

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Katarina JEGLIČ

**GOJENJE CEPLJENIH PAPRIK
(*Capsicum annuum* L.) V RASTLINJAKU**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Katarina JEGLIČ

**GOJENJE CEPLJENIH PAPRIK
(*Capsicum annuum* L.) V RASTLINJAKU**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**GROWING OF GRAFTED PEPPER (*Capsicum annuum* L.) IN A
GREENHOUSE**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstva-agronomija in hortikultura. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, kjer je poskus potekal na Laboratorijskem polju.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Ivan KREFT
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

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

Datum zagovora:

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

Katarina JEGLIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 635.649:631.526.32:631.541:631.559(043.2)
KG	vrtnarstvo/paprika/cepljenje/obrezovanje poganjkov/sorte/rastlinjak
KK	AGRIS F01
AV	JEGLIČ, Katarina
SA	KACJAN-MARŠIČ, Nina (mentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2010
IN	GOJENJE CEPLJENIH PAPRIK (<i>Capsicum annuum</i> L.) V RASTLINJAKU.
TD	DIPLOMSKO DELO (visokošolski strokovni študij)
OP	X, 40, [6] str., 5 pregl., 18 sl., pril., 39 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	<p>V raziskavi, ki je potekala od 5. marca do 23. septembra 2008 v neogrevanem rastlinjaku na Biotehniški fakulteti v Ljubljani, smo proučevali učinek cepljenja na količino in kakovost pridelka paprike pri obrezanih in neobrezanih rastlinah. V poskus smo vključili 5 sort paprike (<i>Capsicum annuum</i> L.), 2 rumeno-plodni sorti 'Balassa F1', 'Belladonna F1' in 3 zeleno-plodne sorte 'Aristotel F1', 'Figaro F1' in 'Serenio F1', ki smo jih cepili na podlago 'RS 600 F1' iz vrste feferonov (<i>Capsicum annuum</i> subsp. <i>microcarpum</i>). 60 dni po setvi smo s cepljenjem v zarezo izvedli cepljenje. Uspešno cepljene in aklimatizirane sadike smo 28. maja presadili na gredici v rastlinjak. Polovico rastlin smo gojili kot neobrezane rastline, drugo polovico pa smo obrezovali v dvostebelno gojitveno obliko. Tako smo imeli v poskusu 20 obravnavanj (5 sort, cepljene in necepljene rastline in 2 gojitveni obliki). Vsako obravnavanje je bilo v treh ponovitvah, po štiri rastline v posamezni ponovitvi. Plodove smo začeli pobirati 25. julija in jih pobirali do 23. septembra. Skupaj smo imeli 18 pobiranj. Vse pobrane plodove smo stehali in prešteli. V obdobju od 2. do 23. septembra smo iz vsakega obravnavanja pobrali po 6 plodov in jim izmerili maso, višino, širino, barvo, debelino perikarpa in količino skupnih sladkorjev. Po končanem pobiranju smo izmerili še višino rastline, prešteli število kolenc/rastlino in debelino stebela. Tržni pridelek cepljenih rastlin je bil pri rumeno-plodnih sortah 1,15 kg/m² ('Balassa F1') in 1,78 kg/m² ('Belladonna F1') kar je bilo 60 oz. 100 % manj od pridelka necepljenih rastlin (2,31 kg/m² pri sorti 'Balassa F1' in 2,86 kg/m² pri sorti 'Belladonna F1'). Tudi pridelek cepljenih rastlin pri zeleno-plodnih sortah (2,03 kg/m² - 'Figaro F1' in 2,86 kg/m² - 'Aristotel F1') je bil 7 do 17 % manjši od pridelka necepljenih rastlin (2,38 kg/m² - 'Figaro F1' in 3,06 kg/m² - 'Aristotel F1'). Delež netržnega pridelka cepljenih rastlin je bil v povprečju 6 do 17 % večji od deleža netržnega pridelka necepljenih rastlin. Razlike v pridelku so bile tudi glede na gojitveno obliko rastlin. Obrezovanje je negativno vplivalo na količino pridelka, saj so imele vse obrezane rastline, razen rastline sorte 'Aristotel F1', 6 do 35 % manjši pridelek od neobrezanih rastlin. Pozitiven vpliv obrezovanja pa smo ugotovili pri zmanjšanju deleža netržnega pridelka, saj so imele obrezane rastline od 11 do 24 % manjši delež netržnega pridelka od neobrezanih rastlin. Cepljenje je negativno vplivalo tudi na maso posameznega ploda, saj so bili plodovi cepljenk manjši in lažji od plodov necepljenih rastlin. Na maso ploda je vplivala tudi gojitvena oblika, plodovi neobrezanih rastlin so imeli pri vseh sortah večjo maso od plodov obrezanih rastlin. Cepljenje ni vplivalo na velikost rastlin, ugotovili pa smo razlike med rastlinami glede na gojitveno obliko. Neobrezane rastline so bile večje, imele so več razvitih kolenc/rastlino in večji premer stebela.</p>

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 635.649:631.526.32:631.541:631.559(043.2)
CX vegetable growing/ pepper/grafting/ shoot pruning/varieties/greenhouse
CC AGRIS F01
AU JEGLIČ, Katarina
AA KACJAN MARŠIČ, Nina (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2009
TI GROWING OF GRAFTED PEPPER (*Capsicum annuum* L.) IN A GREENHOUSE
DT GRADUATION THESIS (Higher professional studies)
NO X, 40, [6] p., 5 tab., 18 fig., ann., 39 ref.
LA sl
AL sl/en
AB In the research that was conducted from 5th March till 23th September 2008 in an unheated greenhouse, located on the experimental field of the Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, the influence of grafting on yield of pruned and unpruned plants of pepper (*Capsicum annuum* L.) was studied. 5 cultivars of pepper, 2 of them with yellow fruits 'Balassa F1' and 'Belladonna F1' and 3 of them with green fruits 'Aristotel F1', 'Figaro F1' and 'Serenio F1' were tested as a scion and cultivar 'RS 600 F1' (*Capsicum annuum* L. subsp. *microcarpum*) as a rootstock. 60 days after sawing, plants were grafted onto rootstocks, using the procedure of 'cleft grafting'. After acclimatization, on 28th May, plants were transplanted in a greenhouse. Half of the plants were pruned to form 2 stems, and the others were grown as unpruned plants. In the experiment 20 treatments were included: 5 cultivars, grafted and nongrafted, pruned and unpruned plants. Each treatment was replicated 3 times, with 4 plants in each replicate. Fruits were harvested from 25th of July to 23th of September, all together we had 18 picklings. All fruits were counted and measured. Between the 2nd and the 23th September, 6 fruits from each treatment were collected and some characteristics on them were measured: weight of fruit, height and width, the width of the pericarp and total soluble solids content (% Brix) were detected. At the end of the experiment, the plant height, number of nodes per plant and stem diameter of each plant were measured. The marketable yield of grafted plant was 1.15 kg/m² for 'Balassa F1' and 1.78 kg/m² for 'Belladonna F1', and was 60 and 100 % lower than the yield of ungrafted plants (2.31 kg/m² for 'Balassa F1' and 2.86 for cv. 'Belladonna F1'). By cultivars with green fruits, the marketable yield of grafted plants was 2.03 kg/m² for 'Figaro F1' and 2.86 kg/m² for 'Aristotel F1' and was 7 to 17 % lower compared to nongrafted plants (2.38 kg/m² for 'Figaro F1' and 3.06 kg/m² for 'Aristotel F1'). Percentage of unmarketable yield of grafted plants was 6 to 17 % greater compared to nongrafted plants. Pruning had a negative effect on the yield of pepper, since by 4 cultivars (except by 'Aristotel F1') pruned plants had lower yield compared to unpruned plants, for 6 to 35 %. Positive effect of pruning was detected by lowering of unmarketable yield, since the pruned plants had 11 to 24 % lower percentage of unmarketable yield than unpruned plants. The negative effect of grafting was detected on the weight of fruit, since the average weight of fruits from grafted plants was lower than from ungrafted plants. Effect of pruning on fruit weight was also detected. Fruits of unpruned plants had heavier fruits than pruned plants. The influence of grafting on plant's characteristics was not detected, but differences in plant morphology were recorded between the pruned and unpruned plants. Unpruned plants were higher, they had more nodes per plant and wider stem diameter compared to pruned plants.

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	X
1 UVOD	1
1.1 POVOD IN NAMEN RAZISKAVE	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV	2
2.1 BOTANIČNA UVRSTITEV	2
2.2 IZVOR IN RAZŠIRJENOST PAPRIKE V SVETU IN SLOVENIJI	2
2.3 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI PAPRIKE	3
2.3.1 Morfološke značilnosti	3
2.3.2 Biologija rasti in razvoja paprike	5
2.4 VPLIV OKOLJSKIH DEJAVNIKOV NA RAST IN RAZVOJ PAPRIKE	5
2.4.1 Temperatura zraka	5
2.4.2 Temperatura tal	5
2.4.3 Svetloba	6
2.4.4 Vlaga	6
2.4.5 Tla	6
2.5 TEHNOLOGIJA PRIDELAVE PAPRIKE	6
2.5.1 Gojenje na prostem s presajanjem sadik	6
2.5.2 Gojenje v zavarovanem prostoru	7
2.5.3 Vzgojne oblike	7
2.5.4 Kolobar	8
2.5.5 Gnojenje	8
2.6 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI PAPRIKE	8
2.6.1 Bolezni paprike	8
2.6.2 Fiziološke motnje	9
2.6.3 Najpogostejši škodljivci paprike	9
2.7 SPRAVILO PRIDELKA, SKLADIŠČENJE IN PRIPRAVA ZA TRG	10
2.7.1 Kakovostni razredi	10
2.7.2 Pakiranje	10
2.7.3 Skladiščenje	10
2.8 CEPLJENJE SADIK	11
2.8.1 Zgodovina cepljenja sadik vrtnin	11
2.8.2 Povod za cepljenje in cilji cepljenja	11
2.8.3 Tehnike cepljenja	11
2.8.4 Strojno cepljenje	13
2.8.5 Aklimatizacija cepljenih sadik	13
3 MATERIAL IN METODE DE LA	14
3.1 MATERIAL	14

3.1.1	Opis sort	14
3.1.2	Opis podlage	15
3.2	METODE DELA	15
3.2.1	Gojenje sadik	15
3.2.2	Cepljenje sadik	16
3.2.3	Aklimatizacija cepljenih sadik	16
3.2.4	Priprava tal v neogrevanem rastlinjaku	16
3.2.5	Zasnova poskusa	16
3.2.6	Oskrba nasada	18
3.2.7	Obrezovanje rastlin v dvostebelno vzgojno obliko	18
3.2.8	Meritve	19
3.3	KLIMATSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA	21
3.3.1	Vremenske razmere v času poskusa	21
4	REZULTATI	22
4.1	PRIDELEK PAPRIKE	22
4.1.1	Masa plodov na m²	22
4.1.2	Število plodov na m²	23
4.1.3	Povprečna masa posameznega ploda v g pri posameznem pobiranju	24
4.1.4	Masa (g) in število plodov na rastlino	25
4.2	LASTNOSTI PLODOV	27
4.3	LASTNOSTI RASTLIN	29
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	31
5.1	RAZPRAVA	31
5.2	SKLEPI	34
6	POVZETEK	36
7	VIRI	39
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Fertigacijski načrt dognojevanja	18
Preglednica 2: Temperature zraka, število dni sončnega obsevanja, število oblačnih in jasnih dni v času poskusa, za Ljubljano (ARSO, 2008)	21
Preglednica 3: Povprečna masa (g) in povprečno število tržnih in netržnih plodov (g) na rastlino, pri cepljenih in necepljenih rastlinah, za posamezno sorto in gojitveno obliko, Ljubljana, 2008	26
Preglednica 4: Povprečne vrednosti nekaterih izmerjenih parametrov na plodovih paprik (n=6) cepljenih in necepljenih rastlin, pri posamezni sorti in gojitveni obliki, Ljubljana, 2008	28
Preglednica 5: Lastnosti necepljenih in cepljenih rastlin za posamezno sorto in vzgojno obliko, Ljubljana, 2008	29

KAZALO SLIK

Slika 1: Oblike plodov paprike (Leskovec, 1969)	2
Slika 2: Cvet paprike (Plakati rastlin, 2008)	4
Slika 3: Plod paprike (Černe, 1988)	4
Slika 4: Vzgojne oblike in načini gojenja paprike (Osvald in Kogoj - Osvald, 1999)	7
Slika 5: Prikaz tehnike cepljenja v razkol (Kacjan-Maršič, 2005)	12
Slika 6: Prikaz tehnike cepljenja s spajanjem (Kacjan-Maršič, 2005)	12
Slika 7: Prikaz tehnike cepljenja s poševnim rezom (Kacjan - Maršič, 2005)	12
Slika 8: Tehnika cepljenja s cevko - s poševnim ali ravni rezom (Kacjan -Maršič, 2005)	13
Slika 9: Plodovi sort 'Balassa F1' (Duna-R. Kft., 2008) in 'Belladona F1' (Foto: Jeglič, 2008)	14
Slika 10: Plodovi sort 'Aristotel F1', 'Figaro F1' in 'Sereno F1' (Foto: Jeglič, 2008)	15
Slika 11: Sadilni načrt poskusa	17
Slika 12: Lesena opora pri rastlinah paprike (Foto: Jeglič, 2008)	19
Slika 13: Tržni in netržni pridelek paprike (Foto: Jeglič, 2008)	20
Slika 14: Meritve na prečnem prerezu ploda (Foto: Jeglič)	20
Slika 15: Masa tržnega in netržnega pridelka (kg/m^2) cepljenih ('RS 600') in necepljenih rastlin paprike, pri obrezani (O) in neobrezani (N) gojitveni obliki	22
Slika 16: Število tržnih in netržnih plodov/ m^2 pri cepljenih ('RS 600') in necepljenih rastlinah paprike, pri obrezani (O) in neobrezani (N) gojitveni obliki	23
Slika 17: Povprečna masa posameznega ploda (g) pri necepljenih rastlinah, pri obrezani in neobrezani gojitveni obliki; O – obrezana gojitvena oblika; N – neobrezana gojitvena oblika	24
Slika 18: Povprečna masa posameznega ploda (g) pri cepljenih rastlinah, pri obrezani in neobrezani gojitveni obliki ; O – obrezana gojitvena oblika; N – neobrezana gojitvena oblika	25

KAZALO PRILOG

PRILOGA A: Primerjava plodov sort cepljenih obrezanih in neobrezanih rastlin

PRILOGA B: Primerjava plodov sort necepljenih obrezanih in neobrezanih rastlin

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Okrajšava:	Pomen:
dipl.	diploma
univ.	univerza
odd.	oddelek
str.	stran
oz.	oziroma
sod.	sodelavci
npr.	na primer
povp.	povprečje
št.	število
nad c.m.	nad cepljenim mestom
O	obrezana gojitvena oblika
N	neobrezana gojitvena oblika
maks.	maksimalna vrednost
min.	minimalna vrednost

1 UVOD

Zelenjadarstvo je že dolgo znana in razširjena panoga pri nas in po vsem svetu. Uspešnost gojenja izbranih vrtnin je močno odvisna od talnih in klimatskih razmer (Doles, 1997), pa tudi od navad pridelovalcev, njihovega znanja, usposobljenosti in potreb prebivalstva (Osvald in Kogoj-Osvald, 1998).

Slovenija je glede na primerno ogretost in osvetljenost pridelovalnih zemljišč razdeljena na tri različna geografska območja: primorski, gorski svet in kotlinsko-ravninski svet v notranjosti Slovenije. Vsako izmed teh območij ima različne pridelovalne razmere, razlike pa so tudi znotraj pridelovalnih območij, in sicer glede nadmorske višine in lege, ki vpliva na klimatske značilnosti posameznih lokacij (Osvald in sod., 1996).

Pridelovanje paprike se je po osamosvojitvi v Sloveniji močno razširilo (Škerget, 2000). V letu 2006 je bilo v Sloveniji od skupnih površin 4,31 % namenjenih pridelavi paprike. Od tega le 2,57 % tržni pridelavi (Statistični urad..., 2008). Paprika je toplotno zahtevna vrtnina, zato jo na prostem uspešno gojimo le v toplejših območjih in to v temperaturno primernem obdobju leta. Na območju z manj ustrezno mikroklimo je pridelava uspešna le v zavarovanem prostoru (Osvald in Kogoj-Osvald, 1998).

1.1 POVOD IN NAMEN RAZISKAVE

Pri pridelovanju paprike v zavarovanem prostoru je kolobarjenje pogosto zmanjšano in neupoštevano. Posledice omejenega kolobarja se kažejo v pojavu talnih boleznih in škodljivcev (fuzarijska in verticilijska uvelost ter nematode). Da bi se izognili tovrstnim problemom, so papriko začeli cepiti na podlage, ki so odpornejše na talne okužbe, hkrati pa tudi na stresne rastne razmere. Podlage, na katere cepimo papriko, imajo namreč robustnejši in globlji koreninski sistem, zato je sesalna moč korenin močnejša in rastline dajo zadovoljiv pridelek tudi v stresnih rastnih razmerah (pomanjkanje vode). V rastlinjaku lahko rast paprike pospešimo tudi z dvostebelno gojitveno obliko, ki jo dosežemo z rezanjem enega od dveh poganjkov. V naši raziskavi smo imeli namen ugotoviti, katera gojitvena oblika (dvostebelna ali grmičasta rast) daje večji pridelek, zato smo papriko gojili na oba načina.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Predvidevali smo, da bo končni pridelek cepljenih rastlin paprike večji od pridelka necepljenih rastlin in da bo učinek cepljenja pri vseh preizkušanih sortah enak. Pričakovali smo, da se bo pridelek paprike razlikoval tudi glede na gojitveno obliko.

