

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Bernarda BRAJOVIĆ

**KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV CEPLJENEGA
PARADIŽNIKA (*Lycopersicum esculentum* L.)**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Bernarda BRAJOVIĆ

**KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV CEPLJENEGA
PARADIŽNIKA (*Lycopersicum esculentum* L.)**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**YIELD AND QUALITY OF GRAFTED TOMATO FRUITS
(*Lycopersicum esculentum* L.)**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija agronomije. Diplomski poskus je bil opravljen v rastlinjaku na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Analiza plodov pa 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-MARŠIĆ, za somentorico pa asist. dr. Heleno ŠIRCELJ.

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

Članica: asist. dr. Helena ŠIRCELJ
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.

Bernarda BRAJOVIĆ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 634.64: 631.541.11: 631.559 (043.2)
KG	paradižnik/ <i>Lycopersicum esculentum</i> /cepljenje/podlage/pridelek/kakovost plodov/rast/razvoj
KK	AGRIS F01
AV	BRAJOVIĆ, Bernarda
SA	KACJAN-MARŠIĆ, Nina (mentorica)/ŠIRCELJ, Helena (somentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2008
IN	KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV CEPLJENEGA PARADIŽNIKA (<i>Lycopersicum esculentum</i> L.)
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XI, 34, [11] str., 8 pregl., 8 sl., 38 pril., 26 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V raziskavi, ki je bila opravljena med marcem in oktobrom 2006 v rastlinjaku na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani smo proučevali vpliv cepljenja na rast in razvoj rastlin, ter na količino in kakovost plodov paradižnika (<i>Lycopersicum esculentum</i> L.). V poskus smo vključili dve hibridni sorti 'Amati F1' in 'Gardel F1', ter dve hibridni podlagi 'Body' in 'Robusta'. Imeli smo 6 obravnavanj, ki so vključevala cepljene in necepljene rastline. Vsako obravnavanje je imelo 3 ponovitve. V posamezni ponovitvi so bile 3 rastline. Necepljene rastline smo v poskus vključili zato, da smo na koncu lahko primerjali učinek cepljenja pri posamezni sorti in glede na izbrano podlago. Pridelek smo obirali od 28. julija do 18. oktobra. Plodove obrane s posamezne rastline smo prešteli in tehtali. Število in masa obranih plodov sta bila pri cepljenih rastlinah večja kot pri necepljenih rastlinah. Vpliv podlage na količino pridelka pa ni bil enak pri obeh sortah, saj je sorta 'Amati F1' na podlagi 'Body' imela statistično značilno večji pridelek (21,1 kg/m ²), kot na podlagi 'Robusta' (16,2 kg/m ²). Med cepljenimi rastlinami sorte 'Gardel F1' pa glede na podlago ni bilo statistično značilne razlike ('Gardel F1'- 'Body' 20,0 kg/m ² in 'Gardel F1'- 'Robusta' 18,7 kg/m ²). 11. septembra smo 18 plodovom (3-eh različnih kategorij zrelosti) izmerili: maso (g), višino in širino ploda (mm), barvo ploda (L, a+, b+), čvrstost (N/mm), debelino perikarpa (mm) in vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix). Ocenili smo še količino mezdre in obarvanost placente ter prešteli prekate ploda. Cepljene rastline so bile statistično značilno večje od necepljenih rastlin pri masi, širini in višini plodov, pri b+ parametru barve in obarvanosti placente. Necepljene rastline pa so bile statistično značilno večje kot cepljene rastline pri a+ parametru barve in vsebnosti skupnih sladkorjev (% Brix). Ob zadnjem obiranju plodov, 18. oktobra, smo vsaki rastlini izmerili: višino rastline (cm), višino do cepljenega mesta (cm), višino 1. socvetja (cm), premer stebela (mm), število socvetij, število oplojenih socvetij, število neoplojenih socvetij, povprečno dolžino korenin (cm) in maso koreninskega sistema (g). Cepljenje je imelo pozitiven vpliv na rast in razvoj rastlin, saj so bile cepljene rastline statistično značilno bujnejše od necepljenih in so se razlikovale skoraj pri vseh merjenih parametrih.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dn
 DC UDC 634.64: 631.541.11: 631.559 (043.2)
 CX tomatoes/*Lycopersicum esculentum*/grafting/rootstocks/yields/fruit quality/growth /development
 CC AGRIS F01
 AU BRAJOVIĆ, Bernarda
 AA KACJAN-MARŠIĆ, Nina (supervisor)/ŠIRCELJ, Helena (co-supervisor)
 PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
 PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
 PY 2008
 TI YIELD AND QUALITY OF GRAFTED TOMATO FRUITS (*Lycopersicum esculentum* L.)
 DT Graduation Thesis (University studies)
 NO XI, 34, [11] p., 8 tab., 8 fig., 38 ann., 26 ref.
 LA sl
 AL sl/en
 AB The research was performed between March and October 2006 in the greenhouse on laboratory field of Biotechnical Faculty in Ljubljana. The influence of grafting on growth, development, yield and quality of tomato fruits (*Lycopersicum esculentum* L.) were tested. Two hybrid tomatoes 'Amati F1' and 'Gardel F1' were used as a scion, and two hybrid tomatoes 'Body' and 'Robusta' were used as rootstock. Together we had 6 treatments, which included grafted and non-grafted plants. Each treatment was repeated 3 times. Each repetition had 3 plants. Non-grafted plants were used as a control. Harvest lasted from 28th July to 18th October. Fruits from each plant were counted and weighed. The yield (number of fruits and the mass of fruits) of grafted plants was higher than non-grafted. The influence of rootstock was not the same at both cultivars. 'Amati F1' grafted on 'Body' had a statistically higher yield (21.1 kg/m²) than 'Amati F1' grafted on 'Robusta' (16.2 kg/m²). But there was no statistically significant difference between 'Gardel F1'-'Body' (20.0 kg/m²) and 'Gardel F1'-'Robusta' (18.7 kg/m²). On September 11th we measured 18 fruits (in 3 different stages of maturity) from each treatment: the weight of the fruit (g), the height and width of the fruit (mm), the colour of the fruit skin (L, a+, b+), the firmness of the fruit (N/mm), amount of seed, number of loculi, the thickness of the pericarp (mm), colour of the placenta and soluble solids (% Brix). Grafted plants were statistically higher than non-grafted at weight (g), height and width of the fruit (mm), b+ parameter and colour of the placenta. Non-grafted plants were statistically higher than grafted plants at a+ parameter and soluble solids (% Brix). On October 18th, at the time of last harvest, we measured: the plant height (cm), the height of grafted place (cm), the height of 1st flower (cm), the diameter of the stem (mm), number of flowers, number of fertilized inflorescence and number of non-fertilized inflorescence, the length of the primary roots (cm) and the mass of the roots (g). Grafting had positive effect on growth and development of grafted tomato, because grafted plants were statistically higher than non-grafted at almost all measured parameters.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	IX
Okrajšave in simboli	XI
1 UVOD	1
1.1 POVOD ZA RAZISKAVO	1
1.2 CILJI RAZISKAVE	2
1.3 DELOVNA HIPOTEZA	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI PARADIŽNIKA	3
2.2 RASTNE RAZMERE	4
2.2.1 Klima	4
2.2.2 Tla	4
2.2.3 Potrebe po vodi	5
2.2.4 Gnojenje	5
2.3 TEHNOLOGIJA PRIDELAVE	5
2.4 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI	6
2.4.1 Najpogostejše glivične bolezni	6
2.4.1.1 Fuzarijska uvelost paradižnika (<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i>)	6
2.4.1.2 Verticilijska uvelost paradižnika (<i>Verticillium dahliae</i> , <i>Verticillium albo-atrum</i>)	6
2.4.1.3 Plutavost paradižnikovih korenin (<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>)	6
2.4.1.4 Trohnenje paradižnikovega stebela (<i>Didymela lycopersici</i>)	7
2.4.2 Najpogostejši škodljivci	7
2.4.2.1 Ogorčice koreninskih šišk (<i>Meloidogyne</i>)	7
2.4.2.2 Krompirjeve ogorčice (<i>Globodera rostochiensis</i> , <i>Globodera pallida</i>)	7
2.4.2.3 Rastlinjakov ščitkar (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>) (razred <i>Insecta</i> , red <i>Homoptera</i> , družina <i>Aleurodidae</i>)	7
2.5 CEPLJENJE PLODOVK	8
2.5.1 Zgodovina cepljenja plodovk	8
2.5.2 Tehnike cepljenja plodovk	8
2.5.2.1 Tehnike cepljenja paradižnika in jajčevca	8
2.5.3 Cilji cepljenja pri paradižniku in primerne podlage	9

2.5.4	Vzroki za cepljenje paradižnika	10
2.5.4.1	Talne okužbe	10
2.5.4.2	Stres	10
2.5.4.3	Vpliv cepljenja na pridelek	11
2.5.4.4	Vpliv cepljenja na rast in razvoj	11
3	MATERIAL IN METODE	12
3.1	MATERIAL	12
3.1.1	Uporabljeni material	12
3.1.2	Opisi podlag in sort	12
3.1.2.1	Opis podlag	12
3.1.2.2	Opis sort	13
3.1.3	Gnojenje in fertigacija	13
3.2	METODE DELA	14
3.2.1	Zasnova poskusa	14
3.2.2	Potek opravil v poskusu	15
3.2.3	Oskrba posevka	15
3.2.4	Meritve	15
3.2.5	Statistična obdelava	16
4	REZULTATI	17
4.1	REZULTATI MERITEV	17
4.1.1	Masa in število plodov na rastlino	17
4.1.2	Pridelek	19
4.1.3	Povprečni pridelek	20
4.1.4	Tržni in netržni pridelek	21
4.1.5	Morfologija plodov	22
4.1.6	Razvojne faze rastlin	25
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	28
5.1	RAZPRAVA	28
5.2	SKLEPI	31
6	POVZETEK	32
7	VIRI	33
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Prikaz načrta poskusa v neogrevanem rastlinjaku	14
Preglednica 2: Masa obranih plodov (g) in število obranih plodov pri posameznem obiranju, ter skupna masa (g) in število plodov, pri različnih obravnavanjih, Ljubljana, 2006	17
Preglednica 3: Tržni in netržni pridelek na rastlino, v kg in v odstotkih, pri različnih obravnavanjih	21
Preglednica 4: Povprečne vrednosti meritev opravljenih na plodovih različnih kategorij pri različnih obravnavanjih	23
Preglednica 5: Preizkus mnogoterih primerjav za morfologijo plodov glede na podlago	24
Preglednica 6: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko a/b plodov pri vseh obravnavanjih	25
Preglednica 7: Povprečne vrednosti meritev opravljenih na rastlinah v različnih ponovitvah pri različnih obravnavanjih	26
Preglednica 8: Preizkus mnogoterih primerjav za razvojne faze rastlin glede na podlago	27

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Prikaz tehnike cepljenja v razkol pri paradižniku in jajčevcu (Kacjan-Maršič, 2005)	9
Slika 2: Prikaz tehnike cepljenja s cevko pri paradižniku in jajčevcu (Kacjan-Maršič, 2005)	9
Slika 3: Kumulativne mase plodov na rastlino (kg) po datumih obiranja in pri različnih obravnavanjih, Ljubljana, 2006	18
Slika 4: Kumulativno število plodov na rastlino po datumih obiranja in pri različnih obravnavanjih, Ljubljana, 2006	19
Slika 5: Povprečna količina pridelka v t/ha pri različnih obravnavanjih	19
Slika 6: Povprečna masa plodov (kg) na m ² pri različnih obravnavanjih	20
Slika 7: Povprečno število plodov na m ² pri različnih obravnavanjih	20
Slika 8: Količina tržnega (kg) in netržnega pridelka (kg) na rastlino pri različnih obravnavanjih	21

KAZALO PRILOG

PRILOGA A: Statistične analize za maso plodov

- Priloga A1: Analiza variance za odvisno spremenljivko masa plodov na rastlino
- Priloga A2: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko masa plodov (g) na rastlino glede na sorto
- Priloga A3: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko masa plodov na rastlino glede na podlago (cepljene: 'Body', 'Robusta' in necepljene rastline: kontrola)
- Priloga A4: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko masa plodov pri cepljenih in necepljenih rastlinah glede na sorto

PRILOGA B: Statistične analize za število plodov

- Priloga B1: Analiza variance za odvisno spremenljivko število plodov na rastlino
- Priloga B2: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko število plodov glede na sorto
- Priloga B3: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko število plodov glede na podlago (cepljene: 'Body', 'Robusta' in necepljene rastline: kontrola)
- Priloga B4: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko število plodov pri cepljenih in necepljenih rastlinah glede na sorto

PRILOGA C: Statistične analize za morfologijo plodov

- Priloga C1: Analiza variance za odvisno spremenljivko masa ploda
- Priloga C2: Analiza variance za odvisno spremenljivko širina ploda
- Priloga C3: Analiza variance za odvisno spremenljivko višina ploda
- Priloga C4: Analiza variance za odvisno spremenljivko L ploda
- Priloga C5: Analiza variance za odvisno spremenljivko a+ ploda
- Priloga C6: Analiza variance za odvisno spremenljivko b+ ploda
- Priloga C7: Analiza variance za odvisno spremenljivko a/b ploda
- Priloga C8: Analiza variance za odvisno spremenljivko čvrstost ploda
- Priloga C9: Analiza variance za odvisno spremenljivko količina mezdrje ploda
- Priloga C10: Analiza variance za odvisno spremenljivko število prekatov ploda
- Priloga C11: Analiza variance za odvisno spremenljivko debelina perikarpa ploda
- Priloga C12: Analiza variance za odvisno spremenljivko obarvanost placente ploda
- Priloga C13: Analiza variance za odvisno spremenljivko % Brix ploda
- Priloga C14: Preizkus mnogoterih primerjav glede na sorto

- Priloga C15: Preizkus mnogoterih primerjav glede na kategorijo
- Priloga C16: Povprečen a/b ploda pri posameznih kategorijah in obravnavanjih
- Priloga C17: Preizkus mnogoterih primerjav za maso plodov in število plodov pri posameznih obravnavanjih

PRILOGA D: Statistične analize za razvojne faze rastlin

- Priloga D1: Analiza variance za odvisno spremenljivko višina rastline (cm)
- Priloga D2: Analiza variance za odvisno spremenljivko višina do cepljenega mesta (cm)
- Priloga D3: Analiza variance za odvisno spremenljivko premer stebela (mm) rastlin
- Priloga D4: Analiza variance za odvisno spremenljivko število socvetij
- Priloga D5: Analiza variance za odvisno spremenljivko število oplojenih socvetij
- Priloga D6: Analiza variance za odvisno spremenljivko število neoplojenih socvetij
- Priloga D7: Analiza variance za odvisno spremenljivko višina prvega socvetja (cm)
- Priloga D8: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna dolžina korenin (cm)
- Priloga D9: Analiza variance za odvisno spremenljivko masa koreninskega sistema (g)
- Priloga D10: Preizkus mnogoterih primerjav glede na sorto
- Priloga D11: Preizkus mnogoterih primerjav glede na ponovitev

PRILOGA E: Slike diplomskega poskusa

- Priloga E1: Plodovi sorte 'Amati F1' za laboratorijske morfološke meritve
- Priloga E2: Plodovi sorte 'Gardel F1' za laboratorijske morfološke meritve

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Okrajšava	Pomen
str.	stran
EU	Evropska unija
°C	stopinje Celzija
%	odstotek
npr.	na primer
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
F1 rasa	fuzarijska uvelost, <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> , rasa 1
F2 rasa	fuzarijska uvelost, <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> , rasa 2
FCRR	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-lycopersici</i>
ToMV	tobakov mozaik, <i>Tobacco mosaic virus</i> (sevi 0 do 2)
V	verticilijska uvelost, <i>Verticillium dahliae</i>
N	nematode, <i>Meloidogyne incognita</i> , <i>M. arenaria</i> , <i>M. javanica</i>
CR	plutavost paradižnikovih korenin, <i>Pyrenochaeta lycopersici</i>
C5	rjava žametna paradižnikova pegavost, <i>Cladosporium fulvum</i> (rase A, B, C, D in E)
St	<i>Stemphylium solani</i>
TYLCV	<i>Tomato yellow leaf curl virus</i>
NaCl	natrijev klorid ali kuhinjska sol
Na ⁺	natrijev ion
Cl ⁻	kloridni ion
I kategorija	manj zreli plodovi
II kategorija	srednje zreli plodovi
III kategorija	zreli plodovi

1 UVOD

Paradižnik – ključna sestavina nekaterih naših najljubših jedi – ima pisano preteklost. Nekdaj so ljudje menili, da je paradižnik nevaren in strupen (neko latinsko ime, *lycopersicon* ali “volčja breskev” namiguje na prepričanje, da so paradižniki kot volkovi – nevarni). Paradižniki so postali priljubljeni šele ob koncu devetnajstega stoletja (Pratt in Matthews, 2004).

Prvotno so jih gojili in pridelovali Azteki v Mehiki, v Evropo pa so jih uvozili španski misijonarji. Ker so vsi (razen Italijanov in Špancev) mislili, da je to nevarna hrana, je paradižnik potreboval več let, da se je znebil svojega negativnega slovesa. Prvotni skepticizem, ki se je držal paradižnika, je imel nekaj osnove: listi paradižnika vsebujejo strupene alkaloidne. Ko so ga Američani konec devetnajstega stoletja vzeli za svojega, je paradižnik postal ena izmed najbolj priljubljenih vrst zelenjave in ga zdaj tudi uvrščamo med najbolj priljubljeno hrano (Pratt in Matthews, 2004).

Paradižnik vsebuje: likopen, vitamin C, alfakaroten in betakaroten, lutein/zeaksantin, fitoen in fitofluen, kalij, vitamine B (B 6, niacin, folate, tiamin in pantotensko kislino), krom, biotin in vlaknine. Poleg tega, da je paradižnik prava prehranska bomba, lahko v njegovih blagodejnih učinkih uživamo vse leto. To pa zato, ker se tudi v predelanih paradižnikih skriva velika moč (Pratt in Matthews, 2004).

1.1 POVOD ZA RAZISKAVO

Paradižnik (*Lycopersicon esculentum* L.) pridelujemo predvsem v zavarovanih prostorih, saj je toplotno zahtevna vrtnina. Gojenje plodovk v zavarovanem prostoru (rastlinjaku, plastenjaku) pa je pogosto povezano z neupoštevanjem kolobarja, predvsem tam, kjer je usmerjenost obrata odvisna od zahtev trga. Znano je, da se kot posledice večletnega gojenja plodovk na isti površini razvijejo talne bolezni, ki jih povzročajo glive iz rodu *Fusarium* spp. in *Verticillium* spp., in pojavijo škodljivci kot so nematode. Posledica je zmanjšana kakovost in količina pridelka na površino.

Omenjene talne okužbe so v preteklosti uspešno omejevali s pesticidi za razkuževanje tal, med katerimi je bil najbolj učinkovit pesticid na bazi metilbromida, saj metilbromid uniči skoraj vse vrste živih organizmov: nematode, bakterije, glive, plevela in talne škodljivce (Miller in sod., 2001). Vendar pa je metilbromid sredstvo, ki škodljivo deluje na ozonski plašč.

