

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Katarina DOLINAR

**ANALIZA RASTI, RAZVOJA TER PRIDELKA
PAPRIKE (*Capsicum annuum* L.) GLEDE NA
VZGOJNO OBLIKO**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Katarina DOLINAR

**ANALIZA RASTI, RAZVOJA TER PRIDELKA PAPRIKE (*Capsicum
annuum* L.) GLEDE NA VZGOJNO OBLIKO**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**ANALYSIS OF GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF BELL
PEPPER (*Capsicum annum* L.) ACCORDING TO PRUNING
TREATMENTS**

GRADUTION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija agronomije in hortikulture. Opravljeno je bilo na Katedri za vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete. Poskus je potekal na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala doc. dr. Nino KACJAN-MARŠIČ in somentorja prof. dr. Jožeta OSVALD.

Komisija za oceno in zagovor:

- Predsednik: akad. 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
- Član: prof. dr. Jože OSVALD
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- Član: prof. dr. Dominik VODNIK
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 DOLINAR

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 635.649: 631.526.32: 631.544.4 (043.2)
Kg	paprika/obrezovanje/sorte/plastenjaki/zavarovani prostori/rast/razvoj/pridelek
KK	AGRI F01
AV	DOLINAR, Katarina
SA	KACJAN MARŠIČ, Nina (mentorica)/ OSVALD, Jože (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2008
IN	ANALIZA RASTI, RAZVOJA TER PRIDELKA PAPRIKE (<i>Capsicum annuum</i> L.) GLEDE NA VZGOJNO OBLIKO
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	XI, 40, [8] str., 8 pregl., 27 sl., 7 pril., 39 vir.
IJ	sl
Jl	sl/en
AI	Diplomsko raziskavo smo izvedli z namenom, da ugotovimo učinek obrezovanja in s tem različnih vzgojnih oblik, uporabnih pri gojenju paprike (<i>Capsicum annuum</i> L.) v rastlinjaku, na rast in razvoj rastlin ter na pridelek. Poskus smo zasnovali maja 2006 in je trajal do novembra 2006 v neogrevanem plastenjaku na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani. Primerjali smo rast in razvoj paprike pri dvo- in trostebelni ter grmičasti (neobrezani) vzgojni obliki in iz vrednotili pridelek. V poskus smo vključili 3 hibridne sorte paprike tipa babura (<i>Capsicum annuum</i> var. <i>grossum</i> L.), 'Bianca F1', 'Bobita F1' in 'Belladonna F1'. Poskus je potekal v treh ponovitvah, posamezno ponovitev je predstavljalo 10 rastlin. Pri dvostebelni vzgojni obliki je bila sadilna razdalja 80 cm x 30 cm, (sklop rastlin: 4,2 rastlin/m²), pri trostebelni 80 cm x 45 cm (sklop: 2,8 rastlin/m²), pri neobrezani vzgojni obliki pa 80 cm x 35 cm (sklop: 3,8 rastlin/m²). V rastni dobi smo imeli 8 obiranj. Ob posameznem obiranju smo plodove prešteli in tehtali maso tržnih in netržnih plodov (poškodovani, manjši). Ob koncu rastne dobe smo za vsako obravnavanje naključno izbrali po 10 plodov in izmerili njihove morfološke lastnosti: maso, višino in širino ploda, debelino perikarpa, količino skupnih sladkorjev (Brix %). Po zadnjem obiranju smo rastlinam izmerili višino, premer stebela, število kolenc na vejo, število zelenih, polno razvitih listov. Največji tržni pridelek so dale dvostebelne rastline sort 'Bianca F1' (5,8 kg/m²) in 'Bobita F1' (6,8 kg/m²) in neobrezane rastline sorte 'Belladonna F1' (5,7 kg/m²). Plodovi z obrezanih rastlin so bili v povprečju 10 do 15 % težji od neobrezanih rastlin. Največji delež netržnega pridelka (45 % pri sorti 'Belladonna F1', 34 % pri sorti 'Bobita F1' in 30 % pri sorti 'Bianca F1') smo zabeležili pri neobrezanih rastlinah. Pri teh je bil delež netržnih plodov zaradi suhega gnitja plodov na muhi najmanjši.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 635.649: 631.526.32: 631.544.4 (043.2)
KG bell pepper/pruning/cultivars/plastic greenhouse/growth/development/yield
CC AGRIS F01
AU DOLINAR, Katarina
AA KACJAN MARŠIČ, Nina (supervisor)/OSVALD, Jože (co-supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljani, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2008
TI ANALYSIS OF GROWTH, DEVELOPMENT AND YIELD OF BELL PEPPER (*Capsicum annuum* L.) ACCORDING TO PRUNING TREATMENTS
DT Graduation thesis (Higher professional studies)
NO XI, 40, [8] p., 8 tab., 27 fig., 7 ann., 39 ref.
LA sl
AL sl/en
AB Study was conducted to examine the effects of pruning treatments applied to greenhouse grown bell pepper (*Capsicum annuum* L.) on growth and development on marketable fruit yield in summer and fall. The experiment lasted from May to November 2006, in a plastic greenhouse on the laboratory field of the Biotechnical faculty in Ljubljana. Three pruning treatments (plants pruned on two stems, on three stems and non-pruned plants) on three hybrid cultivars of bell pepper (*Capsicum annuum* var. *grossum* L.) were tested: Bianca, Bobita and Belladonna. In experiment 9 treatments were included. Each treatment was replicated 3 times with 10 plants in each replicate. In plants pruned to two stems the distance between plants was 80 cm x 30 cm (plant density was 4.2 plants/m²), in those pruned on three stems, the distance was 80 cm x 45 cm (plant density was 2.8 plants/m²) and in non-pruned plants the distance was 80 cm x 35 cm (plant density was 3.8 plants/m²). The fruits were harvested 8 times during the growing period. At every individual harvest the following measurements were made: marketable and unmarketable fruits were counted and weighted per plant. In the middle of growing season 10 fruits from each treatment were analysed for morphometrical characteristics (weight and size of fruit, thickness of pericarp, solid soluble content (Brix %)). At the end of the experiment the morphological characteristics of the plants were measured: number and length of stems, stem diameter, number of nodes per stem and the number of green, full expanded leaves. The highest marketable yield was achieved with plants pruned on two stems and hybrid Bianca (5.8 kg/m²) and Bobita (6.8 kg/m²) and with non-pruned plants and hybrid Belladonna (5.7 kg/m²). Fruits from pruned plants by all three cultivars were heavier on average for 10 to 15 % than fruits from non-pruned plants. The highest percentage of unmarketable yield (45 % with Belladonna, 34 % with Bobita and 30 % with Bianca) was obtained from non-pruned plants that also had lower percentage of fruits with blossom-end rot than pruned plants.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KDW)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VI
Kazalo prilog	X
Okrajšave in simboli	XI
1 UVOD	1
1.1 NAMEN RAZISKAVE	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV	2
2.1 BOTANIČNA UVRSTITEV PAPRIKE	2
2.2 IZVOR IN RAZŠIRJENOST PAPRIKE	2
2.3 UPORABA PAPRIKE	3
2.3.1 Kemijska sestava plodov paprike	3
2.3.2 Zdravilna vrednost	3
2.4 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI PAPRIKE	4
2.4.1 Koreninski sistem	4
2.4.2 Steblo in listi	4
2.4.3 Cvet	4
2.4.4 Plod in seme	5
2.5 EKOLOŠKI DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA RAST IN RAZVOJ PAPRIKE	6
2.5.1 Temperatura	6
2.5.2 Svetloba	6
2.5.3 Vlaga	6
2.5.4 Tla	7
2.6 TEHNOLOGIJA PRIDELOVANJA PAPRIKE	7
2.6.1 Kolobar	7
2.6.2 Gnojenje	7
2.7 OSKRBA NASADA	8
2.7.1 Obrezovanje rastlin paprike	8
2.8 VARSTVO NASADA PAPRIKE	9
2.8.1 Bolezni	9
2.8.1.1 Glivične bolezni	9
2.8.1.2 Virusne bolezni	9
2.8.1.3 Bakterijske bolezni	9
2.8.1.4 Fiziološke bolezni	9
2.8.1.5 Poškodbe zaradi drugih vzrokov	10
2.8.2 Škodljivci	10
2.9 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE PRIDELKA PAPRIKE	11
2.9.1 Spravilo	11
2.9.2 Sortiranje, pakiranje in skladiščenje	11
3 MATERIAL IN METODE DELA	12

3.1	MATERIAL	12
3.1.1	Opis sort	12
3.2	METODE DELA	13
3.2.1	Opis poskusa	13
3.2.2	Vzgoja sadik	14
3.2.3	Priprava tal v neogrevanem plastenjaku	15
3.2.4	Obrezovanje rastlin v vzgojno obliko in oskrba nasada	15
3.2.5	Meritve	17
3.2.5.1	Beleženje nastavka cvetov in plodov	17
3.2.5.2	Pobiranje plodov	17
3.2.5.3	Morfoloških lastnosti plodov	18
3.2.5.4	Morfološke lastnosti rastline	18
3.4	VREMENSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA	19
4	REZULTATI	20
4.1	NASTAVEK CVETOV IN PLODOV	20
4.2	MASA PLODOV V g/m ² PRI POSAMEZNEM POBIRANJU	21
4.2.1	Povprečna masa ploda v g pri posameznem pobiranju	23
4.3	MASA IN ŠTEVILO PLODOV	24
4.3.1	Masa plodov na m²	24
4.3.2	Število plodov na m²	25
4.3.3	Delež števila netržnih plodov/m², po kategorijah	25
4.3.4	Masa (g) in število plodov na rastlino	26
4.4	MASA POSAMEZNEGA PLODA GLEDE NA LEGO	27
	KOLENCA	
4.5	SEŠTEVEK POVPREČNIH KOLIČIN PRIDELKA	29
4.6	SKUPNI POVPREČNI PRIDELEK	29
4.7	MORFOLOŠKE LASTNOSTI PLODA	30
4.8	MORFOLOŠKE LASTNOSTI RASTLIN	31
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	32
5.1	RAZPRAVA	32
5.2	SKLEPI	35
6	POVZETEK	36
7	VIRI	39
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Nekatera pomembna mikrohranila v g/100 g očiščene paprike (Černe in Vrhovnik, 1992)	3
Preglednica 2: Nekateri za prehrano pomembni vitamini in minerali v mg/100 g očiščene paprike (Černe in Vrhovnik, 1992)	3
Preglednica 3: Pregled opravil po datumih	16
Preglednica 4: Povprečna masa ploda na m ² , Ljubljana, 2006	23
Preglednica 5: Delež število netržnih plodov na m ² glede na kategorijo netržnih plodov, Ljubljana, 2006	26
Preglednica 6: Masa tržnih in netržnih plodov (g), ter število tržnih in netržnih plodov na rastlino, pri posameznih sortah, Ljubljana, 2006	27
Preglednica 7: Morfološke lastnosti plodov sort paprike pri določeni vzgojni obliki, Ljubljana, 2006	30
Preglednica 8: Morfološke lastnosti posameznih rastlin glede na sortne lastnosti, Ljubljana, 2006	31

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Cvet (I4, Photobucket, 2008)	4
Slika 2: Prerez ploda in njegovi sestavni deli (Černe, 1988)	5
Slika 3: Seme paprike pritrjeno na vzdolžnih delih placente (Axpenter, 2008)	5
Slika 4: 'Bianca F1' (Zeleni Hit, 2008)	12
Slika 5: 'Bobita F1' (Duna- R. Kft., 2008)	13
Slika 6: 'Belladonna F1' (Semenis vegetable ..., 2008)	13
Slika 7: Sadilni načrt poskusa	14
Slika 8: Prikaz razraščanja in lege kolenc (1, 2, 3, ...) pri papriki (Skica: Dolinar, 2008)	15
Slika 9: Shematski prikaz privezovanja pri 2V (Skica: Dolinar, 2008)	16
Slika 10: Shematski prikaz privezovanja pri 3V (Skica: Dolinar, 2008)	16
Slika 11: Shematski prikaz opore pri N (Skica: Dolinar, 2008)	17
Slika 12: Netržni plodovi zaradi poškodb škodljivcev (a) in suho gnitje na muhi ploda (b) (Foto: Dolinar, 2008)	17
Slika 13: Prerez ploda (Foto: Dolinar, 2008)	18
Slika 14: Povprečna dekadna temperatura zraka, povprečna dekadna maksimalna in minimalna temperatura zraka in povprečna dekadna jakost sončnega obsevanja za obdobje maj – november (Čop, 2007)	19
Slika 15: Število nastavkov plodov pri 'Bianca F1' 2V, 3V in N, Ljubljana, 2006	20
Slika 16: Število nastavkov plodov pri 'Bobita F1' 2V, 3V in N, Ljubljana, 2006	20
Slika 17: Število nastavkov plodov pri 'Belladonna F1' 2V, 3V in N, Ljubljana, 2006	21
Slika 18: Masa plodov (g/m^2) pri posameznem pobiranju pri sorti 'Bianca F1' in dekadno povprečje srednje dnevne temperature ($^{\circ}\text{C}$), Ljubljana, 2006	22

Slika 19:	Masa plodov (g/m^2) pri posameznem pobiranju pri sorti 'Bobita F1' in dekadno povprečje srednje dnevne temperature ($^{\circ}\text{C}$), Ljubljana, 2006	22
Slika 20:	Masa plodov (g/m^2) pri posameznem pobiranju pri sorti 'Belladonna F1' in dekadno povprečje srednje dnevne temperature ($^{\circ}\text{C}$), Ljubljana, 2006	23
Slika 21:	Masa tržnih in netržnih plodov g/m^2 , Ljubljana, 2006	24
Slika 22:	Število tržnih in netržnih plodov na m^2 , Ljubljana, 2006	25
Slika 23:	Prikaz lege kolenca in masa ploda pri posameznem pobiranju pri 'Bobita F1' 2V, Ljubljana, 2006	28
Slika 24:	Prikaz lege kolenca in masa ploda pri posameznem pobiranju pri 'Bobita F1' 3V, Ljubljana, 2006	28
Slika 25:	Prikaz lege kolenca in masa ploda pri posameznem pobiranju pri 'Bobita F1' N, Ljubljana, 2006	28
Slika 26:	Seštevek povprečnih količin pridelka (kg/m^2) za vse sorte in vzgojne oblike, Ljubljana, 2006	29
Slika 27:	Skupni povprečni pridelek v t/ha , Ljubljana, 2006	30

KAZALO PRILOG

Priloga A

Prikaz rastlin paprik po sortah in vzgojnih oblikah

Priloga B

Plodovi paprik sort in vzgojnih oblik

Priloga C

Zasaditev poskusa

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Okrajšava:	Pomen:
2V	dvostebelna vzgojna oblika
3V	tristebelna vzgojna oblika
N	neobrezana ali grmičasta vzgojna oblika
str.	stran
oz.	oziroma
RS	Republika Slovenija
EVA	etil-vinil-acetat
PE	polietilen
PVC	polivinilklorid
povp.	povprečna vrednost
min.	minimalna vrednost
max.	maksimalna vrednost
M	tržni plodovi s premajhno tržno maso ploda (75- 99 g)
D	plodovi z deformirano obliko ter plodovi z maso ploda (50- 74 g)
P	plodovi poškodovani od škodljivcev
C	suho gnitje na muhi ploda, kalcijeve motnje
A	vijolično obarvani plodovi, naravno barvilo antocian

1 UVOD

Paprika je zelenjadnica, ki jo pridelujemo zaradi užitnih plodov, ki jih uporabljamo v tehnološki ali fiziološki zrelosti. Njeno pridelovanje je razširjeno tako v svetu, kot tudi pri nas. V svetovnem merilu so se površine, namenjene tržni pridelavi paprike, povečale, iz 359.916 ha (l. 1994) na 474.458 ha (l. 2004). Prav tako je narasla svetovna letna pridelava, iz 223.036 ton (l. 1994) na 408.512 tone (l. 2004). Tudi hektarski pridelki so se povečali, iz 62 t/ha (l. 1994) na 86 t/ha (l. 2004) (FAOSTAT, 2004).

V letu 2006 je bilo v Sloveniji od skupnih površin, 4,31 % namenjenih pridelavi paprike. Od tega le 2,57 % tržni pridelavi. Paprika je toplotno zahtevna rastlina, zato je njeno pridelovanje omejeno na klimatsko ugodnejša območja, v centralni Sloveniji pa jo uspešno pridelujemo tudi v rastlinjaki in neogrevanih tunelih. Obseg pridelovanja paprike v Sloveniji se je v zadnjih 10 letih močno spreminjal. Leta 1998 so papriko pobrali s 315 ha zemljišč, leta 2000 iz 204 ha, leta 2002 iz 211,6 ha, leta 2004 iz 237 ha in leta 2005 iz 203 ha in leta 2006 iz 176 ha. Obseg pridelave se v zadnjem času sicer zmanjšuje, medtem ko so hektarski pridelki v tem obdobju ostali približno enaki in so znašali od 28 do 36 t/ha. Izjemno je bilo le leto 2005, ko je hektarski pridelek pri tržni pridelavi paprike dosegel 63 t/ha, že v naslednjem letu pa je padel spet na 35 t/ha (Statistični..., 2008).

S pridelovanjem paprike v zavarovanem prostoru lahko dosežemo večje pridelke, saj ugodnejše rastne razmere omogočajo zgodnejšo zasnovo pridelave oz. podaljšajo obdobje gojenja. Znano je, da je rast rastlin v rastlinjaki bujnejša, zato papriko lahko gojimo ob opori (mreža, vrstica), hkrati pa k povečanju pridelka pripomorejo tudi nekateri ukrepi, ki jih pri gojenju paprike lahko izvedemo, kot je npr. gostejše sajenje rastlin, ki je povezano s postopki korigiranja rasti oz. obrezovanjem rastlin (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

1.1 NAMEN RAZISKAVE

Paprika je vrtnina, ki jo gojimo zaradi plodov, ki so tržno zanimivi iz več razlogov, so bogat vir vitamina C in jih uživamo na različne načine (presno, skuhano ali konzervirano). Tehnologije gojenja paprike v rastlinjaki so različne, pogosto usmerjene v čim večjo zgodnost pridelka, kar pomeni višjo tržno ceno. Eden od ukrepov za povečanje zgodnosti pridelka je tudi obrezovanje ali odstranjevanje enega od simpodialno razraščanih poganjkov, kar pomeni, da rastlino gojimo z dvema ali tremi stebli (poganjki). V diplomskem delu nas je zanimalo, kako z obrezovanjem rastlin in oblikovanjem v dvo- in trostebelno vzgojno obliko vplivamo na hitrost rasti ter s tem na pridelek. Za primerjavo smo imeli grmičasto razraščene rastline. Obrezovanje rastlin smo preizkušali pri treh hibridnih sortah paprike tipa bela babura (*Capsicum annuum* var. *grossum* L.), ki so med slovenskimi pridelovalci paprike že dobro razširjene.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Predvidevali smo, da se bo pridelek paprike razlikoval glede na vzgojno obliko tako po zgodnosti, kakor tudi po kakovosti in skupni končni količini. Prav tako smo predvidevali, da bodo vse tri preizkušene sorte, ki smo jih vključili v poskus, pozitivno od reagirale na obrezovanje in oblikovanje različnih vzgojnih oblik.