2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV

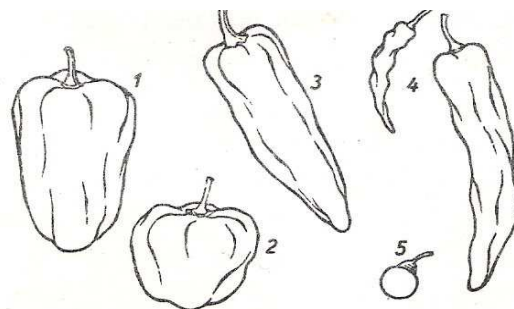
2.1 BOTANIČNA UVRSTITEV

Papriko (*Capsicum annuum* L. ssp. *macrocarpum*) uvrščamo po Harderju (1962, cit. po Osvald in Kogoj-Osvald, 1999) v:

ODDELEK	SPERMATOPHYTA – semenovke
PODODDELEK	ANGIOSPERMAE – kritosemenke
RAZRED	DICOTYLEDONEAE – dvokaličnice
PODRAZRED	SYMPETALIDAE – zraslovenčnice
DRUŽINA	SOLANACEAE – razhudniki
ROD	<i>CAPSICUM</i>
VRSTA	<i>ANNUUM</i>

Paprika spada v družino razhudnikovk (Solanaceae). Gojimo jo zaradi sočnih plodov, ki se razvijejo na rastlini. Zaradi razvijajočih plodov jo uvrščamo med plodovke. Glede na obliko plodov delimo papriko na več varietet (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999):

- *Capsicum annuum* L. ssp. *macrocarpum* var. *grossum* – babure, kamor sodijo sorte z velikimi prizmatičnimi plodovi, ki so primerni za pripravo solat, vlaganje in polnjenje;
- *Capsicum annuum* L. ssp. *macrocarpum* var. *rotundum* – paradižnikove paprike, so sorte z okroglimi ali ploščatimi plodovi, primerne za vlaganje celih ali narezanih plodov;
- *Capsicum annuum* L. ssp. *macrocarpum* var. *longum* – podolgovate paprike, ki imajo zašiljene, koničaste plodove, primerne za presno rabo in za predelavo;
- *Capsicum annuum* ssp. *microcarpum* – feferoni, so sorte z dolgimi, ozkimi in koničastimi plodovi, primerne za svežo rabo ali za vlaganje;
- *Capsicum annuum* L. ssp. *microcarpum* var. *konoides* – šipke paprike, kamor sodijo sorte z majhnimi, pokončno štrlečimi, pekočimi plodovi, ki jih uporabljamo kot začimbo.



(1-babura; 2-paradižnikove oblike; 3-koničaste oblike; 4-oblike roga; 5-češnjaste oblike)
Slika 1: Oblike plodov paprike (Leskovec, 1969)

2.2 IZVOR IN RAZŠIRJENOST PAPRIKE V SVETU IN SLOVENIJI

Paprika izvira iz Srednje Amerike, od koder jo je prinesel Krištof Kolumb. V Mehiki, Braziliji in Peruju so jo gojili kot začimbo. Leta 1514 je prišla v Španijo, leta 1585 pa na Madžarsko. Prek Balkana se je njeno pridelovanje razširilo v Azijo. Ostre paprike verjetno

tudi izvirajo iz Azije in Afrike, kjer raste izredno veliko divjih vrst. Ostra paprika je predvsem razširjena v Afganistanu, Iranu in Turčiji. Do 19. stol. so gojili predvsem ostro papriko kot začimbo, kasneje pa tudi sladko papriko, ki nima alkaloida kapsaicina. Papriko pridelujejo po vsem svetu, največ površin ji namenijo v Aziji, sledijo Evropa, Afrika, Severna in Južna Amerika (Černe, 1988).

V Sloveniji so za pridelavo na prostem primerna nižinska območja Primorske, Pomurja, Dolenjske, Bele krajine in Dravskega polja. Pri nas se pridelava paprike uvaja in širi v vseh navedenih območjih. Najugodnejše klimatske razmere za pridelovanje paprike ima slovenska Istra. Na Dolenjskem in v Beli krajini pa je med plodovkami najbolj razširjeno prav pridelovanje paprike (Baša in sod., 1999).

Slovenski pridelovalci največ gojijo rumeno baburo, ki jo tudi najlažje prodajo v večjih količinah. Poleg tega se na manjših površinah pridelujejo še ostali tipi paprike (paradižnikova paprika, feferoni, podolgovata paprika) različnih barv in plodov (oranžna, rdeča, zelena, vijolična) (Škerget, 2000).

2.3 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI PAPIRIKE

2.3.1 Morfološke značilnosti

Paprika je enoletna zelnata rastlina, ki jo pridelujemo zaradi plodov, ki jih glede na vrsto in sorto pobiramo v tehnološki zrelosti, ko so plodovi dovolj veliki in značilno obarvani. (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003)

Habitus rastline

Rastlina paprike je pri nekaterih sortah nizka (30 cm) ali visoka (do 1 m). Grm je pokončen in sklenjen ali širok in razrasel (Leskovec, 1969).

Koreninski sistem

V začetku razvoja prevladuje rast glavne korenine, oblikujejo se stranske korenine, vendar pa ne prodrejo globlje od 80 cm. Večina korenin se razvije 20–30 cm globoko. Adventivne korenine se pri papriki ne razvijejo in niso tako pomembne kot pri paradižniku. Ker paprika v primerjavi s paradižnikom razvije slabši koreninski sistem, ki je manj gost in bolj plitek, težje prenaša sušne razmere (Černe, 1988).

Steblo

Steblo je razraslo, golo ali rahlo dlakavo, zeleno, pri nekaterih sortah je obarvano z antocijanom (Leskovec, 1969). Steblo lahko pri popolnoma dorasli rastlini začne leseneti. V prerezu je lahko oglato ali okroglo (Černe, 1988).

List

Listi so lahko drobni ali veliki, celorobi, ob vrhu pa se bolj ali manj zožujejo. Ob bazi so lahko enakomerno oblikovani ali pa so asimetrični. Po obliki so lahko jajčasti, podolgovato-ovalni ali suličasti in imajo pecelj. Obarvani so rumeno zeleno, zeleno ali temno zeleno. Med barvo in velikostjo lista ter barvo in velikostjo ploda obstaja korelacija: rastline z velikimi listi razvijejo velike plodove in obratno. Če so listi rumeno zeleni so plodovi v tehnološki zrelosti mlečno beli, rumeni ali rumenkasto zeleni. Pri temno zelenih listih so tudi plodovi temno zeleni (Leskovec, 1969).

Cvet

Cvetovi so lahko drobni, srednje veliki ali veliki. Tudi tu je ugotovljena korelacija med velikostjo cveta in ploda (velik cvet in velik plod) (Leskovec 1969). Cvetovi se nahajajo v pazduhi lista, in sicer samo po eden, redko v parih ali v troje. Obarvani so belo do blede zeleno. Sestavljeni so iz petih čašnih listov, petih do šestih venčnih listov in istega števila

prašnikov ter pestiča z nadraslo tripredalasto plodnico. Običajna velikost je od 1 do 3 cm. Paprika je lahko samoprašna, vendar pa je možna od 0 do 75 % oprašitev s tujim cvetnim prahom (Černe, 1988). Vzrok za tujeprašnost je heterostilija nekaterih cvetov, pri katerih se brazda plodnice dvigne nad prašnike (Pavlek, 1979).



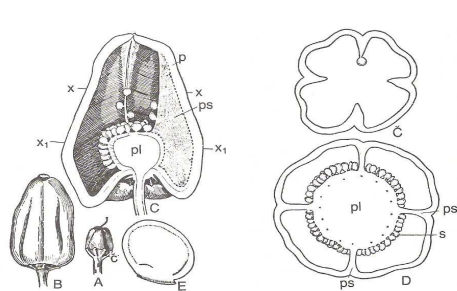
Slika 2: Cvet paprike (Plakati rastlin, 2008)

Plod

Plod je jagoda, ki nastane iz treh zraslih plodnih listov. Sestavljen je iz perikarpa, placent in semena. Večina semena se nahaja v plodu na centralni placenti, manj pa na vzdolžnih delih placent. Pri sladkih sortah paprike je delež perikarpa od 62 do 89 %, placent od 8 do 13 % in semena od 4 do 27 %. Pri ostrih sortah paprike je perikarpa od 60 do 84 %, placent od 5 do 9 % in semena od 9 do 33% (Pavlek, 1979).

Plod na rastlini raste pokončno, delno pokončno ali visi, kar je značilno za posamezno sorto. Prav tako je tudi oblika ploda sortna značilnost, vendar se ta lahko močno spremeni predvsem v neugodnih rastnih razmerah. Plod je lahko različno oblikovan. Lahko je prizmatičen (babura), paradižnikove oblike, koničaste oblike, oblike roga in češnjast. Lahko je gladek, vzdolžno rebrast, z enim ali več vrhovi, ali pa naguban, predvsem ob peclju. Časni listi so upognjeni navzgor, skledasto oblikovani in objemajo plod ob vrhu, ali pa so zelo ozki in neopazno prehajajo v pecelj.

Barva ploda je v tehnološki zrelosti mlečno bela, rumena, svetlo zelena, temno zelena ali vijolično zelena. V botanični zrelosti so plodovi rumeno oranžni, oranžno rdeči in rdeči. V prečnem prerezu ploda je razvidno, koliko prekatov ima plod posamezne sorte; najpogosteje imajo 2–3 prekate, lahko tudi do 7.



Slika 3: Plod paprike (Černe, 1988)

Seme

Seme paprike je ledvičaste oblike, sploščeno in rumenkaste barve. Je 3–6 mm dolgo, 2–3 mm široko in 0,5–1 mm debelo. Teža tisočih semen je 5,0–6,5 g. Seme ohrani kalivost štiri leta (Lešič in sod., 2004).

2.3.2 Biologija rasti in razvoja paprike

Pri vzgoji paprike se prvenstveno odločamo za zasnovo s predhodno vzgojenimi sadikami, le redko z direktno setvijo (le v toplejših območjih) (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Seme paprike vzkali pri direktni setvi v setvenico šele po treh tednih. Če seme prej nakalimo (24 urno namakanje v vodi), pa kali že po sedmih do desetih dneh. Kali v kalilnih komorah pri optimalni temperaturi od 25 do 28 °C. Po vzniku se pojavita vzdolžna kratkopecljata klična lista, nato pa še prva dva prava lista. Ko je razvitih 7–12 pravih listov, se običajno pod vplivom svetlobe in toplote začnejo oblikovati cvetni popki. Do prvega cveta je rast enostebelna, potem se začne steblo simpodialno razraščati. Vsak simpodialni člen se končuje s cvetom, obkrožata ga dva stranska poganjka. Razvoj od cvetnega popka do zametka ploda traja od osem do dvanajst dni.

Plod doseže tehnološko zrelost 45–50 dni po cvetenju, fiziološko zrelost pa 25–35 dni pozneje. V odvisnosti od klimatskih dejavnikov razvije rastlina dve do tri etaže cvetov. S cvetenjem preneha, ko padejo temperature pod 15 °C (Černe, 1988).

2.4 VPLIV OKOLJSKIH DEJAVNIKOV NA RAST IN RAZVOJ PAPRIKE

2.4.1 Temperatura zraka

Paprika spada med temperaturno bolj zahtevne rastline. Največje pridelke daje, če je temperatura podnevi 25 °C in ponoči od 16 do 20 °C. Pri temperaturah pod 15 °C in nad 30 °C rastlini odpadejo cvetni popki, novih pa ne nastavlja. Z rastjo preneha, ko pade temperatura pod 5 °C oz. naraste nad 38 °C (Lešič in sod., 2004). Temperature nad 30 °C zmanjšajo pridelek, saj odpadejo cvetovi, pri daljšem stresu tudi plodovi in poganjki. Prav tako se pri teh temperaturah cvet ne oplodi, ker cvetni prah ne more kaliti, brazda pestiča pa se preveč osuši (Černe, 1988). Za uspešno pridelovanje paprike pri vzgoji iz semena je potrebnih od 180 do 200 dni brez mraza oz. od 140 do 160 dni, če sadimo na prosto že sadike (Lešič in sod., 2004).

2.4.2 Temperatura tal

Minimalna temperatura tal ob kalitvi je od 13 do 15 °C, optimalna pa od 25 do 28 °C. Pri tej temperaturi tal seme vznikne v sedmih do osmih dneh. Po vzniku rastline prenesejo tudi precej nižjo temperaturo tal (od 2 °C), vendar se tedaj že lahko pojavijo poškodbe na koreninah, kar povzroči zastoj v rasti (Černe, 1988).

Wilhelm (1992) navaja, da zastiranje tal s črno polipropilensko zastirko daje večji pridelek kot zastiranje tal s črno folijo. V primerjavi z nezastirimi tlemi se je pridelek povečal za 100 % in za 75 % v primerjavi z zastiranjem s črno folijo.

Prevelike temperaturne razlike med zrakom in tlemi neugodno vplivajo na razvoj rastline. Posebno neugodne so nizke temperature ob presajanju. Takrat temperatura tal ne bi smela biti več kot 3–4 °C nižja od temperature zraka (Lešič in sod., 2004).

2.4.3 Svetloba

Paprika je rastlina, ki za svoj razvoj potrebuje veliko svetlobe že takoj po vzniku, v fazi rasti in razvoja kotiledonov in prvih listov, kakor tudi kasneje v nadaljnjem razvoju, kjer mora biti posajena na dobro osvetljeno mesto. V senci se rastline slabo razvijajo, plodovi se slabo ali pa sploh ne oblikujejo. Za rast in razvoj zahtevajo rastline najmanj 12- do 14-urno dnevno osvetlitev (Lešić in sod., 2004).

Najbolj enakomerno so preko celega dne osvetljene rastline, ki so posajene v smeri S–J in zato dajo 10 % večji pridelek od rastlin, posajenih v smeri V–Z (Lazić in sod., 1975).

2.4.4 Vlaga

Paprika potrebuje veliko vode. Koreninski sistem se razvija v zgornjem sloju tal, kar pomeni, da mora biti voda v neposredni bližini korenin. Tudi pri vzgoji sadik je treba zagotoviti dovolj vlage. Optimalen razvoj paprike dosežemo pri 60–80 % poljski kapaciteti tal za vodo in 60–70 % zračni vlažnosti. Pri nizki zračni vlagi, posebno če je temperatura zelo visoka, lahko začnejo odpadati cvetovi in zametki cvetov, plodovi pa so drobni in deformirani.

Ker ima paprika visok transpiracijski koeficient (320–330), je intenzivna pridelava nemogoča brez namakanja. Za razvoj od presajanja do konca pobiranja plodov paprika potrebuje najmanj 500–600 mm padavin. Količina vode pri enkratnem namakanju je od 150 do 400 m³ vode/ha (odvisno od načina namakanja). Feferoni so nekoliko manj občutljivi na pomanjkanje vlage kot paprika (Černe, 1988).

2.4.5 Tla

Paprika zahteva zelo strukturna, plodna, dobro prepustna, nekoliko lažja tla, ki se hitro ogrejejo in v katerih so hranila dostopna v lahko topni obliki. Za zgodnje pridelovanje so primerna glinasto-peščena ali lažja humozna tla. Pri poznem pridelovanju pa daje zelo velik pridelek na peščenih-glinastih, strukturnih tleh. Na hladnih, težkih tleh in tleh z visokim nivojem podtalnice so pridelki zelo majhni.

Paprika je zelo občutljiva za kislota tla. Pri pH manj kot 6 je potrebno tla apniti. Najbolj ji ustrezajo nevtralna ali slabo kislota tla (pH 6 do 7) (Černe, 1988).

2.5 TEHNOLOGIJA PRIDELAVE PAPRIKE

2.5.1 Gojenje na prostem s presajanjem sadik

Pri nas gojimo papriko predvsem s presajanjem sadik. Za zgodnje pridelovanje na prostem vzgajamo sadike v gojitvenih ploščah v ogrevanem rastlinjaku. V toplejših območjih sejemo seme za zgodnji pridelek januarja, za srednje zgodnjega pa februarja. V hladnejših območjih sejemo marca. Za pozno pridelovanje vzgojimo sadike v hladni gredi ali na setvenici na prostem. V tem primeru sejemo sredi aprila do začetka maja. Za 1 ha potrebujemo 600–700 g semena (Bajec, 1994).

Sadike presajamo na prosto na razdalji 60–70 cm med vrstami in 30–50 cm v vrsti, po eno ali dve sadiki na sadilno mesto (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.5.2 Gojenje v zavarovanem prostoru

Papriko gojimo v različnih vrstah zavarovanega prostora, odvisno od lokacije in namena pridelovanja. Na območjih, kjer zaradi mraza paprik ne bi mogli presajati v maju, jih lahko po presajanju sadik na prosto prekrijemo z nizkimi tuneli. Na toplotno ugodnejših območjih sadimo papriko v visoke tunele konec aprila in dobimo 10–14 dni zgodnejše in večje pridelke. Tunele zračimo, ko so zunanje temperature višje od 20 °C.

Papriko lahko gojimo tudi v rastlinjakih. Če jih ogrevamo in rastni prostor dosvetljujemo, je možno celoletno pridelovanje. S setvami začnemo v novembru in nadaljujemo do marca, presajamo pa od februarja do aprila. V rastlinjakih vznikne v 8–14 dneh, presajati začnemo 40. do 85. dan po vzniku. Plodovi se od setve do pobiranja razvijejo v 112–140 dneh. Od presajanja do prvega obiranja je potrebno 40–65 dni, od cvetenja do obiranja 14–35 dni (Černe in sod., 1992).

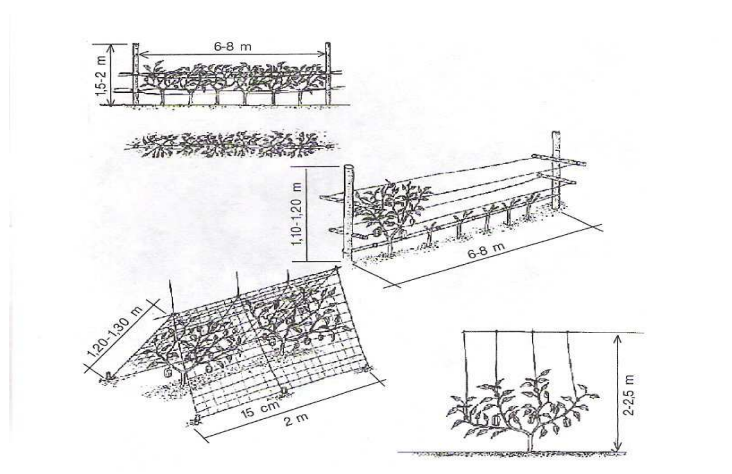
V neogrevane rastlinjake presajamo v začetku aprila, možno pa je v rastlinjak postaviti tudi nizke tunele, kar predstavlja dvojno zaščito pred nizkimi, predvsem nočnimi temperaturami.

Paprike presajamo v plastenjake na razdaljo 30–50 cm med vrstami in 10–30 cm v vrsti (Černe in sod., 1992).

2.5.3 Vzgojne oblike

Večina gojene paprike uspeva na prostem v obliki grmičkov, le redko ob vrvici ali mreži (zaradi majhne bujnosti gojenih rastlin). Pri gojenju v zavarovanem prostoru pa zaradi večje bujnosti papriko pogosto gojimo ob opori - mreži ali vrvici (slika 4) (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). S pinciranjem oziroma obrezovanjem poganjkov uravnavamo rast rastlin tako, da oblikujemo 2, 3 ali 4-vejnato obliko rasti rastline.

Pri debeloplodnih paprikah uravnavamo rast z namenom oblikovanja lepo razvitih in obarvanih plodov. Hkrati na vejici puščamo 1–2 normalno razvita plodova (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).



Slika 4: Vzgojne oblike in načini gojenja paprike (Osvald in Kogoj - Osvald, 1999)

2.5.4 Kolobar

Papriko gojimo na prvi poljini. Ne prenese gojenja v monokulturi, zato jo na isto površino lahko sadimo šele po štirih ali petih letih. Krompir, paradižnik in jajčevci so zelo neprimerni prejšnji posevki, saj jih napadajo iste bolezni kot papriko. Dobre predhodnice so korenovke, fižol, grah, žita in krmne rastline. Za papriko pa na isti površini dobro uspevajo korenovke in čebulnice (Černe, 1988).

