 2008).
- Pušenjaka M. 2007. Zelenjavni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 319 str.
- Rastline. Tematski leksikoni. 2002. Tržič, Učila International: 361 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 (5. 08. 2008)
- Semena. 2008.
<http://www.fermi.hr/katalog.php?id=32&kateg=1&sub=6> (14. 09. 2008)

Varieties. Tomato. 2008.

<http://www.semena.org/sort/fraim-3-e.htm> (14. 9. 2008)

Thomas-Domenech, J. M. 1971. Botanika. Ljubljana. Mladinska knjiga: 84 str.

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

Zehender U. 2004. The current status of vegetable management practices in Kosovo, with special emphasis on cabbage (*Brassica oleracea* var. capitata) and tomato (*Lycopersicum esculentum*). V: Swiss project for horticultural promotion in Kosovo. 10. December 2004. Seeds/Varieties. Intercooperation: 46 str.
http://www.intercoopkos.org/documentation/technical_reports/Zehnder%20U.,%20December%202004,%20The%20current%20Status%20of%20vegetable%20Management%20Practices%20in%20Kosovo,%20CABI_SPHPK,%20Gjakova,%2046%20pp..pdf

ZAHVALA

Za strokovno usmerjanje in pomoč, številne nasvete ter razumevanje, se iskreno zahvaljujem mentorici doc. dr. Nini Kacjan Maršič. Zahvaljujem se tudi osebju fakultete, ki so mi na kakršenkoli način pomagali pri študiju.

Posebna zahvala pa gre vsem mojim domačim za omogočen študij in podporo.

Hvala tebi, Tomaž, za vzpodbudo in pomoč pri praktičnem delu diplomske naloge.