2 PREGLED DOSEDANJIH OBJAV

2.1 BOTANIČNA UVRSTITEV PAPRIKE

Paprika (*Capsicum annuum* L.) spada v skupino plodovk, v družino razhudnikovk (*Solanaceae*) (Černe, 1988, 1998; Heywood, 1995).

Oddelek: SPERMATOPHYTA - semenovke
Pododdelek: ANGIOSPERMAE - kritosemenke
Razred: DICOTYLEDONEAE - dvokaličnice
Podrazred: ASTERIDAE
Red: POLEMONIALES
Družina: SOLANACEAE - razhudnikovke
Tribus: SOLANEAE
Rod: CAPSICUM
Vrsta: *Capsicum annuum* - paprika

Podvrsta: *Capsicum annuum* ssp. *macrocarpum* - debeloplodna paprika
Varieteta: *Capsicum annuum* ssp. *macrocarpum* var. *grossum* - babura
Capsicum annuum subspec. *macrocarpum* var. *rotundum* - paradižnikova paprika
Capsicum annuum subspec. *macrocarpum* var. *longum* - podolgovata paprika

Podvrsta: *Capsicum annuum* subspec. *microcarpum* - drobnoplodna paprika
Varieteta: *Capsicum annuum* subspec. *microcarpum* var. *acuminatum* - feferoni
Capsicum annuum subspec. *microcarpum* var. *konoides* - šipke.

2.2 IZVOR IN RAZŠIRJENOST PAPRIKE

Paprika izvira iz Južne Amerike. Znanstveno ime *Capsicum* izvira iz latinske besede *capsa* in pomeni škatlica. Semena paprik so odkrili pri izkopavanjih človeških domovanj, njihovo starost ocenjujejo na 8000 do 9000 let (Vidic, 1999; Biggs, 1999).

V Evropo so papriko prinesli portugalski pomorščaki v 15. stoletju našega štetja, nato pa se je hitro razširila v severno Afriko, Indijo, južno Azijo in na Kitajsko. Na Balkan so jo zanesli Turki, imenovali so jo turški poper. Prvi v Evropi so jo gojili Južni Slovani že leta 1585. Hitro širitev je potrebno pripisati poceni pridelavi pekočih plodov, saj so papriko že v 17. stoletju poimenovali poper ubogih. Pravi orientalski poper je bil dostopen le bogatim. Drugi razlog za hitro širitev pa lahko pripišemo popolni odsotnosti strupenih snovi v papriki. Rastline iz iste družine, ki so sočasno prispele iz Amerike (krompir, tobak in paradižnik), so v plodovih in listih vsebovale toksične alkaloidne, ki jih je bilo treba odpraviti s selekcijo (Vidic, 1999).

Paprika je madžarska beseda za poper, ime pa sicer izvira iz latinske besede *piper*. Ta se je prek besede *pever* v beneškem narečju spremenil v *poverone*, od tod tudi naša beseda feferon (Biggs, 1999).

2.3 UPORABA PAPRIKE

2.3.1 Kemijska sestava plodov paprike

Plod paprike ima veliko hranilno vrednost. Vsebnost hranil se v plodovih povečuje vse do fiziološke zrelosti (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

V preglednicah 1 in 2 so prikazane vsebnosti snovi v očiščenem plodu paprike.

Preglednica 1: Nekatera pomembna mikrohranila v g/100 g očiščene paprike (Černe in Vrhovnik, 1992)

Snov	g /100g
Voda	85,0 - 93,0
Surove beljakovine	0,5 - 1,9
Surove maščobe	0,2 - 0,95
Ogljikovi hidrati	3,33 - 8,0
Sladkorji	3,1 - 4,8
Vlaknine	1,8 - 2,2
Minerali	0,50 - 0,70

Preglednica 2: Nekateri za prehrano pomembni vitamini in minerali v mg/100 g očiščene paprike (Černe in Vrhovnik, 1992)

Snov	mg/100g	Snov	mg /100g	Snov	mg /100g
Karoten	0,11 - 3,0	Natrij	0,5 - 13	Baker	0,1 - 0,11
Vitamin E	0,25 - 1,0	Kalij	160 - 435	Cink	0
Vitamin B1	0,04 - 0,09	Magnezij	12	Fosfor	22 - 38
Vitamin B2	0,03 - 0,07	Kalcij	6 - 20	Klor	19
Vitamin B3	0,2 - 0,4	Mangan	0,1	Jod	0,0016
Folna kislina	0,004 - 0,011	Železo	0,4 - 1,7	Žveplo	91
Vitamin C	91 - 260				

2.3.2 Zdravilna vrednost

Zaradi velike vsebnosti vitaminov papriko priporočajo kot sredstvo za preprečevanje prehladov, paradontoze in za izboljšanje vida (Černe in Vrhovnik, 1992). Znana je po veliki vsebnosti vitamina C (v zelenem stanju 60 do 70 mg in v dozorelem stanju 120 do 140 mg na 100 g plodov) (Osvald, Kogoj-Osvald, 1999). Zaradi prisotnosti skupine snovi bioflavonidov, ki je znana tudi kot vitamin P (proanthocianidini) pomaga uravnati krvni tlak, preprečuje sklerozo ožilja in znatno pospešuje krvni obtok. Posebno učinkovit je ob prisotnosti večjih količin vitamina C in vpliva na čvrstost kapilar (Bajec, 1988; Klenar in Praprotnik, 1991; Emarket365, 2008). Alkaloid kapsaicin, ki daje papriki pekoč okus, uporabljamo kot stimulans za izločanje histamina, pospešuje izločanje želodčnega soka, leta stimulira apetit in ugodno vpliva na prebavo. Vpliva na širjenje kapilar, telesu pomaga pri presnovi alkohola, pospešuje izkašljevanje in blaži bronhitis in emfizem. Dodajajo ga mazilom za boleče mišice in pomaga pri preprečevanju ponavljajočih izvinov in izpahov ter kot sredstvo za ogrevanje mišic športnikov pred nastopi (Černe in Vrhovnik, 1992; Vidic, 1999; Biggs, 1999). Paprike pa ne smejo uživati tisti bolniki, ki imajo bolan želodec, zlasti preveč želodčne kisline in nagnjeni k razdraženosti ledvic, jeter in trebušne slinavke. Čezmerno uživanje paprike, predvsem ostre, povzroča preveč želodčne kisline in zaprtje, lahko tudi hujše okvare želodca (Černe in Vrhovnik, 1992).

2.4 MORFOLOŠKE IN BIOLOŠKE ZNAČILNOSTI PAPRIKE

V naših pridelovalnih razmerah je paprika zelnata enoletnica, v nasprotju s tropskimi. Gojimo jo zaradi plodov, ki se pobirajo v tehnološki ali fiziološki zrelosti, čas obiranja je odvisen od nadaljnje uporabe ploda. Pri nekaterih sortah in pri določenih načinih gojenja in uporabe se tehnološka in fiziološka zrelost prekrivata (Pavlek, 1979).

2.4.1 Koreninski sistem

V začetku razvoja prevladuje rast glavne korenine, ki raste do globine 80 cm. Večina stranskih korenin se razvije v globini 20 do 30 cm. Razvije slabši koreninski sistem, ki je bolj plitek in manj gost in je vzrok za slabo sprejemanje hranil iz zemlje, zato paprika potrebuje strukturna in vlažna tla in je bolj dovzetna za sušne razmere. Razrast koreninskega sistema je potrebno pospešiti s pravilnim gnojenjem (Černe, 1988).

2.4.2 Steblo in listi

Na začetku rasti in razvoja je steblo zelnato. S staranjem rastline steblo oleseni in pri popolnoma odrasli papriki oleseni. V prerezu je lahko okroglo ali oglato. Običajno je gladko ali poraslo z drobnimi dlačicami, zeleno ali obarvano vijolično (Černe, 1988). Listi so celorobi na dolгих pecljih so jajčaste ali suličaste oblike in proti vrhu ostro zoženi. Obstaja korelacija med barvo in velikostjo lista ter plodom; rastline z velikimi listi razvijejo velike plodove in obratno. Če so listi rumenozeleni, so plodovi v tehnološki zrelosti mlečno beli, rumeni ali rumenozeleni; pri temnozelenih listih so tudi plodovi temnozeleni (Leskovec, 1969).

2.4.3 Cvet

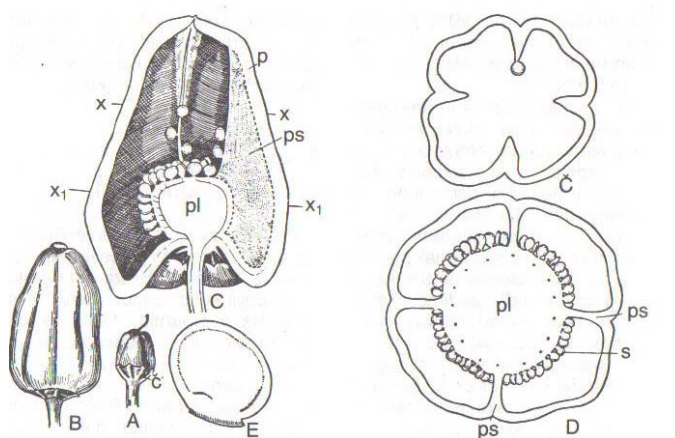
Cvetovi so zvezdasti, beli do bledeozeleni, so v pazduhah in sicer samo po eden, redko v parih ali v troje. Cvetovi so sestavljeni iz 5-6 venčnih listov in istega števila prašnikov. Velikost cveta paprike je v korelaciji z velikostjo lista in velikostjo ploda. Običajna velikost je 1-3 cm. Zgradba cveta je ugodna za samooprašitev, vendar se večina cvetov opraši s tujim cvetnim prahom (Pavlek, 1979). Do 50 % cvetov oprašijo tudi žuželke (Černe, 1998). Plodnica je dvopredalasta (Heywood, 1995).



Slika 1: Cvet (I4, Photobucket, 2008)

2.4.4 Plod in seme

Plodovi so različnih oblik in vsebujejo veliko semen. Plod je votla jagoda, ki se ne odpira in se razvije iz treh zraslih plodnih listov. Sestavljen je iz perikarpa, placent in semen. Velikost plodu je v sorazmerju z velikostjo cveta. Barva tehnološko zrelega plodu je temno ali svetlo zelena, mlečna bela, rumena in vijoličnozelena, v fiziološki zrelosti pa so plodovi rumenooranžni, vijolični, rjavi, oranžno rdeči ali rdeči. Plod na rastlini raste pokončno, delno pokončno ali visi, kar je sortno značilno. Oblika plodu je značilna za sorto, vendar se lahko v neugodnih razmerah močno spremeni (Žnidarčič, 2001). Okus plodov je med sortami različen, prav tako je različen glede stopnje zrelosti. Nekatere sorte dajo plodove z ostrimi in pekočim okusom. Tak okus jim daje alkaloid kapsaicin, ki nastaja v vzdolžnih delih placent (De Witt, 1978).

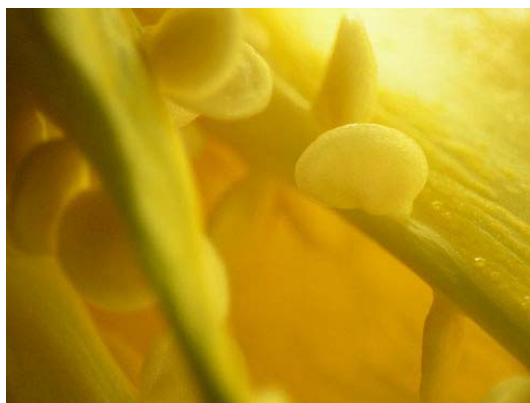


Legenda:

A, B...mladi plodovi; C...vzdolžni prerez zrelega plodu; Č, D...prečna prereza plodu; E...povečano seme; pl...placenta; p...perikarp; ps...prekatne stene; s...seme; č...čašni listi

Slika 2: Prerez ploda in njegovi sestavni deli (Černe, 1988)

Seme je ledvičaste oblike, sploščeno in rumenkaste barve, 3 do 4 mm dolgo, 2 do 3 mm široko in 0,5 do 1 mm debelo. Absolutna masa znaša 6 g, liter semen tehta 450 do 500 g (Pavlek, 1979). Seme je pritrjeno na placenti in se nahaja v notranjosti votlega plodu. Večina semen je na centralni placenti, manj pa na vzdolžnih delih placent (Černe, 1988). Seme vsebuje obilen endosperm. Kalček je rahlo zakrivljen (Heywood, 1995).



Slika 3: Seme paprike pritrjeno na vzdolžnih delih placent (Axpenter, 2008)

2.5 EKOLOŠKI DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA RAST IN RAZVOJ PAPRIKE

2.5.1 Temperatura

Paprika zahteva veliko toplote in svetlobe ter najbolje uspeva v vročih letih ob obilnem namakanju. Izvor paprike nam nakazuje, da najbolje uspeva v tropskem in subtropskem območju. Sodobni sortiment je prilagojen tudi na manj toplo podnebje, vendar so v Sloveniji klimatske razmere za pridelavo mejne (Vidic, 1999).

Ob kalitvi paprika zahteva najmanj 13 do 15 °C, pri temperaturi tal 28 do 25 °C seme vznikne v 7-8 dneh. Po vzniku temperaturo znižamo za 8 do 10 dni na 12 do 15 °C, nato jo ponovno dvignemo: ponoči na 16 do 18 °C, podnevi na 22 do 25 °C. Večji pridelek in zgodnost pridelka dosežemo, če gojimo sadike pri temperaturi zraka 13 °C in tal 28 °C (Choe, 1994). Sadike začnemo vzgajati 60 do 80 dni pred sajenjem. Pred presajanjem jo gojimo pri temperaturi 18 do 20 °C (Černe, 1988; Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Za razvoj paprike je najustreznejša temperatura ob sončnem vremenu 29 °C, ob oblačnem 22 °C in ponoči 15 do 18 °C. Število razvitih listov do prvega cveta in števila cvetov sta odvisna od temperature. Pri temperaturi 16 do 20 °C se poveča število cvetov, število listov je manjše, pri temperaturi 22 do 26 °C pa se razvije več listov in manj cvetov. Za normalno cvetenje je potrebna temperatura od 25 do 28 °C. Optimalna temperatura za oprašitev je 18 do 22 °C, pri več kot 30 °C pa pelodna zrna ne kalijo več. Najprimernejša temperatura za oploditev cvetov je med 20 in 26 °C. Optimalna temperatura zraka za rast plodov je od 20 do 25 °C (Vidic, 1999; Černe, 1988).

2.5.2 Svetloba

Rastline potrebujejo največ svetlobe po vzniku, v fazi rasti in razvoja prvih pravih listov. Ne sadimo jo na slabo osončene lege in v senco višjih rastlin. Primernejši je potek vrst v smeri S-J (pridelek je za 10 % večji kot pri sajenju rastlin v smeri V-Z). Pri pridelavi v zavarovanem prostoru poleti ne senčimo rastlinjakov. Zaradi pomanjkanja svetlobe je pridelek manjši in slabše kakovosti (Vidic, 1999; Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.5.3 Vlaga

Optimalna relativna zračna vlažnost za primeren razvoj paprike je med 60 in 70 %. Zaradi nižje zračne vlažnosti s spremljajočimi visokimi temperaturami pride do osipanja cvetov (Vidic, 1999). V času rasti potrebuje paprika veliko vode, zato je intenzivna pridelava brez namakanja nesmotna. Za razvoj paprike od presajanja do pobiranja plodov potrebujemo najmanj 500-600 l vode/m² (Černe, 1988). Največja porabe vode je v juliju in avgustu (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Paprika potrebuje za razvoj veliko vode, največji in najboljši pridelek dosežemo, če v tleh poskrbimo za vlažnost 80 do 85 % poljske kapacitete za vodo, vendar ne mara mokrih rastišč. Zaradi relativno slabo razvitega koreninskega sistema je potrebno vodo stalno dodajati v okolico korenin, saj rastline same ne poiščejo vode iz talnih zalog (Černe, 1988). Namakanje je nujno tudi za doseganje učinkovitega gnojenja. Najprimernejše je kapljično namakanje s hkratnim dodajanjem hranil (fertigacija), posebno v kombinaciji z zastiranjem tal (s črno, črno-belo PE folijo na prostem, belo folijo v rastlinjakih) (Vidic, 1999).

2.5.4 Tla

Papriki najbolj ustrezajo z organsko snovjo bogata, topla, prepustna in zračna tla, ki vsebujejo dovolj lahko dostopnih hranil. Za zgodnje pridelovanje izberemo glinasto-peščena ali lažja humozna, za poznejšo pa peščeno-glinasta strukturna tla. Na hladnih, težkih tleh z visokimi nivoji podtalnice so pridelki majhni. V mokrih in slabo zračnih tleh se koreninski sistem slabo razvije, rastline hirajo in propadejo. Plodovi gojeni na bolj glinastih tleh se močnejše obarvajo, kar je pomembno predvsem pri pridelovanju paprike za sušenje in mletje (Vidic, 1999). Optimalna vrednost pH znaša 6 do 7 (Černe, 1988).

2.6 TEHNOLOGIJA PRIDELOVANJA PAPRIKE

Zahteve za uspešno gojenje posameznih tipov in sort paprike se delno razlikuje. Za pridelovanje izberemo tako sorto, ki je prilagojena razmeram na pridelovalnem območju in je tudi primerna za prodajo na trgu (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.6.1 Kolobar

Upoštevanje kolobarja je ključnega pomena pri gojenju, saj se paprika slabo odziva na preozek kolobar. Gojimo jo na prvi poljini. Pri gojenju v tleh ne prenaša pogostega zaporednega sajenja, zato se na isto mesto lahko vrne šele po 4 do 5 letih (Černe in sod., 1992). Pri prepogostem sajenju na isto zemljišče (na dve leti) se lahko zmanjša pridelek za 30 - 50 % (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Neprimerni prejšnji posevki so rastline iz družine *Solanaceae*, ker se na njih pojavljajo iste bolezni in škodljivci. Sadimo jo po korenovkah, stročnicah, žitih in krmnih rastlinah. Je dober prejšnji posevek za korenovke in čebulnice (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.6.2 Gnojenje

Paprika ima velike zahteve po hranilih, gnojimo jo z organskimi in mineralnimi gnojili. V jeseni zadelamo v tla od 40 do 60 t/ha organskega gnojila (hlevski gnoj, kompost). Pri gojenju v zaprtih prostorih se količina gnojil podvoji, odvisno od intenzivnosti gojenja in pričakovanega pridelka. Količina mineralnih gnojil, ki jih dodamo pred presajanjem rastlin, je odvisna od založenosti tal s hranili, tipa tal, vlažnosti podnebja, izbrane sorte, načina vzgoje ter načrtovanega pridelka (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Osnovno gnojenje opravimo že v jeseni ali spomladi pred sajenjem s 100 kg/ha dušika, 60 kg fosforja in 140 kg kalija. V času rasti posevek dognojujemo z dušikom, skupno od 80 do 120 kg/ha N. Z dušikovim gnojilom prvič dognojujemo 15 do 20 dni po sajenju, drugič ob cvetenju in tretjič ob fazi formiranja plodov. Paprika potrebuje največ hranil v juliju in avgustu (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

S fertigacijskim gnojenjem, kjer se hranila dodajajo vodi ob zalivanju v obliki hranilnih raztopin, praviloma začnemo tri tedne po presajenju. Sestava hranilnih raztopin upošteva razvojne faze ter zahteve rastlin po posameznih hranilih. Povprečna vrednost odvzema hranil rastlin paprike za 100 kg pridelka je 0,37 kg N, 0,10 kg P₂O₅, 0,50 kg K₂O. Pri

izračunu gnojilnega načrta se poveča gnojilna norma v povprečju za faktor 2 do 2,5 za dušik, 2 do 3 za fosfor in 1 do 1,5 za kalij (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999; Vidic, 1999). Na kislih tleh in v primeru, da je namakalna voda mehka, poskrbimo za dognojevanje s kalcijem (Vidic, 1999).