2.5.5 Gnojenje

Paprika ima velike zahteve po hranilih. 100 kg pridelka tlom odvzame 0,37 kg N; 0,10 kg P₂O₅; 0,50 kg K₂O (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Ker paprika zahteva toplota, ji tako na prostem, kot tudi v zavarovanem prostoru vedno gnojimo z dobro uležanim in preperelim hlevskim gnojem, ki ga ob obdelavi zadelamo 4–5 kg/m² (Černe, 1988).

Osnovno gnojenje opravimo pred sajenjem s 100 kg/ha N, 60 kg/ha P₂O₅ in 140 kg/ha K₂O. Po potrebi posevek v času rasti dognojujemo z dušičnimi gnojili (80 do 120 kg/ha N) (Černe, 1988). V zadnjem času se za dognojevanje paprike in drugih plodovk uporablja fertigacija, kjer se hranila dodajajo vodi ob namakanju v obliki lahko topnih gnojil. Pri sestavi gnojilne raztopine je potrebno upoštevati razvojne faze ter zahteve rastlin po posameznih hranilih (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Zelo dobre rezultate dobimo pri foliarnem dognojevanju s kompleksnim gnojilom, v katerem je več fosforja in kalija. Plodovi vsebujejo več vitamina C, karotena, sladkorjev ter beljakovin in so zato večji in kakovostnejši (Bajec, 1994). Foliarno dodajamo tudi kalcijevo gnojilo, da preprečimo fiziološke motnje, ki bi se pojavile zaradi slabšega prenosa Ca po rastlini in plodu, predvsem v primeru visokih zračnih temperatur ali drugih dejavnikov, ki ovirajo transpiracijo in s tem prenos Ca po rastlini (Lešič in sod., 2004).

2.6 BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI PAPIRIKE

Paprika je dokaj tolerantna na pojav bolezni in škodljivcev. Če jo gojimo pri relativno majhni zračni vlagi, so rastline manj občutljive na glivična obolenja (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Ker pa je paprika termofilna rastlina, torej potrebuje veliko toplote, svetlobe in vlage v tleh, so temu prilagojeni tudi škodljivci (Černe in sod., 1992).

2.6.1 Bolezni paprike

Glivične bolezni

Gliloba plodov paprike (*Phytophthora capsici* Leonin)

Gliva sicer okužuje vso rastlino, vendar je znana predvsem kot povzročiteljica gnilobe plodov. V rastlinjaki povzroča venenje in sušenje sejancev. Na spodnjem delu stebelca lahko opazimo vodene in kasneje rjave pege, ki sčasoma stebelce popolnoma objamejo. Zgornji del rastline se začne sušiti, propadejo pa tudi listni peclji in cvetovi. Najbolj značilna bolezenska znamenja so na plodovih. Vanje pride gliva prek peclja. Plodovi postanejo po okužbi najprej temno zeleni, vodeni, meso izgine, začnejo se grbančiti in sušiti. Od plodu na koncu ostane le prosojna kožica (Maček, 1986).

Za zatiranje bolezni uporabimo bravo 500 SC, previcur 607 SL (Fito-info 2008).

Ostale pogoste glivične bolezni so še: **padavica sadik** (*Rhizoctonia solani* Kuhn), **nožne bolezni paprike** (*Phytophthora parasitica* Dast.), **siva plesen** (*Sclerotinia fuckeliana* /de Bary/ Fuck), **tobačna plesen** (*Peronospora tobacina* Adam), **rak paradižnikovega stebila** (*Phoma destructiva* Plowr.), **uvelost paprike** (*Verticillium alboatrum* Rke. et. Berth.), **črna paprike** (*Cladosporium herbarum* /Pers./ L.K.), **rjava pegavost paprike** (*Cladosporium capsici* /March. et Stey./ Kovach) in **siva pegavost listov paprike** (*Cercospora capsici* Heald et Wolf) (Maček, 1986; Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Virusne bolezni

Kumarni mozaik na papriki (Cucumber mosaic virus)

Listi okužene paprike so svetlo zeleni, mozaični in deformirani. Cvetovi so pogosto neoplojeni, če pa se že oplodijo so plodovi majhni in deformirani. Rastline ne propadejo, imajo pa zbit grmičast videz in dajo malo nekakovostnih plodov. Virus se ohranja v tleh na okuženih ostankih rastlin. Ta vir okužb je pomemben predvsem v rastlinjakih. Bolj pomemben vir so številne okužene zimzelene okrasne rastline in pleveli. Virus iz njih na papriko prenašajo listne uši. Prenaša se tudi z dotikom (npr. pri pinciranju). Škoda, ki jo povzroči ta bolezen, je odvisna od tega, kdaj v rastni dobi je prišlo do okužbe. Kasnejše so okužbe, manj škode povzročijo.

Ostale pogoste virusne bolezni so še: **krompirjev blagi mozaik na papriki** (*Solanum Virus 4 in 6 = Potato virus x*), **krompirjeva črtičavost na papriki** (*Solanum virus 2 = Potato virus y*), **tobakov mozaik na papriki** (*Nicotiana virus 1.*), **nitavost paprike** (*Cucumis virus 1.*) in **pisanost paprike** (*Medicago virus 2 var. typicum*) (Maček, 1986).

2.6.2 Fiziološke motnje

Poleg motenj, ki nastanejo zaradi pomanjkanja ali presežka hranil, se lahko pojavijo tudi: poškodbe zaradi sončnega ožiga, odmiranje vršičkov stebelc, odpadanje cvetnih popkov in pokanje plodov (Maček, 1986).

2.6.3 Najpogostejši škodljivci paprike

Listne uši (*Aphididae*)

Listne uši pogosto napadejo bujno rastoče rastline paprike (pri vzgoji sadik in v kasnejšem obdobju). Uši se na rastlinah običajno pojavijo v skupinah, lahko pa tudi posamično. Iz sočnega tkiva sesajo sok, kar upočasni rast rastlin. Ob močnejšem napadu se zaradi izločanja medene rose in naselitve glivic lahko pojavi sajavost na listih in plodovih, zaradi česar ti postanejo sajasti (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Zatiramo jih s pripravki, kot so actara 25 WG, bulldock EC 25, calypso SC 480, condifor 200 SL, flora verde (Fito-info, 2008).

Strune (*Elateridae*), **sovke** (*Noctuidae*) in **ličinke majskega hrošča** (*Melolontha spp.*)

Neposredno po presajanju na prosto lahko veliko škodo povzročajo ličinke majskega hrošča in strune, ki nagrizejo korenine sadik. Rastline zato venejo in se sušijo. Prav tako tudi sovke pogosto napravijo izjede na stebli in listih (pri tleh), zato rastline propadejo. Običajno se v večjem številu pojavijo na zapleveljenih zemljiščih (Maček, 1986).

Te škodljivce pogosto uničimo, če uporabimo insekticid volaton G 5 % (Fito-info, 2008).

2.7 SPRAVILO PRIDELKA, SKLADIŠČENJE IN PRIPRAVA ZA TRG

Papriko obiramo v tehnološki zrelosti. Plodovi so tehnološko zreli pri maksimalni velikosti, čvrstosti in za sorto značilni obarvanosti (bela, rumena, zelena, vijoličasta ali vmesni odtenki) (Osvald in Kogoj – Osvald, 1999). Čas obiranja plodov je odvisen od namena uporabe (za seme, svežo porabo ali predelavo) oz. od zahtev trga. Papriko za svežo rabo obiramo izključno ročno. Prvi plodovi tehnološko dozoriijo 40–50 dni po presajanju, obiramo pa jih vse do jeseni (pri gojenju na prostem ali v neogrevanih rastlinjakih) vsakih 5–7 dni. Količina in kakovost pridelka sta odvisni od številnih dejavnikov. Najpomembnejši dejavniki so izbrana sorta, uporabljena agrotehnika, tehnika gojenja ter klimatske in talne razmere. Pri gojenju na prostem, v ugodnih pridelovalnih razmerah povprečno pobereemo 30–50 plodov/babure/rastlino ali 6–10 kg/m². Drobnoplodnih paprik oberemo do 120 plodov/rastlino oz. 5–6 kg/m², pri gojenju v ogrevanih zavarovanih prostorih lahko dosežemo do 20 kg/m² (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.7.1 Kakovostni razredi

Papriko za svežo rabo sortiramo v prvi in drugi kakovostni razred. Za sortiranje v oba razreda je pomembno, da so plodovi dobro razviti, zdravi in nepoškodovani, čisti, svežega videza, brez priokusa in drugega vonja..

Razred I: sem uvrščamo plodove dobre kakovosti, zrelosti in čvrstosti, ki po obliki, razvitosti in barvi ustrezajo lastnostim kultivarja. Pecelj ploda je lahko delno poškodovan, čašni listi pa morajo ostati nedotaknjeni. Najmanjša dovoljena širina ploda pri podolgovatih paprikah je 30 mm, pri baburah 50 mm, pri paradižnikovi papriki pa 20 mm. Razlika v debelini plodov v isti embalaži ne sme biti večja od 20 mm. Največ 10 % plodov lahko odstopa od predpisane kakovosti, prav toliko od predpisane širine, in sicer za največ 5 mm. Le 5 % plodov je lahko 5 mm drobnejših od zahtevane minimalne širine.

Razred II: v ta kakovostni razred uvrstimo plodove, ki ne ustrezajo zahtevam I. razreda. Tu so dovoljena manjša odstopanja od čvrstosti in razvitosti plodov, vendar ti ne smejo biti oveneli. Mehanske poškodbe in poškodbe od sonca ne smejo biti globinske in zavzemati več kot 1 cm² površine in 2 cm dolžine. Pecelj je lahko poškodovan ali odtrgan. Plodovi ne smejo biti gnili ali pokvarjeni, 10 % jih lahko odstopa od predpisanih zahtev. 10 % plodov je lahko za 5 mm drobnejših od predpisane širine (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.7.2 Pakiranje

Plodove paprike pakiramo v embalažo iz lepenke ali pa jih prevažamo v razsutem stanju (v vrečah ali transportnih zabojih). Embalaža mora biti čista, nova ter mora ščititi plodove pred zunanjimi vplivi. Plodovi morajo biti ločeni po kakovostnih razredih in sortah. V isto embalažo dajemo po obliki in barvi izenačene plodove (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.7.3 Skladiščenje

Papriko lahko skladiščimo do tri tedne pri temperaturi od 8 do 9 °C in od 90 do 95 % relativne zračne vlage. Temperature pod 4 °C poškodujejo plodove, tiste nad 9 °C pa pospešujejo njihovo staranje. Kakovost paprike se ohrani dalj časa, če je v skladišču 2–3 % CO₂ in 2 % O₂. Paprike ne skladiščimo skupaj z listno zelenjavo (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.8 CEPLJENJE SADIK

2.8.1 Zgodovina cepljenja sadik vrtnin

Začetki cepljenja vrtnin segajo v leto 1929, ko so na Japonskem in v Koreji cepili lubenico (*Citrullus lanatus* Matsum et Nakai) na bučo. V 50-ih letih 20. stol. so prvič cepili jajčevce, in sicer na divjo vrsto škrlatnega jajčevca (*Solanum integrifolium* Poir.) Po tem obdobju je pridelava cepljenih rastlin plodovk naraščala. V današnjem času je cepljenje ena od tehnik, ki se vključuje v ukrepe integrirane pridelave plodovk in je razširjena v državah, kjer je monokulturno gojenje skoraj nujno (Japonska, Koreja,...) (Lee, 1994; Oda in sod., 1994).

S cepljenjem zelenjadnic so v Evropi prvi začeli Nizozemci leta 1947, ki so cepili kumare na *Cucurbito ficifolia*, da bi rastline obvarovali pred okužbo z glivo *Fusarium oxysporum* sp. *Lycopersici*. Leta 1950 je Bolgar Daskalov začel s poskusnim cepljenjem bučnic in razhudnikovk. Da bi zavarovali melone pred fuzarijsko uvelostjo, so jih cepili na bučo *Benincasa cerifera*. Ugotovili so, da so melone, cepljene na to podlago, odporne proti vsem rodovom glive *Fusarium*. Paradižnik, ki so ga cepili na nizozemski hibrid (podlago), je bil odporen na plutavost paradižnikovih korenin (*Pyrenochaeta lycopersici*), na nematode ter na verticilijsko in fuzarijsko uvelost (*Verticilium dahliae* in *Fusarium oxysporum*) (Bajec, 1979).

2.8.2 Povod za cepljenje in cilji cepljenja

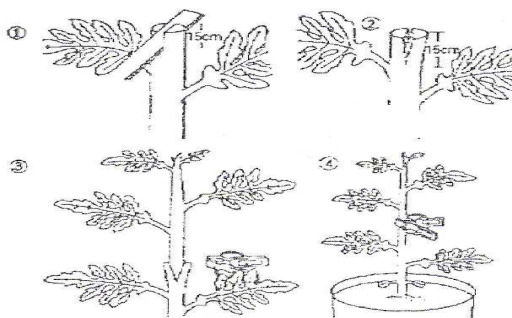
Gojenje plodovk v zavarovanem prostoru je pogosto povezano z neupoštevanjem kolobarja, predvsem tam, kjer je usmerjenost obrata odvisna od zahtev trga. Kot posledice večletnega gojenja plodovk se na isti površini razvijejo talne bolezni in škodljivci, predvsem nematode, fuzarijska in verticilijska uvelost, ki okužujejo gojene rastline. Ker kemično razkuževanje tal ne more v celoti zatreti v tleh prisotnih povzročiteljev bolezni, predlagajo kot uspešno rešitev gojenje plodovk s cepljenimi sadikami (Oda, 1999; Augustin in sod., 2002). Cilj cepljenja pri papriki je doseči odpornost proti *Phytophthora capsici* (Osvald in Kogoj-Osvald, 2003).

2.8.3 Tehnike cepljenja

Poznanih je več tehnik cepljenja: v razkol oz. zarezo med kličnimi listi, s spajanjem (tongue approach) stebel cepiča in podlage, s poševnim rezom (pod kotom 45°) in s prečnim rezom z iglico (Kacjan-Maršič, 2005).

Cepljenje v zarezo oz. razkol

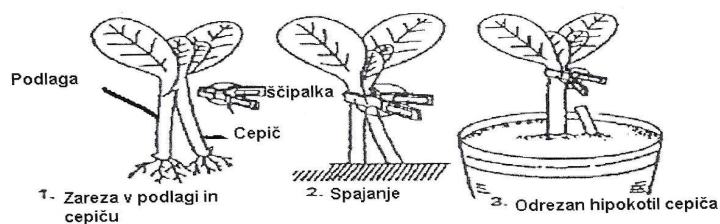
Pri tej tehniki rastlini, ki bo uporabljena kot podlaga, odstranimo rastni vršiček tik nad prvim kolencem, zarežemo v steblo rez, ki je dolga do 1,5 cm (slika 5-1). Nato »žlahtni del« (uporabimo ga kot cepič) odrežemo tik nad členkom in steblo priostrimo v obliko črke V. Oboje združimo (slika 5-3) in utrdimo s kakšno ščipalko ali objemko (slika 5-4). Pomembno je, da sta stebli podlage in cepiča enakega premera (Kacjan-Maršič, 2005).



Slika 5: Prikaz tehnike cepljenja v razkol (Kacjan-Maršič, 2005)

Spajanje

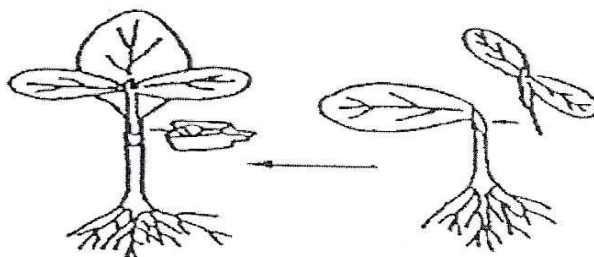
Pri tej tehniki se podlaga in cepič vzgajata skupaj, nato na podlagi odstranimo rastni vršiček, da podlaga ne raste naprej. Zarežemo poševno v del hipokotila podlage in cepiča tako, da se prilegata drug v drugega. Na koncu cepljeno mesto učvrstimo s ščipalko. Po 8–10 dneh, ko se cepljeno mesto zaceli, odrežemo cepičev hipokotil, zatem sadiško aklimatiziramo še 8–10 dni (Kacjan-Maršič, 2005).



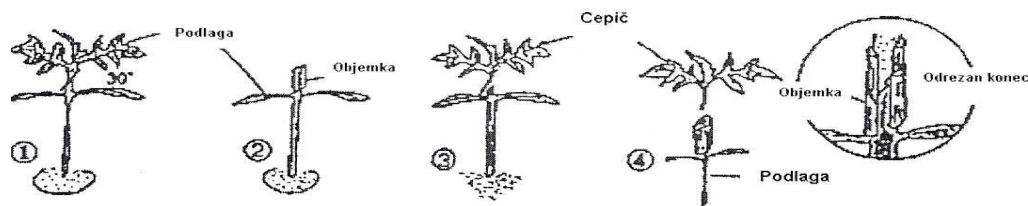
Slika 6: Prikaz tehnike cepljenja s spajanjem (Kacjan-Maršič, 2005)

Cepljenje s poševnim rezom

Cepimo v fazi razprtja kličnih listov, ko je rastni vršiček že viden. S poševnim rezom odstranimo vršiček skupaj z enim kličnim listom. Z enakim poševnim rezom odrežemo steblo cepiča pod kličnima listoma in odrezani površini spojimo ter učvrstimo z objemko. Ta način cepljenja je že robotiziran (Kacjan-Maršič, 2005).



Slika 7: Prikaz tehnike cepljenja s poševnim rezom (Kacjan - Maršič, 2005)



Slika 8: Tehnika cepljenja s cevko - s poševnim ali ravni rezom (Kacjan -Maršič, 2005)

Tehnika cepljenja s cevko s poševnim ali ravnim rezom

Tudi pri tej tehniki podlagi odstranimo rastni vršiček nad kličnima listoma (z ravnim ali poševnim rezom) (slika 8-1), na steblo nadenemo cevko (objemko) (slika 8-2) in vanjo vstavimo pod enakim kotom odrezano steblo cepiča (slika 8-4), tako da se odrezani površini stikata (Kacjan-Maršič, 2005).