V okviru Montrealskega protokola je metilbromid označen kot kemikalija, ki pripomore k tanjšanju ozonskega plašča, zato se je v članicah EU (Evropske unije) zaradi nove zakonodaje (EC2037/2000) uporaba metilbromida začela hitro zmanjševati. Do leta 1998 je bila poraba zmanjšana za 25 %. Nova zakonodaja pa je zahtevala 60 % zmanjšanje porabe do leta 2001 in 75 % manjšo porabo do leta 2003, ter dokončno prenehanje prodaje po 31. decembru 2004 (Batchelor, 2001).

Vse članice EU kakor tudi njene pridružene članice so sprejele in potrdile dopolnilo k Montrealskem protokolu, s katerim so se obvezale, da s 1. januarjem 2005 ne bodo več uporabljale pripravka na bazi metilbromida (Batchelor, 2001). Ker je bila uporaba

fungicida za razkuževanje tal na bazi metilbromida prepovedana, je bilo potrebno poiskati manj nevarne alternative.

Med alternativami metilbromidu je cepljenje ena najbolj preučenihih alternativ, ki zaradi odpornosti cepljenih rastlin na različne talne patogene, dovoljuje tudi gojenje neodpornih kultivarjev (Leonardi in Romano, 2004, cit. po Leonardi in Giuffrida, 2006). S cepljenjem željeno sorto, ki je občutljiva, cepimo na odporno podlago.

Paradižnik lahko cepimo na podlago, ki ima robusten koreninski sistem ali pa je odporna na *Fusarium* in *Verticillium* in talne škodljivce in tako preprečimo zmanjšanje pridelka, do katerega bi prišlo zaradi talne okužbe ali nematod.

1.2 CILJI RAZISKAVE

V diplomskem delu smo želeli proučiti rast in razvoj rastlin ter količino in kakovost pridelka cepljenega paradižnika, gojenega v zavarovanem prostoru, glede na podlago in sorto. Zanimalo nas je ali vpliva cepljenje na količino in kakovost pridelka pri obeh sortah enako.

1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Pričakovali smo, da se bo pridelek cepljenega paradižnika razlikoval od pridelka necepljenega paradižnika, tako po količini kot tudi po kakovosti plodov. Razlike v pridelku pa smo pričakovali tudi glede na uporabljeno podlago.

2 PREGLED OBJAV

2.1 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI PARADIŽNIKA

V zmernem podnebnem pasu je paradižnik enoletna zelnata vrtnina (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007), v tropih pa trajnica s kratko življenjsko dobo (Enciklopedija vrtnarjenja, 1998).

Rastline paradižnika imajo dobro razvit koreninski sistem, ki sega do 1,5 m globoko. Steblo paradižnika je debelo 2 do 4 cm, pri dnu je olesenelo, dlakavo ter visoko 50 do 250 in več cm (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

Paradižnik je samooplodna rastlina in cveti v ugodnih razmerah vso rastno dobo (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007). Ima bele ali rumenkaste cvetove, ki so združeni v grozdasto socvetje, ki je lahko enostavno, dvojno ali sestavljeno (Jakše, 2002).

Tip rasti paradižnika je nizek, grmičast (determinanten), ki zraste do višine 50 do 100 cm (stebila so razvejana na 3 do 5 vejic, ki zaključijo rast s cvetnim grozdom), ter visok (indeterminanten), gojen na eno ali dve stebli, ki doseže višino med 80 in 400 cm (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

Determinanten tip (nizek paradižnik) ima omejeno, grmičasto rast. Pogosto ima nepravilen ali "krompirjev" tip listov. Razpored listov in socvetij je: 1 list - 1 socvetje, tako da socvetja zorijo hkrati. Ne potrebuje opore. Ne smemo ga pincirati. Ne potrebuje dekaptacije. Dozorevanje plodov je bolj sočasno. Pridelke lahko pobiramo strojno (vse hkrati) ali ročno (2 do 3 krat v sezoni). Uporablja se predvsem za predelavo (mezga, pelati...), lahko pa tudi za presno rabo (Jakše, 2002).

Indeterminanten tip (visok paradižnik) ima neomejeno rast. Običajno ima pravilen (lihopernat) - paradižnikov tip listov. Razpored listov in socvetij je tak, da po 3 listih na stebli sledi socvetje. Nujni ukrepi so: privezovanje na oporo in redno pinciranje ali odstranjevanje zalistnikov. Dekaptacija ni nujen ukrep. Dozorevanje plodov je sukcesivno - najprej dozori plodovi na nižjih socvetjih. Pridelke v sezoni pobiramo vsak dan ali vsaj 2 krat tedensko. Visok paradižnik gojimo predvsem za presno rabo (Jakše, 2002).

Vmesni tip pa potrebuje oporo in pinciranje, vendar zalistniki rastejo počasneje in rastlina doseže višino cca. 1,5 m - rast je s tem zaključena. Socvetja so razporejena po stebli bolj neenakomerno - po 2-eh listih, po 1-em listu, po 3-eh listih... (Jakše, 2002).

Plod pri paradižniku je jagoda, dva do dvajset predalasta (prekatna), uporabna za presno rabo na prehodu iz zelene v rdečo obarvanost, medtem ko za predelavo uporabljamo fiziološko zrele plodove (rdeči dozoreli plodovi). Plodovi so različnih oblik, od ploščate, okrogle, hruškaste, podolgovate, rahlo kvadrataste do nepravilnih oblik. Ponavadi imajo okrogli plodovi malo predalov, rebrasti plodovi in nepravilno oblikovani plodovi pa imajo veliko predalov (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

Pri plodu paradižnika je pomembna oblika ploda, debelina perikarpa (od 2 do 10 mm), obarvanost ploda (zunanja in v prerezu), število prekatov v plodu, količina mezdre in osemjenja, čvrstost ploda in pokožice (Jakše, 2002).

Čvrstost in barva sta najpomembnejša parametra za določanje kakovosti paradižnika (Batu, 2004). V raziskavi so s pomočjo kromometra Minolta CR 200 določali a/b vrednosti tržnih paradižnikov. Pri kromometru a+ vrednost predstavlja količino rdeče barve in predstavlja stopnjo dozorelosti paradižnika, b+ vrednost pa prikazuje spremembe rumene barve (Artes in sod., 1999, cit. po Batu, 2004). Glede na razmerje a/b vrednosti so plodove razporedili v različne stopnje zrelosti. Zeleni plodovi so imeli a/b vrednosti med -0,59 in -0,47. Zelenkasto rožnati plodovi so imeli vrednosti med -0,47 in -0,27. Vrednosti plodov, ki so barvo spreminjali v rožnato, so bile med -0,27 in 0,08. Plodovi rožnate barve so imeli vrednosti med 0,08 in 0,60. Svetlo rdeči plodovi so imeli vrednosti med 0,60 in 0,95. Plodovi rdeče barve pa so imeli vrednosti med 0,95 in 1,21. Ugotovili so, da se vrednosti spremenijo iz negativnih v pozitivne pri plodovih, ki spreminjajo barvo v rožnato. Svetlo rdeči plodovi so bili najbolj primerni za prodajo. Plodovi rdeče barve pa so bili nekoliko prezreli (Batu, 2004).

Čvrstost so najprej ocenili s pomočjo subjektivnega ocenjevanja, s prstnim preizkusom, ter na podlagi tega razporedili plodove paradižnika v različne razrede. Nato pa so čvrstost plodov ($N\ mm^{-1}$) izmerili še s penetrometrom. Ugotovili so, da je s prstnim preizkusom težko določiti čvrstost plodov. S pomočjo meritev penetrometra pa so plodove razdelili v dve skupini. Tržni plodovi za prodajo so imeli čvrstost med 1,45 in 1,46 $N\ mm^{-1}$. Plodovi za uporabo doma pa vrednosti med 1,28 in 1,22 $N\ mm^{-1}$. Plodovi z vrednostmi višjimi od 1,28 $N\ mm^{-1}$ (rahlo mehki) so še primerni za pripravo solat, najbolj primerni pa so zelo čvrsti plodovi, katerih vrednosti so okoli 1,46 $N\ mm^{-1}$ (Batu, 2004).

2.2 RASTNE RAZMERE

2.2.1 Klima

Paradižnik ima naslednje temperaturne zahteve (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005):

- za vznik je minimalna temperatura 11 do 13 °C, optimalna temperatura 25 °C ter maksimalna temperatura 30 °C;
- za rast je minimalna temperatura 10 °C, optimalna temperatura 21 do 27 °C in maksimalna temperatura 30 °C;
- minimalna temperatura za cvetenje je 15 °C, optimalna temperatura za cvetenje in oploditev pa je 21 do 27 °C.

Pri temperaturi pod 13 °C pride do povečanega odpadanja plodov, pri temperaturi pod 10 °C pa rastlina prekine rast. Pri previsokih temperaturah, podnevi nad 32 °C in ponoči nad 21 °C, razvije rastlina manj plodov (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

Rastline paradižnika zahtevajo dobro osvetlitev, še posebno v času gojenja sadik. V senčnih legah in pregostih posevkih razvijejo rastline tanka, nežna stebela (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005). Optimalna osvetlitev za rast in razvoj paradižnika je okrog 20.000 luksov. Kratkotrajna in slaba osvetlitev povzroča motnje v razvoju cvetov in plodov (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

2.2.2 Tla

Paradižnik gojimo na globokih, humusnih tleh z dobro sposobnostjo zadrževanja vlage. Kislost tal je med 6 in 7 pH (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

2.2.3 Potrebe po vodi

Paradižnik ima velike potrebe po vodi. V času rasti vzdržujemo optimalno vlažnost tal pri 60 do 70 % poljske kapacitete ter 50 do 60 % relativno vlažnost. Zaradi pomanjkanja vlage v tleh ter nizke relativne vlažnosti zraka pride do odpadanja plodov, slabega razvoja plodov (drobni plodovi) (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005) in pojava fizioloških motenj v razvoju plodov (pojav temne lise na temenu ploda) (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Pri povišani vlažnosti ozračja se prašnice v cvetovih ne odpirajo (posledica slaba oploditev). Opazen je tudi močnejši pojav bolezni fitoflore (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005). Nezadostna in nepravilna oskrba z vodo povzroča pokanje plodov. Zmanjša se tudi tržna vrednost pridelka (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Posevke paradižnika namakamo v skladu z razvojem in potrebami rastlin (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005). Pravilno namakanje plodovk omogoča hitro rast rastlin in razvoj plodov. V začetnem obdobju rasti (po presajanju) so potrebe po vodi minimalne. Ob močnejši začetni rasti se povečujejo potrebe po vodi in dosežejo vrh v času cvetenja in razvoja plodov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.2.4 Gnojenje

Paradižnik gnojimo z dozorelim hlevskim gnojem 40 do 50 t/ha ter z mineralnimi gnojili. Pri gnojenju upoštevamo založenost zemljišča s hranili in pričakovani pridelek. Okvirne količine hranil so naslednje: 100 do 150 kg/ha dušika, 200 do 250 kg/ha fosforja in 150 do 200 kg/ha kalija. Za gojenje v rastlinjaku pa so gnojilne norme lahko tudi večje (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

Tla za gojenje paradižnika v zavarovanih prostorih morajo biti dobre strukture ter pravilno oskrbljena z lahko dostopnimi hranili (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

2.3 TEHNOLOGIJA PRIDELAVE

Paradižnik gojimo v naših klimatskih razmerah na prostem in v zavarovanih prostorih. Za gojenje izberemo izmed številnih sort, ki so na razpolago (avtohtone sorte, visoko produktivne hibride), tiste, ki so prilagojene pridelovalnim razmeram v gojitvenem prostoru in tehnikam gojenja ter dajejo velike in kakovostne pridelke (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

Paradižnik lahko uspešno gojimo v tleh, v gojitvenih substratih, kontejnerskih oblikah gojenja, tankoplastnih sistemih, NFT sistemih in na aeroponski oziroma aerohidroponski način (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007). V naravnih razmerah ga običajno gojimo na prostem poleti, sadike pa predhodno pridelamo v zavarovanih prostorih. Za podaljšanje obdobja oskrbe trga s pridelkom, se odločamo za gojenje v zavarovanih prostorih, kjer je cikel gojenja lahko dolg do enega leta (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

Nasad paradižnika ohranimo v ugodnem zdravstvenem stanju z upoštevanjem in opravljanjem najnujnejših oskrbovalnih ukrepov (pinciranje, odstranjevanje obolelih rastlin, dopolnilno opraševanje in po potrebi vršičkanje), poleg tega pa varujemo rastline pred boleznimi in škodljivci (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

2.4 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI

2.4.1 Najpogostejše glivične bolezni

2.4.1.1 Fuzarijska uvelost paradižnika (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*)

Fuzarijska uvelost paradižnika je pomembna bolezen predvsem pri gojenju paradižnika v rastlinjakih. Za svoj razvoj potrebuje precej toplote (optimum 26 do 28 °C). Če je okuženo seme, propadejo rastlinice pred ali po vzniku. Gliva s svojim micelijem zamaši ksilem in izloča toksine. Zaradi tega pride do lokalne uvelosti, rumenenja in odpadanja spodnjih listov in naposled do uvelosti cele rastline (Verticilijska in..., 2008). Če prerežemo steblo vidimo temnorjavo obarvanje prevodnih tkiv. Navzven se okužba kaže v rebratosti stebela. *F. oxysporum* je talna gliva in se v tleh ohranja v obliki klamidospor vrsto let, ne da bi izgubila patogenost (Verticilijska in..., 2008). Rastline propadejo hitreje kot pri verticilijskem venenju (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

Varstvo: Potrebno je razkuževanje tal in odstranjevanje obolelih rastlin (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007). V kolobar vključujemo pšenico, koruzo, peso in kapusnice. Sadimo relativno odporne sorte (hibride) paradižnika (Verticilijska in..., 2008).

2.4.1.2 Verticilijska uvelost paradižnika (*Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum*)

Verticilijska uvelost paradižnika je pogosta bolezen tako v rastlinjakih kot na prostem. Talna gliva prodira neposredno v korenine skozi koreninsko skorjo oziroma v ksilem, ki porjavi. Praviloma se najznačilnejši simptomi pojavijo po oblikovanju prvih plodov. Spodnji listi začno rumeneti, na njih se oblikujejo rjavkaste nekrotične pege, venejo in sčasoma odmrejo. Venenje se po rastlini širi od spodaj navzgor. Gliva lahko povzroča samo lokalno venenje rastlin, največkrat pa splošno uvelost. Okužene rastline oblikujejo nove korenine, da bi tako omilile poškodbe od glive. Listi okuženih rastlin v toplih obdobjih venijo, zvečer ali po obilnem zalivanju pa dobijo normalen izgled (Verticilijska in..., 2008). V okuženih rastlinah *V. dahliae* oblikuje mikrosklerocije, medtem ko jih *V. albo-atrum* ne, prezimuje pa v obliki trajnega micelija. Obe prezimitveni obliki gliv dospeta iz okuženih rastlin v tla in sta vir okužb v naslednji rastni dobi. *V. dahliae* se prenaša tudi s semenom, kar je pomemben vir okužb predvsem pri pridelavi v rastlinjakih (Verticilijska in..., 2008).

Varstvo: Potrebno je razkuževanje tal in odstranjevanje obolelih rastlin (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007). V kolobar vključujemo pšenico, koruzo, peso, kapusnice. Sadimo relativno odporne sorte (hibride) paradižnika (Verticilijska in..., 2008).

2.4.1.3 Plutavost paradižnikovih korenin (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Korenina zadebeli, se rjavo obarva, površina poka in se razbrazda. Število sekundarnih korenin je zmanjšano. Rastline zaostajajo v razvoju. Bolezen se pojavlja v rastlinjakih, kjer več let zapored gojijo paradižnik, jajčevac in papriko (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

Varstvo: V zavarovanem prostoru je nujno razkuževanje zemlje. Gliva je razmeroma odporna proti kemičnim sredstvom. Včasih je dobro ogrinjati rastline z zemljo in šoto, da se tvorijo nove adventivne korenine (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

2.4.1.4 Trohnenje paradižnikovega stebela (*Didymela lycopersici*)

Okuženi so lahko vsi deli rastline. Če okužba poteka prek korenin, te potemnjijo, listi postanejo temno zeleni, cele rastline venejo in se sušijo. Če se okuži nadzemni del, se pojavijo 2 do 3 cm dolge pege, ostro razmejene od ostalega tkiva. V pegah se pojavijo značilne drobne črne pike. Rastline se sušijo nad pegami (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

Varstvo: Okuženo zemljo je treba razkužiti s paro in kemičnimi sredstvi (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

2.4.2 Najpogostejši škodljivci

2.4.2.1 Ogorčice koreninskih šišk (*Meloidogyne*)

Napadene rastline zaostajajo v rasti, v toplih dneh venejo. Na koreninah so opazne odebelitve, ki nastanejo zaradi pospešene delitve celic okrog poškodovanega mesta. V njih so hruškaste samice. Večina vrst napada glavno korenino.

Varstvo: vzgoja odpornih sort, termično ali kemično razkuževanje tal, uporaba pripravkov na podlagi dazometa in etopofosa (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

2.4.2.2 Krompirjeve ogorčice (*Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*)

V naših podnebnih razmerah so kot možni gostitelji pomembni predvsem krompir, paradižnik in jajčevac. Poleg teh lahko napadajo tudi nekatere plevelce: grenkoslad, pasje zelišče in v manjši meri tudi zobnik (Krompirjeve ogorčice, 2008). Dozorele ciste ostanejo v tleh kot vir okužbe za naslednji nasad krompirja ali paradižnika (Rumena krompirjeva..., 2008). Ob pogledu na napadene rastline dobimo občutek, da rastline trpijo za pomanjkanjem vlage ali hranil (KIS, 2008). Rastline rumenijo in odmirajo, najprej nižji listi (Enciklopedija vrtnarjenja, 1998).

Varstvo: Uporabljamo odporne kultivarje, različne lovne rastline in različne nematocide. V primeru, da krompirjeve ogorčice presežejo prag škodljivosti, iz sistema kolobarjenja izključimo krompir, ki je glavna gostiteljska rastlina (Krompirjeve ogorčice, 2008).

2.4.2.3 Rastlinjakov ščitkar (*Trialeurodes vaporariorum*) (razred *Insecta*, red *Homoptera*, družina *Aleurodidae*)

Razvojni cikel traja 21 do 28 dni. Na leto ima 10 do 12 generacij. Spada med najpomembnejše škodljivce v zavarovanih prostorih. Širi se prek okuženih sadik in s preletavanjem na krajše razdalje. Primarno škodo povzročata s sesanjem rastlinskih sokov, zaradi česar rastline zaostajajo v rasti, plodovi so drobnejši in pridelek manjši. Sekundarno škodo povzročata z obilnim izločanjem medene rose, ki pomeni idealno podlago za sajavost. Takšne prevleke zmanjšujejo asimilacijsko površino listov, umazani pa so tudi plodovi (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007).

Za preprečevanje množičnega pojava ščitkarja so primerne naslednje oblike varstva (Osvald in Kogoj-Osvald, 2007):

- agrotehnični ukrepi: razkuževanje objektov, sajenje nenapadenih sadik, zatiranje plevela in odstranjevanje odmrlih delov rastlin, obešanje rumenih lepljivih plošč;

- kemično varstvo: z obešanjem lepljivih plošč (ena na 10 do 15 m²) se ugotavlja populacija škodljivca; insekticidi na podlagi pirimifos-metila, diazinona in buprofezina;
- biotično varstvo: v ta namen so uporabni: *Encarsia formosa*, *Encarsia pergandiella*, *Verticillium lecanii* in *Achersonia aleyrodus*.