2.7 OSKRBA NASADA

Pri gojenju paprike v zavarovanih prostorih moramo gojenim rastlinam zagotoviti primerne rastne razmere, uravnavamo temperaturo, osvetlitev ter zračno in talno vlago. V obdobju po presajanju sadik spodbujamo vegetativno rast in razvoj koreninskega sistema rastlin, najlažje z izvajanjem ustrezne fertigacije in z uravnavanjem temperature, kadar gojimo papriko v zaprtem prostoru. Ko so rastline dobro razvite, pospešujemo nastavljanje cvetov. To dosežemo z omejitvijo namakanja in manjšim dodajanjem dušikovih gnojil. Če gnojimo papriko v rastlinjaku, temperatura ne sme pasti pod 13 °C (Vidic, 1999).

2.7.1. Obrezovanje rastlin paprike

Pri gojenju v rastlinjaku, kjer je rast hitrejša in so rastline bujnejše, pride do pomanjkanja svetlobe in posledično do zmanjšanja količine in kakovosti pridelka. V praksi zato rastlinam paprike rast uravnavamo z vršičkanjem (obrezovanjem). S tem oblikujemo 2-, 3- ali 4-stebelno vzgojno obliko (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999). Pri oblikovanju rastline na tri do štiri vrhove, aksialnemu poganjku rastline od koreninskega vratu do izbranih poganjkov osmukamo stranske liste in poganjke. Obenem izberemo tri ali štiri dobro osvetljene poganjke, na katerih bo rastlina plodila, druge pa odstranimo. Izbrane poganjke navadno privežemo ob oporo - na vrvice, pritrjene na konstrukcijo rastlinjaka, da se pod bremenom plodov ne bi lomili. Lahko postavimo tudi horizontalno žično oporo, na katero so naslonjene veje in plodovi. To tehniko največkrat uporabljajo pri pridelavi sladke konzumne paprike v zavarovanem prostoru, pri gojenju na prostem pa navadno puščamo prosto, grmasto rast rastlin. Odstranjevanje listov in poganjkov z aksialnega poganjka (v praksi ta ukrep imenujejo "čiščenje ali osmukanje rastlin") je priporočljivo tudi za gojenje na prostem, saj z njim pospešujemo razvoj rodnih poganjkov in zmanjšujemo možnost okužb rastlin prek spodnjih listov s sporami gliv, ki prezimijo v tleh (Vidic, 1999).

Različni avtorji (Jovicich in sod. 2004, Dasgan in Abak, 2003; Cebula, 2001) ugotavljajo, da lahko z večjo gostoto sajenja in vršičkanjem rastlin in oblikovanjem različnih vzgojnih oblik (1, 2, 3 ali 4 stebelna vzgoja) dosežemo večje in kakovostnejše pridelke.

Pri uravnavanju rasti in vršičkanju sočasno na vejici puščamo le 1 do 2 normalno razvita plodova. Premočno cvetenje in prevelik cvetni nastavek plodov uravnavamo z odstranjevanjem odvečnih cvetov in mladih plodičev. Ob doslednem vršičkanju nad oplojenim cvetom in en list dosežemo večje pridelke in bolj kakovostne plodove v primerjavi s puščanjem večjega števila plodov na vejici. Vršičkanje nam omogoča doseganje zgodnejših pridelkov in lepše oblikovanje plodov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.8 VARSTVO NASADA PAPRIKE

2.8.1 Bolezni

2.8.1.1 Glivične bolezni

Siva plesen (*Botryotinia fuckeliana*)

Pojavlja se v vseh razvojnih fazah pri visoki zračni vlagi. Opazimo jo v obliki ovalnih peg s sivorjavo puhasto prevleko v listnih pazduhah in okoli pecljev plodov.

Varstvo: zmanjšanje vlage v tleh in zraku, poskrbeti za optimalne razmere za rast rastlin in uporaba fungicidov (Celar, 1999).

Pogostejše glivične bolezni paprike so še: **padavica sadik** (*Pythium spp.*, *Phytophthora spp.*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*), **bela gniloba** (*Sclerotinia sclerotiorum*), **fuzarijska uvelost** (*Fusarium oxysporum*), **verticilijska uvelost** (*Verticillium dahliae*), **paprikova plesen ali gniloba plodov paprike** (*Phytophthora capsici*), **rjava pegavost paprike** (*Cladosporium capsici*), **črnoba paprike** (*Cladosporium herbarum*), **Siva pegavost listov** (*Cercospora capsici*), **nožne bolezni paprike** (*Phytophthora parasitica*), **tobačna plesen** (*Peronospora tabaci*) in **rak na steblu** (*Phoma destructiva*) (Celar, 1999; Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.8.1.2 Virusne bolezni

Kumarni mozaik na papriki (*Cucumber mosaic virus*)

Listi okužene paprike so svetlozeleni, mozaični in deformirani. Pogosto neoplojeni cvetovi, plodovi so majhni in deformirani. Rastline ne propadejo vendar imajo zbito grmičasto rast. Virus se prenaša tudi z dotikom (npr. pinciranje). Pojavlja se v vseh razvojnih fazah.

Varstvo: kolobar in preprečevanje naletov listnih uši z namestitvijo mrež ter redno zatiranje listnih uši (Celar, 1999).

Pogostejše virusne bolezni paprike so: **pisanost paprike** (*Alfalfa mosaic virus*) (Celar, 1999), **virus krompirjevega mozaika** (*Solanum virus 4 in 6 = Potato virus x*), **Krompirjeva črtičavost na papriki** (*Solanum virus 2 = Potato virus y*) in **tobakov mozaik na papriki** (*Nicotiana virus 1*) (Celar, 1999; Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.8.1.3 Bakterijske bolezni

Krastavost paradižnikovih plodov (*Xanthomonas campestris pv. vesicatoria*) (Celar, 1999).

2.8.1.4 Fiziološke motnje

Fiziološke motnje pogosto nastanejo zaradi pomanjkanja ali presežka hranilnih snovi pri rastlinah, zaradi neusklajenih ekoloških dejavnikov kot so motnje v oskrbi z vodo, mraz, sonce in veter (Maček, 1986).

Pomanjkanje kalcija

Pomanjkanje kalcija povzroča gnilobo na muhi ploda. Na plodu, kjer je bil nastavek cveta, se pojavi najprej vodeno presojna pega, ki potemni in se širi. Tkivo je rahlo uleknjeno, svetlo-sivo in papirnato. Obolenje se pojavi predvsem na zelo zgodnjih sortah. Opisano poškodbo na prvem plodu najdemo, če smo sadike sadili v prehladno zemljo. Visoka koncentracija amonijevih, kalijevih, magnezijevih ali natrijevih soli poslabša sprejemanje kalcija. Te koncentracije pogosto nastanejo v zgornji plasti tal zaradi močnega nihanja v oskrbi vode. Hranilne snovi se ob suši zbirajo v zgornji plasti, ob naslednji vlažnosti pa se izperejo v visokih koncentracijah v koreninsko plast. Pri tem se pojavlja relativno pomanjkanje kalcija. Da bi preprečili gnilobo na muhi ploda, moramo skrbeti, da je v tleh zadosti kalcija. Hkrati tla ne smejo biti prekisla. Preventivna škropljenja z 0,5 % kalcijevim kloridom preprečujejo izgube pridelka. Na ogroženih zemljiščih uporabljamo za dušično gnojilo prvenstveno kalcijev nitrat (Maček, 1986).

2.8.1.5 Poškodbe zaradi drugih vzrokov

Odpadanje cvetnih popkov

Paprika se odzove na pomanjkanje toplote, svetlobe in vlage v tleh, z odpadanjem cvetnih popkov, kar močno zmanjša pridelek. Pri papriki odpadajo cvetni popki predvsem v prvih tednih po sajenju, kar je v večini primerov posledica prebujne rasti v mladosti, ki jo moramo zavirati z zmernim zalivanjem. Tudi nizke temperature, slaba osvetlitev in krajša suša lahko povzroči ta pojav, ki zmanjšuje pridelek, predvsem pa le-ta zakasni. Da do tega ne pride, moramo rastlini zagotoviti enakomerno in ne prehitro rast (Maček, 1986).

Pogostejše poškodbe paprike zaradi drugih vzrokov so: poškodbe od sončnega ožiga, odmiranje vršičkov stebelc in pokanje plodov (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.8.2 Škodljivci

Polži (*Gastropoda*)

Pojavljajo se v težjih, bolj vlažnih in neredno obdelanih tleh. Najpogosteje se pojavljajo lazarji, ki se hranijo ponoči, zato jih težko opazimo. Polži lahko popolnoma objedo mlade rastline. Poškodbe prepoznamo po nepravilno izjedenih delih listov, opazna je tudi slina, ki jo polži izločajo.

Varstvo: zatiramo z granulati, ki jih potrosimo po zasejani površini in izogibamo se ogroženim površinam (Gomboc, 1999).

Pogostejši škodljivci paprike so: **navadna pršica** (*Tetranychus urticae*), **resarji** (*Thrips tabaci*, *T. fuscipennis*, *Frankliniella occidentalis*, *Heliothrips haemorrhoidalis*), **rastlinjakov ščitkar** (*Trialeurodes vaporariorum*), **listne uši** (*Aphididae*), **listne zavrtnalke** (*Autographa gamma*, *Helikoverpa armigera*, *Lacanobia spp.*, *Noctua spp.*) in **koruzna vešča** (*Ostrinia nubilalis*) (Gomboc, 1999).

2.9 SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE PRIDELKA PAPRIKE

2.9.1 Spravilo

Papriko obiramo v tehnološki ali fiziološki zrelosti. Tehnološko zrelost plodovi dosežejo pri maksimalni velikosti, čvrstosti in za sorto značilno obarvanost (bela, rumena, zelena, vijolična) in traja do 30 dni, oziroma do fiziološke zrelosti. Čas obiranja plodov je odvisen od namena porabe (za seme, svežo porabo ali predelavo) oziroma od zahtev trga. Prvi plodovi tehnološko dozoriijo 40 do 50 dni po presajanju in jih obiramo vse do jeseni, vsakih 5 do 7 dni. Količina in kakovost pridelka sta odvisna od številnih dejavnikov (sorta, agrotehnika, tehnika gojenja, talne in klimatske razmere). Pri gojenju v zavarovanih prostorih (ogrevanih rastlinjakih) dosežemo pridelek do 20 kg/m². Paprika za svežo uporabo se obira izključno ročno. Za hitrejše obiranje si pomagamo s kombajni, spravljalniki, neskončnimi trakovi, pri čemer se poveča učinek dela, stroški spravila pa se zmanjšajo za polovico. Z obiranjem pričnemo, ko je zrelih nad 80 % plodov. V času fiziološke zrelosti so plodovi močnejše pritrjeni. Možna je tudi kombinacija ročnega in strojnega spravila. Najprej ročno pobereemo zrele plodove, po 20 do 25 dneh pa opravimo še strojno obiranje s kombajni-spravljalniki. Možno je tudi večkratno obiranje. Pri ročnem pobiranju plodove režemo s škarjami, da zmanjšamo poškodbe rastlin (lom vejic) (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

2.9.2 Sortiranje, pakiranje in skladiščenje

Papriko za svežo uporabo sortiramo po kakovosti v dva razreda. Plodovi morajo biti dobro razviti, zdravi, nepoškodovani, čisti, svežega videza, brez priokusa ali drugega vonja. Dobro morajo prenašati transport, do porabnika morajo priti v zadovoljivem stanju.

1. razred: plodovi dobre kakovosti, zreli, čvrsti in po obliki, razvitosti ter barvi ustrezajo lastnostim sorte. Pecelj je lahko rahlo poškodovan, čašni listi pa nedotaknjeni. Velikost z največjo širino ploda, pri baburah ne sme biti pod 55 mm. Razlika v širini ne sme presegati 20 mm. 10 % plodov lahko odstopa od predpisane kakovosti, 10 % pa jih lahko odstopa od širine za 5 mm. Le 5 % plodov ima lahko do 5 mm manjšo širino od predpisane.

2. razred: tu so dovoljena odstopanja od čvrstosti in razvitosti plodov, vendar ne oveneli. Mehanske poškodbe in poškodbe od sonca ne smejo biti globinske in zavzemati več kot 1 cm² površine in 2 cm dolžine. Skupna dolžina površinskih prask je lahko do 3 cm. Pecelj je lahko poškodovan ali utrgan. Plodovi ne smejo biti gnili ali pokvarjeni, 10 % pa jih lahko odstopa od predpisanih zahtev. Od minimalne širine lahko odstopa 10 % plodov za več kot 5 mm, 5 % pa ima lahko manjšo širino od predpisane (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Plodovi se lahko pakirajo v globoke holandske letvarice, v embalažo iz lepenke ali pa ostanejo v razsutem stanju. Embalaža mora biti čista, nova in mora ščititi plodove pred zunanjimi vplivi. V isto embalažo dajemo plodove ene sorte, ki so izenačeni po kakovosti, velikosti in barvi (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

Papriko lahko skladiščimo do 3 tedne pri temperaturi 8 do 9 °C in 90 do 95 % relativni zračni vlagi. Temperatura pod 4 °C poškoduje plodove, temperatura nad 9 °C pospešuje staranje plodov. Kakovost paprike se ohrani dlje časa, če je v skladišču 2 do 3 % CO₂ in 2 % O₂. Paprike ne skladiščimo skupaj z listno zelenjavo (Osvald in Kogoj-Osvald, 1999).

3 MATERIAL IN METODE DELA

V poglavju so naštet in opisani materiali in metode dela, ki smo jih uporabili v poskusu gojenja paprike v rastlinjaku. Poskus smo izvedli v letu 2006 v neogrevanem plastenjaku na poskusnem polju Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani. Setev smo izvedli 22. februarja in sadike vzgojili v ogrevanem rastlinjaku. 3. maja smo sadike presadili v neogrevan plastenjak, kjer smo jih oskrbovali do zadnjega obiranja, 22. oktobra. Prvo obrezovanje smo opravili 8. junija, prvo obiranje pa 5. julija.

3.1 MATERIAL

Za izvedbo poskusa smo potrebovali:

- seme hibridnih sort paprike ('Bianca F1', 'Bobita F1' in 'Belladonna F1'), gojitvene plošče
- plastenjak, NPK gnojilo, PE folijo, namakalne cevi
- ravnilo, sadilni klin, količke, vrvice za oporo
- gnojila za dognojevanje, sredstva za varstvo rastlin in škropilnico
- tehtnico, škarje, zabožke, tabelo za vpisovanje, svinčnik
- digitalno pomično merilo, refraktometer, tabele za vpisovanje, svinčnik, nož.

3.1.1 Opis sort

V poskusu so bile vključene tri sorte paprike 'Bianca F1', 'Bobita F1' in 'Belladonna F1'.

- 'Bianca F1' (Enza Zaden, 2002).

Je srednje zgodna sorta. Steblo ima močno, ki hitro oleseni. Ima kratke internodije. Koreninski sistem ima srednje močno razvit. Plodovi so na močnih in krhkih pecljih, le-to omogoča hitro obiranje. Prvi cvet se razvije v prvem razvejanju in se potem v vsakem naslednjem. Plodovi so v tipu babura, belo-rumeni brez zelenega odtenka, 3- 4 prekatni. Perikarp plodov je srednje debel ter se odebeli in pridobi gladko steno šele v tehnološki zrelosti. Tehnološko zreli plodovi so dolgi 9 in 12 cm in široki 6 in 9 cm. Plodovi so rahlo zoženi. Sorta je občutljiva na veliko zračno vlago (meglo), plodovi postanejo pikasti, je srednje občutljiva na pomanjkanje kalcija.



Slika 4: 'Bianca F1' (Zeleni Hit, 2008)

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

Je rumeno plodna paprika. Primerna je za zgodnje pridelovanje (pomlad – poletje) na prostem ali v zaprtih prostorih. Masa plodov je od 140 do 180 g.



Slika 5: 'Bobita F1' (Duna- R. Kft., 2008)

- 'Belladonna F1' (Semenis vegetable ..., 2008).

Je zelo zgoden hibrid paprike v tipu babura. Primeren za zgodnji spomladansko, poletno in jesensko pridelavo v plastenjaki ter na prostem. Rastlina je zelo visoka z dobro razvejanim habitusom. Pridelki so med najzgodnejšimi za ta tip paprike. Ima 4 - prekatne plodove, ki so zelo čvrsti in imajo perikarp debeline 5 do 7 mm. Masa plodov je 160 do 200 g, velikost plodov pa 9-10 cm x 8-9 cm. Zaradi zgodnosti in visoke produktivnosti je celoten pridelek te blede rumene paprike visok.