2.8.4 Strojno cepljenje

Cepljenje sadik zahteva veliko časa in dela. Proizvajalci cepljenk zato vedno znova iščejo možnosti za skrajšanje časa in poenostavitev dela. Prvi poskusi robotizacije cepljenja segajo v leto 1987. Mehanizirali so cepljenje s pomočjo cevke, kar je skrajšalo celoten proces vsaj za polovico. Oda (1994) navaja uporabo posebnega združevalca in utrjevalca cepljenega mesta pri različnih vrstah plodovk, kar je pomenilo, da so na ta način lahko cepili pet paradižnikovih sadik v fazi drugega lista naenkrat. Kasneje so začeli razvijati tudi cepilne stroje za cepiče, ki so imeli objemke in cepilno ploščo in so bili zmožni cepiti osem rastlin hkrati (paradižnika, paprike ali jajčevca) s 3–4 razvitimi listi, premera stebela 2–3 mm. hkrati. Cepljenje s pomočjo robota je približno 10-krat hitrejše od ročnega cepljenja. Cepljenke paradižnika in jajčevca, ki so bile cepljene s pomočjo robota, so dale enak pridelek kot tiste, ki so bile cepljene ročno (Ito, 1999).

2.8.5 Aklimatizacija cepljenih sadik

Po končanem cepljenju postavimo rastline v zasenčen prostor v rastlinjaku (tunelu) s povišano zračno vlago (blizu 100 %) in konstantno temperaturo okoli 25–26 °C za 3–4 dni. Gojitveni prostor zasenčimo tako, da objekt prekrijemo s senčilnimi mrežami. Ko se podlaga in cepič spojita (približno po enem tednu), začnemo s postopnim odstranjevanjem dvojnega prekrivanja, da se rastline privajajo na svetlobne in temperaturne razmere zavarovanega prostora. Potem odstranimo sponke in tudi vse poganjke, ki so odgnali iz podlage. V zadnjih desetih dneh gojenja v rastlinjaku čimbolj zmanjšamo toplotno razliko med objektom, kjer gojimo sadike, ter prostorom, v katerega jih bomo posadili in v katerem bo potekalo gojenje oz. proizvodnja rastlin. Med obdobjem gojenja sadik je potrebno biti pozoren na glivična obolenja zaradi povišane vlage in temperature v gojitvenem prostoru. Posebno nevarnost predstavljata rak (*Didymella bryonidae*) in padavica sadik. V prvem primeru infekcija pride skozi rane, ki jih naredimo s cepilnim nožem med pripravo rastlin za cepljenje. V neugodnih razmerah lahko pride do propada rastlin. Za preprečevanje padavice je potrebno za gojenje sadik uporabljati nove posode, razkužiti inventar, zmerno namakati in dobro prezračiti prostor za gojenje. Za zmanjšanje nevarnosti okužb cepljenih rastlin v času po sajenju morajo biti cepljena mesta nad površino tal (Osvald in Kogoj- Osvald, 2002).

3 MATERIAL IN METODE DELA

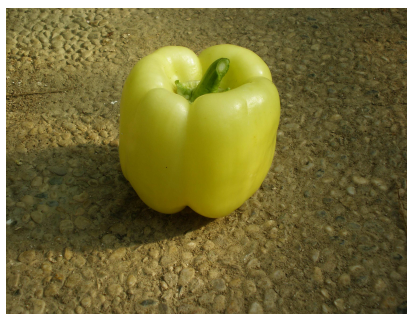
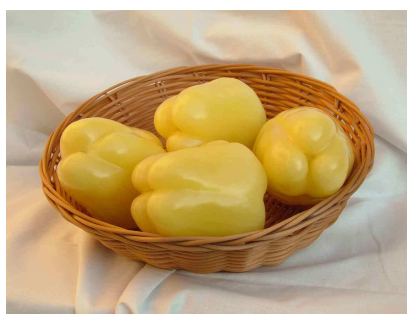
3.1 MATERIAL

V poskus smo vključili 5 hibridnih sort paprike tipa babura (*Capsicum annum* L. ssp. *macrocarpum*, var. *grossum*), ki smo jih cepili na podlago 'RS 600 F1' (*Capsicum annum* L. ssp. *microcarpum*). Od teh sta bili dve sorti rumeno-plodni ('Balassa F1' in 'Belladona F1'), ostale tri pa so bile zeleno-plodne ('Aristotel F1', 'Figaro F1', 'Serenio F1'),.

3.1.1 Opis sort

'Balassa F1' (Duna-R Kft., 2008)

Je hibrid paprike s plodovi, ki so nekoliko podolgovati in imajo značilno kvadratno ('blocky') obliko. Plodovi so sladki in imajo štiri prekate. Povprečna teža ploda je od 130 do 170 g. V tehnološki zrelosti so plodovi izrazito svetlo rumene (bele) barve, v polni fiziološki zrelosti pa se barva spremeni v oranžno. Za to sorto je značilna velika rodnost. Rastline oblikujejo čvrsto glavno steblo in močan koreninski sistem. Prednost sorte je, da ni občutljiva na pomanjkanje kalcija v tleh in da dobro prenaša toplotni stres. Primerna je za gojenje v plastenjaki in na prostem.



Slika 9: Plodovi sort 'Balassa F1' (Duna-R. Kft., 2008) in 'Belladona F1' (Foto: Jeglič, 2008)

'Belladona F1' (Semenis..., 2008)

Je zelo zgodna sorta paprike, primerna za zgodnje spomladansko, poletno in jesensko pridelovanje v zavarovanem prostoru ali na prostem. Rastline imajo dobro razvejan habitus in so zelo visoke. Plodovi so 4-prekatni in zelo čvrsti. Debelina perikarpa je od 5 do 7 mm. Velikost plodov je 9–10 cm x 8–9 cm, tehtajo pa od 160 do 200 g. Celoten pridelek je zaradi zgodnosti in visoke produktivnosti precej velik.

'Aristotel F1' (Peetoseed, 2003)

Je zgodna in zelo rodna zeleno-plodna sorta paprike. Rastline imajo pokončen in razvejan habitus. V višino lahko merijo od 51 do 61 cm. Plodovi so nekoliko zvončasti, veliki do zelo veliki z debelim perikarpom. Ponavadi ima plod štiri prekate. Barva ploda je v tehnološki zrelosti zelena, v polni fiziološki zrelosti pa preide v rdečo. Sorta dobro prenaša visoke temperature, odporna je na bakterijsko pegavost paradižnikovih plodov, na virus krompirjeve črtičavosti in na tobakov mozaik. Lahko jo gojimo v plastenjaki, tunelih ali na prostem.



Slika 10: Plodovi sort 'Aristotel F1', 'Figaro F1' in 'Serenio F1' (Foto: Jeglič, 2008)

'Figaro F1' (Vilmorin, 2006)

Je srednje zgoden hibrid paprike tipa babura. Plodovi so 4-prekatni in sladki. V tehnološki zrelosti so zelene barve, v polni zrelosti pa pordečijo. Teža posameznega ploda znaša 200–220 g, višina 8–9 cm, širina pa 10–11 cm. Sorta je primerna tudi za gojenje na prostem. Daje visoke in kakovostne pridelke. Odporna je na virus krompirjeve črtičavosti in na paradižnikov mozaik.

'Serenio F1' (Vilmorin, 2006)

Je srednje zgodna sorta paprike, sladkega okusa in z značilno ('blocky') obliko plodov. Plodovi so 4-prekatni in povprečno tehtajo okoli 200 g. Širina ploda je 8,5–9,5 cm, v dolžino pa meri 11–13 cm. Plodovi so v tehnološki zrelosti zeleni, v fiziološki zrelosti pa porumenijo. Sorta je zelo odporna na paradižnikov mozaik in primerna za gojenje na prostem ali v zaščitenem prostoru.

3.1.2 Opis podlage

Vse sorte prisotne v poskusu smo cepili na podlago 'RS 600 F1' (*Capsicum annuum* L. ssp. *microcarpum*).

'RS 600 F1'

Podlaga je odporna na:

- gnilobo plodov paprike (*Phytophthora capsici*)
- bronasto pegavost tobaka
- bakterijsko uvelost paprike (*Raistonia solanacearum*)
- nematode (*Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne arenaria*).

3.2 METODE DELA

3.2.1 Gojenje sadik

Poskus smo izvedli na polju BF, sprva v ogrevanem steklenjaku, kjer smo vzgojili sadike, nato pa smo te presadili v neogrevan rastlinjak velikosti 14 × 22 m, prekrit s polikarbonatno kritino. Seme paprike smo posejali v gojitvene plošče s 84 vdolbinami, podlage pa v gojitvene plošče s 40 vdolbinami. Setev smo opravili 5. marca. Gojitvene plošče smo napolnili s setvenim substratom in po vrhu prekrili z vermikulitom. Sadike smo redno namakali in enkrat tedensko dognojili z vodotopnim mineralnim gnojilom.

3.2.2 Cepljenje sadik

Sadike smo cepili v zarezo oz. razkol. Rastlinam podlage smo najprej odstranili rastni vršiček nad kličnima listoma, nato v steblo s skalpelom naredili kratko zarezo (0,8–1,0 cm). Tudi pri sorti - cepiču smo steblo odrezali nad kličnima listoma in ga priostrili v obliki črke V. Steblo cepiča smo vstavili v zarezo v steblo podlage in cepljeno mesto utrdili s ščipalko. Cepili smo 5. in 6. maja.

3.2.3 Aklimatizacija cepljenih sadik

Cepljene sadike smo prenesli v tunel, narejen na gojitveni mizi v steklenjaku, ki smo ga prve štiri dni tudi dodatno senčili s polietilenskim prekrivalom in senčilom. V tunelu smo vzdrževali visoko zračno vlago z večkratnim dnevnim rosenjem rastlin. Ko sta se podlaga in cepič dokončno spojila, smo začeli s postopnim zniževanjem temperature in zračne vlage, tako da smo tunel vsak dan za nekaj ur odprli. Po 14-ih dneh je bila temperatura zraka v tunelu enaka temperaturi steklenjaka in 19. maja smo rastline prenesli iz tunela na gojitvene mize.

3.2.4 Priprava tal v neogrevanem rastlinjaku

Površino, kjer smo kasneje posadili papriko, smo najprej očistili plevelov. Nato smo s prekopalnikom tla mehansko obdelali do mrvičaste strukture. Vso površino smo z grabljami enakomerno zravnali. Gredic nam ni bilo treba odmeriti, saj sta bili ti dve že določeni in omejeni z robniki. Velikost posamezne gredice je bila 1,5 m × 20 m, torej 30 m². Vsako gredico smo pognojili z 1,5 kg gnojila Ntec v razmerju 14:7:17 (kar pomeni 500 kg Ntec-a/ha). Pri tem smo v tla vnesli 70 kg N/ha, 35 kg P₂O₅/ha in 85 kg K₂O/ha. Na tla smo položili kapljični namakalni sistem, po tri cevi na vsako gredico. Cevi smo priključili na namakalni sistem. Ker so bila tla precej izsušena, smo jih najprej ročno zalili z razpršilcem. Nato smo pripravili PE folijo bele barve, s katero smo prekrili obe gredici. Folijo smo dobro obežili in odmerili, označili ter izrezali sadilna mesta. S sadilnim klinom smo posadili sadike rastlin. Paprike smo sadili 28. maja.

3.2.5 Zasnova poskusa

Poskus smo zasnovali na dveh gredicah. Na prvi smo rastline obrezovali v dvostebelno obliko, na drugi smo imeli grmičaste (neobrezane) rastline. Obe gredi sta bili enako veliki in na obeh smo paprike sadili na enaki razdalji. Posamezna greda je bila dolga 20 m in široka 1,5 m. Rastline smo posadili na razdalji 80 cm x 30 cm (sklop rastlin: 4,16 rastlin/m²). Poskus smo zasnovali v treh ponovitvah. Torej smo imeli pet sort paprike, cepljene na eno podlago, in necepljene rastline, posajene v treh ponovitvah pri dveh tehnikah gojenja (dvostebelna vzgoja, grmičasta rast). Eno ponovitev so predstavljale štiri rastline. Na obeh gredicah smo imeli skupaj 60 parcelic. Parcelice z obravnavanji smo na gredicah naključno razporedili.

Na začetku in na koncu smo imeli zaščitni pas, ki je bil od robnika grede oddaljen 15 cm. Na začetku vsake grede sta zaščitni pas sestavljali dve rastlini sorte 'Figaro F1', cepljeni na podlago *Capsicum baccatum*. Na koncu obeh gredic je zaščitni pas predstavljalo osem rastlin (dve sorti, od vsake sorte štiri rastline), prav tako cepljenih na podlago *Capsicum baccatum*. Med cepljenimi rastlinami smo imeli ločevalni pas. Tega sta na prvi gredi predstavljali dve rastlini sorte 'Belladonna', na drugi gredi pa kar podlaga 'RS 600 F1'.



Slika 11: Sadilni načrt poskusa

3.2.6 Oskrba nasada

Ker smo dan pred sajenjem ob gredici opazili bramorja, smo okrog vsake rastline posuli insekticid Volaton G 5 (uporablja se tudi za zatiranje ogrcev, strun in sovkh). Kasneje smo zaradi napada sovkh nekaj rastlin odstranili in na njihova mesta posadili nove.

Rastline smo redno namakali in jih po približno enem mesecu začeli tedensko dognojivati z vodotopnim gnojilom 10:5:26. Fertigacijo smo izvajali enkrat tedensko od 27. junija do 17. septembra. Fertigacijski načrt je prikazan v preglednici 1. Vidimo, da smo rastlinam z dognojevanjem dodali 107,3 kg N/ha, 53,7 kg P₂O₅/ha in 279 kg K₂O/ha. Skupno (temeljno gnojenje in fertigacijsko dognojevanje) smo rastlinam dali: 177,3 kg N/ha, 88,7 kg P₂O₅/ha in 364 kg K₂O/ha.

V tem času smo tudi škropili proti rastlinjakovemu ščitkarju (Condifor 200 SL – 5ml/10l vode). Deset dni po sajenju smo na obeh gredicah postavili oporo iz lesene konstrukcije, na katero smo vpeli vrstico, ki je rastlinam služila predvsem v času oblikovanja in zorenja plodov.

Preglednica 1: Fertigacijski načrt dognojevanja

Datum fertigiranja	Delež hranil v vodotopnem gnojilu (%)	Odmerek NPK (kg/ha)			Količina gnojila (g/120 m ²)	Količina vode (L/120 m ²)
		N	P	K		
27. jun	10:05:26	7,3	3,7	19,0	876	700
4. julij	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
9. julij	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
16. julij	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
23. julij	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
30. julij	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
6. avgust	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
14. avgust	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
22. avgust	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
29. avgust	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
17. september	10:05:26	10,0	5,0	26,0	1200	700
SKUPAJ		107,3	53,7	279		7700

Po dveh mesecih smo začeli rastline enkrat tedensko foliarno dognojivati z mineralnim gnojilom na bazi kalcija in bora, imenovanim Calboron. Proizvajalec za foliarno gnojenje paprike priporoča 200–300 g gnojila/100 l vode. Za vsako gredo smo porabili 6 l vode, kar pomeni 18 g Calborona/6 l vode.

Foliarno smo rastline gnojili sedemkrat. Rastline smo skozi rastno dobo redno opazovali in izvajali potrebno varstvo pred boleznimi in škodljivci. Redno smo odstranjevali zalistnike in plevele. Nekaj rastlin smo morali odstraniti zaradi krmežljivosti in marmoriranosti listov, kar je najbolj spominjalo na pojav kumarnega mozaika. Proti koncu pobiranja smo rastline preventivno škropili proti južni plodovrtki (Karate-zeon 5 CS – 1,2 ml/10 l vode), ki so jo opazili na paradižniku na sosednji gredi.

3.2.7 Obrezovanje rastlin v dvostebelno vzgojno obliko

Rastline smo prvič obrezali 18. julija. Teden pred tem smo jim odstranili vse zalistnike pod prvim razvejiščem in cvet v razvejišču. Zalistniki namreč upočasnjujejo rast rastline, iz cveta v razvejišču pa se pogosto razvije deformiran plod. Dvostebelno vzgojno obliko

dosežemo s pinciranjem stranskih poganjkov. Rastline smo obrezali tik nad prvo razvejitvijo ob nastavku ploda, tako da smo pustili samo dva poganjka. V rastni sezoni smo jih obrezali devetkrat, redno pa smo odstranjevali tudi zalistnike.

Ko so bili poganjki dovolj veliki smo jih opirali na vrvice. Te so bile vpete na leseno oporo, ki je v višino merila približno 1 m. Na vsaki strani opore sta bili vzporedno vpeti dve vrvi. Na obeh gredicah smo postavili enako oporo.

Izkazalo se je, da je bila opora primerna za rastline, ki smo jih obrezovali, za grmičaste rastline pa bi morali imeti močnejšo, zato smo si pomagali kar z bambusovimi palicami, ki smo jih zapičili poleg posamezne rastline.



Slika 12: Lesena opora pri rastlinah paprike (Foto: Jeglič, 2008)

3.2.8 Meritve

Pobiranje plodov

V času rastle dobe smo imeli 18 pobiranj tehnološko dozorelih plodov. Prvič smo plodove obirali 25. julija, nato 29. julija, potem pa vsak teden dvakrat do 23. septembra. Ob pobiranju smo plodove ločili na tržne in netržne. Tako tržne, kot tudi netržne plodove smo prešteli in jih tehtali. Med netržne smo šteli vse, ki so bili deformirani, poškodovani, nagniti in pikasti, ki so imeli maso pri rumeno-plodnih sortah pod 70 g, pri zeleno-plodnih pa pod 150 g ('Aristotel F1' in 'Serenio F1') oz. pod 120 g ('Figaro F1').



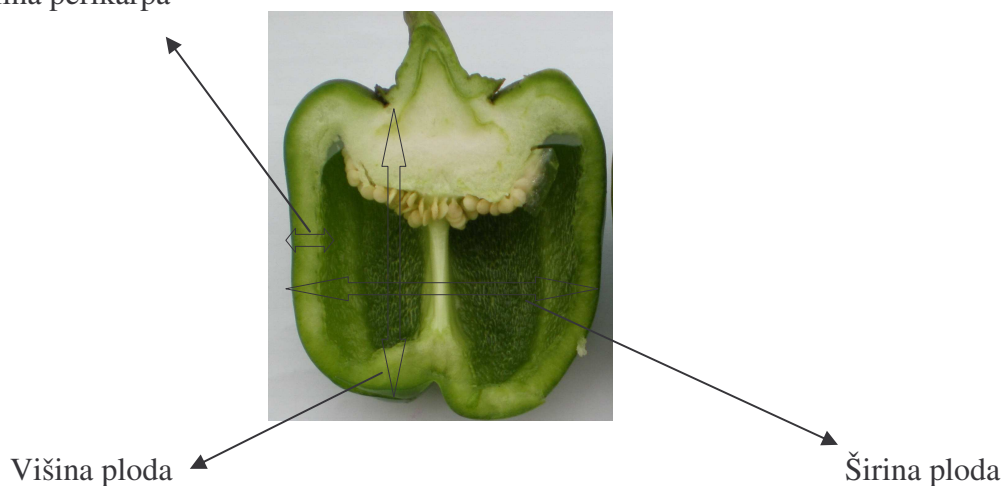
Slika 13: Tržni in netržni pridelek paprike (Foto: Jeglič, 2008)

Lastnosti plodov

V obdobju od 2. do 23. septembra smo iz vsake rastline odbrali 6 najtežjih plodov in na njih opravili naslednje meritve: plod smo tehtali (g), izmerili smo njegovo višino, širino (cm) in barvo (L, a b). Barvo smo izmerili s čitalcem barve (kromometer Minolta CR-10), in sicer na dveh nasprotnih delih vsakega ploda. Kromometer nam rezultat poda v koordinatah L, a in b, te pa predstavljajo svetlost in intenzivnost posameznih barv. Parameter "L" predstavlja svetlost (belino). Večja kot je vrednost "L", svetlejši je plod. Vrednost "a" označuje v pozitivnem območju intenzivnost rdeče barve, v negativnem pa zelene. Parameter "b" v pozitivnem območju označuje intenzivnost rumene barve, v negativnem pa modre (www.2.grafika.nft.uni-lj.si, 2008).