2.5 CEPLJENJE PLODOVK

Cepljenje plodovk je tehnika, ki spada med ukrepe, s katerimi (Kacjan-Maršič, 2005):

- zmanjšamo izpad pridelka, ki je posledica okužb s talnimi boleznimi;
- povečamo sesalno moč rastlin - ko cepimo željeno sorto na podlago z močnejšim, robustnejšim koreninskim sistemom;
- omogočimo boljše prestajanje stresnih rastnih razmer: vodni in sušni stres ter nizke temperature.

2.5.1 Zgodovina cepljenja plodovk

Začetki cepljenja pri vrtninah segajo v leto 1920, ko so na Japonskem in v Koreji cepili melono (*Citrullus lanatus* Matsum et Nakai) na bučo. Jajčevci so prvič cepili v 50-ih letih 20. stoletja, na divjo vrsto škrlatnega jajčevca (*Solanum integrifolium* Poir.). Po tem obdobju je pridelava cepljenih rastlin plodovk naraščala. Danes je cepljenje ena od tehnik, ki se vključuje v ukrepe integrirane pridelave plodovk in je razširjena na Japonskem, v Koreji, v nekaterih azijskih in evropskih državah, predvsem tam, kjer so tla intenzivno izkoriščena in je monokulturno gojenje skoraj nuja. Na Japonskem je bilo v letu 1990 60 % površin zasajenih s cepljenimi kumarami, melonami, lubenicami, paradižnikom in jajčevcem (Lee, 1994, cit. po Kacjan-Maršič, 2005; Oda in sod., 1994, cit. po Kacjan-Maršič, 2005). Cepljenje je razširjeno tudi v Grčiji, predvsem na severnem pridelovalnem območju, kjer s cepljenimi sadikami pridelujejo 90 do 100 % zgodnjih lubenic, 40 do 50 % zgodnjih melon v nizkih tunelih, 2 do 3 % zgodnjega paradižnika in jajčevca ter 5 do 10 % kumar (Traka-Mavrana in sod., 2000, cit. po Kacjan-Maršič, 2005).

2.5.2 Tehnike cepljenja plodovk

Tehnike in načini cepljenja so (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005):

- v zarezo
- prečen (raven) rez
- poševen rez (pod kotom 45°)
- dvojna zareza
- spajanje - približanje.

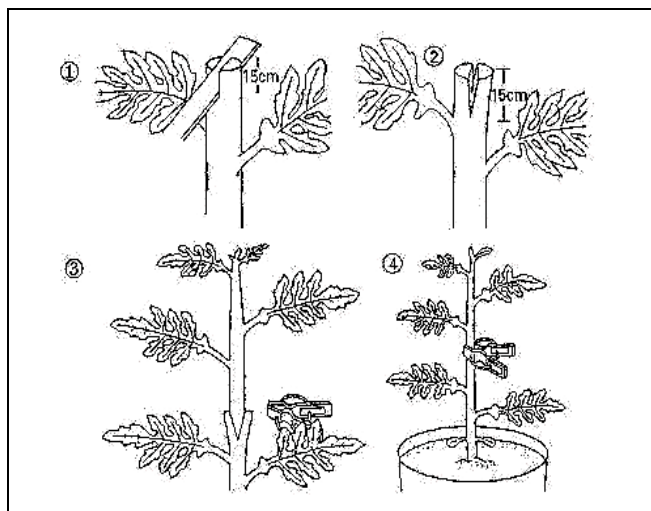
Pri cepljenju paradižnika in jajčevca največkrat uporabljamo tehniko cepljenja v zarezo (v razkol) ali tehniko cepljenja s cevko - s poševnim ali ravnim rezom. Pri bučnicah (kumare, melone in lubenice) pa uporabljamo tri tehnike cepljenja: cepljenje v razkol (v zarezo), cepljenje na poševni rez in cepljenje s spajanjem (Kacjan-Maršič, 2005).

2.5.2.1 Tehnike cepljenja paradižnika in jajčevca

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

- podlago posejemo 5 do 7 dni prej kot cepič;

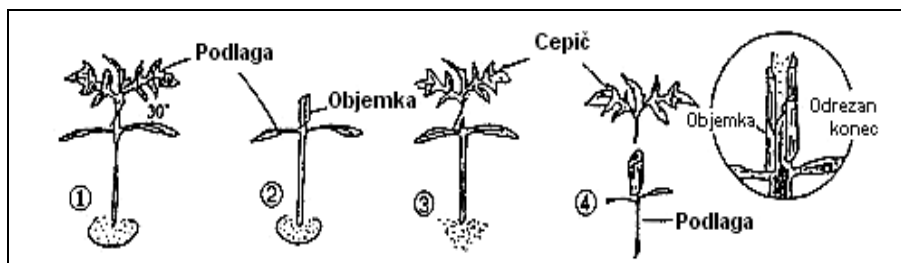
- cepljenje izvedemo, ko ima cepič razvite 4 prave liste, podlaga pa 4 do 5 pravih listov, približno 22 do 28 dni po setvi;
- cepimo tako, da nad kličnim listom podlaga odrežemo rastni vršiček in zarezemo vzdolžno po sredini stebela rez, dolg 1 cm;
- v zarezo na podlagi vstavimo cepič, ki smo mu steblo priostrili z obeh strani;
- cepljeno mesto učvrstimo z objemko;
- aklimatizacija cepljenk v zasenčenem prostoru za 7 do 10 dni.



Slika 1: Prikaz tehnike cepljenja v razkol pri paradižniku in jajčevcu (Kacjan-Maršič, 2005)
(1- rez vzdolžno po sredini stebela, 2 - zareza v katero vstavimo cepič, 3 - objemka, 4 - aklimatizacija)

Tehnika cepljenja s cevko - s poševnim ali ravnim rezom (Kacjan-Maršič, 2005):

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



Slika 2: Prikaz tehnike cepljenja s cevko pri paradižniku in jajčevcu (Kacjan-Maršič, 2005)

2.5.3 Cilji cepljenja pri paradižniku in primerne podlage

Pri gojenju rastlin iz družine *Solanaceae* poskušamo podaljšati čas gojenja na čim daljše obdobje. Osnovna ovira za uspešno gojenje v daljšem časovnem obdobju je občutljivost

gojenega sortimenta na boleznih, ki jih povzročajo rodovi *Verticillium* in *Fusarium*. Z uporabo genetskih postopkov (selekcije) poskušamo vzgojiti odporne kultivarje. Odporne vrste in sorte pa nimajo vedno primernih agronomskih in komercialnih lastnosti, ki se zahtevajo od izbranih kultivarjev, uporabijo pa se lahko kot podlage pri cepljenju. S tem dosežemo boljšo odpornost na boleznih korenin in prevodnega sistema, podaljšamo čas gojenja in dosegamo večje in kakovostnejše pridelke (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

Pri paradižniku je cilj povečati odpornost na (Kacjan-Maršič, 2005):

- fuzarijsko in verticilijsko uvelost (*Fusarium oxysporum*, *Verticillium albo-atrum*)
- bakterijsko uvelost (*Pseudomonas solanacearum*)
- plutavost korenin (*Pyrenochaeta lycopersici*)
- nematode (*Meloidogyne spp.*)
- vodni stres in nizke temperature.

Primerne podlage za paradižnik so: *Lycopersicon esculentum* in *Solanum melongena* (Kacjan-Maršič, 2005).

2.5.4 Vzroki za cepljenje paradižnika

2.5.4.1 Talne okužbe

Fuzarijska in verticilijska uvelost, bakterijska pegavost paradižnikovih plodov, koreninske ogorčice ter plutavost paradižnikovih korenin, so najpogostejši povzročitelji talnih okužb pri gojenju paradižnika v zavarovanih prostorih. Omenjene okužbe so do 1. januarja 2005 uspešno omejevali z metilbromidom, nato pa je bil v članicah EU prepovedan (Pavlou in sod., 2002, cit. po Kacjan-Maršič, 2005).

Večina alternativnih ukrepov nima tako širokega spektra delovanja na škodljive talne organizme, kot ga je imel metilbromid in le s kombiniranjem alternativnih ukrepov lahko dosežemo ustrezno zmanjšanje škodljivcev in boleznih. V raziskavi so Miller in sod. (2001) ugotovili, da se pri cepljenih rastlinah zmanjša odpornost na nematode, če so temperature višje od 28 °C, zato je rastline potrebno posaditi pred obdobjem z visokimi temperaturami. Metodo pa je priporočljivo kombinirati tudi z drugimi alternativnimi ukrepi, kot so uporaba tagetesa, solarizacija, uporaba metam-Na ali nematicidov (Miller in sod., 2001).

V raziskavi v Grčiji so z *Verticillium dahliae* okužili cepljene sadike paradižnika in nato določevali njihovo odpornost na raso 1 in 2. Ugotovili so, da je nekaj podlag zadovoljivo odpornih na okužbo z *V. dahliae*. Opazili so tudi, da se bolezenski znaki pri cepljenih rastlinah pojavijo približno 20 dni kasneje, v primerjavi z necepljenimi kontrolnimi rastlinami (Papomatou in sod., 2000).

2.5.4.2 Stres

Sušni stres

Sušni stres je glavni okoljski stres, ki omejuje pridelavo paradižnika v sušni sezoni. V raziskavi v Berlinu so ugotovili, da se s cepljenjem da povečati toleranco na sušni stres. Ugotovili pa so tudi, da ima cepljenje pozitiven učinek na vegetativno rast in razvoj v sušnih razmerah (Abdelmageed in sod., 2004).

Slanostni stres

V raziskavi v Španiji so vzpostavili slanostni stres in primerjali odziv cepljenih rastlin in necepljenih rastlin. Ugotovili so, da so cepljene rastline, v primerjavi z necepljenimi, odporne na povečano koncentracijo NaCl (Fernández-García in sod., 2002). Fernández-García in sod. (2004) navajajo tudi, da so bile koncentracije Na⁺ in Cl⁻ v necepljenih rastlinah paradižnika statistično značilno višje kot v cepljenih rastlinah. Ugotovili so tudi, da je bila sorta bolj odporna, če je bila cepljena, kar je verjetno posledica zmanjšane akumulacije Na⁺ in/ali Cl⁻ v steblu. Tudi Estan in sod. (2005) so ugotovili, da cepljenje zmanjša stres rastlin na zasoljenih tleh, saj je podlaga sposobna zmanjševati ionski stres.

2.5.4.3 Vpliv cepljenja na pridelek

Takahashi (1984, cit. po Oda, 1999) je poročal celo o 68 % manjšem pridelku zaradi talnih bolezni in nematod. Zaradi tega je cepljenje postalo pomembna tehnika pri gojenju plodovk v rastlinjakih (Oda, 1999). Uporaba izboljšanih genotipov podlag pa poveča pridelek tudi v primeru klimatskih sprememb in zasoljenosti tal (Khah in sod., 2006).

Khah in sod. (2006) so proučevali vpliv cepljenja na rast ter količino in kakovost pridelka popularnega grškega hibrida 'Big Red', v rastlinjaku in na prostem. Sorto 'Big Red' so uporabili kot samocepljeno (hibrid so uporabili tako za podlago kot cepič), kot necepljeno kontrolo, ter za cepljenje na podlagi hibridov 'Heman' in 'Primavera'. Ugotovili so, da so cepljene rastline bujnejše kot necepljene, tako v rastlinjaku kot na prostem. Tudi v količini pridelka so bile razlike. V rastlinjaku so imele rastline cepljene na podlagi 'Heman' in 'Primavera' 32,5 % in 12,8 % večjo količino pridelka kot necepljene. Samocepljene rastline pa so imele približno isto količino pridelka kot kontrola. Podobne rezultate so dobili tudi na prostem, kjer so rastline cepljene na podlagi 'Heman' in 'Primavera' imele 12,8 % in 11,1 % večjo količino pridelka kot kontrola (Khah in sod., 2006).

2.5.4.4 Vpliv cepljenja na rast in razvoj

Rastlinam so določili tudi višino rastlin in število socvetij. V rastlinjaku cepljenje ni statistično značilno vplivalo na višino rastlin. Na prostem pa je bila višina rastlin cepljenih na podlago 'Heman' statistično značilno višja od rastlin cepljenih na podlago 'Primavera' in kontrole. Tudi Lee (1994, cit. po Khah in sod., 2006) ter Ioannou in sod. (2002, cit. po Khah in sod., 2006) so ugotovili, da so cepljene rastline višje in bolj bujne kot necepljene, ter da imajo večji premer stebela (Khah in sod., 2006).

Cvetenje se je najprej, tako v rastlinjaku kot na prostem, začelo pri necepljenih rastlinah. Khah in sod. (2006) menijo, da je pri cepljenih rastlinah zgodnejšo tvorbo socvetij preprečil stres zaradi cepljenja. Kasneje pa so cepljene rastline imele večje število socvetij, vendar med cepljenimi obravnavanji niso ugotovili statistično značilnih razlik v številu socvetij. Poudarili so, da je število socvetij na prostem bilo skoraj 50 % manjše kot v rastlinjaku in to pri vseh obravnavanjih (Khah in sod., 2006).

Za morfološko analizo plodov so, od vsakega obravnavanja, naključno izbrali 6 plodov za meritve kakovosti: čvrstost, pH, vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix) in druge raziskave. Vendar pa pri čvrstosti, pH-ju in vsebnosti skupnih sladkorjev (% Brix) niso ugotovili statistično značilnih razlik (Khah in sod., 2006).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 MATERIAL

3.1.1 Uporabljeni material

V poskus smo vključili dve hibridni sorti paradižnika (*Lycopersicon esculentum* L.):

- 'Amati F1' in 'Gardel F1',

ter dve podlagi hibridnih sort paradižnika (*Lycopersicon esculentum* L.):

- 'Body' in 'Robusta'.

Za meritve smo uporabljali:

- tehtnico - za merjenje mase plodov in za merjenje mase koreninskega sistema;
- šiviljski meter - za merjenje višine rastlin, višine 1. socvetja, višine do cepljenega mesta in povprečne dolžine korenin;
- digitalno kljunasto merilo - za merjenje premera stebela, širine ploda, višine ploda in debeline perikarpa ploda;
- kromometer Minolta CR-10 - za merjenje barve plodov;
- penetrometer tr Italy- za ugotavljanje čvrstosti plodov;
- digitalni refraktometer METTLER TOLEDO - za merjenje vsebnosti skupnih sladkorjev.

3.1.2 Opisi podlag in sort

3.1.2.1 Opis podlag

'Body'

'Body' je podlaga paradižnika odporna na:

- F1 raso in F2 raso (fuzarijska uvelost, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*),
- FCRR (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*),
- ToMV seve 0 do 2 (tobakov mozaik, *Tobacco mosaic virus*),
- V (verticilijska uvelost, *Verticillium dahliae*),
- N (nematode, *Meloidogyne incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*),
- CR (plutavost paradižnikovih korenin, *Pyrenochaeta lycopersici*),
- C5 rase A, B, C, D, E (rjava žametna paradižnikova pegavost, *Cladosporium fulvum*),
- St (*Stemphylium solani*).

Cepljenje paradižnika na podlago 'Body' je enostavno, saj zagotavlja uspešno združitev podlage s cepičem. Poveča bujnost rastlin in vzdržljivost rastlin. Podlaga je primerna za dolge cikle gojenja (za ohranjanje vitalnosti rastlin), tako pri nizkih kot visokih temperaturah (Bruinsma, 2008).

'Robusta'

Podlaga 'Robusta' je odporna na:

- F1 raso in F2 raso (fuzarijska uvelost, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*),
- ToMV seve 0 do 2 (tobakov mozaik, *Tobacco mosaic virus*),
- V (verticilijska uvelost, *Verticillium dahliae*)
- N (nematode)
- CR (plutavost paradižnikovih korenin, *Pyrenochaeta lycopersici*),

- FCRR (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*),
- C5 (rjava žametna paradižnikova pegavost, *Cladosporium fulvum*).

‘Robusta’ je primerna za cepljenje paradižnika in jajčevca. Enakomerna rast podlage omogoča enostavno cepljenje ter dobro interakcijo med podlago in cepičem. Poveča bujnost rastlin in izboljša vzdržljivost rastlin, ter povečuje pridelek. Rastline prisili v hitrejše zorenje, zato se jo uporablja za kratke cikle gojenja. Primerna je tudi za hladnejša območja (Bruinsma, 2008).

3.1.2.2 Opis sort

‘Amati F1’

‘Amati F1’ je indeterminanten tip debeloplodnega paradižnika za svežo potrošnjo. Rastlina je močna in bujna, razdalja med internodiji je kratka. Plodovi tehtajo 180 do 220 g. So okrogle do ploščato okrogle oblike, atraktivne rdeče barve, čvrsti in primerni za transport. ‘Amati F1’ je hibrid z zelo dobrimi pridelki po rastlini in je že nekaj let eden najbolj popularnih hibridov semenarske hiše Royal Sluis, predvsem zaradi vsesplošno dobrih in zanesljivih pridelkov. Primeren je za proizvodnjo v rastlinjakih, plastenjakih in na prostem (AICS, 2006). Odporen je na ToMV (*Tobacco mosaic virus*), V (*Verticillium dahliae*), F1 raso in F2 raso (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*), C5 (*Cladosporium fulvum*) ter N (nematode) (Zehnder, 2004).

‘Gardel F1’

‘Gardel F1’ je indeterminanten tip debeloplodnega mesnatega paradižnika za svežo uporabo z izvrstno kvaliteto plodov. Rastlina je bujna, s kratkimi internodiji in zelo dobro izenačenostjo čvrstih plodov. Plodovi hibrida ‘Gardel F1’ so okrogle do rahlo ploščate oblike, 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, tuneli) ter na prostem (AICS, 2006). Odporen je na C5 (*Cladosporium fulvum*), F1 raso in F2 raso (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*), FCRR (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*), ToMV (*Tobacco mosaic virus*), TYLCV (*Tomato yellow leaf curl virus*) in V (*Verticillium dahliae*) (Semena, 2008).

3.1.3 Gnojenje in fertigacija

Pred sajenjem smo temeljno pognojili z mineralnim gnojilom NPK 7-20-30, v odmerku 500 kg NPK/ha. Tako smo tla pognojili s 35 kg N/ha, 100 kg P₂O₅/ha in 150 kg K₂O/ha. Do 13. 7. 2006 smo rastline namakali le z vodo. Nato pa smo tedensko fertigirali z mineralnim vodotopnim gnojilom NPK 10-5-26. Najprej smo 4x (13. 7. 2006, 20. 7. 2006, 26. 7. 2006 in 31. 7. 2006) fertigirali z gnojilom NPK 10-5-26 v odmerku 10 kg N/ha. Skupno so s tem rastline dobile 40 kg N/ha, 20 kg P₂O₅/ha in 104 kg K₂O/ha. Nato pa smo rastline še 5x (8. 8. 2006, 15. 8. 2006, 21. 8. 2006, 28. 8. 2006 in 4. 9. 2006) fertigirali z gnojilom NPK 10-5-26 v odmerku 16 kg N/ha. S tem so rastline dobile 80 kg N/ha, 40 kg P₂O₅/ha in 208 kg K₂O/ha. Nato smo rastline ponovno tedensko namakali z vodo.