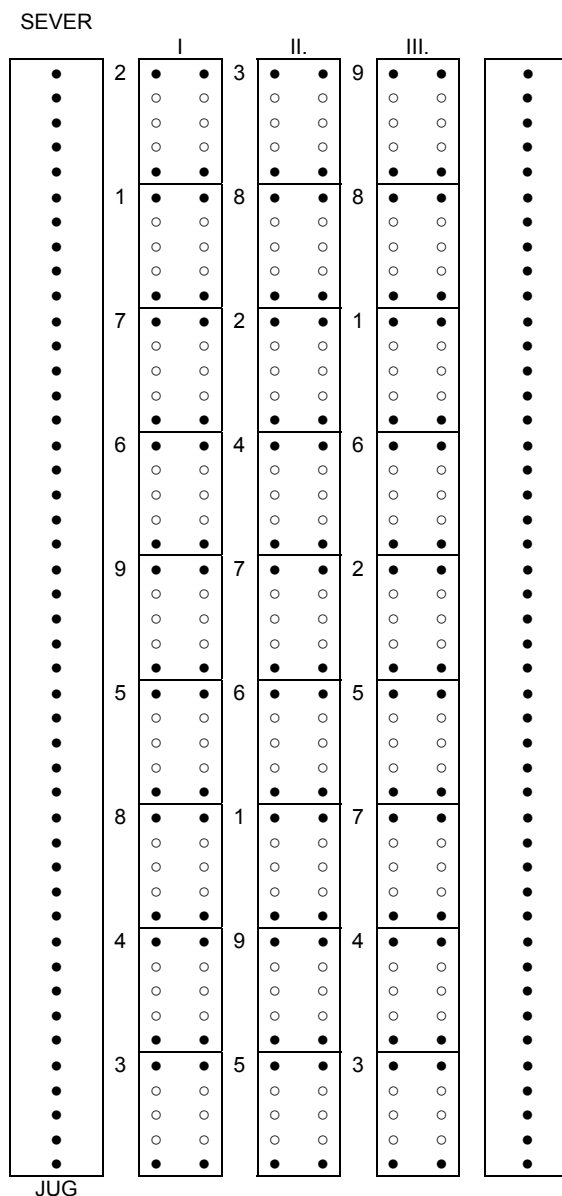
Slika 6: 'Belladonna F1' (Semenis vegetable ..., 2008)

3.2 METODE DELA

3.2.1 Opis poskusa

Poskus smo izvedli v neogrevanem plastenjaku velikosti 25 m x 6 m, prekritem z EVA folijo. Zračenje je bilo nameščeno obojestransko po celotni dolžini plastenjaka po sistemu ročnega navijanje folije. V poskus so bile vključene 3 sorte paprike, ki smo jih gojili v treh vzgojnih oblikah, torej smo imeli skupaj 9 obravnavanj. Z obrezovanjem smo v času rasti oblikovali 2 in 3 stebelno vzgojno obliko, za primerjavo (kontrola) pa smo imeli neobrezane – grmičaste rastline. Posamezno ponovitev je sestavljalo 10 rastlin. Pri trostebelni vzgojni obliki (3V) smo rastline posadili na razdaljo 80 cm x 45 cm (sklop rastlin: 2,8 rastlin/m²). Velikost poskusne parcele je bila 3,6 m². Pri dvostebelni (2V) smo sadili na razdaljo 80 cm x 30 cm (sklop rastlin: 4,2 rastlin/m²), velikost parcele je bila 2,4 m² in pri grmičastih rastlinah (N) je bila sadilna razdalja 80 cm x 35 cm (sklop rastlin: 3,8 rastlin/m²) in velikost parcele 2,8 m².

Poskus je potekal v treh ponovitvah, na treh gredicah, na katere smo 9 obravnavanj naključno razporedili. Ob vsaki strani plastenjaka je bila enovrstna zaščita. Zaščitni pas je bil na obeh straneh od roba plastenjaka oddaljen 20 cm. Rastline so bile na poskusnih parcelah posajene v dveh vrstah, prva in zadnja rastlina v vrsti sta predstavljali zaščitni pas, v obravnavanju je bilo sredinskih šest rastlin.



Legenda:

1... 'Bianca F1' dvostebelna vzgojna oblika, 2... 'Bianca F1' tristebelna vzgojna oblika, 3... 'Bianca F1' nebrezana vzgojna oblika, 4... 'Bobita F1' dvostebelna vzgojna oblika, 5... 'Bobita F1' tristebelna vzgojna oblika, 6... 'Bobita F1' nebrezana vzgojna oblika, 7... 'Belladonna F1' dvostebelna vzgojna oblika, 8... 'Belladonna F1' tristebelna vzgojna oblika, 9... 'Belladonna F1' nebrezana vzgojna oblika

● pozicija rastline v zaščitnem pasu, ○ pozicije rastline v obravnavi

Slika 7: Sadilni načrt poskusa

3.2.2 Vzgoja sadik

Setev paprike v gojitvene plošče (s 160 vdolbinami) smo opravili 22. februarja. Gojitvene plošče smo napolnili s setvenim substratom in v setveno mesto dali eno seme, prekrili s substratom in povrhu z vermikulitom. Sadike paprike smo presadili 7. aprila v gojitvene plošče z večjim sadilnim volumnom (s 48 vdolbinami). Sadike smo redno namakali in enkrat tedensko dognajili z vodotopnim mineralnim gnojilom.

3.2.3 Priprava tal v neogrevanem plastenjaku

Celotno površino v plastenjaku smo najprej očistili in s prekopalnikom tla mehansko obdelali do mrvičaste strukture. Talno površino smo zravnali in glede na analizo tal 24. aprila pognojili z 800 kg/ha NPK gnojila v razmerju 7:20:30. Pri tem smo v tla vnesli 56 kg N/ha, 160 kg P/ha in 240 kg K/ha. Nato smo odmerili tri gredice, vsaka je predstavljala eno ponovitev in dve gredici za enovrstna zaščitna pasova. Na tla smo položili kapljični namakalni sistem, po 2 cevi na eno gredico. Cevi smo priključili na namakalni sistem. Tla smo dobro zalili z razpršilcem in pokrili s PE folijo bele barve. Površino smo razdelili na parcele in jih označili. S sadilnim klinom smo posadili sadike rastlin. Okrog rastlin v zaščitnem pasu smo posuli Mesurol granulat, kasneje smo zaradi velike škode polžev posuli tudi okrog posamezne rastline in manjkajoče sadike dosadili. Poskus smo redno namakali in po 3 tednih začeli rastline tedensko dognojevati s kombinacijo vodotopnih gnojil: 10:5:26, 16:8:32 in $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Fertigacijo smo izvajali 4,5 mesecev, od junija do sredine oktobra, skupno 18 krat. Odmerek dušika je bil v povprečju 12 kg /teden ha, kar pomeni da smo z dognojevanjem dodali približno 220 kg N/ha, 40 kg P_2O_5 /ha in 240 kg K_2O . S tem smo našim poskusnim rastlinam v obdobju rasti skupno (založno gnojenje + fertigacija) dodali: 380 kg N/ha, 200 kg P_2O_5 in 480 kg K_2O , kar je v skladu z navodili za gnojenje paprike v rastlinjaku (Siviero in Gallerani, 1992). Rastline smo redno opazovali in izvedli potrebno varstvo pred polži in pleveli. S kontaktnim insekticidom Radotion 0,5 % smo škropili 21. junija. Dvakrat (7. in 24. julija) smo rastline foliarno dognojili s kalcijem (30 mg Calborona/10 l vode).

3.2.4 Obrezovanje rastlin v vzgojno obliko in oskrba nasada

Rastline paprike smo 8. junija prvič obrezali. Takrat so imele že cvetne nastavke in že prve nastavke plodov, v prvi ponekod tudi drugi razvejitvi. Obrezovali smo samo pri dvo- in trostebelni vzgojni obliki. Rastline smo obrezali tik nad prvo razvejitvijo tako, da smo pustili različno število poganjkov, glede na vzgojno obliko. Pri dvostebelni smo v prvi razvejitvi pustili dva poganjka, pri trostebelni vzgojni obliki pa tri poganjke. Poganjke smo glede na osvetlitev enakomerno razporedili. Pri drugi in nadaljnjih razvejitvah smo pustili na posameznem poganjku le en najbolj primeren poganjek. V rastni sezoni smo imeli 7 obrezovanj.



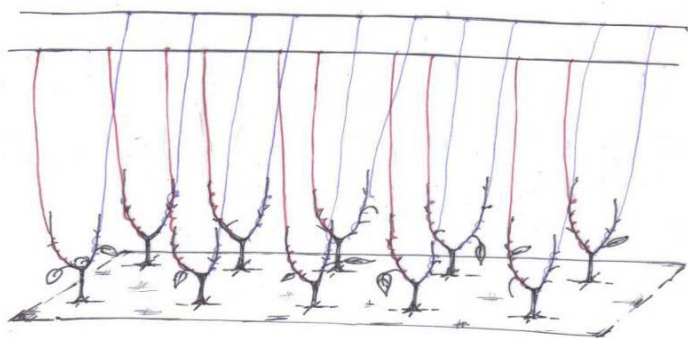
Slika 8: Prikaz razraščanja in lege kolenc (1, 2, 3, ...) pri papriki (Skica: Dolinar, 2008)

Pod prvo razvejitvijo smo odstranili zalistne poganjke in s tem povečali zračnost in hkrati zmanjšali nevarnost glivičnih okužb in zadrževanja polžev. Ob posamezni razvejitvi smo pustili list (za fotosintezo), ki je bil običajno večji in debelejši.

Preglednica 3: Pregled opravil po datumih

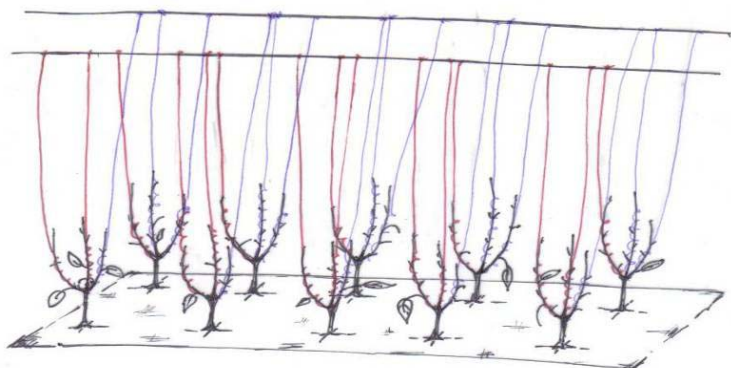
Datum	Opravilo	Datum	Opravilo
8.6.2006	Obrezovanje	11.7.2006	Obrezovanje
12.6.2006	Odstranjevanje zalistnikov	18.7.2006	Obrezovanje
26.6.2006	Obrezovanje	22.8.2006	Obrezovanje
5.7.2006	Obrezovanje	11.10.2006	Obrezovanje
6.7.2006	Odstranjevanje zalistnikov		

Ko so bili poganjki dovolj veliki, smo jih ovili na oporo iz vrvice. Na konstrukcijo plastenjaka smo vpeli 6 žičnih opor, na katere smo glede na sadilno razdaljo razporedili PVC vrvice in jih privezali okrog posameznega poganjka. Zaradi boljše razporeditve poganjkov in osvetlitve, smo vrvice križno privezali na rastlino. Pri dvostebelni vzgojni obliki smo potrebovali dve vrvice na rastlino. En poganjek je imel vrvico privezano na žično oporo nad svojo vrsto, drugi pa je imel vrvico privezano na žično oporo, ki je bila nad vzporedno vrsto na isti gredici.



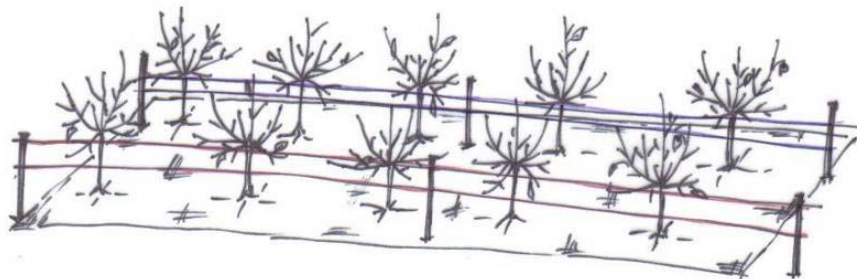
Slika 9: Shematski prikaz privezovanja pri 2V (Skica: Dolinar, 2008)

Pri trostebelni vzgoji smo potrebovali tri vrvice na rastlino. Dva poganjka smo privezali na žično oporo nad vrsto, tretji poganjek pa je bil privezan na žično oporo nad vzporedno vrsto na isti gredici.



Slika 10: Shematski prikaz privezovanja pri 3V (Skica: Dolinar, 2008)

Pri neobrezani oziroma grmičasti obliki smo rastlinam postavili oporo ob strani, da se rastline niso prevračale na pot. Za oporo smo uporabili vrstico in kovinske količke.



Slika 11: Shematski prikaz opore pri N (Skica: Dolinar, 2008)

Pri ovijanju vrvice okrog poganjkov se nam je nekaj poganjkov pod težo plodov polomilo. Poganjek se namreč z rastjo debeli in oleseni in je manj primeren za ovijanje.

3.2.5 Meritve

3.2.5.1 Beleženje nastavka cvetov in plodov

Da bi ugotovili razliko med posameznimi sortami v hitrosti razvoja, smo v času nastavka prvih cvetov in plodov (1,5 meseca po presajanju) in nato še dvakrat, v enotedenskem razmiku (12., 19. in 26. junija), cvetove prešteli in zapisali lego kolena, na katerem so bili le-ti razviti.

3.2.5.2 Pobiranje plodov

V rastni dobi smo imeli 8 obiranj tehnološko dozorelih plodov. Prvič smo obirali 5. julija, nato, 16. in 23. julija, 2., 18. in 31. avgusta, 29. septembra in zadnjič 22. oktobra.

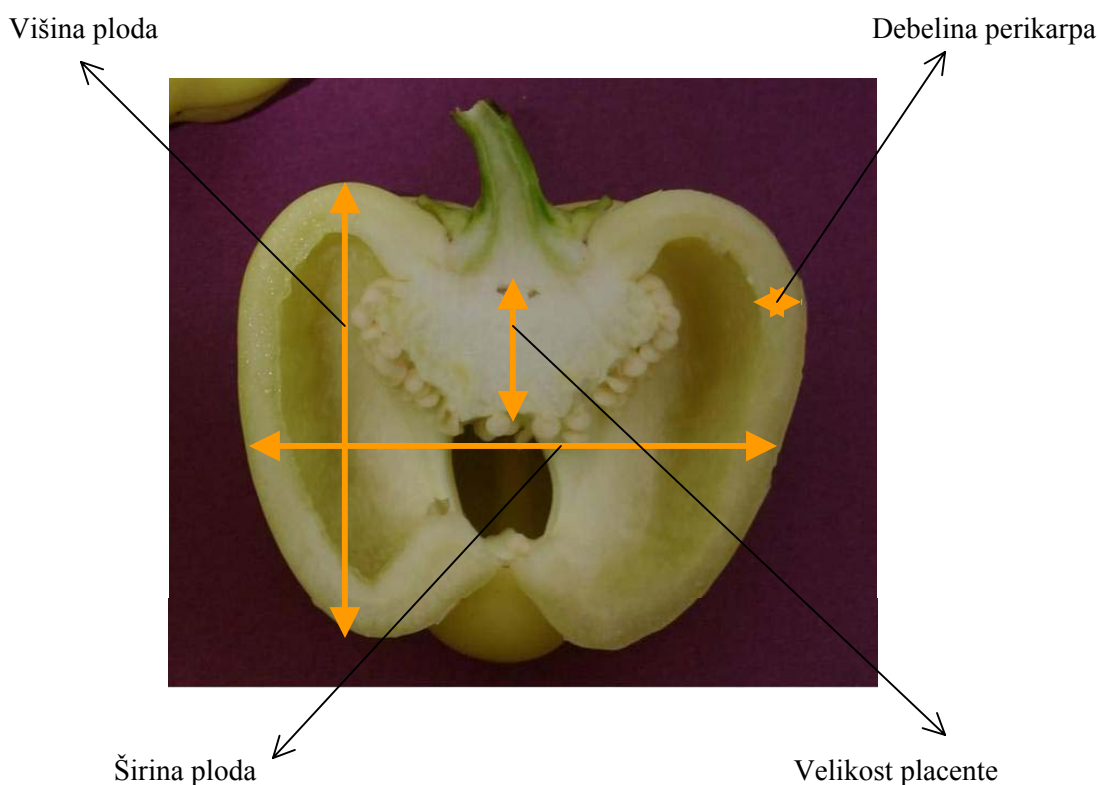
Ob obiranju tehnološko dozorelih plodov smo plodove prešteli in tehtali maso ploda (g) ter zapisali s katerega kolena smo ga odtrgali. Legu kolena smo določili tako, da smo prešteli vsa kolena od prve razvejitve do kolena na katerem se je razvil odtrgan plod. Plodove smo sortirali na primerne za trženje in netržne plodove. Med netržne plode smo šteli plodove, ki so imeli maso ploda pod 100 g, imeli deformirano obliko ali bili poškodovani od polžev, nagniti, pikasti, vijoličasto obarvani (antociani), poškodovani zaradi pomanjkanja kalcija v plodu in bili prezreli. Pri zadnjem obiranju smo plodove, ki so imeli maso pod 50 g, šteli med nedozorele in ne med netržne plodove.



Slika 12: Netržni plodovi zaradi poškodb škodljivcev (a) in kalcijevih motenj (b) (Foto: Dolinar, 2008)

3.2.5.3 Morfološke lastnosti plodov

Proti koncu rastne dobe, 3. in 4. oktobra smo iz vsake ponovitve odbrali 10 povprečnih plodov ter opravili naslednje meritve: plod smo tehtali (g), izmerili višino in širino (cm); plod smo vzdolžno razpolovili, zmerili debelino perikarpa (mm) in nato še velikost placent (cm). Ocenili smo razporeditev semen na vzdolžnih delih placent, po skali ocenjevanja od 1 do 5. Najboljša ocena je 5, semena so zgolj le na placenti; 4-3, semena so na placenti in tudi na vzdolžnih delih placent; 2-1 veliko semen je razporejenih na vzdolžnih delih placent. To je nezaželena lastnost. S pomočjo refraktometra smo iz koščka paprike iztisnili sok in izmerili količino skupnih sladkorjev (Brix %).



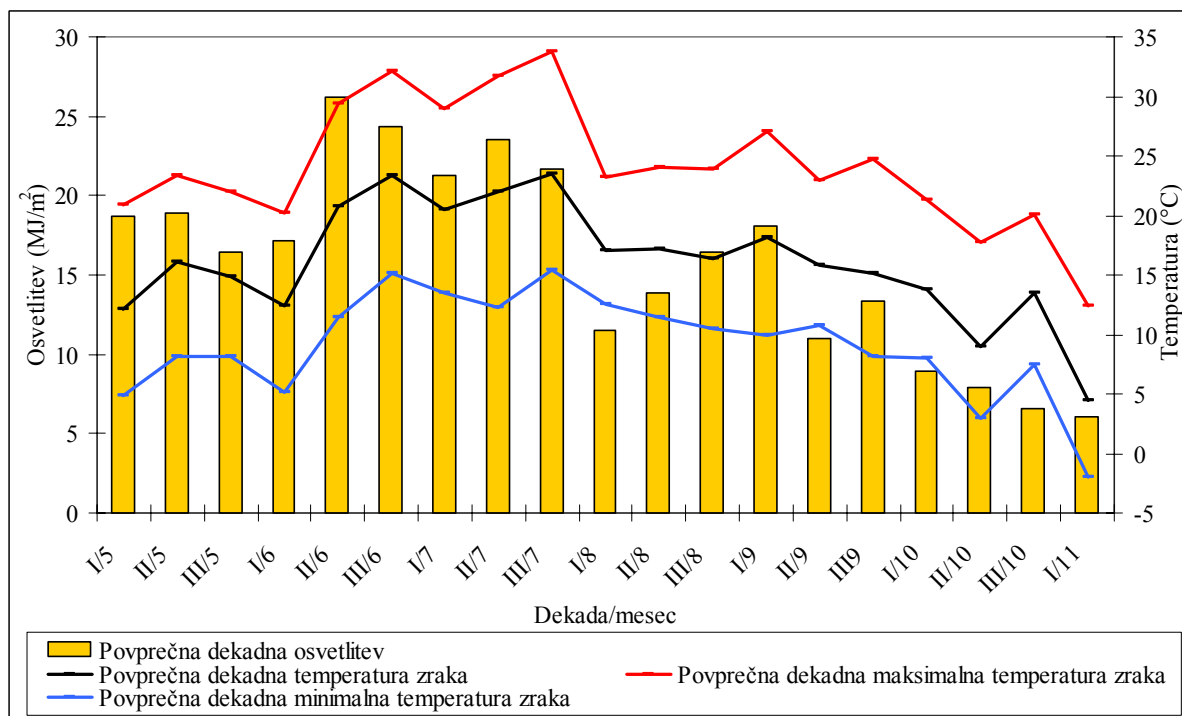
Slika 13: Prerez ploda (Foto: Dolinar, 2008)

3.2.5.4 Morfološke lastnosti rastline

Po zadnjem pobiranju smo rastline izruvali in posamezni rastlini prešteli število vrhov, število kolenc na vejo in število aktivnih listov. Višino rastlin smo merili od koreninskega vratu do najdaljšega poganjka rastline. Premer stebela smo merili tik nad koreninskim vratom z digitalnim pomičnim merilom.