Na prerezu ploda smo izmerili debelino perikarpa (mm). Na koncu smo iz koščka, ki smo ga odrezali od posameznega ploda, iztisnili sok na posebno mesto na refraktometru, potem pa je ta izmeril odstotek skupnih sladkorjev (% Brix).

Debelina perikarpa



Slika 14: Meritve na prečnem prerezu ploda (Foto: Jeglič)

Lastnosti rastlin

22. oktobra smo rastline izruvali iz zemlje in najprej na posamezni rastlini prešteli število vrhov in število kolenc. Nato smo izmerili višino rastline. Merili smo jo od koreninskega

vratu do vrha rastline oz. do najdaljšega poganjka. Izmerili smo tudi premer stebela (pri cepljenih rastlinah smo premer merili nad in pod cepljenim mestom). Premer stebela smo merili z digitalnim pomičnim merilom. Na koncu smo rastlinam odrezali korenine, jim izmerili dolžino in jih stehali.

3.3 KLIMATSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA

3.3.1 Vremenske razmere v času poskusa

Preglednica 2: Temperatura zraka, število dni sončnega obsevanja, število oblačnih in jasnih dni v času poskusa, za Ljubljano (ARSO, 2008)

Mesec	TS (°C)	TX (°C)	TM (°C)	OBS	SO	SJ	SG	
Maj	16,8	22,1	11,3	250	7	3	1	
Junij	20,3	25,4	15,6	208	9	4	3	
Julij	21,4	27,2	16	284	3	2	4	
Avgust	20,7	26,8	15,6	284	2	5	8	
September	15,1	20,3	10,9	155	8	2	6	

Legenda: TS - povprečna dnevna temperatura zraka
TX - povprečna maksimalna dnevna temperatura zraka
TM - povprečna minimalna dnevna temperatura zraka
OBS - število ur sončnega obsevanja
SO – število oblačnih dni
SJ – število jasnih dni
SG – število dni z meglo

V povprečju je temperatura zraka od začetka do konca maja naraščala, vendar ogrevanje ozračja ni bilo enakomerno. Sončnega vremena je bilo več kot običajno, padavin pa manj. Temperatura je junija še naraščala. Julija se dan sicer že počasi krajša, vendar temperatura in trajanje sončnega obsevanja ponavadi prav julija dosežeta višek. Povprečna julijska temperatura je bila nad povprečjem (1961–1990), v nižinskem svetu je odklon presegel 1 °C. Mesec avgust so najbolj zaznamovala močna neurja, ki so po Sloveniji pustošila kot predhodniki izrazitih hladnih front. Ker na temperaturo pomembno vplivajo tudi oblačnost in padavine, se je ta opazno znižala petkrat. Kljub večkratnim osvežitvam je bil avgust toplejši kot običajno.

S septembrom se začne meteorološka jesen. Dnevi se hitro krajšajo in temperatura se začne v povprečju opazno nižati, najbolj po nižinah celinskega dela države. Tudi jutranja megla po nižinah v celinskem delu države je prav septembra in oktobra najbolj pogosta. Čeprav je bila prva tretjina meseca sončna in topla, je bil kot celota v pretežnem delu države hladnejši kot običajno. Sončnega vremena je bilo manj kot v dolgoletnem povprečju (ARSO, 2008).

4 REZULTATI

V besedilu uporabljamo naslednje okrajšave:

O - obrezane rastline (dvostebelna vzgojna oblika)

N - neobrezane rastline (grmičasta vzgojna oblika)

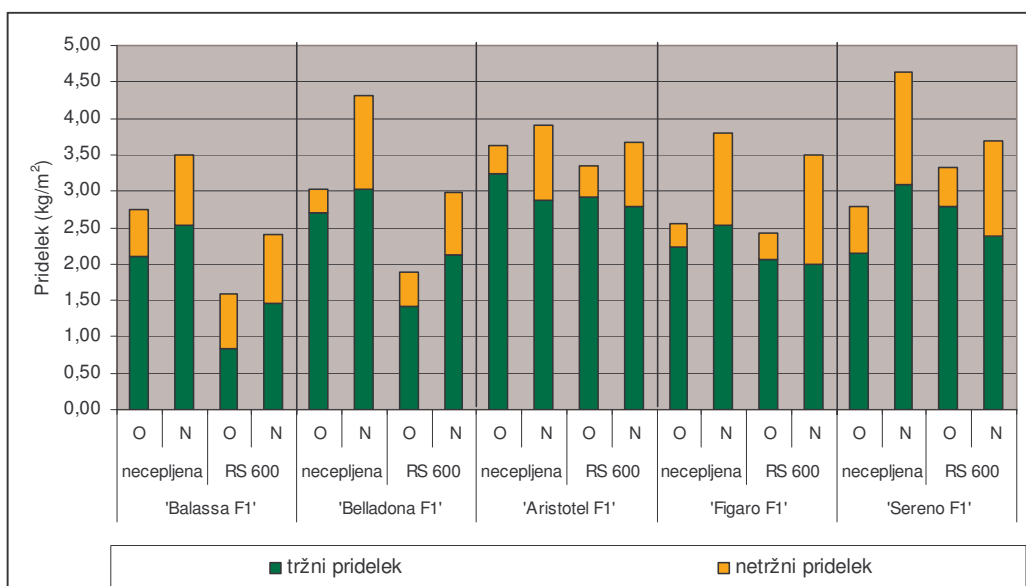
povp. - povprečje

maks. - maksimalna vrednost

min. - minimalna vrednost

4.1 PRIDELEK PAPIRIKE

4.1.1 Masa plodov na m²



Slika 15: Masa tržnega in netržnega pridelka (kg/m²) cepljenih ('RS 600') in necepljenih rastlin paprike, pri obrezani (O) in neobrezani (N) gojitveni obliki

Na sliki 15 sta prikazana tržni in netržni pridelek (kg/m²) različnih sort cepljenih in necepljenih rastlin paprike pri dveh gojitvenih oblikah. Izračunali smo ga iz pridelka/rastlino, ki smo ga množili s sklopom rastlin na m². S slike je razvidno, da so imele cepljene rastline (ne glede na gojitveno obliko) pri štirih sortah manjši tržni pridelek od necepljenih rastlin. Pri sorti 'Balassa F1' ga je bilo na cepljenih rastlinah 1,15 kg/m², na necepljenih pa 2,31 kg/m². Na cepljenih rastlinah sorte 'Belladona F1' 1,78 kg/m², na necepljenih 2,86 kg/m². Pri sorti 'Aristotel F1' so cepljene rastline dale 2,86 kg/m², necepljene pa 3,06 kg/m², pri sorti 'Figaro F1' pa so cepljene rastline dale 2,03 kg/m², necepljene 2,38 kg/m² tržnega pridelka. Pri sorti 'Sereno F1' ni bilo razlik v tržnem pridelku med cepljenimi in necepljenimi rastlinami (2,60 kg/m²).

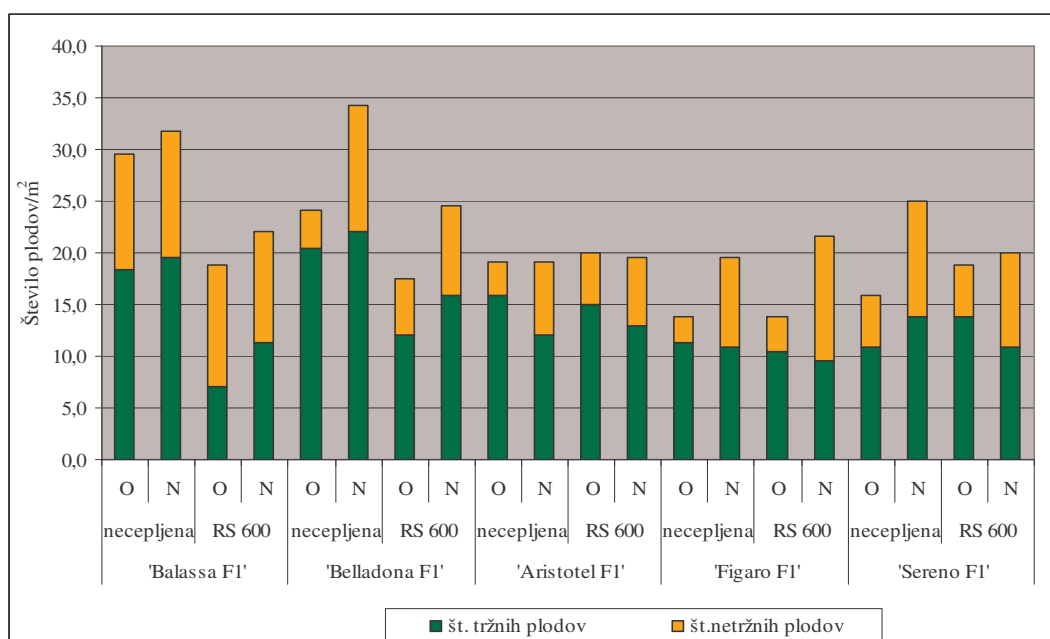
Primerjava pridelka glede na gojitveno obliko kaže, da smo večji tržni pridelek dobili na neobrezanih rastlinah. Pri sorti 'Balassa F1' je na neobrezanih rastlinah znašal 1,99 kg/m², na obrezanih pa 1,47 kg/m². Pri sorti 'Belladona F1' je bil tržni pridelek neobrezanih rastlin 2,58 kg/m², na neobrezanih 2,07 kg/m². Najmanjša razlika tržnega pridelka med obrezanimi in neobrezanimi rastlinami je bila pri sorti 'Figaro F1', kjer je pri neobrezanih rastlinah znašal 2,26 kg/m², pri obrezanih pa 2,15 kg/m². Neobrezane rastline sorte 'Sereno

F1' so dale 2,74 kg/m², obrezane pa 2,47 kg/m² tržnega pridelka. Sorta 'Aristotel F1' je imela za razliko od ostalih sort več tržnega pridelka na obrezanih (3,09 kg/m²) v primerjavi z neobrezanimi rastlinami (2,84 kg/m²).

S slike 15 lahko tudi razberemo, da se je masa netržnega pridelka razlikovala glede na sorto. Pri 'Balassi F1' (cepljene 0,85 kg/m², necepljene 0,82 kg/m²) in 'Figaro F1' (cepljene 0,93 kg/m², necepljene 0,79 kg/m²) so imele več netržnega pridelka cepljene, pri ostalih sortah pa necepljene rastline. Pri sorti 'Belladonna F1' so imele necepljene rastline 0,81 kg/m², cepljene 0,66 kg/m² netržnega pridelka. Necepljene rastline sorte 'Aristotel F1' so imele 0,71 kg/m², cepljene 0,64 kg/m² in necepljene rastline sorte 'Serenio F1' 1,09 kg/m², necepljene pa 0,93 kg/m² netržnega pridelka.

Netržni pridelek se je razlikoval tudi glede na gojitveno obliko, saj so ga imele vse sorte manj na obrezanih rastlinah v primerjavi z neobrezanimi. Največjo razliko lahko opazimo pri sorti 'Figaro F1' kjer ga je bilo na obrezanih rastlinah 0,34 kg/m², na neobrezanih rastlinah pa kar 1,39 kg/m². Najmanjša razlika je bila pri sorti 'Balassa F1'. Obrezane rastline so dale 0,39 kg/m², neobrezane pa 1,07 kg/m² netržnega pridelka.

4.1.2 Število plodov na m²



Slika 16: Število tržnih in netržnih plodov/m² pri cepljenih ('RS 600') in necepljenih rastlinah paprike, pri obrezani (O) in neobrezani (N) gojitveni obliki

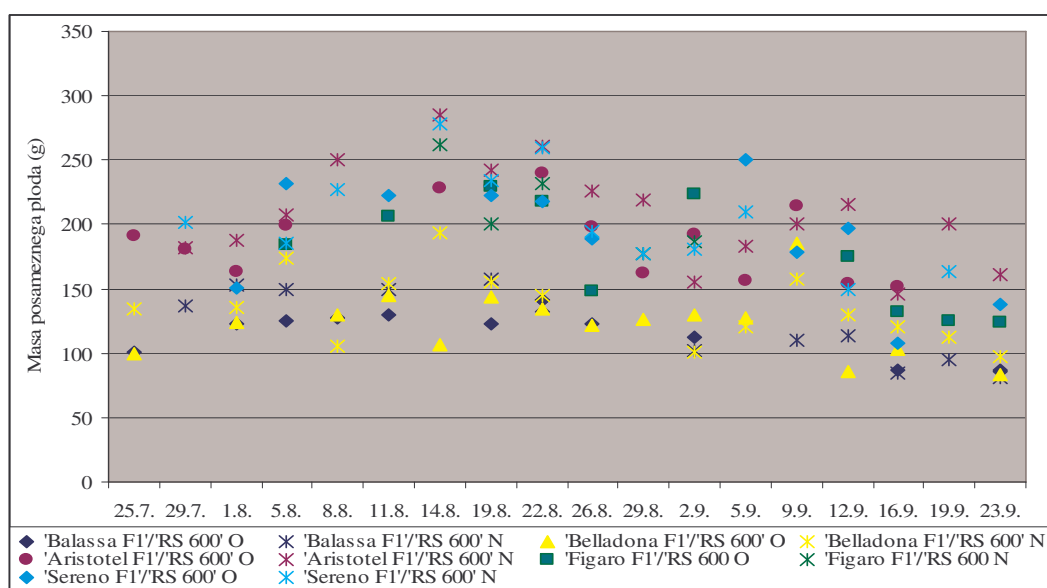
S slike 16 je razvidno, da so imele necepljene rastline večje ali enako število tržnih plodov/m² od cepljenih rastlin. Največ tržnih plodov smo pobrali pri necepljenih rastlinah sorte 'Belladonna F1' (21,3 plodov/m²), kar je bilo za 50 % več kot na cepljenih rastlinah (14 plodov/m²). Nekoliko manj tržnih plodov/m² so dale necepljene rastline sorte 'Balassa F1', kjer smo imeli 19 plodov/m², kar je bilo za enkrat več kot pri cepljenih rastlinah iste sorte (9,2 plodov/m²). Na necepljenih rastlinah sorte 'Figaro F1' smo imeli 11,1, na cepljenih pa 10,0 plodov/m². Pri sortah 'Aristotel F1' (14 plodov/m²) in 'Serenio F1' (12,3 plodov/m²) se število tržnih plodov/m² med cepljenimi in necepljenimi rastlinami ni razlikovalo. Če primerjamo število tržnih plodov/m² glede na gojitveno obliko, lahko

opazimo, da smo imeli pri sorti 'Balassa F1' na neobrezanih rastlinah 15,4 plodov/m², kar je bilo za 21 % več kot na obrezanih rastlinah (12,7 plodov/m²). Tudi pri sorti 'Belladona F1' smo imeli na neobrezanih rastlinah več tržnih plodov (19,0 plodov/m²) kot na obrezanih (16,3 plodov/m²). Sorta 'Aristotel F1' pa je imela več tržnih plodov/m² na obrezanih (15,4) v primerjavi z neobrezanimi rastlinami (12,5). Pri sortah 'Figaro F1' in 'Serenio F1' ni bilo bistvenih razlik v številu plodov/m² glede na gojitveno obliko. S slike 16 lahko razberemo, da so se sorte paprik razlikovale tudi po številu netržnih plodov/m². Rastline sort 'Balassa F1', 'Belladona F1' in 'Serenio F1' so imele več netržnih plodov/m² na necepljenih rastlinah, 'Balassa F1' za 3,5 % (necepljene 11,7, cepljene 11,3 plodov/m²), 'Belladona F1' za 11 % (necepljene 7,9, cepljene 7,1 plodov/m²) in 'Serenio F1' za 14 % (necepljene 8,1, cepljene 7,1 plodov/m²). Pri sortah 'Aristotel F1' in 'Figaro F1' je bilo več netržnih plodov na cepljenih rastlinah. Cepljene rastline sorte 'Aristotel F19 so imele 5,8 plodov/m², necepljene pa 5,2 netržna plodova/m².

Pri primerjavi števila netržnih plodov/m² obrezanih in neobrezanih rastlin lahko ugotovimo, da pri sorti 'Balassa F1' med njimi ni bilo razlik, pri ostalih sortah pa so imele neobrezane rastline večje število netržnih plodov. Pri sorti 'Belladona F1' so imele neobrezane rastline 10,4, obrezane pa le 4,5 netržnih plodov/m². Neobrezane rastline sorte 'Serenio F1' so imele 10,2, obrezane 5,0 netržnih plodov/m². Na neobrezanih rastlinah sorte 'Figaro F1' smo imeli 10,4 netržne plodove/m², na obrezanih pa za več kot trikrat manj (2,9). Pri sorti 'Aristotel F1' smo imeli na neobrezanih rastlinah enkrat več netržnih plodov (10,2) kot na obrezanih (5,0).

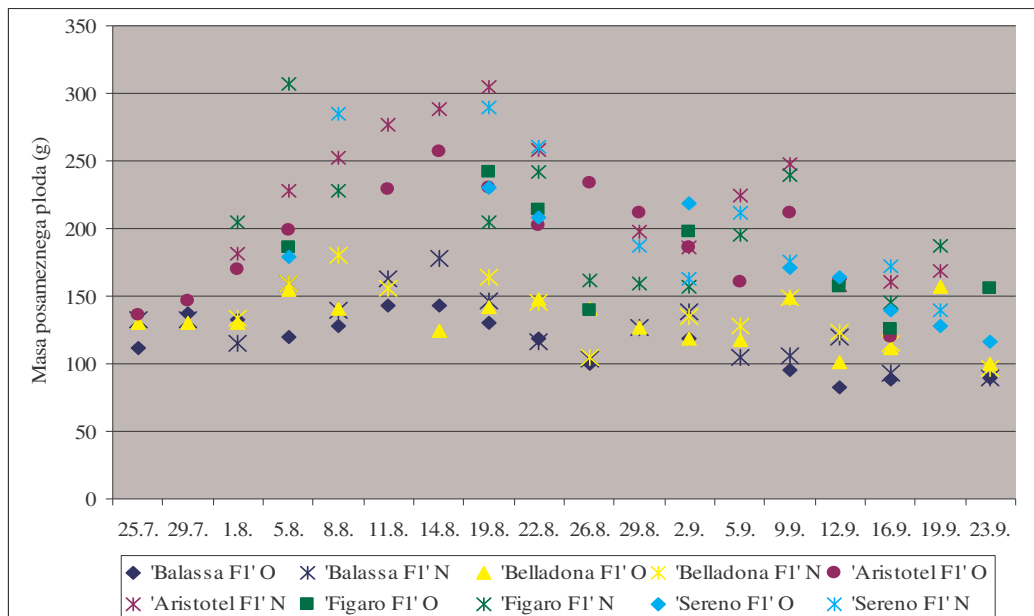
4.1.3 Povprečna masa posameznega ploda v g pri posameznem pobiranju

Na slikah 17 in 18 smo prikazali, kako so se mase plodov spreminjale v času pobiranja. Prikazali smo mase posameznega ploda za cepljene (slika 17) in necepljene (slika 18) rastline, za obe gojitveni obliki.