S fertigacijo so tako rastline dobile 120 kg N/ha, 60 kg P₂O₅/ha in 312 kg K₂O/ha. Skupno s talnim gnojenjem in fertigacijo pa so rastline dobile 155 kg N/ha, 160 kg P₂O₅/ha in 462 kg K₂O/ha.

3.2 METODE DELA

3.2.1 Zasnova poskusa

Diplomski poskus je potekal v neogrevanem rastlinjaku na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani od 3. marca do 18. oktobra 2006.

V proučevanje smo vključili:

- 2 sorti paradižnika: 'Amati F1' in 'Gardel F1',
- 2 hibridni podlagi paradižnika: 'Body' in 'Robusta',
- 2 tehniki: cepljena rastlina, necepljena rastlina,
- in 3 ponovitve (posamezno ponovitev so predstavljale 3 rastline).

Za cepič (žlahtni del) smo uporabili hibridni sorti 'Amati F1' in 'Gardel F1', za podlago pa hibridni sorti 'Body' in 'Robusta'. Sadike smo cepili v razkol.

Uspešno cepljene in aklimatizirane sadike smo posadili v neogrevan rastlinjak. Posadili smo 54 rastlin. Od tega je bilo 27 rastlin sorte 'Amati F1', 27 pa sorte 'Gardel F1'. Za vsako sorto smo posadili 9 necepljenih (kontrolnih) rastlin, 9 rastlin cepljenih na podlago 'Body' ter 9 rastlin cepljenih na podlago 'Robusta' (Preglednica 1).

Preglednica 1: Prikaz načrta poskusa v neogrevanem rastlinjaku

Številka parcele	Obravnavanje	Ponovitev	Vhod v neogrevan rastlinjak				
			Pot	1. rastlina	2. rastlina	3. rastlina	Pot
1.	'Amati F1'-'Body'	1. ponovitev		x	x	x	
2.	'Amati F1'	1. ponovitev		x	x	x	
3.	'Gardel F1'-'Robusta'	1. ponovitev		x	x	x	
4.	'Gardel F1'-'Body'	1. ponovitev		x	x	x	
5.	'Amati F1'-'Robusta'	1. ponovitev		x	x	x	
6.	'Gardel F1'	1. ponovitev		x	x	x	
7.	'Gardel F1'-'Robusta'	2. ponovitev		x	x	x	
8.	'Amati F1'-'Robusta'	2. ponovitev		x	x	x	
9.	'Gardel F1'-'Body'	2. ponovitev		x	x	x	
10.	'Amati F1'-'Body'	2. ponovitev		x	x	x	
11.	'Amati F1'	2. ponovitev		x	x	x	
12.	'Gardel F1'	2. ponovitev		x	x	x	
13.	'Amati F1'	3. ponovitev		x	x	x	
14.	'Amati F1'-'Body'	3. ponovitev		x	x	x	
15.	'Amati F1'-'Robusta'	3. ponovitev		x	x	x	
16.	'Gardel F1'-'Body'	3. ponovitev		x	x	x	
17.	'Gardel F1'	3. ponovitev		x	x	x	
18.	'Gardel F1'-'Robusta'	3. ponovitev		x	x	x	

Imeli smo 6 obravnavanj: 'Amati F1' (necepljen), 'Amati F1'-'Body', 'Amati F1'-'Robusta', 'Gardel F1' (necepljen), 'Gardel F1'-'Body' in 'Gardel F1'-'Robusta', ter za vsako obravnavanje 3 ponovitve. Posamezno ponovitev so predstavljale 3 rastline.

Skupaj smo imeli 18 parcel. Velikost posamezne parcele je bila 0,75m². Sadilna razdalja med rastlinami je bila 50 cm x 50 cm. Obravnavanja po parcelah so bila naključno razporejena.

3.2.2 Potek opravil v poskusu

Setev semen za podlage smo izvedli 3. 3. 2006. Seme za cepiče smo posejali 7 dni kasneje. Nato smo počakali da so se rastline dovolj razvile in 25. 4. 2006 izvedli cepljenje v razkol (v zarezo). Uspešno cepljene in aklimatizirane sadike smo 27. 5. 2006 presadili na gredice v neogrevan rastlinjak. Med poskusom smo spremljali rast in razvoj rastlin, ter obirali tehnološko zrele plodove.

Z obiranjem pridelka smo pričeli 28. 7. 2006. Nato smo 2. 8. 2006 pregledali rastline in ocenili razvojno fazo posamezne rastline: višina rastline, premer stebela, število socvetij ter dodali opombe (če je rastlina imela nov vrh, ker se je prejšnji odlomil pri pinciranju).

Do 11. 8. 2006 smo obirali vse tehnološko zrele plodove. Zapisovali smo koliko smo jih obrali na etažo rastline, ter koliko so tehtali. Nato smo do 11. 9. 2006 na 3 do 5 dni obirali le najbolj zrele paradižnike, ostale pa smo na rastlini puščali, da bi lahko obrali dovolj plodov za morfološke meritve v laboratoriju.

11. 9. 2006 smo med obranimi plodovi, za vsako obravnavanje, izbrali 18 plodov (6 manj zrelih, 6 srednje zrelih in 6 zrelih plodov). Za laboratorijske meritve smo od vsake sorte pobrali 54 plodov, skupaj 108 plodov. Tehnološko zrele plodove smo nato obirali na 5 do 7 dni. Zadnji plodovi so bili pobrani 18. 10. 2006. Takrat smo na rastlinah izvedli tudi meritve razvojnih faz in pospravili poskus v rastlinjaku.

3.2.3 Oskrba posevka

V času rasti smo izvajali še ukrepe kot so:

- pinciranje (odstranjevanje zalistnikov),
- navijanje rastlin okoli vrvice,
- fertigiranje,
- nadzorovanje pojava bolezni in škodljivcev,
- škropljenje (3. 8. 2006 škropljenje proti rastlinjakovemu ščitkarju z Bulldock-om).

3.2.4 Meritve

28. 7. 2006 smo začeli pobirati plodove. Plodove smo pobirali na 3 do 5 dni, ko so bili tehnološko zreli. Merili smo skupno maso obranih plodov po etažah rastline, število plodov in beležili datume pobiranja. Ločili smo plodove primerne za trg in netržne plodove (majhne plodove in zadnje obrane zelene plodove).

Povprečen pridelek v t/ha smo izračunali po naslednjem sklopu:

$$0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,25 \text{ m}^2$$

$$10000 \text{ m}^2 : 0,25 \text{ m}^2 = 40000 \text{ rastlin/ha}$$

Zaradi upoštevanja poti pa smo od tega odračunali 25 %. To pomeni 10000 rastlin manj na ha. Tako smo povprečen pridelek v t/ha računali za 30000 rastlin/ha.

Za laboratorijske meritve smo 11. 9. 2006, med obranimi plodovi, od vsakega obravnavanja izbrali 6 manj zrelih plodov (I), 6 srednje zrelih (II) in 6 zrelih plodov (III). Plodove smo izbrali glede na obarvanost plodov. Manj zreli plodovi so bili zelenkasto oranžni ali oranžne barve. Srednje zreli plodovi so bili oranžno rdeče barve. Zreli plodovi pa so bili rdeče barve in tehnološko zreli (Priloga E1 in Priloga E2).

Tem plodovom smo v laboratoriju z digitalno tehtnico izmerili maso (g). Z digitalnim kljunastim merilom smo izmerili širino in višino plodov (mm). Barvo plodov smo merili s kromometrom na 4 nasprotnih straneh vsakega ploda. Kromometer nam rezultat poda v koordinatah L, a in b. L predstavlja svetlost in večja kot je vrednost, svetlejši je plod. Parameter a označuje v pozitivnem območju intenzivnost rdeče barve, v negativnem pa zelene. Parameter b pa označuje v pozitivnem območju intenzivnost rumene barve, v negativnem pa modre. S penetrometrom smo izmerili čvrstost plodov v N/mm. Za vsak plod smo naredili 3 meritve.

Nato smo plodove prerezali in z digitalnim kljunastim merilom izmerili debelino perikarpa (mm). Prešteli smo število prekatov posameznega ploda ter ocenili količino mezdre in obarvanost placent. Količino mezdre smo ocenjevali z vrednostmi: 1 = malo mezdre (osemenja v prekatih je zelo malo), 3 = srednje (osemenja v prekatih je srednje veliko), 5 = veliko mezdre (v prekatih je zelo veliko osemenja). Obarvanost placent smo ocenjevali z naslednjimi vrednostmi: 1 = slaba obarvanost (placenta je belo rdeče barve), 3 = srednja (placenta je rdeče barve z vidnimi belimi lisami), 5 = odlična obarvanost (rdeče barve, barva placent je skoraj iste barve kot barva perikarpa). Z refraktometrom smo izmerili vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix suhe snovi). Polovice plodov smo nato zrezali na rezine in jih dali v plastične vrečke. Na vrečke smo napisali za katero obravnavanje gre, ter jih dali zamrzniti v zamrzovalno skrinjo (-20 °C).

18. 10. 2006 smo opravili zadnje pobiranje plodov. Obrali smo vse plodove, tako rdeče kot zelene. Vsako rastlino smo odrezali pri koreninskem vratu in s šiviljskim metrom izmerili višino. Necepljenim rastlinam smo merili celotno dolžino stebela, od koreninskega vratu naprej, pri cepljenih pa dolžino stebela od cepljenega mesta naprej. Izmerili smo tudi višino prvega socvetja in pri cepljenih rastlinah višino do cepljenega mesta. Premer stebela smo merili pri cepljenih rastlinah 5 cm nad cepljenim mestom, pri necepljenih pa 12 cm nad koreninskim vratom. Prešteli smo število socvetij in število neoplojenih socvetij. Za neoplojena socvetja smo šteli socvetja, ki niso imela nobenega ploda na socvetju. Koreninski sistem smo s pomočjo vil izpulili iz zemlje in ga dobro očistili v vodi. Izmerili smo povprečno dolžino korenin (cm), ter stehali maso koreninskega sistema (g).

3.2.5 Statistična obdelava

Po končanem poskusu smo zbrane podatke z računalniškim programom Microsoft Excel 2000 uredili v preglednice in iz njih oblikovali ustrezne grafe. Nato smo podatke obdelali še s statističnim programom Statgraphic plus 4.0. Statistično analizo rezultatov smo naredili z analizo variance (ANOVA) pri 95 % stopnji zaupanja. Z metodo analize variance smo ugotavljali ali so razlike v količini in kakovosti pridelka statistično značilne, glede na sorto in uporabljeno podlago. Statistično značilne razlike med obravnavanji smo izračunali s preizkusom mnogoterih primerjav (Duncan-ov test, $p \leq 0,05$).

Obravnavanja označena z različnimi črkami pomenijo statistično značilne razlike. Npr. v prilogi B3 je prikazan preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko število plodov glede na podlago. V stolpcu homogenost skupin je kontrola označena s črko a, podlagi 'Body' in 'Robusta' pa s črko b. To pomeni, da je med kontrolo in podlago 'Body', ter med kontrolo in podlago 'Robusta', statistično značilna razlika. Med podlagama 'Body' in 'Robusta' pa ni statistično značilne razlike.

4 REZULTATI

4.1 REZULTATI MERITEV

4.1.1 Masa in število plodov na rastlino

Preglednica 2: Masa obranih plodov (g) in število obranih plodov pri posameznem obiranju, ter skupna masa (g) in število plodov, pri različnih obravnavanjih, Ljubljana, 2006

Sorta	'Amati F1'						'Gardel F1'					
	kontrola		'Body'		'Robusta'		kontrola		'Body'		'Robusta'	
Datum obiranja	Število plodov	Masa plodov (g)	Število plodov	Masa plodov (g)	Število plodov	Masa plodov (g)	Število plodov	Masa plodov (g)	Število plodov	Masa plodov (g)	Število plodov	Masa plodov (g)
28. 7.	0	0	1	161	0	0	0	0	0	0	2	272
2. 8.	1	234	3	363	11	1478	1	165	0	0	1	133
8. 8.	6	686	11	1748	10	1285	9	1611	2	288	5	839
11. 8.	1	251	1	143	6	506	1	240	7	1075	6	1252
16. 8.	0	0	1	253	0	0	0	0	0	0	0	0
21. 8.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25. 8.	1	69	4	636	3	575	0	0	2	578	0	0
30. 8.	1	201	2	435	0	0	1	218	4	1258	0	0
4. 9.	0	0	1	221	1	210	0	0	3	718	1	330
8. 9.	0	0	0	0	1	138	0	0	0	0	0	0
11. 9.	74	13562	89	18513	91	17535	79	17125	76	20787	89	21745
15. 9.	8	1526	9	2095	6	1021	11	1915	10	2311	15	2534
21. 9.	15	2810	27	4924	19	2868	13	2454	22	4836	25	5065
29. 9.	8	1415	22	4186	21	2936	12	1799	14	3103	26	4300
6. 10.	3	338	18	3276	44	1263	10	1107	15	2668	3	427
18. 10.	61	4147	130	10474	81	6533	38	2322	87	7273	68	5071
Skupaj	179	25239	319	47428	294	36348	175	28956	242	44895	241	41968

Iz preglednice 2 vidimo, da smo pri necepljenih rastlinah obrali precej manj plodov kot pri cepljenih rastlinah. Tudi masa obranih plodov necepljenih rastlin je bila manjša od mase plodov cepljenih rastlin. Pri sorti 'Amati F1' cepljeni na podlago 'Body' opazimo skoraj 50 % večjo količino obranega pridelka v primerjavi z necepljenimi rastlinami. Večji pridelek opazimo tudi pri cepljenih rastlinah sorte 'Gardel F1', v primerjavi z necepljenimi rastlinami.

Povprečna masa ploda je bila pri necepljenih rastlinah sorte 'Amati F1' 141 g, pri sorti 'Gardel F1' pa 165,46 g. Pri sorti 'Amati F1' cepljeni na podlago 'Body' je bila povprečna masa ploda 148,68 g, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' pa 123,6 g. Pri rastlinah sorte 'Gardel F1' cepljenih na podlago 'Body' je bila povprečna masa ploda 185,52 g, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' pa 174,14 g. Iz preglednice je razvidno tudi, da smo vse tehnološko zrele plodove obirali do 11. 8. 2006, nato pa smo do 11. 9. 2006 obirali le najbolj zrele plodove, da smo imeli dovolj plodov za morfološke meritve v laboratoriju.

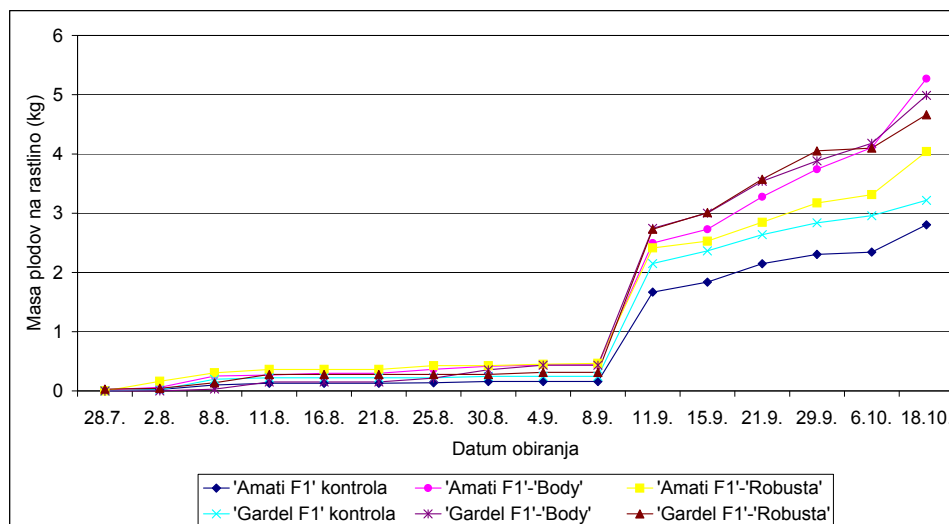
Analiza variance za maso plodov na rastlino (Priloga A1) je pokazala, da na maso plodov statistično značilno vpliva podlaga.

Med sortama ni bilo statistično značilne razlike v masi plodov na rastlino (Priloga A2).

Preizkus mnogoterih primerjav glede na podlago (Priloga A3) je pokazal, da so bile statistično značilne razlike med necepljenimi in cepljenimi rastlinami ter med podlagama cepljenih rastlin. Naredili smo še preizkus mnogoterih primerjav za vsa obravnavanja (Priloga A4), ki je pokazal, da je bila masa cepljenih rastlin statistično značilno večja od necepljenih. Sorta 'Amati F1' je na podlagi 'Body' imela statistično značilno večjo (5,3 kg/rastlino) maso obranih plodov, kot na podlagi 'Robusta' (4,0 kg/rastlino). Pri sorti 'Gardel F1' pa glede na podlago ni bilo statistično značilnih razlik ('Gardel F1'-'Body' 5,0 kg/rastlino, 'Gardel F1'-'Robusta' pa 4,7 kg/rastlino). Med necepljenimi rastlinami ni bilo statistično značilne razlike ('Amati F1' 2,8 kg/rastlino, 'Gardel F1' pa 3,2 kg/rastlino).

Analiza variance za število plodov na rastlino (Priloga B1) je pokazala, da na razlike v številu plodov statistično značilno vplivata tako sorta kot tudi podlaga.

Preizkus mnogoterih primerjav je pokazal, da sta se sorti v številu plodov na rastlino (Priloga B2) statistično značilno razlikovali, saj je bilo število plodov pri sorti 'Amati F1' statistično značilno večje kot pri sorti 'Gardel F1'. Cepljene rastline so imele statistično značilno večje število obranih plodov kot necepljene rastline (Priloga B3). Narejen je bil tudi preizkus mnogoterih primerjav za vsa obravnavanja (Priloga B4), ki je pokazal statistično značilno največje število obranih plodov pri sorti 'Amati F1' cepljeni na podlago 'Body' (35 plodov na rastlino). Med 'Amati F1'-'Robusta' (29 plodov na rastlino) ter med 'Gardel F1'-'Body' (27 plodov na rastlino) in 'Gardel F1'-'Robusta' (27 plodov na rastlino) pa ni bilo statistično značilnih razlik. Prav tako ni bilo statistično značilne razlike med necepljenimi rastlinami ('Amati F1' 20 plodov na rastlino, 'Gardel F1' pa 19 plodov na rastlino).

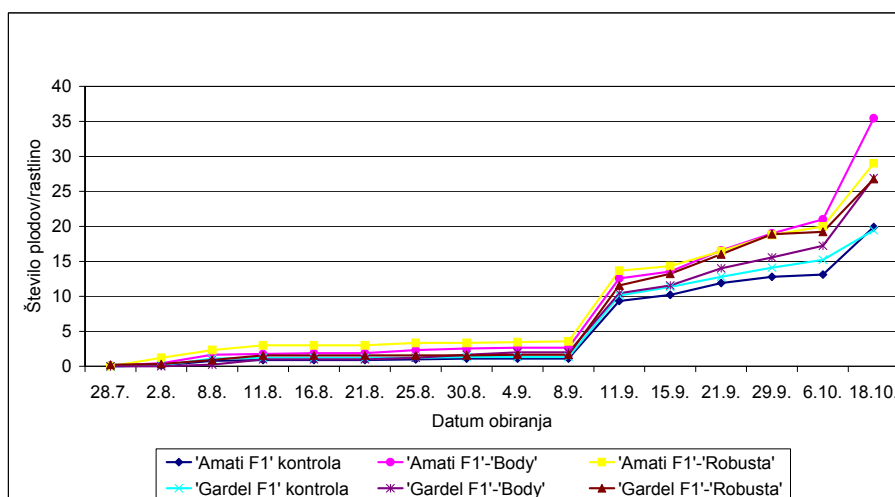


Slika 3: Kumulativne mase plodov na rastlino (kg) po datumih obiranja in pri različnih obravnavanjih, Ljubljana, 2006

Na sliki 3 vidimo, da je bila največja masa obranih plodov na rastlino pri sorti 'Amati F1' cepljeni na podlago 'Body' (5,3 kg na rastlino), najmanjša pa pri necepljenih rastlinah sorte 'Amati F1' (2,8 kg na rastlino). Iz slike vidimo tudi, da je bila masa obranih plodov

pri obeh sortah najmanjša pri necepljenih rastlinah, večja pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' in največja pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body'.