3.4 VREMENSKE RAZMERE V ČASU POSKUSA

Temperatura zraka in osvetlitev je razvidna iz slike 14. Podatki so za Laboratorijsko polje Biotehniške fakultete v Ljubljani.



Slika 14: Povprečna dekadna temperatura zraka, povprečna dekadna maksimalna in minimalna temperatura zraka in povprečna dekadna jakost sončnega obsevanja za obdobje maj – november (Čop, 2007)

Povprečna letna vrednost sončnega obsevanja za Slovenijo je 1100 kWh vpadle sončne energije na m² horizontalne površine (1 kWh = 3,6 MJ) (Kastelec in sod., 2007).

Iz slike 14 je razvidno, da je bila v letu 2006 povprečna dekadna jakost sončnega obsevanja največja v II. in III. dekadi junija (26,2 in 24,3 MJ/m²). V povprečju je bila jakost sončnega obsevanja največja v juniju, ko je bila povprečna dnevna temperatura zraka 18,9 °C. Povprečna jakost sončnega obsevanja je bila v juliju nižja za 0,4 MJ/m², povprečna dnevna temperatura zraka pa je bila za 3,1 °C višja od junijske. Tudi avgusta se je jakost sončnega obsevanja zmanjšala in je bila v povprečju za 5 MJ/m² nižja od julijske. Jakost sončnega obsevanja se je septembra v povprečju zvišala za 0,24 MJ/m², temperatura pa znižala za 0,5 °C. V oktobru sta se znižali tako jakost sončnega obsevanja kot temperatura zraka za 6,4 MJ/m² in 4,3 °C. Jakost sončnega obsevanja je bila najmanjša v I. dekadi novembra.

Najvišja povprečna maksimalna (33,5 °C), minimalna (15,4 °C) in srednja dnevna (23,5 °C) temperatura zraka je bila v III. dekadi julija. V povprečju je bila v avgustu srednja dnevna temperatura (16,9 °C) za 5,1 °C nižja od julijskega mesečnega povprečja.

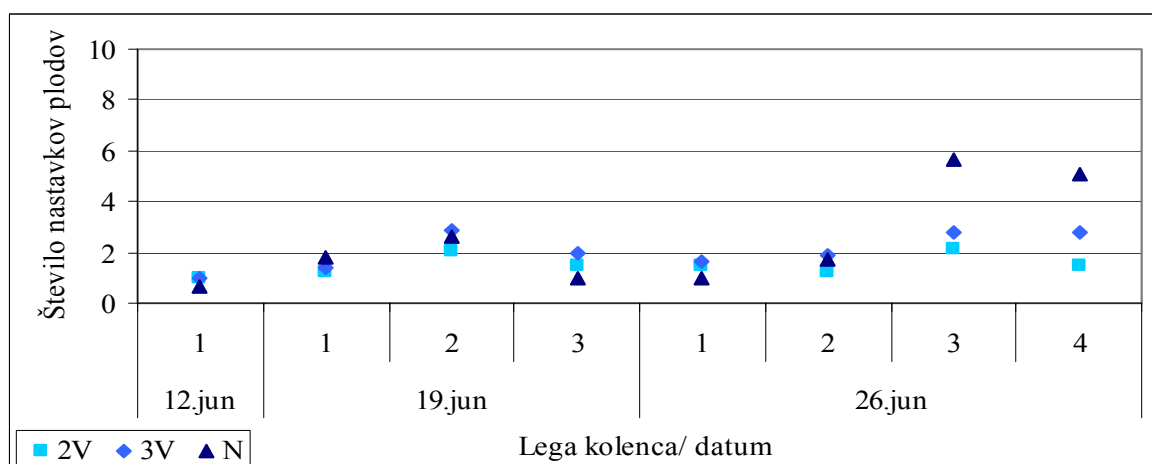
4 REZULTATI

V besedilu in preglednicah uporabljamo okrajšave.

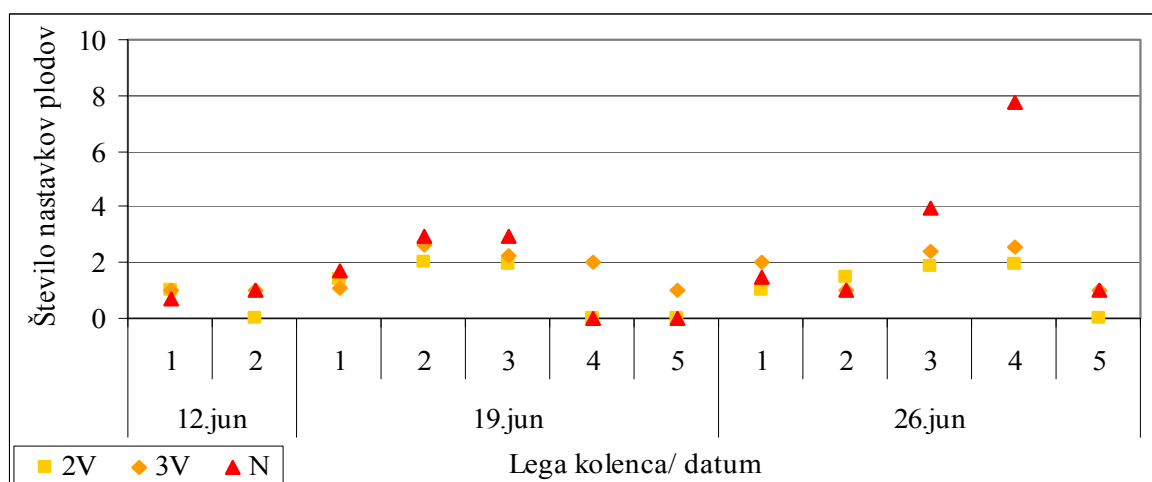
Okrajšava:	Pomen:
2V	dvostebelna vzgojna oblika
3V	tristebelna vzgojna oblika
N	neobrezana ali grmičasta vzgojna oblika
povp.	povprečje
max.	maksimalna vrednost
min.	minimalna vrednost
oz.	oziroma

4.1 NASTAVEK CVETOV IN PLODOV

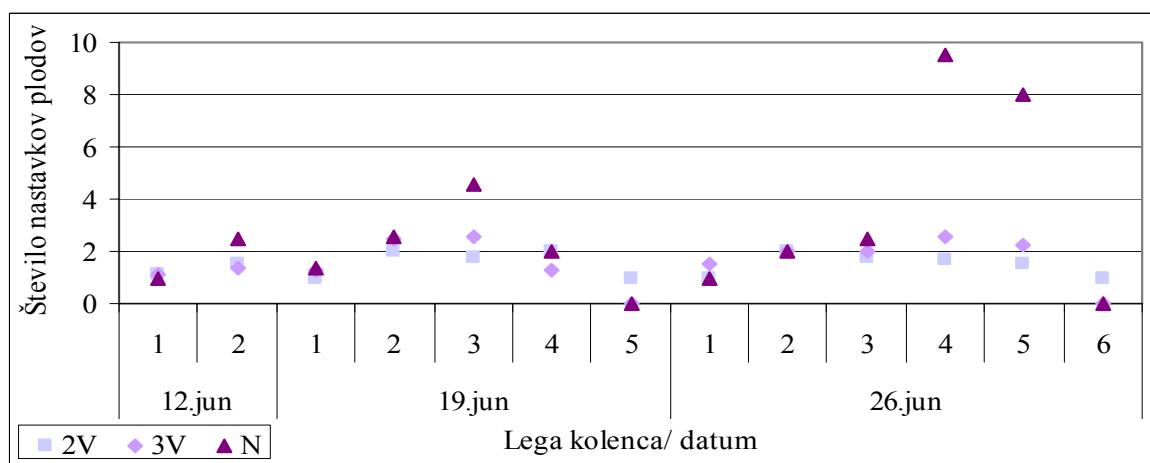
Ocenjevanje števila in lege cvetnih nastavkov in plodov smo izvedli 12., 19. in 26. junija. Rezultati so prikazani v slikah 15., 16., in 17.



Slika 15: Število nastavkov plodov pri 'Bianca F1' 2V, 3V in N, Ljubljana, 2006



Slika 16: Število nastavkov plodov 'Bobita F1' 2V, 3V in N, Ljubljana, 2006



Slika 17: Število nastavkov plodov 'Belladonna F1' 2V, 3V in N, Ljubljana, 2006

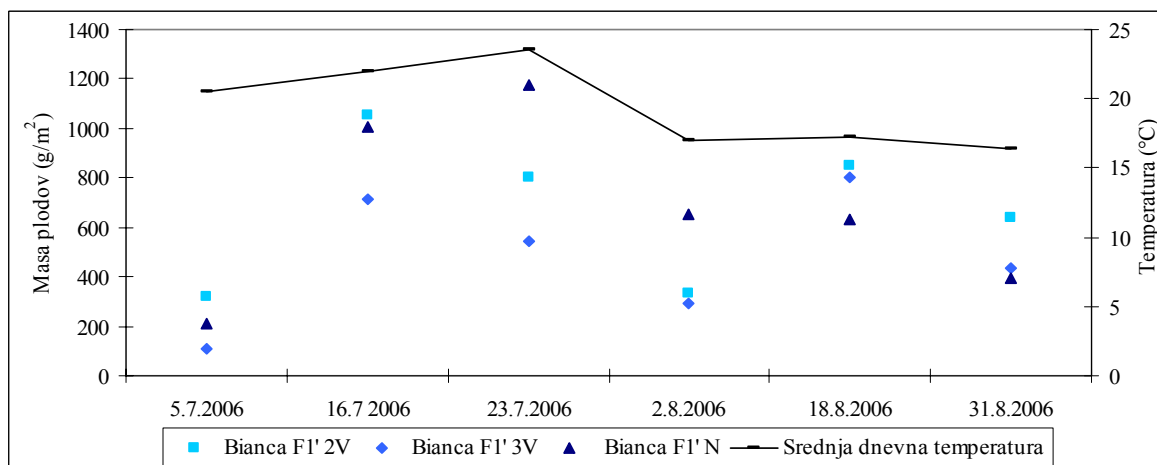
Iz slik 15, 16 in 17 je razvidno, da so se sorte glede na lego cvetnega nastavka med seboj razlikovale. 12. junija smo zabeležili pri sortah 'Bobita F1' in 'Belladonna F1' cvetove in nastavke plodov na prvih dveh kolencih, medtem ko je imela 'Bianca F1' takrat cvetove in plodove nastavljene le na prvem kolencu. Tudi pri nadaljnjem ocenjevanju je sorta 'Bianca F1' zaostajala v razvoju, saj je imela 19. junija cvetove in nastavke plodov razvite na prvih treh kolencih, ostali dve sorti pa na prvih petih kolencih. Iz slike 17 je razvidno, da je imela sorta 'Belladonna F1' na začetku razvoja najhitrejšo rast, saj smo pri zadnjem ocenjevanju, 26. junija zabeležili cvetove na kolencih od 1 do 6, medtem ko je imela 'Bobita F1' razvite cvetove na kolencih od 1 do 5.

Pričakovano pa smo zabeležili razlike v številu nastavkov cvetov in plodov glede na vzgojno obliko, saj se pri dvo- oz. trostebelni vzgojni obliki več kot dva ali trije cvetovi oz. sploh niso mogli razviti, medtem ko smo pri neobrezanih rastlinah pri sortah 'Bobita F1' in 'Belladonna F1' pri zadnjem ocenjevanju (26. junija) zabeležili na 4. kolencu v povprečju 7,5 oz. 9 cvetnih nastavkov.

4.2 MASA PLODOV V g/m² PRI POSAMEZNEM POBIRANJU

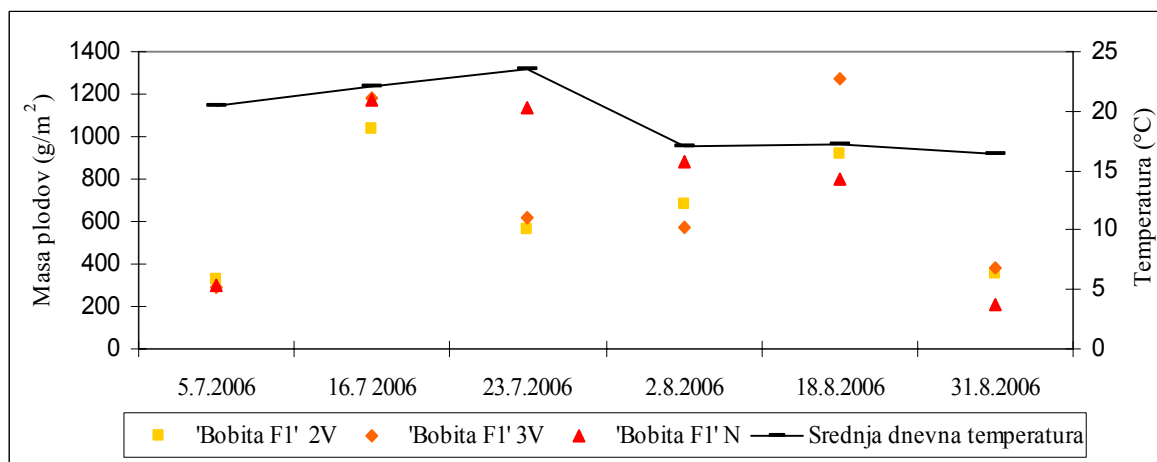
V slikah 18, 19 in 20 so za posamezno sorto in glede na vzgojno obliko prikazane meritve pridelka plodov paprike v g/m², pri posameznem pobiranju. Linija prikazuje potek dekadnega povprečja srednje dnevne temperature zraka v tistem obdobju.

Mase plodov, ki smo jih pobrali pri sorti 'Bianca F1', so za posamezno pobiranje prikazani v sliki 18. Iz slike lahko vidimo, da se je masa plodov pri posameznem pobiranju glede na vzgojno obliko razlikovala. Pri prvih dveh (prva polovica julija) in zadnjih dveh pobiranjih (druga polovica avgusta) smo največ pridelka pobrali na rastlinah z dvostebelno vzgojno obliko sorte 'Bianca F1' (2V). Rastline s trostebelno vzgojno obliko (3V) so imele vse do začetka avgusta najmanjši pridelek. Njihov pridelek se je šele pri petem pobiranju – 18. 8. približal pridelku rastlin z dvostebelno vzgojno obliko in bil pri zadnjem pobiranju, konec avgusta spet vidno manjši. Rastline, ki jih nismo obrezovali, so imele pri prvih obiranjih manjši pridelek, po 20. juliju (3. in 4. pobiranje) pa smo prav na teh rastlinah pobrali največ pridelka. V drugi polovici avgusta se je njihov pridelek spet zmanjšal in bil v primerjavi z obrezanimi rastlinami najmanjši.



Slika 18: Masa plodov (g/m²) pri posameznem pobiranju pri sorti 'Bianca F1' in dekadno povprečje srednje dnevne temperature (°C), Ljubljana, 2006

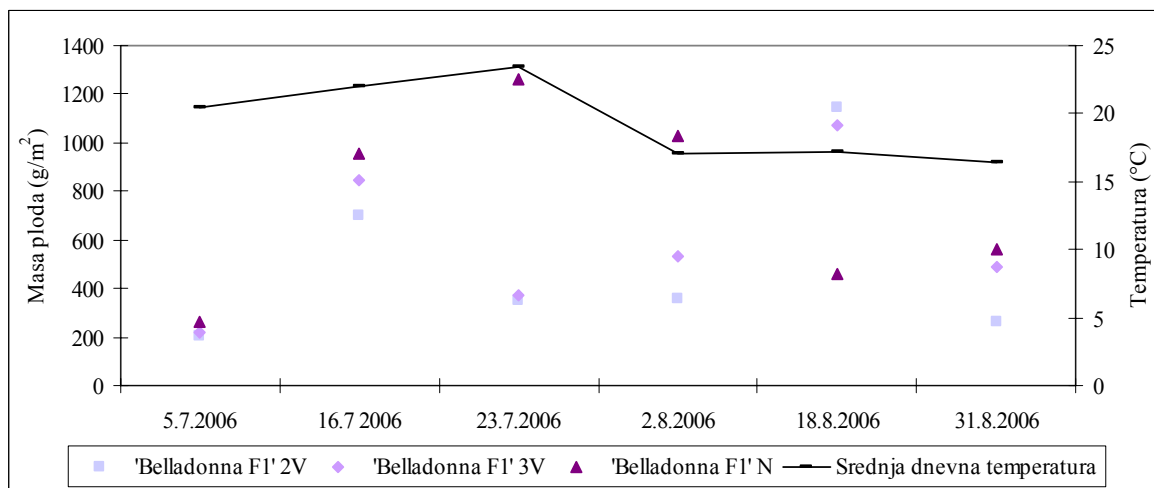
Iz slike 18 je tudi razvidno, kako temperaturnim nihanjem sledi tudi nihanje v prirastu mase plodov pri posameznem pobiranju. Največji porast mase plodov je bil pri drugem obiranju (16. julija), ko smo pobrali v povprečju za 78 % več plodov kot prvič. V tem obdobju je za 1,5 °C narasla tudi povprečna dekadna srednja dnevna temperatura zraka. Ko se je temperatura zraka po 23. juliju znižala za 6,5 °C, se je v povprečju za 50 % zmanjšal tudi prirast mase pri četrtem obiranju (2. avgust).