Slika 17: Povprečna masa posameznega ploda (g) pri necepljenih rastlinah, pri obrezani in neobrezani gojitveni obliki; O – obrezana gojitvena oblika; N – neobrezana gojitvena oblika

Na osnovi prikazanih rezultatov lahko ugotovimo, da so bili v povprečju plodovi cepljenih rastlin (slika 17) lažji od plodov necepljenih rastlin (slika 18). Tako pri cepljenkah, kot tudi pri necepljenih rastlinah so bili plodovi, pobrani v avgustu, pri vseh sortah najtežji, medtem ko so bile mase plodov nekoliko manjše na začetku in na koncu pobiranja.



Slika 18: Povprečna masa posameznega ploda (g) pri cepljenih rastlinah, pri obrezani in neobrezani gojitveni obliki ; O – obrezana gojitvena oblika; N – neobrezana gojitvena oblika

Tudi gojitvena oblika je vplivala na maso plodov, saj smo pri večini sort na neobrezanih rastlinah pobrali težje plodove kot na obrezanih rastlinah. Ugotovimo lahko tudi, da so bili plodovi zeleno-plodnih sort težji od plodov rumeno-plodnih.

Pri cepljenih rastlinah smo pobrali najtežje plodove na neobrezanih rastlinah sorte 'Figaro F1' (povp. 211,7 g), najlažje pa na obrezanih rastlinah sorte 'Balassa F1' (povp. 116,3 g). Pri necepljenih rastlinah so imele najtežje plodove neobrezane rastline sorte 'Aristotel F1', (223,8 g), najlažje pa obrezane rastline sorte 'Balassa F1', povprečno 115,9 g.

4.1.4 Masa (g) in število plodov na rastlino

V preglednici 3 je prikazana masa tržnih in netržnih plodov (g) ter število tržnih in netržnih plodov na rastlino pri necepljenih in cepljenih rastlinah za posamezno sorto in vzgojno obliko. Opazimo lahko, da sta tako cepljenje, kot tudi gojitvena oblika vplivala na maso in količino tržnih in netržnih plodov. Pri vseh sortah smo večji pridelek/rastlino imeli na necepljenih rastlinah. Največ pridelka/rastlino je dala sorta 'Aristotel F1' (734,0 g), sledile so sorte 'Belladona F1' (686,8 g), 'Sereno F1' (629,8 g) in 'Figaro F1' (570,6 g). Najmanj tržnega pridelka/rastlino je dala sorta 'Balassa F1', in sicer 554,0 g. Pri cepljenih rastlinah smo imeli največ tržnega pridelka/rastlino tako kot pri necepljenih pri sorti 'Aristotel F1' (685,9 g), potem je sledila sorta 'Sereno F1' (618,6 g), sorta 'Figaro F1' (486,1 g) in sorta 'Belladona F1' (426,2 g). Tudi tukaj je najmanj tržnega pridelka/rastlino dosegla sorta 'Balassa F1', ki je imela 275,7 g. Pri obravnavanju netržnega pridelka opazimo, da sta imeli

sorti 'Balassa F1' in 'Figaro F1' več netržnega pridelka/rastlino na cepljenih, ostale sorte pa na necepljenih rastlinah. Najmanj netržnega pridelka/rastlino so dale cepljene rastline sorte 'Aristotel F1' (155,3 g), največ, kar za 68 % več pa necepljene rastline sorte 'Sereno F1' (261,1 g).

Če primerjamo tržni in netržni pridelek/rastlino glede na gojitveno obliko, ugotovimo, da so imele sorte 'Balassa F1' (obrezane 503,9 g, neobrezane 604,7 g) in 'Belladona F1' (obrezane 202,3 g, neobrezane 349,1 g) ne glede na cepljenje več tržnega pridelka/rastlino na neobrezanih rastlinah. Sorti 'Figaro F1' (obrezane 491,7 g, neobrezane 480,5 g) in 'Sereno F1' (obrezane 666,9 g, neobrezane 570,3 g) sta imeli pri obrezanih rastlinah več tržnega pridelka/rastlino na cepljenih, pri neobrezanih pa na necepljenih rastlinah. Sorta 'Aristotel F1' je imela ne glede na cepljenje več tržnega pridelka/rastlino na obrezanih rastlinah. Vse sorte so imele več netržnega pridelka/rastlino na neobrezanih rastlinah.

Preglednica 3: Povprečna masa (g) in povprečno število tržnih in netržnih plodov (g) na rastlino, pri cepljenih in necepljenih rastlinah, za posamezno sorto in gojitveno obliko, Ljubljana, 2008

Sorta	Podlaga	Gojitvena oblika	Masa tržnih plodov (g) na rastlino	Število tržnih plodov na rastlino	Masa netržnih plodov (g) na rastlino	Število netržnih plodov na rastlino
'Balassa F1'	Necepljena	O	503,9	4,4	157,2	2,7
		N	604,7	4,7	231,8	2,9
		Povpr.	554,3	4,6	194,5	2,8
	RS 600 F1	O	202,3	1,7	179,6	2,8
		N	349,1	2,7	226,7	2,6
		Povpr.	275,7	2,2	203,15	2,7
'Belladona F1'	Necepljena	O	649,1	4,9	76,1	0,9
		N	724,4	5,3	311,1	2,9
		Povpr.	686,75	5,1	193,6	1,9
	RS 600 F1	O	341,0	2,9	113,3	1,3
		N	511,3	3,8	201,5	2,1
		Povpr.	426,15	3,4	157,4	1,7
'Aristotel F1'	Necepljena	O	776,6	3,8	94,9	0,8
		N	691,4	2,9	247,4	1,7
		Povpr.	734	3,4	171,15	1,3
	RS 600 F1	O	702,3	3,6	101,0	1,2
		N	669,4	3,1	209,6	1,6
		Povpr.	685,85	3,4	155,3	1,4
'Figaro F1'	Necepljena	O	536,4	2,7	75,8	0,6
		N	604,7	2,6	305,6	2,1
		Povpr.	570,55	2,7	190,7	1,4
	RS 600 F1	O	491,7	2,5	87,3	0,8
		N	480,5	2,3	359,4	2,9
		Povpr.	486,1	2,4	223,35	1,9
'Sereno F1'	Necepljena	O	516,3	2,6	152,6	1,2
		N	743,3	3,3	369,7	2,7
		Povpr.	629,8	3,0	261,15	2,0
	RS 600 F1	O	666,9	3,3	130,9	1,2
		N	570,3	2,6	314,4	2,2
		Povpr.	618,6	3,0	222,65	1,7

Pri ugotavljanju števila plodov/rastlino lahko iz preglednice 3 razberemo, da sta imeli sorti 'Aristotel F1' in 'Sereno F1' enako število tržnih plodov/rastlino tako pri cepljenih kot pri

necepljenih rastlinah. Ostale sorte so imele več tržnih plodov/rastlino na necepljenih rastlinah. Necepljene rastline sorte 'Balassa F1' so imele 4,6, cepljene pa 2,2 plodova/rastlino. Necepljene rastline sorte 'Belladonna F1' (5,1) so imele za 50 % več tržnih plodov/rastlino od cepljenih rastlin (3,4). Necepljene rastline sorte 'Figaro F1' so imele 2,7, cepljene pa 2,4 tržnih plodov/rastlino. Sorti 'Aristotel F1' in 'Figaro F1' sta imeli manjše število netržnih plodov na cepljenih, ostale sorte pa na necepljenih rastlinah. Tudi gojitvena oblika je vplivala na število tržnih in netržnih plodov. Sorti 'Aristotel F1' in 'Figaro F1' sta imeli več tržnih plodov na obrezanih rastlinah, sorti 'Balassa F1' in 'Belladonna F1' pa na neobrezanih rastlinah. Obrezane rastline sorte 'Serenio F1' so imele več tržnih plodov na cepljenih, neobrezane pa na necepljenih rastlinah. Cepljene rastline sorte 'Balassa F1' so imele večje število netržnih plodov na obrezanih kot na neobrezanih rastlinah. Pri ostalih sortah so imele ne glede na cepljenje, neobrezane rastline večje število netržnih plodov.

4.2 LASTNOSTI PLODOV

V preglednici 4 so za posamezno sorto in gojitveno obliko prikazani rezultati meritev nekaterih lastnosti plodov, ki smo jih pobrali na cepljenih in necepljenih rastlinah. Vidimo, da so bili pri sortah 'Balassa F1', 'Figaro F1' in 'Serenio F1' plodovi necepljenih rastlin za 10 do 20 % težji od plodov, ki smo jih pobrali na cepljenih rastlinah ('Balassa F1': necepljene 110,3 g, cepljene 90,6 g; 'Figaro F1': necepljene 168,4 g, cepljene 155,3 g; 'Serenio F1': necepljene 172,8 g, cepljene 157,8 g). Pri sorti 'Belladonna F1' pa so bili plodovi cepljenk (136,7 g) za 10 % težji od plodov necepljenih rastlin (124,6 g). Pri sorti 'Aristotel F1' skoraj ni bilo razlik v masi plodov med necepljenimi (189,5 g) in cepljenimi (189,9 g) rastlinami. Težji plodovi so imeli praviloma tudi večjo ali enako višino in širino od lažjih plodov.

Barvo, ki jo izmerimo s čitalcem barve, določajo trije parametri, ki se močno razlikujejo pri rumeno- in zeleno-plodnih sortah. Vrednost parametra "L", ki določa svetlost barve (0 črno in 100 belo), se je pri necepljenih rumeno-plodnih sortah gibala med 55,3 in 58,7, pri zeleno-plodnih pa med 31,9 in 33,0. Pri plodovih cepljenih rastlin se je vrednost "L" gibala med 57,5 in 63,4 pri rumeno-plodnih sortah ter med 31,3 in 32,1 pri zeleno-plodnih sortah, iz česar je razvidno, da so bili plodovi cepljenih rastlin nekoliko svetlejši (večje "L" vrednosti) od plodov necepljenih rastlin, pri zeleno-plodnih sortah pa ni bilo večjih razlik. Vrednost parametra "a", ki določa lego barve na rdeče-zeleni osi (od +a do -a) se je pri necepljenih rumeno-plodnih sortah gibala med -5,1 in -7,6, pri zeleno-plodnih pa od -9,8 do -10,3. Pri plodovih cepljenih rastlin pa smo izmerili vrednosti parametra "a" med -4,5 in -6,8 pri rumeno-plodnih sortah ter med -6,3 in -10,1 pri zeleno-plodnih sortah. Vrednost parametra "b", ki določa lego barve na rumeno-modri osi (od +b do -b) se je pri necepljenih rumeno-plodnih sortah gibala med 23,5 in 28,3, pri zeleno-plodnih pa med 14,2 in 16,1. Pri plodovih cepljenih rumeno-plodnih sort se je vrednost parametra "b" gibala med 3,9 in 5,0, pri zeleno-plodnih pa med 5,4 in 6,0.

Meritve debeline perikarpa so pokazale, da so imeli plodovi cepljenih rastlin debelejši perikarp od plodov necepljenih rastlin pri vseh sortah, razen pri sorti 'Belladonna F1'. Najdebelejši perikarp so imeli plodovi cepljenk sorte 'Aristotel F1' (6,0 mm), najtanjšega pa plodovi necepljenih rastlin sorte 'Figaro F1' (3,6 mm). Vsebnost skupnih sladkorjev rumeno-plodnih sort je bila glede na cepljene in necepljene rastline enaka pri sorti 'Balassa F1' (4,9 % Brix), pri ostalih sortah pa so imeli več skupnih sladkorjev plodovi necepljenih

rastlin. Plodovi sorte 'Sereno F1' so imeli največjo vsebnost skupnih sladkorjev izmed vseh obravnavanih sort, in sicer v plodovih necepljenih rastlin 5,5 % Brix, v plodovih cepljenk pa 5,0 % Brix.

Razlike v izmerjenih parametrih plodov so bile očitne tudi glede na gojitveno obliko rastlin. Plodovi neobrezanih rastlin so bili pri vseh sortah večji in težji od plodov obrezanih rastlin. Največjo razliko v masi plodov (33 %) smo zabeležili pri sorti 'Figaro F1', najmanjšo (6 %) pa pri sorti 'Belladonna F1'.

Preglednica 4: Povprečne vrednosti nekaterih izmerjenih parametrov na plodovih paprik (n=6) cepljenih in necepljenih rastlin, pri posamezni sorti in gojitveni obliki, Ljubljana, 2008

Sorta	Podlaga	Goj. oblika	Masa ploda (g)	Višina ploda (cm)	Širina ploda (cm)	Barva ploda			Debeli na Perikarpa (mm)	Sladkor (Brix %)
						L	a	b		
'Balassa F1'	necepljena	O	104,3	8,2	5,8	55,1	-3,2	23,6	5,2	4,8
		N	116,3	7,9	6,6	55,4	-6,9	23,4	1,5	5,0
		Povp.	110,3	8,0	6,2	55,3	-5,1	23,5	3,4	4,9
	Rs 600 F1	O	88,8	7,7	5,8	57,0	-0,8	25,9	4,6	5,2
		N	92,3	7,7	6,2	58,0	-0,1	25,2	5,3	4,6
		Povp.	90,6	7,7	6,0	57,5	-0,5	25,6	5,0	4,9
'Belladonna F1'	Necepljena	O	120,8	8,4	7,2	58,7	-5,4	26,9	5,4	4,5
		N	128,3	8,2	7,2	58,6	-9,8	29,7	5,1	5,0
		Povp.	124,6	8,3	7,2	58,7	-7,6	28,3	5,3	4,8
	Rs 600 F1	O	132,5	8,2	6,8	69,3	-6,4	30,2	5,0	4,8
		N	140,8	8,3	7,1	57,4	-7,1	28,2	2,7	4,6
		Povp.	136,7	8,3	6,9	63,4	-6,8	29,2	3,9	4,7
'Aristotel F1'	Necepljena	O	175,7	10,7	8,0	33,4	-10,0	16,3	5,3	4,8
		N	203,2	8,9	8,3	31,5	-9,6	15,4	2,5	4,8
		Povp.	189,5	9,8	8,1	32,5	-9,8	15,9	3,9	4,8
	Rs 600 F1	O	181,2	8,9	8,1	32,0	-9,3	13,7	6,8	3,9
		N	198,5	8,7	8,2	32,1	-11,8	14,6	5,1	3,9
		Povp.	189,9	8,8	8,2	32,1	-10,6	14,2	6,0	3,9
'Figaro F1'	Necepljena	O	139,6	8,7	6,8	32,2	-11,1	14,1	2,1	5,7
		N	197,1	9,4	8,2	31,6	-9,0	14,2	5,1	5,2
		Povp.	168,4	9,0	7,5	31,9	-10,1	14,2	3,6	5,5
	Rs 600 F1	O	138,2	9,1	7,0	30,3	-5,4	12,8	4,6	4,9
		N	172,4	8,9	8,6	33,1	-9,3	15,3	6,1	4,9
		Povp.	155,3	9,0	7,8	31,7	-7,4	14,1	5,4	4,9
'Sereno F1'	necepljena	O	163,5	10,1	7,9	31,6	-10,5	16,4	2,4	5,2
		N	182,0	10,0	8,6	34,3	-10,1	15,8	6,6	5,5
		Povp.	172,8	10,1	8,2	33,0	-10,3	16,1	4,5	5,4
	Rs 600 F1	O	155,2	9,3	7,5	31,6	-6,5	15,9	5,0	4,7
		N	160,4	9,5	8,0	30,9	-6,1	14,8	6,0	5,2
		Povp.	157,8	9,4	7,7	31,3	-6,3	15,4	5,5	5,0

V barvi se plodovi glede na gojitveno obliko niso veliko razlikovali, le pri sorti 'Belladonna F1' so bili plodovi obrezanih rastlin bolj svetli ("L" = 64) od plodov, ki smo jih pobrali na neobrezanih rastlinah ("L" = 58).

Razlike, ki smo jih zabeležili v debelini perikarpa, so bile glede na gojitveno obliko pri različnih sortah različne. Pri sortah 'Balassa F1', 'Belladonna F1' in 'Aristotel F1' so imeli

debelejši perikarp plodovi obrezanih rastlin, medtem ko so imeli plodovi sort 'Figaro F1' in 'Sereno F1' debelejši perikarp na plodovih neobrezanih rastlin.

Vsebnost skupnih sladkorjev je bila v plodovih obrezanih in neobrezanih rastlin podobna. Pri obrezanih rastlinah se je gibala od 4,4 do 5,3 % Brix, pri neobrezanih pa od 4,4 do 5,4 % Brix.