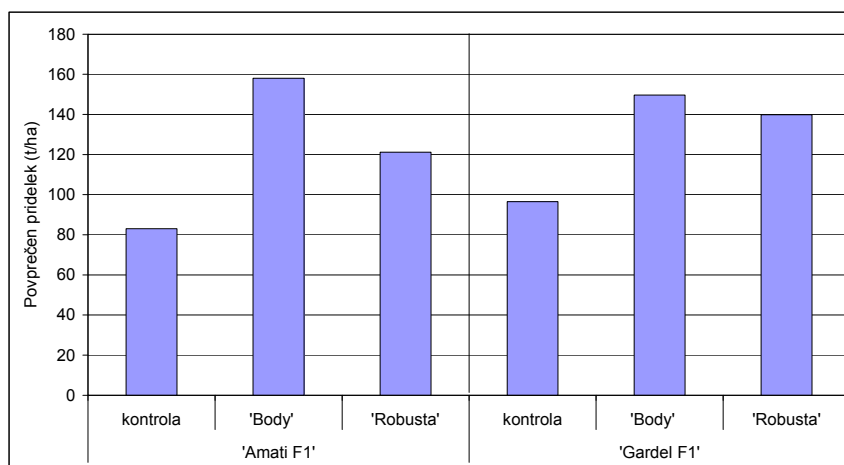
Slika 4 prikazuje, da je bilo največje število plodov obranih pri sorti 'Amati F1' cepljeni na podlago 'Body' (35 plodov na rastlino), najmanjše pa pri necepljenih rastlinah sorte 'Gardel F1' (19 plodov na rastlino). Vidimo tudi, da je bilo pri obeh sortah najmanjše število plodov na rastlino obranih pri necepljenih rastlinah, večje pri cepljenih rastlinah sorte 'Gardel F1' in največje pri cepljenih rastlinah sorte 'Amati F1'.



Slika 4: Kumulativno število plodov na rastlino po datumih obiranja in pri različnih obravnavanjih, Ljubljana, 2006

Iz slik 3 in 4 je prav tako razvidno, da smo do 11. 9. 2006 pobirali le najbolj zrele plodove, nato pa se vidi naraščanje količine pridelka.

4.1.2 Pridetek



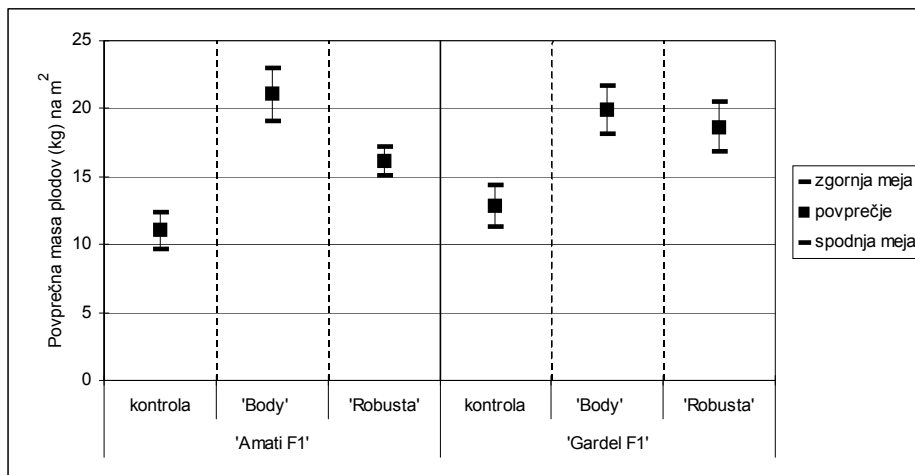
Slika 5: Povprečna količina pridelka v t/ha pri različnih obravnavanjih

Vidimo (slika 5), da je bil pridelok necepljenih rastlin bistveno manjši kot pri cepljenih rastlinah. Najmanjši pridelok je bil pri kontroli sorte 'Amati F1' (83,0 t/ha), največji pa pri sorti 'Amati F1' cepljeni na podlago 'Body' (158,1 t/ha). Pri 'Amati F1'-'Robusta' je bil

pridelek 121,2 t/ha. Pri sorti 'Gardel F1' je bil pridelek pri necepljenih rastlinah 96,5 t/ha, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body' 149,7 t/ha, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' pa 139,9 t/ha. Opazimo tudi to, da je bil pridelek, tako pri sorti 'Amati F1' kot 'Gardel F1', večji pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body', kot na podlago 'Robusta'.

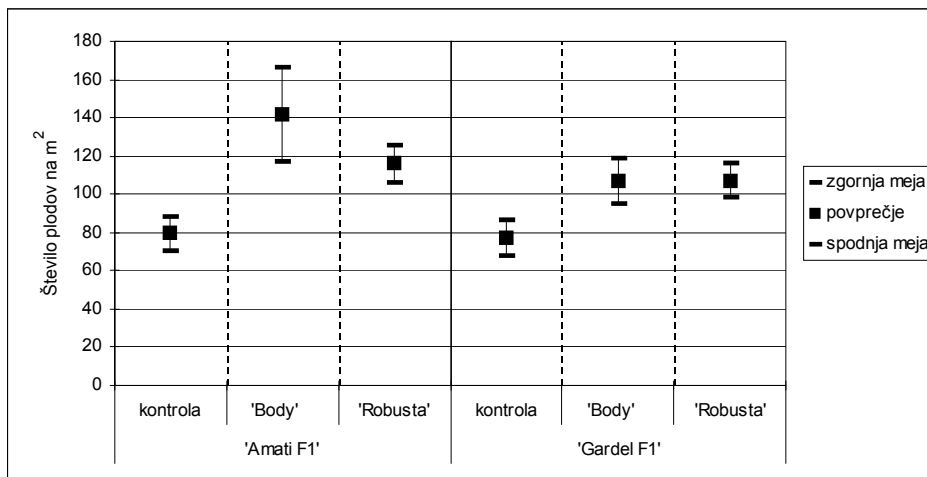
4.1.3 Povprečni pridelek

Na slikah 6 in 7 je prikazan povprečni pridelek na m² pri posameznih obravnavanjih.



Slika 6: Povprečna masa plodov (kg) na m² pri različnih obravnavanjih

Povprečna masa plodov (kg) na m² (Slika 6) je bila pri obeh sortah največja pri cepljenju na podlago 'Body', nekoliko manjša pri cepljenju na podlago 'Robusta' in najmanjša pri necepljenih rastlinah. Pri sorti 'Amati F1' se je povprečni pridelek rastlin cepljenih na podlago 'Body' (21,1 kg/m²) statistično značilno razlikoval od pridelka rastlin cepljenih na podlago 'Robusta' (16,2 kg/m²). Pri sorti 'Gardel F1' statistično značilnih razlik v pridelku rastlin glede na podlago ni bilo ('Gardel F1'-'Body' 20,0 kg/m²; 'Gardel F1'-'Robusta' 18,7 kg/m²). Pri necepljenih rastlinah pa je bilo pri sorti 'Amati F1' 11,1 kg pridelka na m², pri sorti 'Gardel F1' pa 12,9 kg pridelka na m².

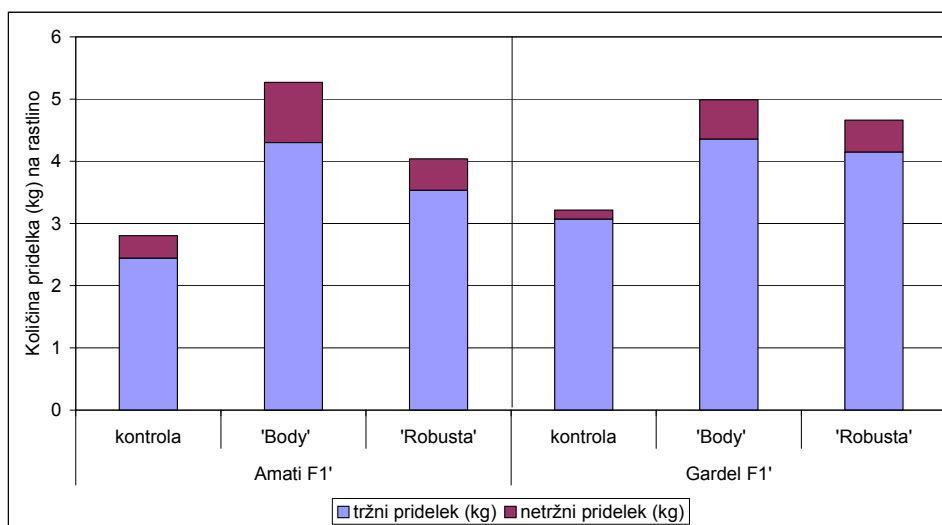


Slika 7: Povprečno število plodov na m² pri različnih obravnavanjih

V številu plodov na m² (Slika 7) se rastline sorte 'Amati F1' cepljene na podlago 'Body' (142 plodov na m²) niso statistično značilno razlikovale od števila plodov rastlin cepljenih na podlago 'Robusta' (116 plodov na m²). Razlike v številu plodov so bile med cepljenimi rastlinami sorte 'Gardel F1', glede na podlago, še manjše ('Gardel F1'-'Body' 107 plodov na m² in 'Gardel F1'-'Robusta' 107 plodov na m²). Pri necepljenih rastlinah pa je bilo pri sorti 'Amati F1' 80 obranih plodov na m², pri sorti 'Gardel F1' pa 77 obranih plodov na m².

4.1.4 Tržni in netržni pridelek

Slika 8 in preglednica 3 prikazujeta količino pridelka primerne za trženje in netržno količino pridelka pri posameznih obravnavanjih.



Slika 8: Količina tržnega (kg) in netržnega pridelka (kg) na rastlino pri različnih obravnavanjih

Pri obeh sortah je bila največja količina tržnega pridelka (slika 11) pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body', nekoliko manjša na podlagi 'Robusta' in najmanjša pri necepljenih rastlinah.

Preglednica 3: Tržni in netržni pridelek na rastlino, v kg in v odstotkih, pri različnih obravnavanjih

Obravnavanje	Tržni pridelek (kg)	Netržni pridelek (kg)	Tržni pridelek (%)	Netržni pridelek (%)
'Amati F1' kontrola	2,44	0,36	85,21	14,79
'Amati F1'-'Body'	4,30	0,97	77,52	22,48
'Amati F1'-'Robusta'	3,54	0,50	85,81	14,19
'Gardel F1' kontrola	3,07	0,15	95,20	4,80
'Gardel F1'-'Body'	4,36	0,63	85,57	14,43
'Gardel F1'-'Robusta'	4,15	0,51	87,63	12,37

Odstotni delež tržnega pridelka posameznih obravnavanj (preglednica 3) je pokazal ravno nasprotno. Pri sorti 'Amati F1' je največji delež tržnega pridelka bil na podlagi 'Robusta' (85,81 %), malo manjši pri kontroli (85,21 %) in najmanjši na podlagi 'Body' (77,52 %). Pri sorti 'Gardel F1' pa je bil največji delež tržnega pridelka pri kontroli (95,20 %), manjši na podlagi 'Robusta' (87,63 %) in najmanjši na podlagi 'Body' (85,57 %). Do takih rezultatov je prišlo zato, ker smo kot netržni pridelek upoštevali tudi še vse zelene plodove,

ki smo jih obrali ob zadnjem obiranju. Zaradi tega je v preglednici 3 največji delež netržnega pridelka pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body', saj je ta podlaga primerna za dolge cikle gojenja.

4.1.5 Morfologija plodov

V preglednici 4 so prikazane povprečne vrednosti meritev, ki smo jih opravili pri različnih kategorijah plodov za posamezna obravnavanja. V vsaki kategoriji (I, II in III) smo opravili meritve na šestih plodovih. Barvo smo na vsakem plodu merili štirikrat (na štirih nasprotnih straneh), čvrstost pa trikrat.

Vidimo, da so bili pri sorti 'Gardel F1' masa, širina, višina in L ploda največji na podlagi 'Body'. Pri sorti 'Amati F1' pa sta masa in višina ploda pri necepljenih rastlinah večji kot na podlagi 'Body', širina in L ploda pa sta največji na podlagi 'Body'. Vzrok je najbrž v naključni izbiri plodov, saj smo pri sorti 'Amati F1' izbrali take plodove, da med njimi ni bilo statistično značilne razlike (Priloga C17). Parameter barve b+ je bil pri obeh sortah večji na podlagi 'Robusta'. Najboljša obarvanost placente je bila pri plodovih cepljenih na podlago 'Body'. Pri vsebnosti skupnih sladkorjev pa so bile najvišje vrednosti pri necepljenih rastlinah, nižje pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' in najnižje na podlagi 'Body'. Drugje pa so razlike med podatki tako majhne, da večinoma ni statistično značilnih razlik med njimi. To je razvidno tudi iz preizkusov mnogoterih primerjav.

Analizi variance za maso ploda (Priloga C1) in širino ploda (Priloga C2) sta pokazali, da na maso in širino ploda statistično značilno vplivajo sorta, podlaga in kategorija ter interakcija sorta-podlaga. Na višino ploda (Priloga C3) pa statistično značilno vplivata podlaga in kategorija ter interakcija sorta-podlaga.

Analiza variance za barvo ploda je pokazala, da na L ploda (Priloga C4) statistično značilno vplivata sorta in kategorija. Na a+ ploda (Priloga C5) statistično značilno vplivata podlaga in kategorija. Na b+ ploda (Priloga C6) statistično značilno vplivata sorta in kategorija. V analizi variance za a/b razmerje ploda (Priloga C7) pa vidimo, da nanj statistično značilno vplivajo sorta, podlaga in kategorija.

Iz analize variance za količino mezdre ploda (Priloga C9) vidimo, da na njo statistično značilno vpliva sorta. Na število prekatov (Priloga C10) ploda pa poleg sorte statistično značilno vpliva še interakcija sorta-podlaga. Na debelino perikarpa ploda (Priloga C11) statistično značilno vpliva interakcija sorta-podlaga. Na obarvanost placente ploda (Priloga C12) pa statistično značilno vplivajo sorta, podlaga in kategorija.

Analiza variance za čvrstost ploda (Priloga C8) je pokazala, da na čvrstost ploda statistično značilno vplivata sorta in kategorija. Na vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix) ploda (Priloga C13) pa statistično značilno vplivata sorta in podlaga.

Preizkus mnogoterih primerjav je pokazal, da med sortama (Priloga C14) ni bilo statistično značilne razlike pri višini ploda in debelini perikarpa. Za vse ostale parametre pa so bile med sortama statistično značilne razlike.

Med kategorijami (Priloga C15) je preizkus mnogoterih primerjav pokazal, da ni bilo statistično značilne razlike pri količini mezdre, debelini perikarpa in vsebnosti skupnih

sladkorjev. Pri številu prekatov je bila statistično značilna razlika med manj zreli in zreli plodovi. Statistično značilna razlika je bila tudi pri višini ploda, med manj zreli in srednje zreli, ter med manj zreli in zreli plodovi. Pri vseh ostalih parametrih (masa, širina, L, a+, b+, a/b, čvrstost in obarvanost placente) pa so bile statistično značilne razlike med manj zreli in srednje zreli plodovi, med manj zreli in zreli plodovi, ter med srednje zreli in zreli plodovi.

Preglednica 4: Povprečne vrednosti meritev opravljenih na plodovih različnih kategorij pri različnih obravnavanjih

Obravnavanje	Kategorija	Masa (g)	Širina (mm)	Višina (mm)	Barva			Čvrstost (N/mm)	Na prerezu				Brix (%)
					L	a+	b+		Količina mezdr	Število prekatov	Debelina perikarpa (mm)	Obarvanost placente	
Ak	I	223,16	75,7	68,5	42,0	26,6	25,2	0,67	3	5	8,7	1	5,0
	II	218,04	73,6	67,4	36,5	33,6	24,9	0,61	3	5	8,8	2	5,5
	III	250,95	75,5	68,9	34,9	35,7	23,6	0,52	2	5	8,5	3	5,7
	Pov.	230,72	74,9	68,3	37,8	32,0	24,6	0,60	3	5	8,7	2	5,4
AB	I	198,37	73,0	64,4	40,7	28,9	27,1	0,85	3	5	8,0	3	4,8
	II	245,32	79,4	68,2	38,9	31,4	26,5	0,52	3	5	8,5	3	4,7
	III	227,11	74,5	66,6	35,1	30,8	22,0	0,28	2	5	7,6	4	4,7
	Pov.	223,60	75,6	66,4	38,2	30,4	25,2	0,55	3	5	8,0	3	4,7
AR	I	159,70	67,3	61,8	39,8	28,3	27,1	0,92	3	4	7,7	1	5,1
	II	219,29	74,7	67,0	36,1	35,5	26,1	0,54	3	4	8,4	2	4,9
	III	233,87	75,5	66,4	35,2	35,8	24,3	0,26	3	5	8,1	3	4,9
	Pov.	204,29	72,5	65,1	37,0	33,2	25,8	0,57	3	4	8,1	2	5,0
Gk	I	185,79	68,0	53,9	41,8	24,9	28,0	1,10	2	5	7,7	2	4,7
	II	242,07	77,0	65,8	38,5	33,5	29,3	0,94	2	6	7,3	4	4,7
	III	276,49	80,4	69,1	35,6	36,8	27,6	0,72	3	6	8,4	4	5,0
	Pov.	234,78	75,1	62,9	38,6	31,7	28,3	0,92	3	6	7,8	3	4,8
GB	I	267,21	81,3	69,8	42,4	23,8	28,0	1,14	3	6	8,1	2	4,2
	II	292,60	83,2	68,4	39,9	31,9	30,7	0,85	2	7	8,2	4	4,3
	III	373,42	89,0	73,0	35,0	34,1	27,1	0,62	2	7	8,3	5	4,3
	Pov.	311,08	84,5	70,4	39,1	29,9	28,6	0,87	3	7	8,2	3	4,3
GR	I	246,35	79,3	64,9	42,5	24,5	28,3	1,05	2	6	8,0	2	4,6
	II	276,93	81,6	66,7	38,5	32,0	31,0	0,79	3	6	8,4	3	4,8
	III	357,40	90,0	70,2	35,6	34,5	25,8	0,51	3	7	8,4	4	5,0
	Pov.	293,56	83,6	67,3	38,9	30,3	28,4	0,78	3	6	8,3	3	4,8

Legenda: Ak = 'Amati F1' kontrola, AB = 'Amati F1'-'Body', AR = 'Amati F1'-'Robusta', Gk = 'Gardel F1' kontrola, GB = 'Gardel F1'-'Body', GR = 'Gardel F1'-'Robusta'; Kategorija: I= manj zreli, II = srednje zreli, III = zreli; Pov. = povprečje; Količina mezdr: 1 = malo, 3 = srednje, 5 = veliko; Obarvanost placente: 1 = slaba, 3 = srednja, 5 = odlična

Preizkus mnogoterih primerjav med podlagami (Preglednica 5) ni pokazal statistično značilnih razlik pri L parametru barve, pri čvrstosti plodov, količini mezdr, številu prekatov in debelini perikarpa. Masa ploda rastlin cepljenih na podlago 'Body' je bila statistično značilno večja od necepljenih rastlin. Širina ploda necepljenih rastlin je bila statistično značilno manjša od širine plodov cepljenih rastlin. Pri višini ploda je bila statistično značilna razlika med plodovi cepljenih rastlin, saj je bila višina ploda rastlin cepljenih na podlago 'Body' večja kot pri podlagi 'Robusta'.