Slika 19: Masa plodov (g/m²) pri posameznem pobiranju pri sorti 'Bobita F1' in dekadno povprečje srednje dnevne temperature (°C), Ljubljana, 2006

Pridelek sorte 'Bobita F1' se je po posameznih pobiranjih razlikoval glede na vzgojno obliko rastlin. Iz slike 19 je razvidno, da smo največ pridelka v juliju in do sredine avgusta pobrali pri neobrezanih – grmičasto razraslih rastlinah, pri zadnjih dveh obiranjih pa so te rastline dale manjši pridelek. Pridelek dvo- in trostebelno oblikovanih rastlin je bil vseskozi približno enak, le pri petem obiranju, 18. avgusta smo več pridelka pobrali pri rastlinah s trostebelno vzgojno obliko. Ta pridelek je bil tudi sicer največji (1270 g/m²) in ni sledil trendu padanja pridelka, katerega vzrok je bila avgustovska ohladitev. Nihanja v pridelku ostalih dveh obravnavanj so bila, podobno kot pri sorti 'Bianca F1' usklajena z

nihanjem dekadnega povprečja srednje dnevne temperature zraka. Iz slike 19 je tudi razvidno, da je avgustovska ohladitev z rahlo zakasnitvijo vplivala na pridelek, ki se je pri zadnjem pobiranju možno zmanjšal, pri vseh treh obravnavanjih.



Slika 20: Masa plodov (g/m²) pri posameznem pobiranju pri sorti 'Belladonna F1' in dekadno povprečje srednje dnevne temperature (°C), Ljubljana, 2006

Tudi pri sorti 'Belladonna F1' se je pridelek po posameznih pobiranjih razlikoval glede na vzgojno obliko. V prvih 4. pobiranjih smo, podobno kot pri sorti 'Bobita F1', največ pridelka pobrali iz neobrezanih rastlin, najmanj pridelka pa so takrat imele rastline z dvostebelno vzgojno obliko. V petem pobiranju (18. 8.) smo največ pridelka pobrali pri rastlinah z dvo- in trostebelno vzgojno obliko, pri zadnjem pobiranju pa so rastline z dvostebelno vzgojno obliko dale najmanjši pridelek, največjega pa neobrezane rastline. Iz slike 20 je tudi razvidno, da smo pri obrezanih rastlinah zabeležili velik padec v pridelku pri tretjem pobiranju. To je bilo v ravno času najvišjih temperatur. V tem času, se je temperatura zvišala za 1,5 °C, pridelek obrezanih rastlin pa zmanjšal v povprečju za 52 %.

4.2.1 Povprečna masa ploda v g pri posameznem pobiranju

Povprečna masa ploda (g) glede na čas pobiranja za posamezno sorto in vzgojno obliko ter dekadno povprečje srednje dnevne temperature zraka so podane v preglednici 4.

Preglednica 4: Povprečna masa ploda v g/m², Ljubljana, 2006

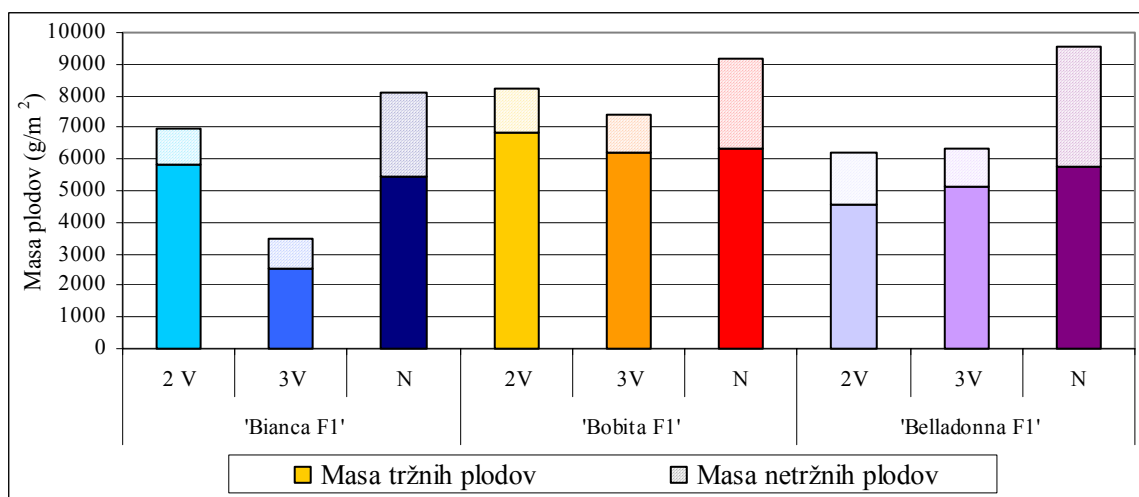
Sorta	'Bianca F1'			'Bobita F1'			'Belladonna F1'			Dekadno povprečje srednje dnevne temperature
Datum/ obravnav a	2V	3V	N	2V	3V	N	2V	3V	N	
5. jul	126,0	119,3	131,5	127,6	125,8	124,6	112,0	119,5	120,1	20,5
16. jul	137,6	140,8	140,7	131,7	136,5	123,5	120,8	133,8	115,0	22,0
23. jul	133,7	152,7	148,5	134,3	142,7	132,9	116,0	127,2	115,7	23,5
2. avg	142,5	126,2	136,8	122,6	128,2	130,7	118,4	127,2	113,0	17,0
18. avg	141,6	140,1	127,3	113,3	144,3	129,4	129,8	139,2	101,2	17,2
31. avg	153,1	141,6	142,1	155,1	155,5	148,0	140,6	151,1	123,2	16,4
29. sep	158,7	152,4	129,6	164,5	154,3	154,8	158,2	138,8	135,0	15,2
22. okt	145,4	143,6	122,7	156,5	142,0	124,2	133,7	146,2	116,7	13,5

Iz preglednice 4 je razvidno, da smo pri prvem pobiranju pobrali plodove, ki so imeli manjše mase kot pri kasnejših pobiranjih. Pri vseh treh sortah so bili plodovi obrezanih rastlin v povprečju težji od plodov grmičastih rastlin. Pri sorti 'Bianca F1' so imele povprečno najtežje plodove (142,3 g) rastline z dvostebelno vzgojno obliko, pri sortah 'Bobita F1' in 'Belladonna F1' pa rastline s trostebelno vzgojno obliko (141,2 g in 135,4 g). Masa plodov grmičastih rastlin je bila najmanjša pri sorti 'Belladonna F1' (117,5 g), pri ostalih dveh sortah pa skoraj enaki, pri sorti 'Bianca F1' 133,5 g, pri sorti 'Bobita F1' pa 135,4 g. Masa plodov je v veliki meri odvisna od števila dni od oploditve do pobiranja, ko plod raste in dozoreva. Zato lahko iz preglednice 4 vidimo, da so bile mase plodov pri septembrskem pobiranju večje, saj je od prejšnjega pobiranja preteklo skoraj mesec dni.

4.3 MASA IN ŠTEVILO PLODOV

4.3.1 Masa plodov na m²

Na sliki 21 prikazana masa tržnih in netržnih plodov ter skupna masa plodov v g/m² pri posamezni sorti in vzgojni obliki.

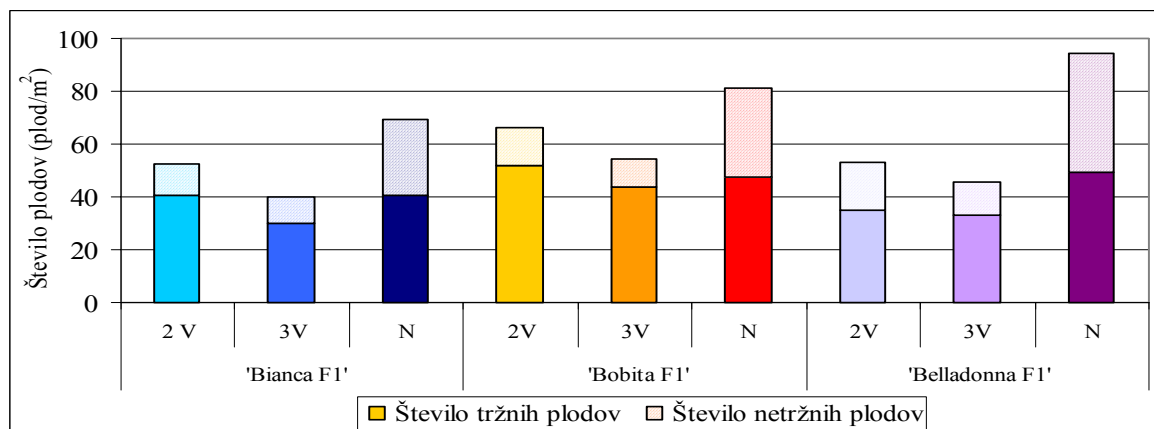


Slika 21: Masa tržnih in netržnih plodov g/m², Ljubljana, 2006

Iz slike 21 je razvidno, da se je pridelek tržnih in netržnih plodov razlikoval glede na vzgojno obliko in sorto. Ugotovimo lahko, da obrezovanje rastlin v vzgojno obliko 2V ali 3V pri vseh obravnavanih sortah ni imelo enakega učinka na pridelek. Pridelek tržnih plodov iz obravnavanja 2V je bil v primerjavi z ostalima obravnavanjema (3V in N) pri sortah 'Bianca F1' (5.815,7 g/m²) in 'Bobita F1' (6.819,9 g/m²) največji, pri sorti 'Belladonna F1' pa najmanjši (4.571,3 g/m²). Pridelek rastlin iz obravnavanja 3V je bil pri sorti 'Bianca F1' najmanjši (2.556,7), pri sorti 'Bobita F1' (6.227,6) se ni veliko razlikoval od pridelka grmičastih rastlin, pri sorti 'Belladonna F1' pa je bil od grmičastih rastlin nekoliko nižji (5.148,5). 'Belladonna F1' je imela najboljši pridelek pri obravnavanju N (5.736,5). Iz slike 21 je tudi razvidno, da so imele obrezane rastline manjši delež netržnih plodov, v primerjavi z grmičastimi rastlinami.

4.3.2 Število plodov na m²

V sliki 22 prikazano tržno in netržno število plodov ter skupno število plodov na m² pri posamezni sorti in vzgojni obliki.



Slika 22: Število tržnih in netržnih plodov na m², Ljubljana, 2006

Iz slike 22 je razvidno, da so različne vzgojne oblike vplivale tudi na različno število tržnih in netržnih plodov/m² pri obravnavanih sortah. Pri sorti 'Bobita F1' so rastline v obravnavanju 2V dale več tržnih plodov/m² (51,6) v primerjavi z rastlinami iz ostalih dveh obravnavanj. Pri sortah 'Bianca F1' in 'Belladonna F1' so imele grmičaste rastline v obravnavanju N enako ali večje število plodov/m² od obrezanih rastlin iz obravnavanj 2V in 3V. Pri vseh treh sortah so imele rastline v obravnavanju 3V najmanjše število tržnih plodov/m². Največje število netržnih plodov/m² so imele neobrezane rastline sorte 'Belladonna F1' (45,2). Sledila ji je 'Bobita F1' N (33,9), pri kateri smo opazili, da so se na nekaterih rastlinah na začetku in v sredini rastne dobe razvijali deformirani in majhni plodovi, proti koncu rastne dobe pa so se na taistih rastlinah razvili normalno razviti plodovi. Ta pojav smo opazili le pri 'Bobita F1', pri vseh treh vzgojnih oblikah. Iz slike 22 je razvidno, da je bil delež števila netržnih plodov pri obrezanih rastlinah (2V in 3V) manjši v primerjavi z neobrezanimi – grmičastimi rastlinami. Visok delež števila netržnih plodov pri grmičastih rastlinah je povezan predvsem z deformiranimi oblikami plodov. Domnevamo, da so se le-ti razvili predvsem zaradi velike razraščenosti rastlin in premajhnega prostora za normalno rast in razvoj plodov.

4.3.3 Delež števila netržnih plodov/m², po kategorijah

V preglednici 5 je prikazano skupno število netržnih plodov in delež plodov v posamezni kategoriji netržnih plodov pri posamezni sorti in vzgojni obliki. Vidimo, da je bila premajhna masa (M) najpogostejši vzrok (25 do 55%) za klasifikacijo netržnih plodov in ni bila jasno povezana z določeno vzgojno obliko. Pri sorti 'Bianca F1' je bilo zaradi majhne mase netržnih 35 % plodov, pri sorti 'Bobita F1' in 'Belladonna F1' pa 46,5 % in 48 %. Netržnost zaradi deformiranosti plodov (D) je bila povezana z vzgojno obliko, saj iz preglednice 5 lahko razberemo, da je bila pri grmičastih rastlinah kar tretjina netržnih plodov deformiranih, pri obravnavanjih 2V in 3V pa je bil ta delež manjši, v povprečju 20 %. Poškodovanost plodov (P) ni predstavljala velikega deleža v netržnosti plodov, pri sorti 'Bianca F1' 22 %, 'Bobita F1' 17 % in 'Belladonna F1' 18,8 %.

Preglednica 5: Delež števila netržnih plodov na m² glede na kategorijo netržnih plodov, Ljubljana, 2006

Sorta	Obravnavanje / kategorije netržnih plodov	M masa plodov (75- 99 g)	D deformiran plod in plodovi z maso	P poškodovani plodovi	C suho gnitje na muhi ploda	A vijolično obarvani plodovi	Skupaj %	Skupaj (število plodov)
'Bianca F1'	2V	25,0	28,8	28,9	13,5	3,8	100	12,04
	3V	42,5	16,7	15,1	22,7	3,0	100	10,19
	N	39,3	33,8	23,5	3,4	0	100	28,77
'Bobita F1'	2V	50,8	12,7	20,7	15,8	0	100	14,58
	3V	33,8	21,0	22,7	21,1	1,4	100	10,96
	N	55,0	30,4	7,6	6,4	0,6	100	33,93
'Belladonna F1'	2V	49,4	17,7	17,7	15,2	0	100	18,29
	3V	46,3	18,3	18,3	17,1	0	100	12,65
	N	45,2	36,0	11,4	7,4	0	100	45,24

Legenda:

M - tržni plodovi s premajhno tržno maso ploda (75- 99g); D - plodovi z deformirano obliko ter plodovi z maso ploda (50- 74g); P - poškodovani od škodljivcev; C - gnitje na muhi ploda, (kalcijske motnje); A vijolično obarvani plodovi, naravno barvilo antocian

Suho gnitje na muhi ploda (C), ki je pogosto lahko vzrok za netržnost plodov paprike, je bilo v našem poskusu jasno povezano z vzgojno obliko. Pri vseh treh sortah se je v najmanjšem deležu pojavilo na plodovih neobrezanih – grmičastih rastlin (v 3,4 do 7,4 % od vseh netržnih plodov), v največjem deležu pa na plodovih iz obravnavanja 3V (od 17 do 22,1 % od vseh netržnih plodov). Netržnost lahko povzroči tudi rahla vijolična obarvanost plodov (pojav antociana), kar je predvsem sortno značilna lastnost. V našem poskusu je bil delež netržnih plodov zaradi tovrstne obarvanosti majhen, pri sorti 'Bianca F1' 3,4 % in pri sorti 'Bobita F1' 1 %. Pri sorti 'Belladonna F1' tovrstnih motenj nismo zabeležili.

4.3.4 Masa (g) in število plodov na rastlino

V preglednici 6 je prikazana masa tržnih in netržnih plodov (g) ter število tržnih in netržnih plodov na rastlino pri posamezni sorti in vzgojni obliki. Vidimo, da so različne vzgojne oblike pri treh sortah različno vplivale na pridelek. Sorti 'Bianca F1' in 'Bobita F1' sta dosegli največji pridelek po masi in številu tržnih plodov pri dvostebelni vzgojni obliki (969,3 g in 6,8 plodov/rastlino in 1141,4 g in 8,1 plodov/rastlino), medtem ko je bil pridelek tržnih plodov sorte 'Belladonna F1' pri omenjenem obravnavanju (2V) najmanjši (761,9 g in 5,8 plodov/rastlino). Pri sortah 'Bianca F1' in 'Belladonna F1' je bil učinek vzgojne oblike bolj izrazit kot pri sorti 'Bobita F1', saj je bila pri omenjenih sortah razlika med najmanjšo in največjo maso tržnih plodov/rastlino med obravnavanji 27 % oziroma 25 %. Učinek različnih vzgojnih oblik se je odrazil tudi v količini netržnih plodov/rastlino. Pri vseh treh sortah smo največjo maso netržnih plodov/rastlino zabeležili pri neobrezanih rastlinah.