4.3 LASTNOSTI RASTLIN

Preglednica 5: Lastnosti necepljenih in cepljenih rastlin za posamezno sorto in vzgojno obliko, Ljubljana, 2008

Sorta	Obravnavanje	Gojitvena oblika	Število vrhov	Višina rastline (cm)	Premer stebela		Št. kolenc /rastlino	Korenine	
					nad c.m.	pod c.m.		dolžina (cm)	masa (g)
					(mm)	(mm)			
'Balassa F1'	Necepljena	O	2,0	66,4	13,5	-	14,5	16,6	47,9
		N	3,0	78,9	15,6	-	19,2	19,9	55,7
		Povpr.	2,5	72,7	14,6	-	16,9	18,3	51,8
	'RS 600 F1'	O	2,0	50,2	11,3	13,4	14,4	16,9	28,8
		N	2,8	57,7	12,9	15,7	18,0	15,8	39,0
		Povpr.	2,4	54,0	12,1	14,6	16,2	16,4	33,9
'Belladonna F1'	Necepljena	O	2,0	102,0	15,0	-	18,3	22,7	53,0
		N	3,1	100,3	17,9	-	25,3	21,4	65,8
		Povpr.	2,55	101,2	16,5	-	21,8	22,1	59,4
	'RS 600 F1'	O	2,0	65,5	14,4	14,9	16,3	16,9	35,8
		N	3,1	76,2	15,1	16,9	21,4	18,3	53,4
		Povpr.	2,55	70,9	14,8	15,9	18,5	17,6	44,6
'Aristotel F1'	Necepljena	O	2,0	77,0	15,9	-	13,8	18,3	54,8
		N	3,0	89,2	18,7	-	17,2	27,3	58,1
		Povpr.	2,5	83,1	17,3	-	15,5	22,8	56,5
	'RS 600 F1'	O	2,0	60,8	14,9	14,2	14,8	20,7	44,8
		N	2,8	61,4	15,4	15,2	13,6	19,8	56,5
		Povpr.	2,4	61,1	15,2	14,7	14,2	20,3	50,7
'Figaro F1'	Necepljena	O	2,0	88,2	17,5	-	17,7	18,6	68,1
		N	2,8	94,5	18,3	-	17,8	19,6	66,1
		Povpr.	2,4	91,4	17,9	-	17,8	19,1	67,1
	'RS 600 F1'	O	2,0	60,3	13,8	15,6	15,6	18,5	39,4
		N	2,7	76,0	14,9	17,9	16,8	18,8	58,2
		Povpr.	2,35	68,2	14,4	16,8	16,2	18,7	48,8
'Sereno F1'	Necepljena	O	2,0	79,8	14,4	-	12,3	16,2	55,7
		N	2,7	103,2	16,0	-	15,8	18,3	72,7
		Povpr.	2,35	91,5	15,2	-	14,1	17,3	64,2
	'RS 600 F1'	O	2,0	67,1	12,3	13,6	12,8	19,0	36,2
		N	3,1	73,9	14,7	17,8	13,6	19,0	47,2
		Povpr.	2,55	70,5	13,5	15,7	13,2	19,0	41,7

Legenda: c.m. – cepljeno mesto

Iz preglednice 5 je razvidno, da so bile pri vseh sortah necepljene rastline v povprečju višje od cepljenih rastlin. Rastline rumeno-plodnih sort so bile visoke 72 cm ('Balassa F1') oz. 100 cm ('Belladonna F1'), rastline zeleno-plodnih sort pa 83 cm ('Aristotel F1') in 91 cm ('Figaro F1' in 'Sereno F1'). Pri cepljenih rastlinah smo najmanjšo višino rastlin zabeležili pri sorti 'Balassa F1' (54 cm) in največjo (70 cm) pri sortah 'Belladonna F1' in 'Sereno F1'.

Necepljene rastline so se razlikovale od cepljenih tudi po številu kolenc, saj so imele rastline štirih sort v povprečju od 1 do 3 kolenca/rastlino več kot cepljene rastline. Tudi po masi korenin so necepljene rastline prekašale cepljenke, saj so bile izmerjene mase korenin večje v primerjavi z masami korenin cepljenih rastlin. Rastline so se v izmerjenih parametrih razlikovale še glede na gojitveno obliko. Neobrezane rastline so bile večje od obrezanih rastlin, prav tako so imele v povprečju širši premer stebela, več razvitih kolenc/rastlino (neobrezane rastline v povprečju 18 kolenc/rastlino, obrezane pa 15 kolenc/rastlino) in daljše ter težje korenine kot obrezane rastline.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Z zasnovanim poskusom smo želeli ugotoviti, kako cepljenje rastlin vpliva na velikost in kakovost pridelka paprike, če rastline obrezujemo in gojimo kot dvostebelno gojitveno obliko ali če jih pustimo neobrezane. Zanimalo nas je, ali je vpliv cepljenja na pridelek enak pri različnih sortah paprike, zato smo v poskus vključili 5 sort tipa babura: 'Balassa F1', 'Belladonna F1' (rumeno-plodni sorti), 'Aristotel F1', 'Figaro F1' in 'Serenio F1' (zeleno-plodne sorte). Sadike vseh sort smo cepili na podlago 'RS 600 F1'. Sadike smo cepili 5. in 6. maja, nato pa smo jih 28. maja skupaj z necepljenimi sadikami posadili v neogrevan rastlinjak, jih redno namakali in dognojevali. Rastline smo posadili na dve gredici. Na vsaki je bilo enako število cepljenih in necepljenih rastlin. Obrezovali smo samo rastline na prvi gredici. Z obrezovanjem v dvostebelno vzgojno obliko smo začeli 18. julija, ko so imele rastline že prve nastavke plodov. V času rasti smo tako obrezane kot neobrezane rastline privezali na oporo iz vrvice z namenom, da se rastline zaradi teže plodov ne bi polomile. Več avtorjev priporoča obrezovanje rastlin predvsem, če te gojimo v rastlinjakih. Z obrezovanjem naj bi namreč zmanjšali senčenje rastlin in jim tako omogočili večji sprejem svetlobe, kar naj bi posledično vplivalo predvsem na boljšo kakovost plodov (Cebula in Kalisz, 2001; Dasgan in Abak, 2003; Jovicich in sod., 1999; Kahn in Leskovar, 2006).

Pridelek paprike

Pridelek paprike določata masa in število tržnih in netržnih plodov/m². Ugotovili smo, da je cepljenje rastlin različno vplivalo na količino tržnega in netržnega pridelka pri obeh gojitvenih oblikah in posameznih sortah. Cepljenje pri večini sort ni imelo ugodnega vpliva na velikost pridelka. Pridelek cepljenih rastlin pri rumeno-plodnih sortah se je gibal med 1,15 in 1,78 kg/m² in je bil od 60 do 100 % manjši od pridelka necepljenih rastlin, ki je znašal 2,31 kg/m² pri sorti 'Balassa F1' in 2,86 kg/m² pri sorti 'Belladonna F1'. Prav tako smo pri zeleno-plodnih sortah zabeležili manjši pridelek na cepljenih rastlinah (med 2,03 in 2,86 kg/m²). Ta je bil od 7 do 17 % manjši od pridelka necepljenih rastlin, ki se je gibal med 2,14 kg/m² in 3,08 kg/m². Edino pri sorti 'Serenio F1' ni bilo razlik v povprečnem pridelku cepljenih in necepljenih rastlin (2,60 kg/m²).

Tudi obrezovanje v dvostebelno gojitveno obliko večinoma ni imelo pozitivnega vpliva na maso plodov/m². Izjema je bila le sorta 'Aristotel F1', kjer so obrezane rastline dale za 9 % več pridelka od neobrezanih rastlin. Tudi Jovicich in sod. (2004) poročajo, da so pri neobrezanih rastlinah v povprečju dosegli statistično značilno večji pridelek v primerjavi z obrezanimi (dvostebelnimi) rastlinami.

Izkazalo se je, da cepljenje in obrezovanje različno vplivata na kakovost pridelka. V povprečju so imele cepljene rastline od 6 do 17 % večji delež netržnega pridelka glede na necepljene rastline, le pri sorti 'Serenio F1' smo na cepljenih rastlinah pri obeh gojitvenih oblikah dobili manj netržnih plodov od necepljenih. Bolj kot cepljenje je na delež netržnih plodov/m² vplivalo obrezovanje rastlin. Tiste, ki smo jih obrezovali, so imele pri vseh sortah od 11 (pri sorti 'Belladonna F1') do 24 % (pri sorti 'Figaro F1') manjši delež netržnega pridelka od neobrezanih rastlin. Najpogostejši vzrok za netržnost plodov je bila

deformiranost plodov pri neobrezanih rastlinah, kjer plodovi niso imeli dovolj prostora za nemoteno rast in razvoj.

Velikost plodov pri posameznem pobiranju

Kakovost pridelka je odvisna od mase oziroma od velikosti plodov. V našem primeru se je masa plodov razlikovala glede na sorto, gojitveno obliko, glede na to ali smo rastline cepili ali ne in glede na čas pobiranja. Največje mase plodov so tako cepljene kot tudi necepljene rastline pri obeh vzgojnih oblikah dosegle približno v sredini pobiranja (nekateri že nekoliko prej), najmanjše mase pa proti koncu pobiranja (19. in 23. 9.). Plodovi zeleno-plodnih sort so bili težji od rumeno-plodnih. Pri cepljenih obrezanih rastlinah se je masa plodov gibala od 87 do 250 g, pri neobrezanih pa od 81 do 285 g. Pri necepljenih obrezanih rastlinah so plodovi dosegali od 82 do 230 g, pri neobrezanih rastlinah pa od 90 do 307 g. Tako pri cepljenih kot pri necepljenih rastlinah so imele neobrezane rastline težje plodove od dvostebelnih rastlin. Pri cepljenih rastlinah so bili ti povprečno težji od 4 do 19 %, pri necepljenih pa od 18 do 27 %. Nasprotno od naših ugotovitev nekateri avtorji (Jovicich in sod., 2004; Dasgan in Aback, 2003) navajajo neizražen učinek vzgojne oblike na maso plodov, saj v svojih poskusih niso potrdili statistično značilnih razlik v masi plodov glede na število poganjkov na rastlino oziroma glede na gojitveno obliko.

Cepljenje je ugodno vplivalo na maso plodov pri dvostebelnih rastlinah sorte 'Figaro F1' in 'Serenio F1', pri neobrezanih rastlinah pa ni bilo bistvenih razlik v masi med cepljenimi in necepljenimi rastlinami. Pri sorti 'Aristotel F1' s cepljenjem in posamezno gojitveno obliko nismo dosegli večjih razlik v masi plodov. Pri sorti 'Balassa F1' so pri obeh gojitvenih oblikah v večini primerov necepljene rastline dosegale večje mase plodov. Dvostebelne rastline sorte 'Belladonna F1' so imele težje plodove na necepljenih rastlinah, pri neobrezanih pa so bile mase plodov na cepljenih in necepljenih rastlinah podobne.

Masa (g) in število plodov/rastlino

Z ugotavljanjem mase ter števila tržnih in netržnih plodov na rastlino smo hoteli ugotoviti skupen pridelek posamezne rastline. Ugotovili smo, da se je ta razlikoval glede na cepljene in necepljene rastline, razlika pa je bila tudi glede na gojitveno obliko.

Pri cepljenih rastlinah se je pokazalo, da je obrezovanje rastlin v dvostebelno gojitveno obliko ugodno vplivalo na tržni pridelek/rastlino pri vseh zeleno-plodnih sortah. Pri teh so bili pridelki na dvostebelnih rastlinah od 11,2 do 96,6 g/rastlino večji kot na neobrezanih rastlinah. Rumeno-plodni sorti pa sta dali od 146,8 do 170,3 g/rastlino več tržnega pridelka na neobrezanih rastlinah.

Masa netržnega pridelka/rastlino je bila tako pri rumeno- kot pri zeleno-plodnih sortah večja na neobrezanih rastlinah.

Pri necepljenih rastlinah je samo sorta 'Aristotel F1' dosegla večji tržni pridelek/rastlino pri dvostebelnih rastlinah. Razlika v masi med obrezanimi in neobrezanimi rastlinami je znašala 85,2 g/rastlino. Vse ostale sorte so imele večjo maso tržnih plodov na neobrezanih rastlinah. Pri masi netržnega pridelka/rastlino smo ugotovili, da je bil ta pri vseh sortah od 74,6 do 235,0 g/rastlino večji na neobrezanih rastlinah.

Cepljene zeleno-plodne sorte so dale več tržnega pridelka na obrezanih rastlinah, medtem ko je bilo pri rumeno-plodnih sortah prav nasprotno. V tem primeru so vse sorte razen sorte 'Balassa F1' dale več netržnega pridelka/rastlino pri neobrezanih rastlinah.

Pri necepljenih rastlinah smo edino pri sorti 'Aristotel F1' dosegli več tržnega pridelka/rastlino pri dvostebelnih rastlinah. Za ostale sorte smo ugotovili, da so rastline, ki jih nismo obrezovali, dale večji tržni pridelek/rastlino. Pri vseh sortah se je pokazalo, da so imele rastline, ki jih nismo obrezovali, tudi večje število netržnih plodov. Predvidevamo, da je bil vzrok za večje število netržnih plodov pri neobrezanih rastlinah povezan s strukturo krošnje. Te rastline so imele namreč večje število stebel oziroma vej, zato je bil razvoj plodov oviran, plodovi, ki so se razvili, pa so bili pogosto deformirani.

Lastnosti plodov

Že pri ugotavljanju mase in števila plodov na rastlino smo videli, da se mase posameznih plodov med seboj razlikujejo tudi glede na gojitveno obliko in cepljenje. Za natančnejšo analizo smo v obdobju med 2. in 23. septembrom z vsake rastline odbrali šest najtežjih plodov in opravili meritve mase, izmerili smo njihovo velikost (višina in širina). S pomočjo čitalca barve smo izmerili barvo, z refraktometrom pa količino skupnih sladkorjev. Na prerezu ploda smo izmerili debelino perikarpa.

Mase posameznih plodov so se razlikovale glede na cepljene in necepljene rastline, kakor tudi glede na gojitveno obliko. Necepljene rastline so imele pri sortah 'Balassa F1', 'Figaro F1' in 'Serenio F1' večje plodove na neobrezanih rastlinah, pri sorti 'Belladonna F1' so bili plodovi obrezanih in neobrezanih rastlin enako veliki, pri sorti 'Aristotel F1' pa so bili plodovi večji na obrezanih rastlinah. Po barvi so se plodovi seveda razlikovali glede na to, ali je šlo za rumeno- ali zeleno-plodne sorte. Znotraj teh skupin pa med sortami v barvi ni bilo bistvenih razlik. Prav tako na barvo plodov ni vplivala gojitvena oblika. Pri sortah 'Balassa F1', 'Belladonna F1' in 'Aristotel F1' so imeli plodovi iz dvostebelnih rastlin od 0,3 do 3,7 mm debelejši perikarp od plodov neobrezanih rastlin. Pri ostalih dveh sortah je bil perikarp debelejši (od 3,0 do 4,2 mm) na plodovih neobrezanih rastlin. Plodovi paprike so imeli vsebnost skupnih sladkorjev med 4,5 in 5,7 Brix %. Pri sortah 'Balassa F1', 'Belladonna F1' in 'Serenio F1' so več skupnih sladkorjev vsebovali plodovi neobrezanih, pri sorti 'Figaro F1' pa plodovi obrezanih rastlin. Pri sorti 'Aristotel F1' je bila vsebnost skupnih sladkorjev v plodovih enaka pri obeh gojitvenih oblikah.

Tudi pri cepljenih rastlinah so večjo maso plodov dosegli plodovi neobrezanih rastlin. Pri sorti 'Aristotel F1' so bili plodovi dvostebelnih rastlin večji od plodov neobrezanih rastlin, pri ostalih sortah je bilo obratno. Največje plodove smo pobrali z neobrezanih rastlin sorte 'Figaro F1'. Po barvi so se plodovi razlikovali le glede na to, ali je šlo za rumeno- ali zeleno-plodno sorto. Debelejši perikarp so imeli plodovi obrezanih rastlin sort 'Belladonna F1' (za 2,3 mm) in 'Aristotel F1' (za 1,7 mm), pri ostalih sortah so plodovi dosegali debelejši perikarp na neobrezanih rastlinah (za 0,7-1,5 mm). Vsebnost skupnih sladkorjev se je gibala od 3,9 do 5,2 Brix %. Pri sortah 'Aristotel F1' in 'Figaro F1' se vsebnost skupnih sladkorjev glede na gojitveno obliko ni razlikovala. Pri sortah 'Balassa F1' in 'Belladonna F1' smo več skupnih sladkorjev namerili v plodovih z obrezanih rastlin, pri sorti 'Serenio F1' pa v plodovih z neobrezanih rastlin.

Lastnosti rastlin

Po zadnjem pobiranju smo iz zemlje izruvali rastline in izmerili še parametre, ki določajo njihove lastnosti.

Pri necepljenih rastlinah so bile obrezane rastline sorte 'Belladona F1' v povprečju za 1,7 cm višje od neobrezanih. Pri ostalih sortah so bile višje neobrezane rastline. Pri obrezanih rastlinah smo imeli po dva vrha, pri neobrezanih pa smo našli od 2,7 do 3,1 vrhov. Pri vseh sortah smo večji premer stebela izmerili na neobrezanih rastlinah, prav tako pa so imele te rastline tudi večje število kolenc na rastlino. Nasprotno od naših ugotovitev Jovicich in sod. (1999) navajajo, da so imele eno-stebelne rastline daljše veje in večje število kolenc kot rastline s štirimi stebli.

V našem poskusu so imele dvostebelne rastline sorte 'Belladona F1' daljše korenine od korenin neobrezanih rastlin (povprečno za 1,3 cm). Pri ostalih sortah so bile korenine neobrezanih rastlin povprečno od 1 do 9 cm daljše od korenin obrezanih rastlin. Večjo maso korenin so pri sorti 'Figaro F1' imele obrezane, pri ostalih sortah pa neobrezane rastline. Najtežje so bile korenine neobrezanih rastlin sorte 'Serenio F1', ki so tehtale 72,7 g. Pri cepljenih rastlinah so bile pri vseh sortah višje neobrezane rastline (povprečno od 0,6 do 15,7 cm). Pri obrezanih rastlinah smo imeli dva vrha, pri neobrezanih pa smo zabeležili od 2,7 do 3,1 vrhov na rastlino. Pri cepljenih rastlinah smo merili premer stebela nad in pod cepljenim mestom. Pri sorti 'Aristotel F1' so imele obrezane rastline debelejše steblo nad cepljenim mestom, rastline ostalih sort pa pod cepljenim mestom. Debelejše steblo merjeno nad in pod cepljenim mestom so imele neobrezane rastline. Nad cepljenim mestom povprečno od 0,5 do 2,4 mm, pod cepljenim mestom pa od 1 do 4,2 mm. Samo pri sorti 'Aristotel F1' smo zabeležili večje število kolenc na obrezanih rastlinah, pri vseh ostalih sortah je bilo večje število kolenc na rastlino na neobrezanih rastlinah. Največ smo jih zabeležili pri sorti 'Belladona F1' (povprečno 21,4 kolenca/rastlino), najmanj pa pri sorti 'Serenio F1' (povprečno 13,6 kolenc na rastlino). Dolžina korenin je bila pri sorti 'Serenio F1' ne glede na gojitveno obliko enaka (19,0 cm). Pri sortah 'Balassa F1' in 'Aristotel F1' so bile daljše korenine obrezanih rastlin (povp. od 0,9 do 1,1 cm), pri sortah 'Belladona F1' in 'Figaro F1' pa smo izmerili daljše korenine na neobrezanih rastlinah (povp. od 0,3 do 1,4 cm). Pri vseh sortah smo ugotovili večjo maso korenin na neobrezanih rastlinah. Največja razlika v masi korenin glede na gojitveno obliko je bila pri sorti 'Figaro F1' in je znašala 18,8 g v prid neobrezanih rastlin.

5.2 SKLEPI

Na osnovi zbranih rezultatov lahko povzamemo:

Pridelek paprike se je razlikoval glede na to ali smo rastline cepili ali ne ter glede na gojitveno obliko rastlin.

Cepljene rastline so dale pri obeh rumeno-plodnih sortah od 60 do 100 % manjši pridelek, pri dveh zeleno-plodnih sortah pa od 7 do 17 % manjši pridelek tržnih plodov glede na necepljene rastline.