Preglednica 5: Preizkus mnogoterih primerjav za morfologijo plodov glede na podlago

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test				
Parameter	Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
Masa ploda (g)	kontrola	36	232,75	a
	'Robusta'	36	248,92	ab
	'Body'	36	267,99	b
Širina ploda (mm)	kontrola	36	75,0	a
	'Robusta'	36	78,1	b
	'Body'	36	80,2	b
Višina ploda (mm)	'Robusta'	36	66,2	a
	kontrola	36	67,0	ab
	'Body'	36	68,5	b
Barva: L	'Robusta'	36	38,0	a
	kontrola	36	38,2	a
	'Body'	36	38,6	a
Barva: a	'Body'	36	30,1	a
	'Robusta'	36	31,8	b
	kontrola	36	31,8	b
Barva: b	kontrola	36	26,4	a
	'Body'	36	26,9	ab
	'Robusta'	36	27,1	b
a/b	'Body'	36	1,1	a
	'Robusta'	36	1,2	b
	kontrola	36	1,2	b
Čvrstost (N/mm)	kontrola	36	0,76	a
	'Body'	36	0,74	a
	'Robusta'	36	0,71	a
Količina mezdre	'Body'	36	3	a
	kontrola	36	3	a
	'Robusta'	36	3	a
Število prekatov	'Robusta'	36	5	a
	kontrola	36	5	a
	'Body'	36	6	a
Debelina perikarpa (mm)	'Body'	36	8,1	a
	'Robusta'	36	8,1	a
	kontrola	36	8,2	a
Obarvanost placente	kontrola	36	3	a
	'Robusta'	36	3	a
	'Body'	36	3	b
Brix (%)	'Body'	36	4,5	a
	'Robusta'	36	4,9	b
	kontrola	36	5,1	c

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Pri a+ parametru barve, pri razmerju a/b in obarvanosti placente so bile statistično značilne razlike med kontrolo in podlago 'Body', ter med plodovi cepljenih rastlin. Tako so bile, pri a+ in a/b razmerju, vrednosti na podlagi 'Body' statistično značilno nižje kot na podlagi 'Robusta', vrednosti necepljenih rastlin pa so bile statistično značilno višje kot na podlagi 'Body'. Obarvanost placente je bila pri necepljenih rastlinah in na podlagi 'Robusta' statistično značilno manjša kot na podlagi 'Body'.

Pri b+ parametru barve so bile pri necepljenih rastlinah statistično nižje vrednosti kot na podlagi 'Robusta'. Vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix) je bila pri necepljenih rastlinah statistično značilno večja kot pri cepljenih rastlinah, na podlagi 'Robusta' pa je bila statistično značilno večja kot na podlagi 'Body' (Preglednica 5).

Naredili smo še preizkus mnogoterih primerjav za razmerje a/b pri vseh obravnavanjih, da bi s tem preverili, če smo izbrali dovolj reprezentativne plodove. Iz priloge C16 je razvidno, da se pri plodovih vrednosti a/b razlikujejo glede na kategorijo pri vseh obravnavanjih.

Preglednica 6: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko a/b plodov pri vseh obravnavanjih

Obravnavanje	Kategorija			Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
	I	II	III			
'Amati F1' kontrola	1,1	1,3	1,5	18	1,3	c
'Amati F1'-'Body'	1,1	1,2	1,4	18	1,2	bc
'Amati F1'-'Robusta'	1,0	1,4	1,5	18	1,3	c
'Gardel F1' kontrola	0,9	1,1	1,3	18	1,1	ab
'Gardel F1'-'Body'	0,9	1,0	1,3	18	1,1	a
'Gardel F1'-'Robusta'	0,9	1,0	1,3	18	1,1	ab
Povprečje				1,0	1,2	1,4

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

V preglednici 6 vidimo, da so bile med sortama statistično značilne razlike, saj je povprečen a/b ploda večji pri sorti 'Amati F1'. Pri obeh sortah so bile statistično značilne razlike med cepljenimi in necepljenimi rastlinami, saj je bil povprečen a/b ploda najmanjši pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body', višji na podlagi 'Robusta' in najvišji pri necepljenih rastlinah.

Glede na povprečne vrednosti posameznih kategorij vidimo, da so med plodovi bile razlike. Manj zreli plodovi (I) so imeli povprečno vrednost 1,0, srednje zreli (II) 1,2, zreli plodovi (III) pa so imeli povprečno vrednost 1,4. Iz tega sklepamo, da smo glede na obarvanost plodov, za laboratorijske meritve izbrali dovolj reprezentativne plodove.

4.1.6 Razvojne faze rastlin

Preglednica 7 prikazuje, da so bile cepljene rastline višje od necepljenih. Višina mesta cepitve je bila višja pri rastlinah na podlagi 'Robusta' (9 cm). Višina 1. socvetja je bila najvišja pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body'. Premer stebela je bil največji pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body' (13,94 mm), najmanjši pa pri necepljenih (12,37 mm).

Število socvetij pri necepljenih rastlinah (9) je bilo manjše kot pri cepljenih (na podlagi 'Body' 13, na podlagi 'Robusta' pa 12). Število oplojenih socvetij je bilo največje na podlagi 'Body' (11) in najmanjše pri kontroli (7). Pri številu neoplojenih socvetij se podatki ne razlikujejo veliko, tako da med njimi ni statistično značilne razlike.

Povprečna dolžina korenin je bila krajša pri necepljenih rastlinah. Masa koreninskega sistema je bila največja pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body' (58 g), najmanjša pa pri necepljenih rastlinah (42 g). Opazili smo, da so cepljene rastline imele bolj robusten koreninski sistem kot necepljene. Koreninski sistem cepljenih rastlin pa je bil tudi svetlejš

barve in je imel veliko koreninic in koreninskih laskov, ki so povečevali absorpcijo vode in hranilnih snovi.

Preglednica 7: Povprečne vrednosti meritev opravljenih na rastlinah v različnih ponovitvah pri različnih obravnavanjih

Obravnavanje	Ponovitev	Višina rastline (cm)	Višina cepljenega mesta (cm)	Premer stebła (mm)	Število socvetij	Število oplojenih socvetij	Število neoplojenih socvetij	Višina 1. socvetja (cm)	Povprečna dolžina korenin (cm)	Masa koreninskega sistema (g)
'Amati F1' kontrola	1	217	0	13,34	9	6	3	21	28	53
	2	229	0	12,41	9	7	2	26	28	41
	3	188	0	12,69	8	6	2	21	26	55
	Povprečje	212	0	12,81	9	6	2	23	27	50
'Amati F1' - 'Body'	1	301	7	13,94	14	12	1	26	30	67
	2	329	6	15,21	13	11	2	26	32	65
	3	335	5	14,51	13	10	3	26	34	53
	Povprečje	322	6	14,55	13	11	2	26	32	62
'Amati F1' - 'Robusta'	1	306	10	12,91	12	10	2	33	31	39
	2	279	11	13,69	12	9	3	33	31	66
	3	304	9	12,87	11	8	3	31	33	52
	Povprečje	296	10	13,16	12	9	3	33	31	53
'Gardel F1' kontrola	1	230	0	11,84	10	7	3	23	29	32
	2	173	0	11,35	7	6	1	29	29	33
	3	189	0	12,59	8	7	1	29	28	38
	Povprečje	198	0	11,93	8	7	2	27	29	34
'Gardel F1' - 'Body'	1	340	8	12,52	14	12	2	32	36	59
	2	339	7	14,53	14	12	1	28	34	50
	3	244	6	12,95	9	9	1	29	39	55
	Povprečje	308	7	13,33	12	11	1	29	36	55
'Gardel F1' - 'Robusta'	1	295	6	11,92	13	11	1	27	37	43
	2	301	7	12,48	12	10	2	30	35	45
	3	288	8	14,45	12	11	1	31	32	47
	Povprečje	295	7	12,95	12	11	2	30	35	45

Analizi variance za višino rastline (Priloga D1) in število socvetij (Priloga D4) sta pokazali, da na višino in število socvetij statistično značilno vpliva podlaga. Analizi variance za višino do cepljenega mesta (Priloga D2) in za višino prvega socvetja (Priloga D7) pa sta pokazali, da na višino cepitve in prvega socvetja statistično značilno vplivajo sorta, podlaga ter interakcija sorta-podlaga.

Na premer stebła (Priloga D3), povprečno dolžino korenin (Priloga D8) in na maso koreninskega sistema (Priloga D9) statistično značilno vplivata sorta in podlaga. Na število neoplojenih socvetij (Priloga D6) statistično značilno vpliva sorta.

Preizkus mnogoterih primerjav je pokazal, da med sortama (Priloga D10) ni bilo statistično značilne razlike pri parametrih: višina rastline, število socvetij, število oplojenih socvetij in višina 1. socvetja. Za vse ostale parametre so bile med sortama statistično značilne razlike.

Med ponovitvami (Priloga D11) je preizkus mnogoterih primerjav pokazal statistično značilne razlike le pri številu socvetij in številu oplojenih socvetij, saj so med 1. in 3.

ponovitvijo bile statistično značilne razlike. Pri vseh ostalih parametrih pa ni bilo statistično značilnih razlik.

Preglednica 8: Preizkus mnogoterih primerjav za razvojne faze rastlin glede na podlago

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test				
Parameter	Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
Višina rastline (cm)	kontrola	18	205	a
	'Robusta'	18	295	b
	'Body'	18	315	b
Višina do cepljenega mesta (cm)	kontrola	18	0	a
	'Body'	18	7	b
	'Robusta'	18	9	c
Premer stebila (mm)	kontrola	18	12,37	a
	'Robusta'	18	13,05	b
	'Body'	18	13,94	c
Število socvetij	kontrola	18	9	a
	'Robusta'	18	12	b
	'Body'	18	13	b
Število oplojenih socvetij	kontrola	18	7	a
	'Robusta'	18	10	b
	'Body'	18	11	c
Število neoplojenih socvetij	'Body'	18	2	a
	kontrola	18	2	a
	'Robusta'	18	2	a
Višina 1. socvetja (cm)	kontrola	18	25	a
	'Body'	18	28	a
	'Robusta'	18	31	b
Povprečna dolžina korenin (cm)	kontrola	18	28	a
	'Robusta'	18	33	b
	'Body'	18	34	b
Masa koreninskega sistema (g)	kontrola	18	42	a
	'Robusta'	18	49	b
	'Body'	18	58	c

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Preizkus mnogoterih primerjav je pokazal, da med podlagami (Preglednica 8) ni bilo statistično značilnih razlik pri številu neoplojenih socvetij. Pri višini rastline, številu socvetij in povprečni dolžini korenin med podlagama 'Body' in 'Robusta' ni bilo statistično značilnih razlik, necepljene rastline pa so bile statistično značilno manjše od cepljenih rastlin. Višina do cepljenega mesta je bila statistično značilno višja pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' kot pri podlagi 'Body'. Pri višini 1. socvetja ni bilo statistično značilne razlike med necepljenimi rastlinami in rastlinami cepljenimi na podlago 'Body'. Rastline cepljene na podlago 'Robusta' pa so bile statistično značilno višje od necepljenih rastlin in rastlin cepljenih na podlago 'Body'.

Premer stebila, število oplojenih socvetij in masa koreninskega sistema, so bili pri necepljenih rastlinah statistično značilno manjši kot pri cepljenih rastlinah, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body' pa so bili statistično značilno večji kot na podlagi 'Robusta'.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Med toplotno zahtevnimi vrtninami, ki jih gojimo v zavarovanih prostorih, ima paradižnik pomembno mesto. Gojimo ga zaradi plodov, ki jih pobiramo tehnološko ali fiziološko zrele. Vendar pa je kolobarjenje v zavarovanem prostoru zelo omejeno, kar ima za posledico pojav talnih boleznin in škodljivcev. Nenehno pridelovanje plodovk v rastlinjakih tako zmanjšuje količino pridelka in njegovo kakovost. Uspešno rešitev predstavlja cepljenje rastlin, ki je ena izmed alternativ kemijskemu razkuževanju tal. S cepljenjem tako željeno sorto, ki je občutljiva, cepimo na odporno podlago in s tem preprečimo zmanjšanje pridelka, do katerega bi prišlo zaradi talne okužbe.

Cepljene rastline so v boljšem zdravstvenem stanju ter so veliko bujnejše. Tudi Khah in sod. (2006) so v raziskavi ugotovili, da so cepljene rastline, tako v rastlinjaku kot na prostem, bujnejše od necepljenih. Cepljenje lahko, poleg odpornosti na talne okužbe, poveča tudi odpornost rastlin na temperaturni in sušni stres (Abdelmageed in sod., 2004). Uporaba izboljšanih genotipov podlag pa lahko poveča pridelek tudi v primeru zasoljenosti tal (Fernández-García in sod., 2004 ter Estan in sod., 2005).

V diplomskem delu smo želeli proučiti učinek cepljenja na rast in razvoj rastlin, ter na količino in kakovost pridelka. V poskus smo vključili dve hibridni sorti paradižnika: 'Amati F1' in 'Gardel F1' ter dve podlagi hibridnih sort paradižnika: 'Body' in 'Robusta'. Za vsako obravnavanje smo imeli 3 ponovitve. Posamezno ponovitev so predstavljale 3 rastline. Poleg cepljenih rastlin smo v poskus vključili necepljene rastline, da smo na koncu lahko primerjali učinek cepljenja pri posamezni sorti in glede na izbrano podlago.

Količino pridelka smo ugotavljali s številom in maso obranih plodov. Ugotovili smo, da je bila v številu obranih plodov med sortama značilna razlika, saj je število plodov pri sorti 'Amati F1' bilo statistično značilno večje kot pri sorti 'Gardel F1'. Značilne razlike v številu plodov so bile med necepljenimi rastlinami in cepljenimi rastlinami. Narejen je bil preizkus mnogoterih primerjav za vsa obravnavanja, ki je pokazal statistično značilno manjše število obranih plodov pri necepljenih rastlinah (pri sorti 'Gardel F1' 77 plodov/m², pri sorti 'Amati F1' pa 80 plodov/m²), v primerjavi s cepljenimi rastlinami ('Gardel F1'-'Body' in 'Gardel F1'-'Robusta' 107 plodov/m², 'Amati F1'-'Body' 142 plodov/m², 'Amati F1'-'Robusta' pa 116 plodov/m²). Med cepljenimi rastlinami je bilo število plodov značilno največje pri sorti 'Amati F1' cepljeni na podlago 'Body'.

V pridelku med sortama ni bilo statistično značilnih razlik. Značilna razlika pa je bila med necepljenimi in cepljenimi rastlinami. Masa plodov necepljenih rastlin (pri sorti 'Amati F1' 11,1 kg/m², pri sorti 'Gardel F1' pa 12,9 kg/m²) je bila statistično značilno manjša od mase plodov cepljenih rastlin. Sorta 'Amati F1' je na podlagi 'Body' imela statistično značilno večjo maso obranih plodov (21,1 kg/m², kar je 90,09 % več kot pri necepljenih rastlinah), kot na podlagi 'Robusta' (16,2 kg/m², kar je 45,95 % več kot pri necepljenih rastlinah). Med cepljenimi rastlinami sorte 'Gardel F1' pa ni bilo statistično značilnih razlik. Pridelek pri sorti 'Gardel F1' cepljeni na podlago 'Body' je bil 20,0 kg/m², kar je 55,04 % večji pridelek kot pri necepljenih rastlinah. Pri sorti 'Gardel F1' cepljeni na podlago 'Robusta' pa je bil pridelek 18,7 kg/m², kar je 44,96 % več kot pri necepljenih

rastlinah. Tudi Khah in sod. (2006) so ugotovili, da je količina pridelka cepljenih rastlin večja kot pri necepljenih rastlinah. V rastlinjaku so rastline sorte 'Big Red' cepljene na podlagi 'Heman' in 'Primavera' imele 32,5 % in 12,8 % večjo količino pridelka kot necepljene rastline. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi na prostem, saj so rastline cepljene na podlagi 'Heman' in 'Primavera' v primerjavi z necepljenimi rastlinami imele 32,5 % in 12,8 % večjo količino pridelka.

Povprečna masa ploda je bila pri necepljenih rastlinah sorte 'Amati F1' 141,00 g, pri sorti 'Gardel F1' pa 165,46 g. Pri sorti 'Amati F1' cepljeni na podlago 'Body' je bila povprečna masa ploda 148,68 g, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' pa 123,60 g. Pri cepljenih rastlinah sorte 'Gardel F1' na podlago 'Body' je bila povprečna masa ploda 185,52 g, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' pa 174,14 g. Povprečna masa ploda je bila pri obeh sortah največja pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body'.

Da bi ugotovili razlike v morfološki kakovosti plodov smo med obranimi plodovi, za vsako obravnavanje, izbrali 6 manj zrelih plodov, 6 srednje zrelih plodov in 6 zrelih plodov. Tako smo za laboratorijske meritve od vsake sorte izbrali 54 plodov, skupaj 108 plodov. Tem plodovom smo izmerili maso, širino, višino, barvo (L, a+ in b+), čvrstost, količino mezdre, število prekatov, debelino perikarpa, obarvanost placent in vsebnost skupnih sladkorjev.

S preizkusom mnogoterih primerjav smo ugotovili, da med sortama ni bilo statistično značilne razlike pri višini ploda in debelini perikarpa, za vse ostale parametre pa so bile med sortama statistično značilne razlike.

Med cepljenimi in necepljenimi rastlinami preizkus mnogoterih primerjav ni pokazal statistično značilnih razlik pri L parametru barve, pri čvrstosti plodov, količini mezdre, številu prekatov in debelini perikarpa. Tudi Khah in sod. (2006) niso ugotovili statistično značilnih razlik v čvrstosti plodov.

Masa ploda rastlin cepljenih na podlago 'Body' je bila statistično značilno večja od necepljenih rastlin. Širina ploda cepljenih rastlin je bila statistično značilno večja od širine plodov necepljenih rastlin. Višina ploda je bila pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body' statistično značilno večja kot pri necepljenih rastlinah in pri podlagi 'Robusta'.

Pri a+ in a/b razmerju so bile vrednosti necepljenih rastlin statistično značilno večje od cepljenih rastlin, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' pa so bile statistično značilno večje kot na podlagi 'Body'. Pri b+ parametru barve so bile pri necepljenih rastlinah statistično nižje vrednosti kot na podlagi 'Robusta'.