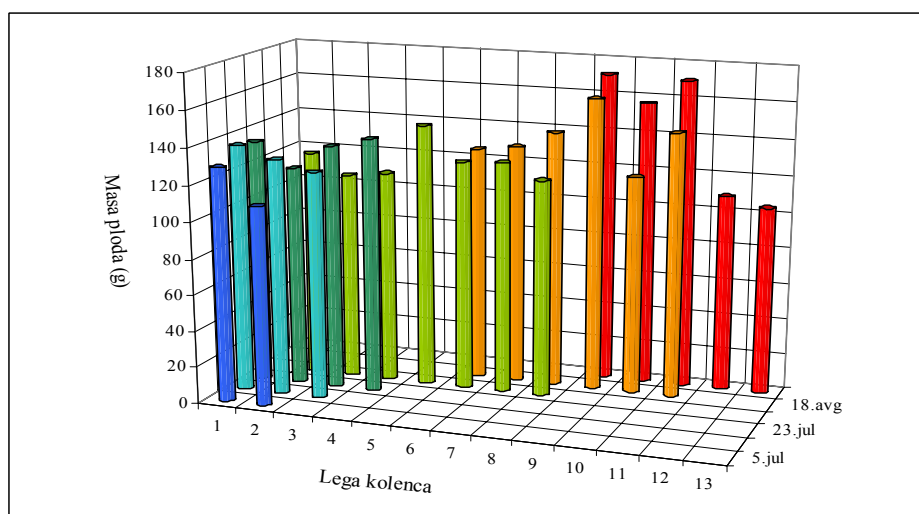
Preglednica 6: Masa tržnih in netržnih plodov (g), ter število tržnih in netržnih plodov na rastlino, pri posameznih sortah, Ljubljana, 2006

Sorta	Obraščanje	Ponovitev	Masa tržnih plodov (g) na rastlino	Masa netržnih plodov (g) na rastlino	Število tržnih plodov na rastlino	Število netržnih plodov na rastlino
'Bianca F1'	2V	1	1125,7	151,0	7,8	9,0
		2	1125,6	240,9	7,4	2,3
		3	656,6	187,4	5,1	2,2
		Povprečje	969,3	193,1	6,8	4,5
	3V	1	463,8	149,5	3,3	1,5
		2	748,5	225,3	5,3	2,2
		3	918,2	120,6	6,3	1,3
		Povprečje	710,2	165,1	5,0	1,7
	N	1	817,7	495,5	6,0	4,8
		2	937,9	547,1	7,2	6,6
		3	993,7	277,2	7,0	3,1
		Povprečje	916,4	439,9	6,7	4,8
'Bobita F1'	2V	1	858,6	279,2	6,4	3,0
		2	1296,6	211,2	9,1	2,4
		3	1268,9	197,9	8,9	1,9
		Povprečje	1141,4	229,4	8,1	2,4
	3V	1	957,7	212,3	6,5	1,9
		2	1125,9	259,4	8,2	2,3
		3	1030,3	128,6	7,2	1,2
		Povprečje	1038,0	200,1	7,3	1,8
	N	1	1098,4	312,4	8,2	4,0
		2	1257,7	599,7	9,2	6,9
		3	798,2	509,5	6,3	6,1
		Povprečje	1051,4	473,9	7,9	5,7
'Belladonna F1'	2V	1	741,7	167,6	5,4	1,9
		2	850,4	296,0	6,9	3,6
		3	693,6	359,6	5,0	3,7
		Povprečje	761,9	274,4	5,8	3,1
	3V	1	773,2	235,7	5,6	2,4
		2	754,8	169,3	5,3	1,9
		3	1046,4	187,0	5,5	1,9
		Povprečje	858,1	197,3	5,5	2,1
	N	1	870,9	374,8	7,2	4,4
		2	1178,0	881,4	10,2	10,3
		3	819,4	653	7,1	7,9
		Povprečje	956,1	636,4	8,2	7,5

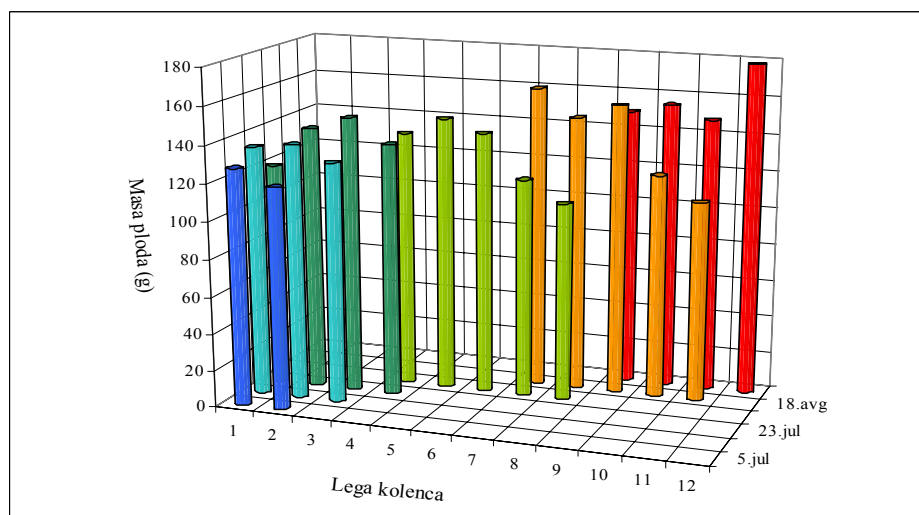
4.4 MASA POSAMEZNEGA PLODA GLEDE NA LEGO KOLENCA

Kako se je s časom pobiranja spreminjala masa plodov glede na lego kolenca, na katerem se je plod razvijal, smo za vse tri vzgojne oblike prikazali na primeru sorte 'Bobita F1'.

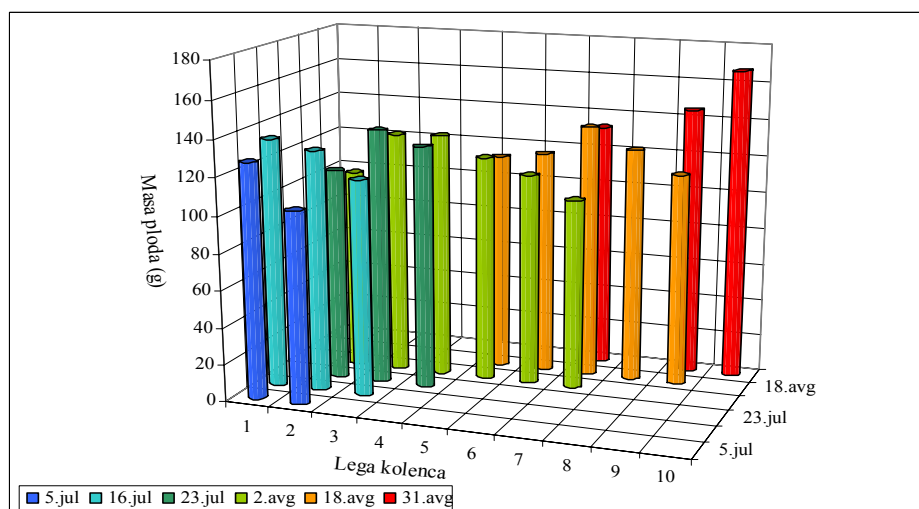
Iz slik 23, 24 in 25 je razvidno, da se je pri vseh treh vzgojnih oblikah masa plodov s pobiranjem povečevala, le plodovi, ki smo jih pobrali v začetku avgusta, po obdobju nekajdnevnega hladnega vremena, so bili lažji od plodov prejšnjega pobiranja. Iz slik je tudi razvidno, da se je masa plodov, pri posameznem pobiranju, glede na lego kolenca, s katerega smo odtrgali plod, zmanjševala, razen pri 3V in N v zadnjem obiranju, ko smo na višjem kolencu pobrali težji plod.



Slika 23: Prikaz lege kolenca in masa ploda pri posameznem pobiranju pri 'Bobita F1' 2V, Ljubljana, 2006



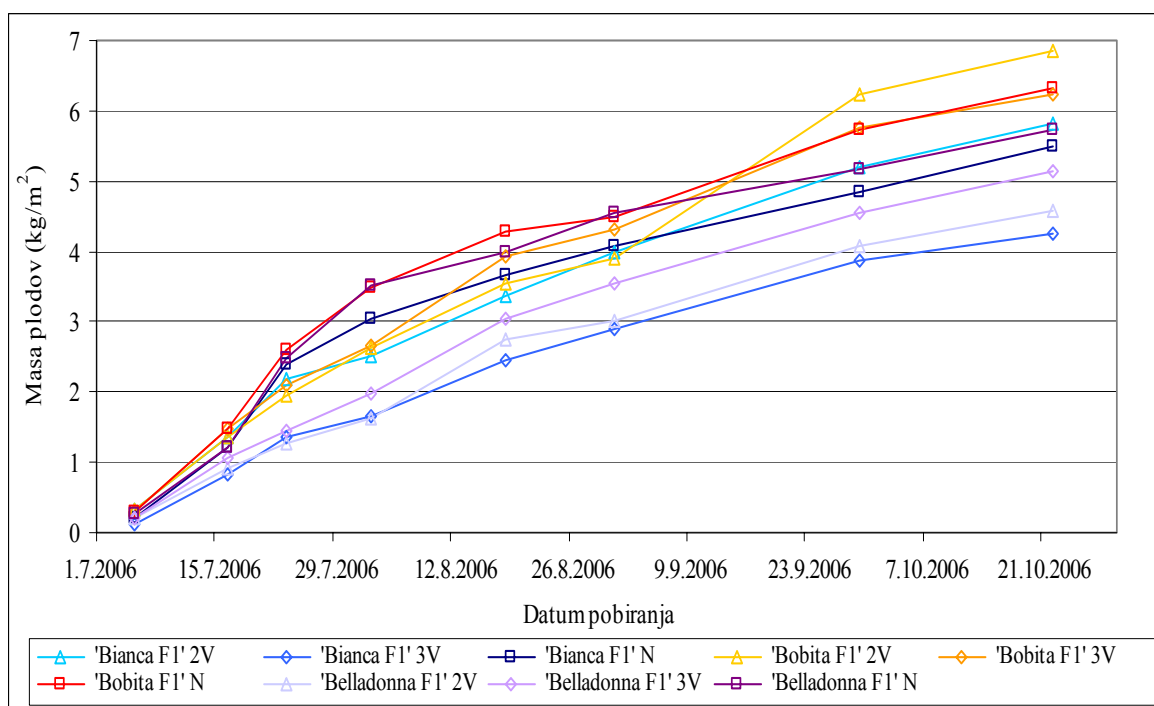
Slika 24: Prikaz lege kolenca in masa ploda pri posameznem pobiranju pri 'Bobita F1' 3V, Ljubljana, 2006



Slika 25: Prikaz lege kolenca in masa ploda pri posameznem pobiranju pri 'Bobita F1' N, Ljubljana, 2006

4.5 SEŠTEVEK POVPREČNIH KOLIČIN PRIDELKA

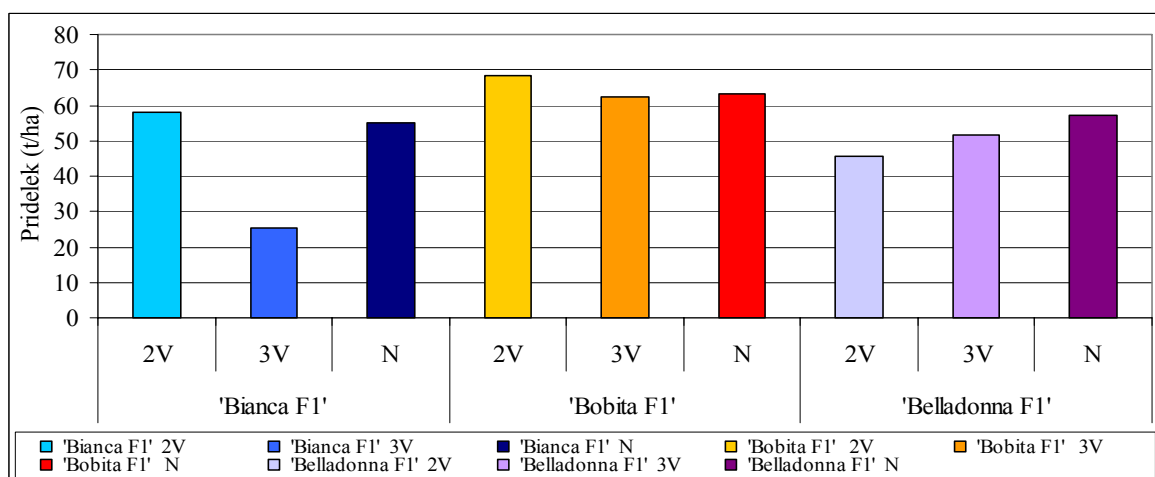
V sliki 26 je prikazan seštevek povprečnih količin pridelka na m^2 pri posamezni sorti in vzgojni obliki, po datumih pobiranja. Vidimo, da je bil pridelek neobrezanih rastlin (temne linije) vseh treh sort v juliju in avgustu, večji od pridelka obrezanih rastlin (svetlejša linije). V jesenskem obdobju – september in oktober pa so obrezane rastline sort 'Bobita F1' in 'Bianca F1' dale večji pridelek od neobrezanih. Največ je v septembru povečal pridelek dvostebelnih rastlin sorte 'Bobita F1' 2V, ki je bil na koncu med vsemi obravnavanji največji ($6,8 \text{ kg/m}^2$). Tudi pri dvostebelnih rastlinah (2V) sorte 'Bianca F1' smo zabeležili večji porast pridelka v septembrskem in oktobrskem pobiranju glede na neobrezane rastline, medtem ko je bil pridelek obrezanih rastlin (2V in 3V) sorte 'Belladonna F1' vseskozi manjši od pridelka obrezanih rastlin iste sorte.



Slika 26: Seštevek povprečnih količin pridelka (kg/m^2) za vse sorte in vzgojne oblike, Ljubljana, 2006

4.6 SKUPNI POVPREČNI PRIDELEK

V sliki 27 je prikazan skupni pridelek paprike v t/ha pri posamezni sorti in vzgojni obliki. Vidimo, da se je povprečen skupni pridelek paprike pri vseh treh sortah razlikoval, glede na vzgojno obliko. Pri sorti 'Bianca F1' in 'Bobita F1' so dale največji skupni povprečni pridelek rastline z dvostebelno vzgojno obliko, ($68,2 \text{ t/ha}$ 'Bobita F1' in 56 t/ha 'Bianca F1'), medtem ko je bil pridelek dvostebelnih rastlin sorte 'Belladonna F1' najmanjši glede na ostali obravnavanji ('Belladonna F1' 3V in N). Obrezovanje rastlin v vzgojno obliko s tremi stebli (3V) pa se ni izkazalo kot uspešen ukrep pri sorti 'Bianca F1' saj je bil pridelek teh rastlin ($25,6 \text{ t/ha}$) več kot enkrat manjši od ostalih dveh obravnavanj ('Bianca F1' 2V in N). Obrezovanje tudi pri sorti 'Belladonna F1' ni prispevalo k večjemu končnemu pridelku, saj smo največji pridelek te sorte ($57,4 \text{ t/ha}$) pobrali iz neobrezanih rastlin.



Slika 27: Skupni povprečni pridelek v t/ha, Ljubljana, 2006

4.7 MORFOLOŠKE LASTNOSTI PLODOV

Meritve morfoloških lastnosti ploda so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 7: Morfološke lastnosti plodov treh sort paprike pri določeni vzgojni obliki, Ljubljana, 2006

Sorta	Obravnavanje		Masa ploda (g)	Višina ploda (cm)	Širina ploda (cm)	Debelina perikarpa (cm)	Višina placente (cm)	Razporeditev semen	Sladkor (Brix %)
'Bianca F1'	2V	Povp.	177,7	97,7	76,3	5,6	23,7	3,1	4,0
		Max.	233,4	103,8	83,1	7,4	27,5	4,0	4,8
		Min.	135,1	88,3	69,7	4,9	20,5	2,0	2,9
	3V	Povp.	184,0	102,7	74,9	6,8	21,9	3,8	3,8
		Max.	222,8	113,5	83,5	7,8	26,2	4,0	4,6
		Min.	148,7	90,2	62,8	5,7	18,6	3,0	3,3
	N	Povp.	136,3	86,5	67,5	6,3	26,7	3,0	3,8
		Max.	163,4	97,1	72,2	8,2	29,1	4,0	4,3
		Min.	116,4	77,5	63,4	4,5	23,8	2,0	3,2
'Bobita F1'	2V	Povp.	189,7	88,7	81,2	7,4	24,9	3,8	3,9
		Max.	217,6	97,4	86,9	8,6	32,1	5,0	4,4
		Min.	156,8	79,9	75,4	5,9	19,9	2,0	3,6
	3V	Povp.	189,9	86,3	80,6	7,2	26,0	3,6	3,8
		Max.	218,2	91,7	86,2	8,1	28,3	4,0	4,2
		Min.	162,4	80,4	76,2	6,1	23,7	3,0	2,9
	N	Povp.	175,8	89,1	76,9	7,2	22,2	3,6	3,6
		Max.	209,6	105,1	88,1	8,7	29,7	4,0	4,5
		Min.	153,1	79,9	68,3	5,4	18,0	2,0	2,8
'Belladonna F1'	2V	Povp.	178,1	87,6	78,4	6,8	22,4	3,4	3,5
		Max.	208,4	98,7	86,3	7,3	25,4	4,0	4,6
		Min.	155,2	78,7	71,5	6,4	19,0	2,0	2,4
	3V	Povp.	169,7	85,9	76,6	6,9	22,8	3,7	4,0
		Max.	213,7	100,5	81,9	7,9	26,0	5,0	4,6
		Min.	143,3	79,0	71,2	5,2	18,7	3,0	3,0
	N	Povp.	150,7	82,1	74,3	7,9	22,8	3,2	3,9
		Max.	184,9	88,5	83,9	9,8	27,4	4,0	5,0
		Min.	127,2	72,4	65,2	5,8	20,0	2,0	3,3

Iz preglednice 7 je razvidno, da so bili pri vseh treh sortah plodovi obrezanih rastlin težji in pri sortah 'Bianca F1' in 'Bobita F1' večji v primerjavi s plodovi neobrezanih rastlin. Debelina perikarpa je variirala med 5,6 mm (plodovi iz obravnavanja 'Bianca F1' 2V) do 7,9 (plodovi iz obravnavanja 'Belladonna F1' N). V plodovih obravnavanih sort so bila semena razporejena bolj po celem plodu, saj smo razporeditev ocenili od 3,0 do 3,7. Vsebnost skupnih sladkorjev, ki smo jo merili z refraktometrom pokaže, da so imeli plodovi paprike vsebnost skupnih sladkorjev med 3,5 in 4. Večjo vsebnost smo izmerili pri plodovih z dvostebelnih rastlin pri sortah 'Bianca F1' in 'Bobita F1' (4 in 3,9 Brix %) glede na vsebnost v plodovih z ostalih dveh obravnavanj. Pri sorti 'Belladonna F1' smo največjo vsebnost skupnih sladkorjev (3,9) zabeležili v plodovih trostebelnih rastlin (3V).

4.8 MORFOLOŠKE LASTNOSTI RASTLIN

Meritve morfoloških lastnosti rastlin so prikazane v preglednici 8 za posamezno sorto in vzgojno obliko.