Cepljenje se je bolj obrestovalo pri zeleno-plodnih sortah, saj so dale te več tržnega pridelka od cepljenih rumeno-plodnih sort.

Obrezovanje rastlin v dvostebelno obliko je negativno vplivalo na pridelek. Obrezane rastline so imele od 6 do 35 % manjši pridelek od neobrezanih rastlin. Le pri sorti 'Aristotel

F1' so necepljene obrezane rastline dale za 11 % več pridelka od necepljenih neobrezanih rastlin.

Cepljenje je vplivalo na delež netržnega pridelka. Cepljene rastline so imele od 6 do 17 % večji delež netržnega pridelka od necepljenih rastlin.

Bolj kot cepljenje je na delež netržnega pridelka vplivala gojitvena oblika. Rastline, ki smo jih obrezovali v dvostebelno gojitveno obliko, so imele pri vseh sortah od 11 do 24 % manjši delež netržnega pridelka/m² od neobrezanih rastlin.

Cepljenje je negativno vplivalo tudi na maso posameznega ploda, saj so bili v povprečju plodovi cepljenih rastlin lažji od plodov necepljenih rastlin. Izjema je bila le sorta 'Aristotel F1', ki je imela težje plodove na cepljenih rastlinah (189,9 g) v primerjavi z necepljenimi rastlinami (189,5 g).

Zeleno-plodne sorte so imele težje plodove (povp. od 155,3 g do 189,9 g) od rumeno-plodnih sort (povp. od 90,6 g do 136,7 g).

Na maso posameznega ploda je vplivala tudi gojitvena oblika, saj smo na neobrezanih rastlinah pobrali težje in večje plodove, ki so bili v povprečju tudi bolj mesnati (imeli so debelejši perikarp) v primerjavi s plodovi z obrezanih rastlin.

Cepljenje ni bistveno vplivalo na velikost rastlin, medtem ko smo med rastlinami opazili razlike glede na gojitveno obliko: v povprečju so bile neobrezane rastline večje, z večjim številom kolenc/rastlino in večjim premerom stbla.

6 POVZETEK

Kakovost in količina pridelka oziroma uspešnost vrtnarske pridelave je v veliki meri odvisna od okoljskih dejavnikov. Pri nas je zaradi danih klimatskih razmer priporočljivo gojenje paprike v zavarovanem prostoru. Pridelovanje v zavarovanem prostoru je bolj zanesljivo, pa tudi bolj intenzivno. Ker pa so pri takem pridelovanju rastline običajno bujnejše, lahko pride do senčenja rastlin, kar papriki ne ustreza. V svetu je zato uveljavljeno obrezovanje rastlin, seveda pa moramo za ta ukrep izbrati primerne sorte in primerno gostoto sajenja. Pri pridelovanju v zavarovanem prostoru se večkrat srečamo s težavo kolobarjenja, ker je le to omejeno. Posledice omejenosti pa se pojavijo v obliki talnih boleznin in škodljivcev. Da bi se tem negativnim posledicam izognili, so začeli papriko cepiti na podlage, ki so odporne na tovrstne stresne razmere. V tem primeru se zmanjša tudi poraba fitofarmaceutskih sredstev.

Z namenom, da bi se tržni pridelovalci lažje odločili pri izbiri cepljenih rastlin, smo v diplomski nalogi primerjali cepljene in necepljene rastline, ki smo jih oziroma jih nismo obrezovali. Primerjali smo velikost in kakovost pridelka. Učinek cepljenja in obrezovanja smo preizkušali na petih sortah paprike: 'Balassa F1', 'Belladonna F1', 'Aristotel F1', 'Figaro F1' in 'Serenio F1'. Poskus smo zasnovali na dveh gredicah v neogrevanem rastlinjaku (14 x 22 m) na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete. Potekal je od 5. 3. 2008 (setev paprike) do 23. 9. 2008 (zadnje pobiranje plodov).

Polovico sadik, vzgojenih v ogrevanem rastlinjaku, smo 5. in 6. maja cepili na podlago 'RS 600 F1' (*Capsicum annuum* L. ssp. *microcarpum*). Cepili smo v zarezo oziroma v razkol. Cepljene sadike smo prenesli v zasenčen tunel in, ko sta se podlaga in cepič spojila, začeli s prilagajanjem rastlin na rastne razmere prostora. Nato smo v neogrevanem rastlinjaku pripravili dve gredici (1,6 x 20 m). Obdelali smo ju s prekopalnikom, pognojili (vsako gredico z 1,5 kg N-teca (14:7:17)), na tla položili kapljični namakalni sistem in ju prekrili z belo PE folijo. Odmerili smo sadilna mesta (80 x 30 cm) in rastline 28. maja posadili. Poskus smo zasnovali v treh ponovitvah. Imeli smo pet sort paprike tipa babura, necepljene in cepljene na eno podlago, posajene v treh ponovitvah in pri dveh tehnikah gojenja. Eno ponovitev so predstavljale štiri rastline, skupaj pa smo imeli na obeh gredah 60 parcelic. Rastlinam na obeh gredah smo postavili oporo iz lesene konstrukcije, na katero smo vpeli vrvico. Redno smo jih namakali. Po enem mesecu smo začeli s fertigacijo (vodotopno gnojilo (10:5:26)), ki smo jo izvajali enkrat na teden do 17. septembra. Po dveh mesecih smo začeli rastline tudi foliarno gnojiti s pripravkom Calboron (18 g/6 l vode). Tudi ta ukrep smo izvajali enkrat na teden. Med rastno dobo smo rastline pleli, izvajali varstvo pred boleznimi in škodljivci ter redno odstranjevali zalistnike. S pripravkom Volaton G 5 smo zatirali bramorja in sovke, s Condiforjem 200 SL smo škropili proti rastlinjakovemu ščitkarju, preventivno smo škropili še proti južni plodovrtki, ki se je pojavila na sosednji gredi (Karate zeon 5 CS). V času rasti so se na nekaterih rastlinah pojavili simptomi virusnega obolenja (verjetno kumarnega mozaika), zato smo te rastline odstranili in jih zamenjali z novimi.

Z obrezovanjem rastlin smo začeli 18. julija. Teden pred tem smo jim odstranili vse zalistnike pod prvim razvejiščem in cvet v razvejišču. Rastline smo obrezali tik nad prvo

razvejitvijo ob nastavku ploda tako, da smo pustili le dva poganjka. Obrezali smo jih devetkrat in redno odstranjevali stranske poganjke, ki so poganjali iz stebela pod prvim razvejiščem.

S pobiranjem plodov smo začeli 25. julija in končali 23. septembra. Imeli smo 18 pobiranj. Plodove smo ločili na tržne in netržne, jih prešteli in stehtali. Ugotovili smo, da je bil na obrezanih rastlinah manjši delež netržnih plodov. Pri neobrezanih rastlinah pa je bilo zaradi večjega števila poganjkov manj prostora za normalen razvoj plodov, zato smo imeli tu več deformacij. Kljub temu pa je bil tržni pridelek ne teh rastlinah večji.

Ob neobrezane rastline smo morali kljub obstoječi opori postaviti še bambusovo palico, saj sama opora zaradi bujne rasti rastlin ni bila dovolj močna.

V obdobju od 2. do 23. septembra smo iz vsake rastline odbrali šest najtežjih plodov in v laboratoriju opravili podrobnejše analize. Plodove smo stehtali, jim izmerili višino in širino in s pomočjo čitalca barve izmerili barvo. Na prerezu ploda smo izmerili debelino perikarpa in z refraktometrom izmerili količino skupnih sladkorjev.

Ugotovili smo, da se je pridelek paprike razlikoval glede na cepljenje ter glede na gojitveno obliko rastlin. V povprečju je bil pridelek cepljenih rastlin obeh rumeno-plodnih sort od 60 % ('Belladonna F1': necepljene 2,87; cepljene 1,78 kg/m²) do 100 % ('Balassa F1': necepljene 2,31; cepljene 1,15 kg/m²) manjši od pridelka necepljenih rastlin. Pri dveh zeleno-plodnih sortah ('Aristotel F1': necepljene 3,06; cepljene 2,86 kg/m² in 'Figaro F1': necepljene 2,38; cepljene 2,03 kg/m²) pa od 7 do 17 % manjši glede na necepljene rastline. Pri zeleno-plodni sorti 'Serenio F1' v povprečju ni bilo večjih razlik (necepljene 2,63; cepljene 2,58 kg/m²) v pridelku med cepljenimi in necepljenimi rastlinami.

Z obrezovanjem rastlin v dvostebelno gojitveno obliko smo želeli ugotoviti, ali plodovi na rastlinah z manj poganjki hitreje zorijo in imajo zato zgodnejši in večji pridelek, a smo v naši raziskavi ugotovili, da obrezovanje v dvostebelno obliko ni imelo ugodnega vpliva na pridelek, saj smo na neobrezanih rastlinah pobrali več pridelka kot na obrezanih. Pri sorti 'Balassa F1' za 35,4 % (obrezane 1,47; neobrezane 1,99 kg/m²), 'Belladonna F1' za 24,6 % (obrezane 2,1; neobrezane 2,58 kg/m²), 'Figaro F1' za 5,1 % (obrezane 2,15; neobrezane 2,26 kg/m²) in 'Serenio F1' za 10,9 % (obrezane 2,47; neobrezane 2,74 kg/m²). Izjema so bile le obrezane rastline sorte 'Aristotel F1' (3,09 kg/m²), ki so imele v povprečju 8,8 % večji pridelek od neobrezanih rastlin (2,84 kg/m²).

Cepljenje je različno vplivalo na kakovost pridelka. Cepljene rastline so imele od 6 do 17 % večji delež netržnega pridelka od necepljenih rastlin, le pri sorti 'Serenio F1' so dale cepljene rastline pri obeh gojitvenih oblikah manjše število netržnih plodov od necepljenih rastlin. Na kakovost pridelka pa je bolj kot cepljenje vplivala gojitvena oblika. Rastline, ki smo jih obrezovali v dvostebelno gojitveno obliko, so imele pri vseh sortah od 11 do 24 % manjši delež netržnega pridelka od neobrezanih rastlin.

Cepljenje je negativno vplivalo tudi na maso posameznega ploda, saj so bili v povprečju plodovi cepljenih rastlin lažji od plodov necepljenih. Bolj kot cepljenje je na maso posameznega ploda vplivala gojitvena oblika, saj smo tako pri cepljenih, kot tudi pri

necepljenih neobrezanih rastlinah pobrali težje in večje plodove, ki so bili v povprečju bolj mesnati (imeli so debelejši perikarp) kot tisti z dvostebelnih rastlin.

Cepljenje ni bistveno vplivalo na velikost rastlin, medtem ko smo med rastlinami opazili razlike glede na gojitveno obliko. V povprečju so bile neobrezane rastline večje, z večjim številom kolenc/rastlino in večjim premerom stebela od obrezanih rastlin.

Obrezovanje rastlin se je pri vseh sortah izkazalo kot dober ukrep za zmanjšanje deleža netržnih plodov, ne pa tudi za povečanje pridelka. Podobno je bilo s cepljenjem, z izjemo sort 'Balassa F1' in 'Figaro F1', kjer cepljene rastline niso vplivale na manjšo količino netržnega pridelka.

7 VIRI

ARSO. 2008.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesecni%20biHen/billen2TO>

(2.julij 2009)

Augustin B., Graf V., Laun N. 2002. Einfluss der Temperatur auf die Effizienz von Tomatenveredlung gegenüber Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne arenaria*) und der Korkwurzelkrankheit (*Pyrenochaeta lycopersici*). Zeitschrift für Pflanzenkrankheit und Pflanzenschutz, 109, 4: 371–383

Bajec V. 1979. Cepljenje zelenjadnic. Sodobno kmetijstvo, 5: 237–240

Bajec V. 1988. Vrtnarjenje pod folijo in steklom. Ljubljana, Kmečki glas: 419 str.

Bajec V. 1994. Vrtnarjenje na prostem, pod folijo in steklom. Ljubljana, Kmečki glas: 417 str.

Baša A., Glavan-Podbrešček A., Bolčič J., Ogorelec A., Bavec M., Zadavec D., Vidic I. 1999. Pridelovanje paradižnika, paprike in jajčevca v Sloveniji. Sodobno kmetijstvo, 32, 5: 219–227.

Cebula S., Kalisz A. 2001. The effect of side shoots pruning on the growth and fruiting of sweet pepper plants trained to one main shoot in greenhouse production. Vegetable Crops Research Bulletin, 54: 91–98

Černe M. 1988. Plodovke. Ljubljana, Kmečki glas: 133 str.

Černe M., Jakić O., Škerlavaj V., Žibrik N. 1992. Pridelovanje paprike – tehnološki list. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 21 str.

Dasgan H.Y., Abak, K. 2003. Effects of plant density and number of shoots on yield and fruit characteristics of peppers grown in glasshouses. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27: 29–35

Doles Z. 1997. Možnosti pridelovanja vrtnin v Ljubljani in njeni okolici. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 57 str.

Duna-R Kft.

<http://www.duna-r.hu/index.php?id=37> (julij, 2008)

Fito info. 2008.

<http://www.fito-info.bf.uni-lj.si> (julij, 2008)

http://www.fito-info.bf.uni-lj.si/Fito2/OrgCirs/OpisiSkod/vsi/cuc_mosa.htm (julij, 2008)

Ito K. 1999. Grafting of vegetables to improve greenhouse production. Masa Yuki Oda College of Agriculture. Osaka Prefecture university. Sakai osaka 5998531 Japan, <http://www.agnet.org/library/article/eb480html> (julij, 2008)

Jovicich E., Cantliffe D. J., Hochmuth G. J. 1999. Plant density and shoot pruning on yield and quality of a summer greenhouse sweet pepper crop in Northcentral Florida. V: 28th National Agricultural Plastic Congress. Proc. Amer. Soc. Plasticulture, Tallahassee, FL, May 19–22, 1999. Batal K.D. (ed.). ASP, State College, PA: 184–190

Jovicich E., Cantliffe D. J., Stoffella P. J. 2004. Fruit yield and quality of greenhouse-grown bell pepper as influenced by density, container and trellis system. HortTechnology, 14 (4): 507–513

Kacjan-Maršič N. 2005. gradivo za seminar za kmetijske svetovalce. Ljubljana. Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 26 str.

- Kahn B. A., Leskovar D.I. 2006. Cultivar and plant arrangement effects on yield and fruit quality of bell pepper. *HortScience*, 41 (7): 1565–1570
- Lazić B., Marković V., Nikosavić Ž. 1975. Agrobiološke osnove proizvodnje povrća u Vojvodini. V: Unapredjenje proizvodnje povrća u Vojvodini, Novi Sad, marec, 1975. Novi Sad, Privredna komora Vojvodine: 47–64
- Lee J. M. 1994. Cultivation of grafted vegetables. 1. Current status, grafting methods, and benefits. *Hortscience*, 29: 235–239
- Leskovec E. 1969. Morfološke značilnosti važnejših zelenjadnic. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 53 str.
- Lešić R., Borošić J., Buturac I., Herak-Custić M. 2004. Povrčarstvo. Čakovec, Zrinski d.d: 406–413
- Maček J. 1986. Posebna fitopatologija. Patologija vrtnin. Ljubljana, VTOZD za agronomijo: 233 str.
- Oda M., Nagaoka M., Mori T., Sei M. 1994 Stimulaneous grafting of young tomato plants using grafting plates. *Scientia Horticulturae*, 58: 259–264.
- Oda M. 1999. Grafting vegetables to improve greenhouse production. Food & fertilizer technology center.
<http://www.agnet.org/library/article/eb480.htm> (julij, 2008).
- Osvald J., Jakše M., Vidic I., Kacjan-Maršič N., Kogoj-Osvald M., Petrovič N. 1996. Rajonizacija pridelovanja vrtnin v Sloveniji. Zaključno poročilo. Raziskovalna naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 109 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1998. Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Učbenik za poklic vrtnar. Železniki, Pami: 321 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1999. Gojenje paprike. Šempeter pri Gorici, Zbirka Gojenje zelenjadnic za domače potrebe in trženje. Oswald: 36 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 2002. Delavnica o cepljenju zelenjadnic. Šempeter pri Novi Gorici, Biotehniška fakulteta. Agronomski oddelek. Katedra za vrtnarstvo: 11 str.
- Osvald j., Kogoj-Osvald M. 2003. Integrirano pridelovanje zelenjave. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 295 str.
- Pavlek P. 1979. Specijalno povrčarstvo. Zagreb, Zavod za povrčarstvo: 384 str.
- Petoseed. 2003. Parma, Petoseed: 40 str. (katalog semen)
- Plakati rastlin (Splošna botanika)
botanika.biologija.org/slike/splbot/img_Capsi. (11. 11. 2008)
- Seminis vegetable seeds. Bruinsma seed.
<http://www.bruinsma.com/engels/erassen/epaprika/epwibell.htm> (11. 11. 2008)
- Spektrofotometer
http://www.2.grafika.ntf.unilj.si/uploads/media/03_KolorimeterSpektrofotometer_SG_P108.pdf (12. 11. 2008)
- Statistični letopis Republike Slovenije 1999-2008. Statistične informacije
<http://www.stat.si> (12. 11. 2008)
- Škerget D. 2000. Model gojenja paprike. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 64 str.
- Vilmorin. 2006. La Menitre. 12 str. (katalog semen)
- Wilhelm E. 1992. Mulchen bei Freilandpaprika. *Gemüse*, 28, 12: 590 str.

ZAHVALA

Za vso strokovno pomoč, svetovanje in vzpodbudo se najlepše zahvaljujem svoji mentorici doc. dr. Nini KACJAN-MARŠIĆ. Zahvaljujem se tudi Andreji Jokovič, ki mi je pomagala pri računalniški obdelavi diplome. Zahvala gre tudi študentom, ki so mi pomagali postaviti oporo za rastline.

Posebno pa se zahvaljujem svojemu možu, družini in prijateljem, ki so me ves čas študija bodrili in me vzpodbujali. Iskrena hvala vsem.

Priloga A

Primerjava plodov sort cepljenih obrezanih in neobrezanih rastlin



Priloga A1: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Balassa F1' (Foto: Jeglič, 2008)



Priloga A2: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Belladonna F1' (Foto: Jeglič, 2008)



Priloga A3: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Aristotel F1' (Foto: Jeglič, 2008)



Priloga A4: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Figaro F1' (Foto: Jeglič, 2008)



Priloga A5: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Sereno F1' (Foto: Jeglič, 2008)

Priloga B

Primerjava plodov sort necepljenih obrezanih in neobrezanih rastlin



Priloga B1: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Balassa F1' (Foto: Jeglič, 2008)



Priloga B2: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Belladonna F1' (Foto: Jeglič, 2008)



Priloga B3: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Aristotel F1' (Foto: Jeglič, 2008)



Priloga B4: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Figaro F1' (Foto: Jeglič, 2008)



Priloga B5: Obrezane in neobrezane rastline sorte 'Sereno F1' (Foto: Jeglič, 2008)