Obarvanost placent je bila, pri obeh sortah, statistično značilno večja na podlagi 'Body' kot na podlagi 'Robusta' in pri necepljenih rastlinah. Cepljene rastline so imele torej boljše obarvanost placent kot necepljene rastline.

Vsebnost skupnih sladkorjev (% Brix) je bila najvišja pri necepljenih rastlinah, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Robusta' pa je bila statistično značilno večja kot na podlagi 'Body'. Vzrok za to, da so necepljene rastline imele večjo koncentracijo sladkorjev bi lahko bil ta, da so necepljene rastline imele manjše plodove in zaradi tega so snovi, ki jih plod vsebuje bolj skoncentrirane. Khah in sod. (2006) pri vsebnosti skupnih sladkorjev (% Brix) niso ugotovili statistično značilnih razlik.

Naredili smo še preizkus mnogoterih primerjav za razmerje a/b pri vseh obravnavanjih, da smo preverili, če smo izbrali dovolj reprezentativne plodove. Glede na povprečne vrednosti posameznih kategorij vidimo, da so manj zreli plodovi (I) imeli povprečno vrednost 1,0, srednje zreli (II) 1,2, zreli plodovi (III) pa so imeli povprečno vrednost 1,4. Glede na obarvanost smo tako za laboratorijske meritve izbrali dovolj reprezentativne plodove. Tudi Batu (2004) je v svoji raziskavi razdelil plodove glede na a/b vrednosti, vendar je plodove razdelil v več različnih stopenj zrelosti kot mi (zeleni plodovi, zelenkasto rožnati plodovi, plodovi, ki so spreminjali barvo v rožnato, plodovi rožnate barve, svetlo rdeči plodovi in rdeči plodovi). Glede na vrednosti, ki jih je določil za posamezne stopnje bi vse tri kategorije po naši razvrstitvi spadale v stopnjo rdečih plodov.

Rast in razvoj rastlin pa smo ugotavljali po zadnjem obiranju plodov. Merili smo višino rastlin, višino do cepljenega mesta (pri cepljenih rastlinah), višino do 1. socvetja, premer stebela, povprečno dolžino korenin in maso koreninskega sistema, ter prešteli število socvetij na rastlinah, število oplojenih in število neoplojenih socvetij. Preizkus mnogoterih primerjav je pokazal, da med sortama ni bilo statistično značilne razlike pri parametrih: višina rastline, višina prvega socvetja, število socvetij in število oplojenih socvetij. Za vse ostale parametre pa so bile med sortama statistično značilne razlike.

Višina cepljenih rastlin je bila statistično značilno večja od necepljenih rastlin, med rastlinami cepljenimi na podlage 'Body' in 'Robusta' pa ni bilo statistično značilne razlike. Khah in sod. (2006) so v raziskavi ugotovili, da cepljenje ni statistično značilno vplivalo na višino rastlin v rastlinjaku. Na prostem pa so prišli do podobnih ugotovitev kot mi, saj so ugotovili, da je bila višina rastlin cepljenih na podlago 'Heman' statistično značilno večja od rastlin cepljenih na podlago 'Primavera' in necepljenih rastlin. Tudi Lee (1994, cit. po Khah in sod., 2006) ter Ioannou in sod. (2002, cit. po Khah in sod., 2006) so ugotovili, da so cepljene rastline višje in bolj bujne kot necepljene.

Premer stebela je bil pri necepljenih rastlinah statistično značilno manjši kot pri cepljenih rastlinah, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body' pa je bil statistično značilno večji kot na podlagi 'Robusta'. Da imajo cepljene rastline večji premer stebela kot necepljene so ugotovili tudi Lee (1994, cit. po Khah in sod., 2006) ter Ioannou in sod. (2002, cit. po Khah in sod., 2006).

Povprečna dolžina korenin necepljenih rastlin je bila statistično značilno krajša od cepljenih rastlin, med podlagama cepljenih rastlin pa ni bilo statistično značilne razlike. Masa koreninskega sistema je bila pri necepljenih rastlinah statistično značilno manjša kot pri cepljenih rastlinah, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body' pa je bila statistično značilno večja kot na podlagi 'Robusta'.

Število socvetij necepljenih rastlin je bilo statistično značilno manjše kot pri cepljenih rastlinah, med podlagama 'Body' in 'Robusta' pa ni bilo statistično značilnih razlik. Do podobnih rezultatov so prišli tudi Khah in sod. (2006) saj so ugotovili, da so cepljene rastline imele večje število socvetij kot necepljene rastline. Med cepljenimi rastlinami pa prav tako niso ugotovili statistično značilnih razlik v številu socvetij.

Število oplojenih socvetij je bilo pri necepljenih rastlinah statistično značilno manjše kot pri cepljenih rastlinah, pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body' pa je bilo statistično značilno večje kot na podlagi 'Robusta'.

Preizkus mnogoterih primerjav ni pokazal statistično značilnih razlik med cepljenimi in necepljenimi rastlinami. Na rastlino sta bila povprečno 2 neoplojena socvetja, zato na število neoplojenih socvetij ni vplivalo cepljenje ampak nek drug dejavnik (previsoka ali prenizka temperatura v času cvetenja).

5.2 SKLEPI

S cepljenjem dveh hibridnih sort na dve hibridni podlagi smo prišli do naslednjih sklepov:

- Cepljenje je pozitivno vplivalo na količino pridelka, tako na maso obranih plodov kot na število obranih plodov.
- Povprečna masa ploda je bila pri obeh sortah največja pri rastlinah cepljenih na podlago 'Body'.
- Sorta 'Amati F1' je imela večje število obranih plodov, ki so imeli manjšo povprečno maso plodov. Sorta 'Gardel F1' pa je imela manjše število obranih plodov z večjo povprečno maso plodov.
- Za sorto 'Amati F1' je primernejša podlaga 'Body', pri sorti 'Gardel F1' pa sta primerni obe podlagi, saj je sorta 'Amati F1' na podlagi 'Body' imela statistično značilno večji pridelek ($21,1 \text{ kg/m}^2$), kot na podlagi 'Robusta' ($16,2 \text{ kg/m}^2$). Med cepljenimi rastlinami sorte 'Gardel F1' pa glede na podlago ni bilo statistično značilne razlike ('Gardel F1'-'Body' $20,0 \text{ kg/m}^2$ in 'Gardel F1'-'Robusta' $18,7 \text{ kg/m}^2$).
- Cepljenje ni vplivalo na zgodnost pridelka.
- Cepljene rastline so bile statistično značilno večje od necepljenih rastlin pri masi, širini in višini plodov, pri b+ parametru barve in obarvanosti placent, ter statistično značilno manjše pri a+ parametru barve in vsebnosti skupnih sladkorjev (% Brix).
- Na L parameter barve, čvrstost plodov, količino mezdre, število prekatov in debelino perikarpa cepljenje ni imelo vpliva.
- Cepljenje ima pozitiven vpliv na rast in razvoj cepljenih rastlin, saj so bili: višina rastlin, višina 1. socvetja, premer stebela, število socvetij, povprečna dolžina korenin in masa koreninskega sistema statistično značilno večji kot pri necepljenih rastlinah.
- Rastline cepljene na podlago 'Body' so bile bujnejše kot rastline cepljene na podlago 'Robusta' in necepljene rastline.

6 POVZETEK

Paradižnik (*Lycopersicon esculentum* L.) je toplotno zahtevna vrtnina, ki jo pridelujemo predvsem v zavarovanih prostorih. Znano je, da se kot posledice večletnega gojenja plodovk na isti površini razvijejo talne bolezni, ki jih povzročajo predvsem glive iz rodu *Fusarium* spp. in *Verticillium* spp., ter škodljivci kot so nematode. Omenjene talne okužbe so v preteklosti uspešno omejevali s pesticidi za razkuževanje tal, med katerimi je bil najbolj učinkoviti pesticid na bazi metilbromida. Ker je bila v državah članicah EU z letom 2005 uporaba fungicida za razkuževanje tal na bazi metilbromida prepovedana, je bilo potrebno poiskati manj nevarne alternativne rešitve. Uspešno rešitev predstavlja cepljenje rastlin, saj s cepljenjem željeno sorto, ki je občutljiva, cepimo na odporno podlago.

Namen diplomske naloge je bil proučiti rast in razvoj rastlin ter količino in kakovost pridelka cepljenega paradižnika gojenega v zavarovanem prostoru glede na podlago in sorto.

Diplomski poskus je potekal v neogrevanem rastlinjaku na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani od 3. marca do 18. oktobra 2006. V poskus smo vključili dve hibridni sorti paradižnika: 'Amati F1' in 'Gardel F1', ter dve podlagi hibridnih sort paradižnika: 'Body' in 'Robusta'. Necepljene rastline smo v poskus vključili zato, da smo na koncu lahko primerjali učinek cepljenja pri posamezni sorti in glede na izbrano podlago.

Ugotovili smo, da cepljenje pri obeh preizkušanih sortah pozitivno vpliva na količino pridelka, saj sta bila masa in število obranih plodov pri cepljenih rastlinah statistično značilno večja kot pri necepljenih rastlinah. Vendar vpliv podlage ni enak pri obeh sortah, saj je sorta 'Amati F1' na podlagi 'Body' imela statistično značilno večji pridelek (21,1 kg/m²) kot na podlagi 'Robusta' (16,2 kg/m²). Med cepljenimi rastlinami sorte 'Gardel' pa ni bilo statistično značilnih razlik ('Gardel F1'-'Body' 20,0 kg/m² in 'Gardel F1'-'Robusta' 18,7 kg/m²). Tako je pri sorti 'Amati F1' boljša izbira podlaga 'Body', pri sorti 'Gardel F1' pa je vseeno ali izberemo podlago 'Body' ali 'Robusta'.

Pri morfološki kakovosti plodov ni bilo statistično značilnih razlik med cepljenimi in necepljenimi rastlinami pri L parametru barve, pri čvrstosti plodov, količini mezdre, številu prekatov in debelini perikarpa. Cepljene rastline so bile statistično značilno večje od necepljenih rastlin pri masi, širini in višini plodov, pri b+ parametru barve in obarvanosti placente. Necepljene rastline pa so bile statistično značilno večje kot cepljene rastline pri a+ parametru barve in vsebnosti skupnih sladkorjev (% Brix).

Cepljenje ima pozitiven vpliv na rast in razvoj rastlin, saj so bili: višina rastlin, višina 1. socvetja, premer stebela, število socvetij, število oplojenih socvetij, povprečna dolžina korenin in masa koreninskega sistema statistično značilno večji kot pri necepljenih rastlinah.

Statistično značilne razlike ni bilo le pri številu neoplojenih socvetij, vendar ima na to lahko vpliv drug dejavnik (npr. previsoka ali prenizka temperatura v času cvetenja).

7 VIRI

- Abdelmageed A. H. A., Gruda N., Geyer B. 2004. Effects of temperature and grafting on the growth and development of tomato plants under controlled conditions. V: Rural poverty reduction through research for development and transformation. Deutscher Topentag 2004, Berlin, 5-7 October 2004.
<http://www.tropentag.de/2004/abstracts/full/106.pdf> (7.7.2007)
- AICS. Agro-informativni centar Surdulica. Vodič za proizvodnju paradajza. 2006. Opis pojedinih hibrida.
<http://www.aics.edu.yu/Dokumenti/UPUTSTVA/paradajz.pdf> (10.6.2008)
- Batchelor T. 2001. Methyl bromide action in China. Policy and strategy. FECO, SEPA & GTZ, 3: 1-3
- Batu A. 2004. Determination of acceptable firmness and colour values of tomatoes. Journal of Food Engineering, 61: 471-475
- Bruinsma. 2008. Tomato. Rootstock. Body. Robusta.
<http://www.bruinsma.com/engels/> (15.6.2008)
- Enciklopedija vrtnarjenja. Angleško kraljevo hortikulturno združenje. 1998. 8. izdaja. Ljubljana, Slovenska knjiga: 651 str.
- Estan M. T., Martinez-Rodriguez M. M., Perez-Alfocea F., Flowers T. J., Bolarin M. C. 2005. Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot. Journal of Experimental Botany, 56 (412): 703-712
<http://jxb.oxfordjournals.org/cgi/reprint/56/412/703> (7.7.2007)
- Fernández-García N., Martínez V., Cerdá A., Carvajal M. 2002. Water and nutrient uptake of grafted tomato plants grown under saline conditions. Journal of Plant Physiology, 159 (8): 899-905
- Fernández-García N., Martínez V., Carvajal M. 2004. Effect of salinity on growth, mineral composition, and water relations of grafted tomato plants. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 167: 616-622
- Jakše M. 2002. Gradivo iz predmeta vrtnarstvo. Zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 49 str.
- Kacjan-Maršič N. 2005. Seminar za svetovalce. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 6 str.
- Khah E. M., Kakava E., Mavromatis A., Chachalis D., Goulas C. 2006. Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. Journal of Applied Horticulture, 8 (1): 3-7
- KIS. 2008. Kmetijski inštitut Slovenije. Krompirjeve ogorčice.
<http://www.kis.si/pls/kis/kis.web?m=31&j=SI> (17.6.2008)
- Krompirjeve ogorčice. 2008. Fito-info. Informacijski sistem za varstvo rastlin. Biotehniška fakulteta in fitosanitarna uprava RS. Organizmi. Opisi organizmov.
http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index1.asp?ID=OrgCirs\OpisiSkod/vsi/glo_rost_pall.htm (17.6.2008)
- Leonardi C., Giuffrida F. 2006. Variation of plant growth and macronutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. European Journal of Horticultural Science, 71 (3): 97-101

- Miller M., Aocheng C., Jianzhi Z. 2001. Methyl bromide action in China. Technology transfer and extension. FECO, SEPA & GTZ, 3: 2-4
- Oda M. 1999. Grafting of vegetables to improve greenhouse production. College of Agriculture, Osaka Prefecture University, Japan. Food & fertilizer technology center. Extension Bulletins.
www.agnet.org/library/eb/480/eb480.pdf (7.7.2007)
- Osvald J., Kogoj Osvald M. 1999. Namakanje zelenjavnic. 1. natis. Šempeter pri Gorici, Oswald: 36 str.
- Osvald J., Kogoj Osvald M. 2005. Vrtnarstvo: Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 591 str.
- Osvald J., Kogoj Osvald M. 2007. "Gojenje vrtnin v zavarovanem prostoru." Delovno gradivo za dopolnjevanje. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo (osebni vir, maj 2007).
- Paplomatas E. J., Elena K., Tsagkarakou A. 2000. Use of resistant rootstocks as a non-chemical alternative to methyl bromide in vegetable culture. Greek Ministry of Rural Development and Food. International workshop (proceedings): Methyl bromide out, Greece: 83-84
<http://www.minagric.gr/greek/data/files2251/paploma1.doc> (7.7.2007)
- Pratt S. G., Matthews K. 2004. Najhrana za najzdravje: štirinajst vrst hrane, ki bodo spremenile vaše življenje. 1. izdaja. Ljubljana, Debora: 384 str.
- Rumena krompirjeva ogorčica. 2008. Fito-info. Informacijski sistem za varstvo rastlin. Biotehniška fakulteta in fitosanitarna uprava RS. Prognostična služba. Prognostična obvestila. Kategorija: poljedelstvo.
<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Prognoze/Pregled/Vsebina.asp?ID=619> (17.6.2008)
- Semena. 2008. Varieties. Tomato.
<http://www.semena.org/sort/tomato3/gardel-e.htm> (15.6.2008)
- Verticilijska in fuzarijska uvelost paradižnika. 2008. Fito-info. Informacijski sistem za varstvo rastlin. Biotehniška fakulteta in fitosanitarna uprava RS. Organizmi. Opisi organizmov.
http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/index1.asp?ID=OrgCirs\OpisiSkod/vsi/ver_dahl.htm (14.6.2008)
- Zehnder U. 2004. The current status of vegetable management practices in Kosovo, with special emphasis on cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) and tomato (*Lycopersicon 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,%202004%20pp..pdf (7.7.2007)

ZAHVALA

Moji mentorici doc. dr. Nini Kacjan-Maršič se iskreno zahvaljujem za vso pomoč in strokovne nasvete pri izdelavi diplomske naloge, ter za njen čas, ki si ga je bila vedno pripravljena vzeti zame. Za statistične nasvete pa se zahvaljujem asist. dr. Damijani Kastelec.

Za pomoč pri izvedbi poskusa se zahvaljujem mentorici doc. dr. Nini Kacjan-Maršič. Zahvaljujem se tudi bratu Boštjanu, ki mi je pomagal pri izvedbi poskusa in delu v laboratoriju. Hvala tudi vsem drugim (Tanja, Matej, Miha), ki so mi kakorkoli pomagali pri izvedbi poskusa.

Posebna zahvala pa gre tudi vsem mojim domačim, ki so mi med študijem z razumevanjem stali ob strani in mi pomagali v vsakdanjem življenju. Staršema se zahvaljujem še za omogočen študij in vso podporo. Bratu Branku in bratu Boštjanu pa se zahvaljujem za spodbudo in pomoč v času študija.

Hvala pa tudi vsem prijateljem, ki ste mi nudili pomoč in podporo med študijem.

Vsem se najlepše zahvaljujem!

PRILOGA A

Statistične analize za maso plodov

Priloga A1: Analiza variance za odvisno spremenljivko masa plodov na rastlino

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	945919,0	1	945919,0	1,53	0,2221
B: podlaga	4,21241E7	2	2,1062E7	34,11	0,0000
C: ponovitev	3,97989E6	2	1,48994E6	2,41	0,1008
INTERAKCIJE					
AB	2,08098E6	2	1,04049E6	1,69	0,1966
Ostanek	2,84001E7	46	617393,0		
Skupaj	7,65309E7	53			

Priloga A2: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko masa plodov na rastlino glede na sorto

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test			
Sorta	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
'Amati F1'	27	4025	a
'Gardel F1'	27	4290	a

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Priloga A3: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko masa plodov na rastlino glede na podlago (cepljene: 'Body', 'Robusta' in necepljene rastline: kontrola)

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test			
Podlaga	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
kontrola	18	2992	a
'Robusta'	18	4351	b
'Body'	18	5129	c

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Priloga A4: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko masa plodov pri cepljenih in necepljenih rastlinah glede na sorto

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test			
Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
'Amati F1' kontrola	9	2766	a
'Gardel F1' kontrola	9	3217	a
'Amati F1'-'Robusta'	9	4039	b
'Gardel F1'-'Robusta'	9	4663	bc
'Gardel F1'-'Body'	9	4988	c
'Amati F1'-'Body'	9	5270	c

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

PRILOGA B

Statistične analize za število plodov

Priloga B1: Analiza variance za odvisno spremenljivko število plodov na rastlino

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	196,463	1	196,463	4,64	0,0366
B: podlaga	1266,93	2	633,463	14,95	0,0000
C: ponovitev	187,37	2	93,6852	2,21	0,1211
INTERAKCIJE					
AB	165,148	2	82,5741	1,95	0,1540
Ostanek	1948,85	46	42,3663		
Skupaj	3764,76	53			

Priloga B2: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko število plodov glede na sorto

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test			
Sorta	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
'Gardel F1'	27	24	a
'Amati F1'	27	28	b

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Priloga B3: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko število plodov glede na podlago (cepljene: 'Body', 'Robusta' in necepljene rastline: kontrola)

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test			
Podlaga	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
kontrola	18	20	a
'Robusta'	18	28	b
'Body'	18	31	b

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Priloga B4: Preizkus mnogoterih primerjav za odvisno spremenljivko število plodov pri cepljenih in necepljenih rastlinah glede na sorto

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test			
Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
'Gardel F1' kontrola	9	19	a
'Amati F1' kontrola	9	20	a
'Gardel F1'-'Body'	9	27	b
'Gardel F1'-'Robusta'	9	27	b
'Amati F1'-'Robusta'	9	29	b
'Amati F1'-'Body'	9	35	c

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

PRILOGA C

Statistične analize za morfologijo plodov

Priloga C1: Analiza variance za odvisno spremenljivko masa ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	99498,8	1	99498,8	35,91	0,0000
B: podlaga	22404,1	2	11202,1	4,04	0,0205
C: kategorija	94547,3	2	47273,6	17,06	0,0000
INTERAKCIJE					
AB	43307,5	2	21653,7	7,81	0,0007
Ostanek	277093,0	100	2770,93		
Skupaj	536851,0	107			

Priloga C2: Analiza variance za odvisno spremenljivko širina ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	1270,33	1	1270,33	38,42	0,0000
B: podlaga	489,991	2	244,996	7,41	0,0010
C: kategorija	778,075	2	389,037	11,77	0,0000
INTERAKCIJE					
AB	619,446	2	309,723	9,37	0,0002
Ostanek	3306,31	100	33,0631		
Skupaj	6464,16	107			

Priloga C3: Analiza variance za odvisno spremenljivko višina ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	43,32	1	43,32	2,88	0,0927
B: podlaga	98,7646	2	49,3823	3,28	0,0415
C: kategorija	242,824	2	121,412	8,08	0,0006
INTERAKCIJE					
AB	215,195	2	107,597	7,16	0,0012
Ostanek	1503,42	100	15,0342		
Skupaj	2103,52	107			

Priloga C4: Analiza variance za odvisno spremenljivko L ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	37,4533	1	37,4533	13,85	0,0003
B: podlaga	8,47056	2	4,23528	1,57	0,2138
C: kategorija	720,174	2	360,087	133,21	0,0000
INTERAKCIJE					
AB	5,13722	2	2,56861	0,95	0,3901
Ostanek	270,325	100	2,70325		
Skupaj	1041,56	107			

Priloga C5: Analiza variance za odvisno spremenljivko a+ ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	37,5712	1	37,5712	3,79	0,0544
B: podlaga	65,4339	2	32,7169	3,30	0,0410
C: kategorija	1428,84	2	714,421	72,04	0,0000
INTERAKCIJE					
AB	37,568	2	18,784	1,89	0,1558
Ostanek	991,707	100	9,91707		
Skupaj	2561,12	107			

Priloga C6: Analiza variance za odvisno spremenljivko b+ ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	278,403	1	278,403	116,59	0,0000
B: podlaga	8,63685	2	4,31843	1,81	0,1692
C: kategorija	178,879	2	89,4395	37,46	0,0000
INTERAKCIJE					
AB	7,05056	2	3,52528	1,48	0,2334
Ostanek	238,79	100	2,3879		
Skupaj	711,76	107			

Priloga C7: Analiza variance za odvisno spremenljivko a/b ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	0,969008	1	0,969008	93,41	0,0000
B: podlaga	0,116002	2	0,0580009	5,59	0,0050
C: kategorija	3,25303	2	1,62651	156,79	0,0000
INTERAKCIJE					
AB	0,00801667	2	0,00400833	0,39	0,6805
Ostanek	1,03738	100	0,0103738		
Skupaj	5,38343	107			

Priloga C8: Analiza variance za odvisno spremenljivko čvrstost ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	2,7712	1	2,7712	71,68	0,0000
B: podlaga	0,0482389	2	0,0241194	0,62	0,5379
C: kategorija	4,99521	2	2,4976	64,60	0,0000
INTERAKCIJE					
AB	0,0556019	2	0,0278009	0,72	0,4897
Ostanek	3,86615	100	0,0386615		
Skupaj	11,7364	107			

Priloga C9: Analiza variance za odvisno spremenljivko količina mezdre ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	3,7037	1	3,7037	8,81	0,0037
B: podlaga	0,430556	2	0,215278	0,51	0,6007
C: kategorija	1,55556	2	0,777778	1,85	0,1625
INTERAKCIJE					
AB	0,282407	2	0,141204	0,34	0,7154
Ostanek	42,0278	100	0,420278		
Skupaj	48,0	107			

Priloga C10: Analiza variance za odvisno spremenljivko število prekatov ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	52,0833	1	52,0833	51,57	0,0000
B: podlaga	4,38889	2	2,19444	2,17	0,1192
C: kategorija	5,38889	2	2,69444	2,67	0,0743
INTERAKCIJE					
AB	10,0556	2	5,02778	4,98	0,0087
Ostanek	101,0	100	1,01		
Skupaj	172,917	107			

Priloga C11: Analiza variance za odvisno spremenljivko debelina perikarpa ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	0,684815	1	0,684815	1,51	0,2221
B: podlaga	0,139074	2	0,069537	0,15	0,8581
C: kategorija	1,00796	2	0,503981	1,11	0,3333
INTERAKCIJE					
AB	6,55019	2	3,27509	7,22	0,0012
Ostanek	45,362	100	0,45362		
Skupaj	53,7441	107			

Priloga C12: Analiza variance za odvisno spremenljivko obarvanost placente ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	21,3333	1	21,3333	45,19	0,0000
B: podlaga	7,90741	2	3,9537	8,38	0,0004
C: kategorija	57,3519	2	28,6759	60,75	0,0000
INTERAKCIJE					
AB	1,72222	2	0,861111	1,82	0,1667
Ostanek	47,2037	100	0,472037		
Skupaj	135,519	107			

Priloga C13: Analiza variance za odvisno spremenljivko % Brix ploda

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	4,60454	1	4,60454	34,36	0,0000
B: podlaga	6,21056	2	3,10528	23,17	0,0000
C: kategorija	0,493889	2	0,246944	1,84	0,1637
INTERAKCIJE					
AB	0,779074	2	0,389537	2,91	0,0593
Ostanek	13,4011	100	0,134011		
Skupaj	25,4892	107			

Priloga C14: Preizkus mnogoterih primerjav glede na sorto

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test				
Parameter	Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
Masa ploda (g)	'Amati F1'	54	219,53	a
	'Gardel F1'	54	280,24	b
Širina ploda (mm)	'Amati F1'	54	74,3	a
	'Gardel F1'	54	81,2	b
Višina ploda (mm)	'Amati F1'	54	66,6	a
	'Gardel F1'	54	67,8	a
Barva: L	'Amati F1'	54	37,68	a
	'Gardel F1'	54	38,86	b
Barva: a	'Gardel F1'	54	30,7	a
	'Amati F1'	54	31,8	b
Barva: b	'Amati F1'	54	25,2	a
	'Gardel F1'	54	28,4	b
a/b	'Gardel F1'	54	1,1	a
	'Amati F1'	54	1,3	b
Čvrstost (N/mm)	'Gardel F1'	54	0,9	a
	'Amati F1'	54	0,6	b
Količina mezdre	'Gardel F1'	54	2	a
	'Amati F1'	54	3	b
Število prekatov	'Amati F1'	54	5	a
	'Gardel F1'	54	6	b

“se nadaljuje”

“nadaljevanje”

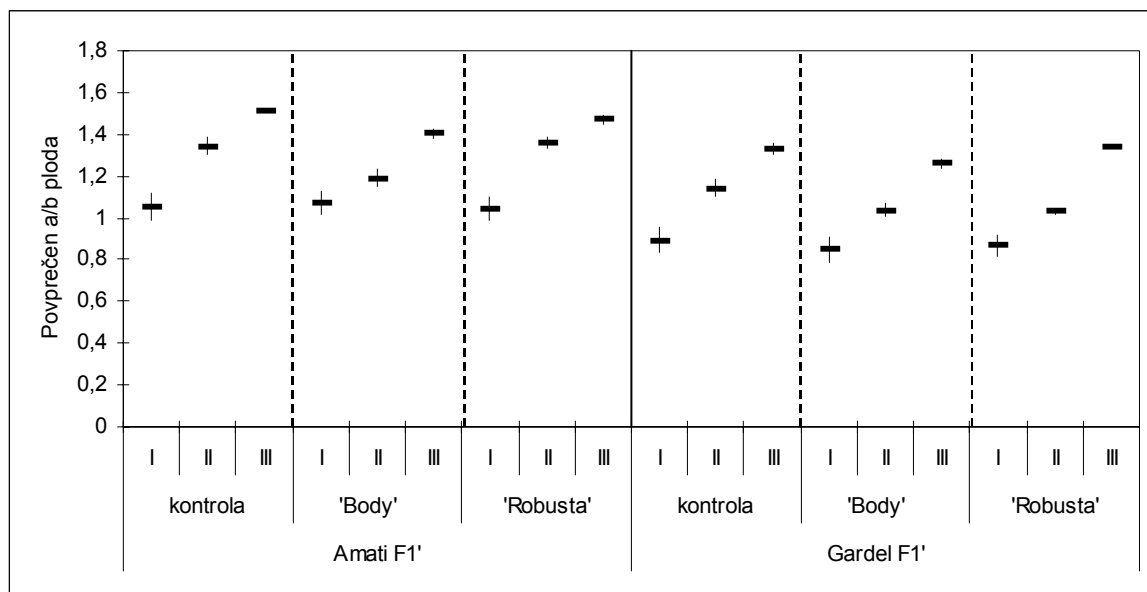
Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test				
Parameter	Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
Debelina perikarpa (mm)	‘Gardel F1’	54	8,1	a
	‘Amati F1’	54	8,2	a
Obarvanost placent	‘Amati F1’	54	2	a
	‘Gardel F1’	54	3	b
Brix (%)	‘Gardel F1’	54	4,6	a
	‘Amati F1’	54	5,0	b

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

Priloga C15: Preizkus mnogoterih primerjav glede na kategorijo

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test				
Parameter	Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
Masa ploda (g)	manj zreli	36	214,08	a
	srednje zreli	36	249,04	b
	zreli	36	286,54	c
Širina ploda (mm)	manj zreli	36	74,3	a
	srednje zreli	36	78,2	b
	zreli	36	80,8	c
Višina ploda (mm)	manj zreli	36	65,3	a
	srednje zreli	36	67,2	b
	zreli	36	69,0	b
Barva: L	zreli	36	35,2	a
	srednje zreli	36	38,0	b
	manj zreli	36	41,5	c
Barva: a	zreli	36	26,2	a
	srednje zreli	36	32,9	b
	manj zreli	36	34,6	c
Barva: b	zreli	36	25,0	a
	manj zreli	36	27,3	b
	srednje zreli	36	28,1	c
a/b	manj zreli	36	1,0	a
	srednje zreli	36	1,2	b
	zreli	36	1,4	c
Čvrstost (N/mm)	manj zreli	36	1,01	a
	srednje zreli	36	0,71	b
	zreli	36	0,48	c
Količina mezdre	zreli	36	3	a
	manj zreli	36	3	a
	srednje zreli	36	3	a
Število prekatov	manj zreli	36	5	a
	srednje zreli	36	5	ab
	zreli	36	6	b
Debelina perikarpa (mm)	manj zreli	36	8,0	a
	zreli	36	8,2	a
	srednje zreli	36	8,3	a
Obarvanost placent	manj zreli	36	2	a
	srednje zreli	36	3	b
	zreli	36	4	c
Brix (%)	manj zreli	36	4,8	a
	srednje zreli	36	4,8	a
	zreli	36	4,9	a

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.



Priloga C16: Povprečen a/b ploda pri posameznih kategorijah in obravnavanjih

Priloga C17: Preizkus mnogoterih primerjav za maso plodov in število plodov pri posameznih obravnavanjih

Parameter	Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test	Obravnavanje					
		'Amati F1'			'Gardel F1'		
		kontrola	'Body'	'Robusta'	kontrola	'Body'	'Robusta'
Masa ploda (g)	Število vrednosti	18	18	18	18	18	18
	Srednja vrednost	230,72	223,60	204,29	234,78	312,38	293,56
	Homogenost skupin	a	a	a	a	b	b
Širina ploda (mm)	Število vrednosti	18	18	18	18	18	18
	Srednja vrednost	74,9	75,6	72,5	75,1	84,9	83,6
	Homogenost skupin	a	a	a	a	b	b

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

PRILOGA D

Statistične analize za razvojne faze rastlin

Priloga D1: Analiza variance za odvisno spremenljivko višina rastline (cm)

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	1320,17	1	1320,17	0,66	0,4209
B: podlaga	124615,0	2	62307,4	31,14	0,0000
C: kategorija	5334,26	2	2667,13	1,33	0,2737
INTERAKCIJE					
AB	444,111	2	222,056	0,11	0,8952
Ostanek	92054,0	46	2001,17		
Skupaj	223767,0	53			

Priloga D2: Analiza variance za odvisno spremenljivko višina do cepljenega mesta (cm)

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	8,16667	1	8,16667	9,84	0,0030
B: podlaga	718,037	2	359,019	432,49	0,0000
C: kategorija	2,48148	2	1,24074	1,49	0,2350
INTERAKCIJE					
AB	38,1111	2	19,0556	22,96	0,0000
Ostanek	38,1852	46	0,830113		
Skupaj	804,981	53			

Priloga D3: Analiza variance za odvisno spremenljivko premer stebila (mm) rastlin

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	8,05042	1	8,05042	7,02	0,0110
B: podlaga	22,3901	2	11,1951	9,76	0,0003
C: kategorija	3,89827	2	1,94914	1,70	0,1942
INTERAKCIJE					
AB	2,3871	2	1,19355	1,04	0,3616
Ostanek	52,7874	46	1,14755		
Skupaj	89,5133	53			

Priloga D4: Analiza variance za odvisno spremenljivko število socvetij

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	0,166667	1	0,166667	0,05	0,8182
B: podlaga	186,926	2	93,463	29,98	0,0000
C: kategorija	28,5926	2	14,2963	4,59	0,0153
INTERAKCIJE					
AB	5,44444	2	2,72222	0,87	0,4244
Ostanek	143,407	46	3,11755		
Skupaj	364,537	53			

Priloga D5: Analiza variance za odvisno spremenljivko število oplojenih socvetij

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	4,16667	1	4,16667	1,57	0,2171
B: podlaga	200,148	2	100,074	37,61	0,0000
C: kategorija	16,037	2	8,01852	3,01	0,0589
INTERAKCIJE					
AB	9,33333	2	4,66667	1,75	0,1845
Ostanek	122,407	46	2,66103		
Skupaj	352,093	53			

Priloga D6: Analiza variance za odvisno spremenljivko število neoplojenih socvetij

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	6,0	1	6,0	4,49	0,0396
B: podlaga	1,81481	2	0,907407	0,68	0,5124
C: kategorija	1,81481	2	0,907407	0,68	0,5124
INTERAKCIJE					
AB	0,777778	2	0,388889	0,29	0,7490
Ostanek	61,5185	46	1,33736		
Skupaj	71,9259	53			

Priloga D7: Analiza variance za odvisno spremenljivko višina prvega socvetja (cm)

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	29,6296	1	29,6296	1,52	0,2235
B: podlaga	337,444	2	168,722	8,67	0,0006
C: kategorija	23,4444	2	11,7222	0,60	0,5517
INTERAKCIJE					
AB	135,815	2	67,9074	3,49	0,0388
Ostanek	895,0	46	19,4565		
Skupaj	1421,33	53			

Priloga D8: Analiza variance za odvisno spremenljivko povprečna dolžina korenin (cm)

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	133,796	1	133,796	14,80	0,0004
B: podlaga	374,704	2	187,352	20,72	0,0000
C: kategorija	2,81481	2	1,40741	0,16	0,8563
INTERAKCIJE					
AB	25,5926	2	12,7963	1,42	0,2532
Ostanek	415,852	46	9,04026		
Skupaj	952,759	53			

Priloga D9: Analiza variance za odvisno spremenljivko masa koreninskega sistema (g)

Vir variabilnosti	VKO	SP	SKO	F	P-vrednost
GLAVNI UČINEK					
A: sorta	1330,07	1	1330,07	13,75	0,0006
B: podlaga	2306,78	2	1153,39	11,92	0,0001
C: kategorija	15,4444	2	7,72222	0,08	0,9234
INTERAKCIJE					
AB	197,815	2	98,9074	1,02	0,3677
Ostanek	4449,89	46	96,7367		
Skupaj	8300,0	53			

Priloga D10: Preizkus mnogoterih primerjav glede na sorto

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test				
Parameter	Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
Višina rastline (cm)	'Gardel F1'	27	267	a
	'Amati F1'	27	277	a
Višina do cepljenega mesta (cm)	'Gardel F1'	27	5	a
	'Amati F1'	27	5	b
Premer stebela (mm)	'Gardel F1'	27	12,74	a
	'Amati F1'	27	13,51	b
Število socvetij	'Gardel F1'	27	11	a
	'Amati F1'	27	11	a

“se nadaljuje”

“nadaljevanje”

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test				
Parameter	Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
Število oplojenih socvetij	‘Amati F1’	27	9	a
	‘Gardel F1’	27	9	a
Število neoplojenih socvetij	‘Gardel F1’	27	2	a
	‘Amati F1’	27	2	b
Višina 1. socvetja (cm)	‘Amati F1’	27	27	a
	‘Gardel F1’	27	29	a
Povprečna dolžina korenin (cm)	‘Amati F1’	27	30	a
	‘Gardel F1’	27	33	b
Masa koreninskega sistema (g)	‘Gardel F1’	27	45	a
	‘Amati F1’	27	55	b

Priloga D11: Preizkus mnogoterih primerjav glede na ponovitev

Metoda: 95,0 odstotni Duncan-ov test				
Parameter	Obravnavanje	Število vrednosti	Srednja vrednost	Homogenost skupin
Višina rastline (cm)	3. ponovitev	18	258	a
	2. ponovitev	18	275	a
	1. ponovitev	18	282	a
Višina do cepljenega mesta (cm)	3. ponovitev	18	5	a
	2. ponovitev	18	5	a
	1. ponovitev	18	5	a
Premer stebela (mm)	1. ponovitev	18	12,74	a
	2. ponovitev	18	13,28	a
	3. ponovitev	18	13,34	a
Število socvetij	3. ponovitev	18	10	a
	2. ponovitev	18	11	ab
	1. ponovitev	18	12	b
Število oplojenih socvetij	3. ponovitev	18	8	a
	2. ponovitev	18	9	ab
	1. ponovitev	18	10	b
Število neoplojenih socvetij	3. ponovitev	18	2	a
	2. ponovitev	18	2	a
	1. ponovitev	18	2	a
Višina 1. socvetja (cm)	1. ponovitev	18	27	a
	3. ponovitev	18	28	a
	2. ponovitev	18	29	a
Povprečna dolžina korenin (cm)	2. ponovitev	18	32	a
	1. ponovitev	18	32	a
	3. ponovitev	18	32	a
Masa koreninskega sistema (g)	1. ponovitev	18	49	a
	2. ponovitev	18	50	a
	3. ponovitev	18	50	a

Različne črke pri posameznih obravnavanjih pomenijo statistično značilne razlike pri 95 % zaupanju.

PRILOGA E

Slike diplomskega poskusa



Priloga E1: Plodovi sorte 'Amati F1' za laboratorijske morfološke meritve



Priloga E2: Plodovi sorte 'Gardel F1' za laboratorijske morfološke meritve