Preglednica 8: Morfološke lastnosti posameznih rastlin glede na sortne lastnosti, Ljubljana, 2006

Sorta	Obravn avanje	Število vrhov	Višina rastlin	KV %	Premer stebila (mm)	KV %	Število kolenc na vejo	KV %	Število aktivnih listov	KV %
'Bianca F1'	2V	2,0	84,29	16,60	19,00	12,79	19,47	12,58	56,53	49,73
	3V	3,0	74,71	12,01	24,68	31,32	18,00	11,94	82,59	35,78
	N	7,8	63,63	11,93	20,64	30,09	13,88	18,59	92,31	45,28
'Bobita F1'	2V	2,0	94,00	14,89	18,15	12,89	19,56	13,96	59,94	35,55
	3V	3,0	88,38	15,54	20,04	15,32	18,00	17,56	80,00	43,18
	N	7,8	67,28	14,36	20,91	21,19	13,22	14,37	134,44	48,52
'Bellado nna F1'	2V	2,0	100,50	17,12	18,08	15,43	19,06	16,74	59,94	39,94
	3V	3,0	103,41	16,02	25,09	37,86	20,29	11,39	82,71	43,59
	N	9,2	73,00	12,77	19,87	17,87	14,44	14,13	118,44	63,41

Po naših pričakovanjih so bile obrezane rastline višje od neobrezanih rastlin, najvišje pri sorti 'Belladonna F1' (povprečna višina 100 cm – 2V in 103 cm - 3V), sledile so rastline sorte 'Bobita F1' (2V - 94 cm in 3V – 88 cm), najnižje pa so bile rastline sorte 'Bianca F1' (2V - 84 cm, 3V - 75 cm). Sorte so se med seboj razlikovale tudi po številu vrhov, ki smo jih prešteli na koncu rastne dobe. Pri dvo- in tristebelni vzgojni obliki so imele rastline 2 oz. 3 vrhove, medtem ko smo največ vrhov prešteli pri neobrezanih rastlinah sorte 'Belladonna F1' (9,2 vrha/rastlino). Neobrezane rastline ostalih dveh sort so imele v povprečju 7 in 7,8 vrhov/rastlino. Sorte so se razlikovale tudi po številu kolenc na vejo. V povprečju so dvostebelne rastline, pri vseh treh sortah razvile 19 kolenc, trostebelne rastline 18 pri sorti 'Bianca F1' in 'Bobita F1' ter 20 pri sorti 'Belladonna F1'. Neobrezane rastline so imele grmičasto rast in več vrhov, zato so razvile tudi manjše število kolenc/vejo (13 'Bianca F1' in 'Bobita F1' in 14 'Belladonna F1'). Rastline pa so se razlikovale tudi po premeru stebila. Najmočnejše se je odebelilo steblo pri rastlinah s trostebelno vzgojno obliko pri sortah 'Bianca F1' in 'Belladonna F1', ki je bilo 20 % širše od stebila rastlin iz ostalih dveh obravnavanj. Pri rastlinah sorte 'Bobita F1' širitve stebila nismo zaznali. Na koncu smo rastlinam prešteli tudi aktivne liste, tiste, ki so bili celi, nepoškodovani in zelene barve. Največ aktivnih listov so imele neobrezane rastline, vendar smo tudi med sortami ugotovili razlike. Najbolj olistane so bile rastline sorte 'Bobita F1' (134,4 listov/rastlino), najmanj pa rastline sorte 'Bianca F1' (92,3 listov/rastlino).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V našem poskusu smo želeli ugotoviti, kako različne vzgojne oblike (dvostebelne, tristebelne in neobrezane oziroma grmičaste rastline) vplivajo na rast in razvoj rastlin, zgodnost pridelka ter količino in kakovost plodov paprike. V poskus so bile vključene tri hibridne sorte paprike: 'Bianca F1', 'Bobita F1' in 'Belladonna F1'. 3. maja 2006 smo sadike paprik presadili v neogrevan plastenjak in jih redno namakali in dognojevali. Z obrezovanjem rastlin v dvo- oziroma trostebelno vzgojno obliko smo začeli 8. junija, ko so imele rastline že prve nastavke cvetov in plodov. V času rasti smo stebela pri dvo- in trostebelni vzgojni obliki privezovali z vrvico, da se pod težo plodov ne bi zlomili. Različni avtorji priporočajo obrezovanje rastlin predvsem pri gojenju v rastlinjakih, saj naj bi s tem ukrepom tem zmanjšali senčenje rastlin in omogočili večji sprejem svetlobe, kar pozitivno vpliva predvsem na kakovost plodov (Jovicich in sod., 1999; Cebula in Kalisz, 2001; Dasgan in Abak 2003; Kahn in Leskovar, 2006).

Nastavek cvetov in plodov

V rastni dobi smo spremljali razvoj rastlin, zato smo 6 tednov po presajanju prvič prešteli nastavek cvetov in plodov. Štejte smo izvedli nato še dvakrat, v tedenskem razmiku. Ugotovili smo razlike tako med sortami kot tudi glede na vzgojno obliko. Hitrejšo rast in s tem razvoj sta imeli sorti 'Bobita F1' in 'Belladonna F1' v primerjavi s sorto 'Bianca F1', ki je zaostajala tako v številu razvitih kolenc, kot tudi številu nastavkov cvetov in plodov. Pri prvem ocenjevanju (12. junija) razlik v številu cvetnih nastavkov glede na vzgojno obliko še nismo opazili. Pri drugem ocenjevanju (19. junija) je do najbolj vidnih razlik v razvoju prišlo pri sorti 'Bobita F1', ki je pri trostebelnih rastlinah imela cvetni nastavek tudi že na 4. in 5. kolencu in tako od rastlin z ostalih dveh obravnavanj odstopala v hitrosti rasti. Pri ostalih dveh sortah večjih razlik v razvoju rastlin pri drugem ocenjevanju nismo opazili. Da so imele rastline različno hitrost rasti smo ugotovili tudi pri zadnjem šteju cvetnih nastavkov, ko smo pri neobrezanih rastlinah sort 'Bobita F1' in 'Belladonna F1' na 4. kolencu prešteli po 7,5 oz. 9 cvetnih nastavkov, medtem ko je imela sorta 'Bianca F1' takrat v povprečju le 6,5 oz. 5 nastavkov cvetov in plodov na 3. oz. 4. kolencu.

Masa plodov v g/m² pri posameznem pobiranju

Z opisom povprečnega pridelka plodov pri posameznem pobiranju smo želeli prikazati nihanja v rodnosti in pridelku rastlin paprike, glede na sorto, vzgojno obliko in temperaturne razmere. Ugotovili smo, da so se sorte in vzgojne oblike, v katere smo z obrezovanjem oblikovali rastline, različno odzvale na temperaturna nihanja v času rasti. Dvostebelna vzgojna oblika je pri sorti 'Bianca F1' dala zgodnejši pridelek, saj smo pri 1. in 2. obiranju na teh rastlinah pobrali največjo maso plodov (1150 g/m²). V času najvišjih temperatur (v zadnji dekadi julija) je pridelek teh rastlin močno upadel (za 25 %) in v nadaljevanju, (v začetku avgusta), ob nastopu nekajdnevnega hladnega obdobja padel za 59 % od prejšnjega pobiranja. Pri zadnjih dveh obiranjih smo na dvostebelnih rastlinah pobrali spet največji pridelek med obravnavanimi rastlinami. Neobrezane rastline so dale v sredini rastne dobe (3. in 4. obiranje) največje pridelke, sicer pa so v pridelku zaostajale za obrezanimi rastlinami, medtem ko smo na trostebelnih rastlin vse do sredine avgusta pobirali najmanjši pridelek. Sorti 'Bobita F1' in 'Belladonna F1' sta se podobno odzivali na

temperaturna nihanja saj smo ugotovili zelo podobna nihanja v pridelku glede na vzgojno obliko rastlin. Pri obeh sortah smo v juliju največ pridelka pobrali na neobrezanih rastlinah. Tudi temperaturna nihanja (vročine v juliju in ohladitev v začetku avgusta) so te rastline najmanj prizadele. Pridelek neobrezanih rastlin pri sorti 'Bobita F1' se je zmanjšal za 3,6 %, dvo- in trostebelnih rastlin pa za 46 % oz. 48 %. Neobrezane rastline sorte 'Belladonna F1' so v času največjih temperatur dale največji pridelek (1.200 g/m^2), medtem ko je bil pridelek dvo- in trostebelnih rastlin 50 % oz. 46 % manjši glede na prejšnje obiranje. Ohladitve v avgustu so pri obeh sortah podobno vplivale na zmanjšanje pridelka predvsem neobrezanih rastlin, medtem ko so obrezane rastline dale približno enak pridelek kot pri prejšnjem pobiranju. Nastavek cvetov in plodov je tesno povezan z okoljskimi dejavniki, predvsem s temperaturo. Rylski in Spigelman (1986) poročata, da sta za dober nastavek cvetov in plodov odločilni dnevna temperatura med 21 in 30°C in nočna med 17 in 18°C . Če se dnevne temperature dvignejo nad 38°C in nočne nad 21°C pride do abortiranja in odpadanja cvetnih popkov (Rylski, 1986), kar se je v našem poskusu tudi zgodilo. Nekaj abortiranih oz. odpadlih cvetnih nastavkov smo opazili v zadnji dekad julija tudi v našem poskusu. Cvetni nastavki so odpadli predvsem iz 3. in 4. kolenca.

Povprečna masa ploda v g/m^2 pri posameznem pobiranju

Kakovost pridelka določa velikost oziroma masa plodov, ki je v našem poskusu znašala od 120 do 165 g/plod. Pri prvem pobiranju smo pobrali nekoliko lažje plodove, kot kasneje. Prav tako so se mase plodov razlikovale glede na sorto in vzgojno obliko rastlin. Ugotovili smo, da so imele dvo- in trostebelne rastline v povprečju 10-15 % težje plodove od neobrezanih rastlin. O podobnih ugotovitvah poroča tudi Cebula (1995), ki je ugotovil, da zmanjšanje števila poganjkov (stebel) na rastlino pospeši razvoj težjih plodov. V našem poskusu so imele pri sorti 'Bianca F1' najtežje plodove dvostebelne rastline, pri sortah 'Bobita F1' in 'Belladonna F1' pa trostebelne rastline. Nasprotno pa o neizraženem učinku vzgojne oblike na maso plodov poročajo Jovicich in sod. (2004) in Dasgan in Abak (2003), ki v svojih poskusih niso potrdili statistično značilnih razlik v masi plodov glede na vzgojno obliko oz. število poganjkov/rastlino paprik.

Masa in število plodov na m^2

Pridelek paprike, ki smo ga ovrednotili z maso in številom tržnih in netržnih plodov/ m^2 , se je razlikoval tako glede na sorto kot tudi na vzgojno obliko rastlin. Ugotovili smo, da obrezovanje rastlin ni vplivalo enako na pridelek paprike pri vseh obravnavanih sortah. Dvostebelna vzgojna oblika je dala pri sortah 'Bianca F1' in 'Bobita F1' največji tržni pridelek ($5,8 \text{ kg/m}^2$ in $6,8 \text{ kg/m}^2$) pri sorti 'Belladonna F1' pa najmanjšega ($4,6 \text{ kg/m}^2$). Trostebelne rastline so dale pri sorti 'Bianca F1' najmanjši pridelek ($2,6 \text{ kg/m}^2$), pri ostalih dveh sortah pa je bil pridelek le-teh skoraj enak pridelku neobrezanih rastlin. Ugotavljamo, da je pridelek, ki so ga v našem poskusu dosegle rastline paprike v različnih vzgojnih oblikah, primerljiv z rezultati že objavljenih raziskav. Jovicich in sod. (2004) poročajo, da so pri neobrezanih rastlinah v povprečju dosegli statistično značilno večji pridelek ($6,2 \text{ kg/m}^2$) v primerjavi z dvostebelnimi rastlinami ($3,9 \text{ kg/m}^2$).

Vzgojna oblika rastlin je vplivala tudi na delež netržnega pridelka paprike, saj smo pri vseh treh sortah ugotovili največji le-tega pri neobrezanih rastlinah. Ta je bil največji pri sorti 'Belladonna F1' (45 %), pri ostalih dveh sortah je bil nekoliko manjši ('Bobita F1' 34 %, 'Bianca F1' 30 %). Najpogostejši vzrok za netržnost plodov je bila ne glede na vzgojno

obliko, v 25 do 50 % premajhna masa ploda, deformiranost plodov pa predvsem pri neobrezanih rastlinah (30 %). Prav tako je bilo suho gnitje na muhi ploda (verjetno pojav fiziološke motnje kot posledica pomanjkanja kalcija), povezan z vzgojno obliko rastlin, saj smo na dvo- in trostebelnih rastlinah zabeležili suho gnitje na muhi ploda v 17 do 22 % deležu netržnega pridelka, medtem ko je bil pojav pri neobrezanih rastlinah zanemarljiv (3-7 %). O podobnem pojavu večjega deleža (60 %) kalcijeve motnje na plodovih dvostebelnih rastlin poročajo tudi Jovicich in sod. (2004), pri neobrezanih rastlinah pa je znašal 40 %. Marcelis in Ho (1999) razlagata, da je pojav suhe gnilobe na muhi ploda povezan z reakcijo rastline, ki v času visokih temperatur zraka, za ohranjanje nemotene transpiracije vso zalogo vode shranijo v polno razvite liste. Posledica je, da zelo malo kalcija dospe v mlade, hitro rastoče tkivo kot je plod paprike, zato pride v njem do deficita kalcija. Pri dvostebelnih rastlinah, kjer imamo manj listne mase v primerjavi z neobrezanimi rastlinami je torej razumljivo, da so le-te bolj občutljive na trenutno pomanjkanje vlage v tleh in s tem povezanim pojavom trenutnega venenja pri zelo visoki ($>38^{\circ}\text{C}$) temperaturi zraka. Po drugi strani pa Rylski in Spigelman (1986) razlagata, da pri neobrezanih rastlinah večja listna masa in s tem močnejša transpiracija rastlin pripomore k večjemu sprejemu kalcija v rastlino. Prav tako večja gostota rastlin in s tem večje senčenje zmanjšata temperaturo znotraj rastlinske odeje, kar omogoča boljši transport kalcija v mlado tkivo razvijajočih se plodov.

Morfološke lastnosti plodov

Na osnovi mase in število plodov pobranega pridelka smo že ugotovili, da so se plodovi iste sorte razlikovali med seboj tudi po masi. Za bolj natančno analizo pa smo v začetku oktobra pobrali po 10 plodov z vsakega obravnavanja in opravili morfološke meritve kot so tehtanje mase, meritve velikost (širina, višina), debelina perikarpa. Poleg tega smo z refraktometrom izmerili tudi vsebnost skupnih sladkorjev. Pri vseh treh sortah so bili plodovi obrezanih rastlin težji in pri sortah 'Bianca F1' in 'Bobita F1' večji v primerjavi s plodovi neobrezanih rastlin. Debelina perikarpa je variirala med 5,6 mm (plodovi iz obravnavanja 'Bianca F1' 2V) do 7,9 (plodovi iz obravnavanja 'Belladonna F1' N). Vsebnost skupnih sladkorjev, ki smo jo merili z refraktometrom je pokazala, da so imeli plodovi paprike vsebnost skupnih sladkorjev med 3,5 in 4. Večjo vsebnost smo izmerili pri plodovih z dvostebelnih rastlin pri sortah 'Bianca F1' in 'Bobita F1' (4 in 3,9 Brix %) glede na vsebnost v plodovih z ostalih dveh obravnavanj. Pri sorti 'Belladonna F1' smo največjo vsebnost skupnih sladkorjev (3,9) zabeležili v plodovih s trostebelnih rastlin (3V).

Morfološke lastnosti rastlin

Na koncu rastne dobe smo izmerili še nekatere parametre, ki določajo morfološke lastnosti rastlin. V skladu z našimi pričakovanji so bile najvišje obrezane rastline sorte 'Belladonna F1' (v povprečju 100 cm), sledile so rastline sorte 'Bobita F1' (94 cm – 2V in 88 cm 3V), najmanjše pa so bile rastline sorte 'Bianca F1' (83 cm – 2V in 75 cm – 3V). Razlike v številu vrhov smo ugotovili tudi pri neobrezanih rastlinah in sicer smo največ, 9,2 vrha/rastlino zabeležili pri sorti 'Belladonna F1', pri ostalih dveh sortah 7 oz. 7,8 vrhov. Razlike med sortami smo ugotovili tudi v številu kolenc na vejo. V povprečju so dvostebelne rastline, pri vseh treh sortah razvile 19 kolenc, trostebelne rastline 18 (pri sorti 'Bianca F1' in 'Bobita F1') ter 20 pri sorti 'Belladonna F1'. Neobrezane rastline so imele grmičasto rast in več vrhov, zato so imele tudi manjše število kolenc/vejo (13 'Bianca F1' in 'Bobita F1' in 14 'Belladonna F1'). Ugotovili smo razlike tudi v premeru stebela, in sicer

smo najdebelejša stebila izmerili pri trostebelnih rastlinah sort 'Bianca F1' in 'Belladonna F1'. Ta so bile 20 % širša od stebel rastlin iz ostalih dveh obravnavanj. Pri rastlinah sorte 'Bobita F1' širitve stebila nismo zaznali. Na koncu smo rastlinam prešteli tudi aktivne liste, tiste, ki so bili celi, nepoškodovani in zelene barve. Največ so jih imele neobrezane rastline, vendar smo tudi med sortami ugotovili razlike. Najbolj so bile olistane rastline sorte 'Bobita F1' N (134,4 listov/rastlino), najmanj olistane so bile rastline sorte 'Bianca F1' N (92,3 listov/rastlino).

5.2 SKLEPI

Na osnovni opravljene raziskave in analiziranih podatkov smo prišli do naslednjih sklepov:

Preizkušene sorte paprike ('Bianca F1', 'Bobita F1' in 'Belladonna F1') so se na odstranjevanje poganjkov in s tem oblikovanje različnih vzgojnih oblik različno odzvale. Na osnovi prešteti cvetnih nastavkov 6 oz. 8 tednov po saditvi smo ugotovili, da je obrezovanje rastlin v trostebelno vzgojno obliko najbolj pospešilo razvoj nastavkov plodov pri sorti 'Bobita F1', v dvostebelno pa pri sorti 'Belladonna F1'. Sorta 'Bianca F1' je imela v času poskusa počasnejšo rast od ostalih dveh sort, kar se je odrazilo tudi v manjšem habitusu rastlin (manj razvitih kolenc s cvetnimi nastavki).

Na osnovi meritev povprečnega pridelka plodov pri posameznem pobiranju in beleženja dekadnega povprečja srednje dnevni temperatur zraka smo ugotovili, da so bile obrezane rastline vseh treh sort bolj občutljive na temperaturne ekstreme (nad 35 °C v juliju in ohladitev za 8 °C v avgustu). Pri njih smo beležili večje padce v masi pridelka (do 60 %) med posameznimi pobiranjem.

Na osnovi seštevka povprečnih količin pridelka po datumih pobiranja lahko za vse tri obravnavane sorte ugotovimo, da so v juliju in avgustu večjo maso tržnih plodov dale neobrezane rastline, medtem ko smo v jesenskem obdobju (september in oktober) več pridelka pobrali na dvo- in trostebelnih rastlinah.

Obrezovanje rastlin je vplivalo tudi na maso plodov, saj so bili plodovi, ki smo jih pobrali z dvo- in trostebelnih rastlin v povprečju 10-15 % težji od plodov neobrezanih rastlin.

Razlike med sortami so se glede na vzgojno obliko odrazile tudi v količini pridelka. Dvostebele rastline so dale v primerjavi z trostebelnimi in neobrezanimi rastlinami, pri sortah 'Bianca F1' (5,8 kg/m²) in 'Bobita F1' (6,8 kg/m²) največji tržni pridelek, pri sorti 'Belladonna F1' pa najmanjšega (4,6 kg/m²). Oblikovanje rastlin v trostebelno vzgojno obliko se pri sorti 'Bianca F1' ni izkazalo kot dober ukrep, saj je bil pridelek najnižji ravno na teh rastlinah, pri ostali dveh sortah pa enak pridelku neobrezanih rastlin.

Vzgojna oblika rastlin je vplivala tudi na delež netržnega pridelka, ki je bil pri vseh treh sortah največji pri neobrezanih rastlinah (do 40 %). Vzrok za visok delež netržnega pridelka je bila pri neobrezanih rastlinah deformiranost plodov, pri dvo- in trostebelnih rastlinah pa suho gnitje na muhi ploda, domnevamo, da je pojav fiziološke motnje kot posledica pomanjkanja kalcija.

Vzgojna oblika je vplivala tudi na morfološke lastnosti plodov in rastlin. Obrezane rastline so imele v primerjavi z neobrezanimi, v povprečju težje in pri sorti 'Bianca F1' in 'Bobita F1' tudi večje plodove. Bile so tudi pričakovano višje od neobrezanih rastlin.

6 POVZETEK

Uspešnost vrtnarske pridelave in s tem povezana kakovost in količina pridelka je v veliki meri odvisna od okoljskih dejavnikov, predvsem od temperature. Pomemben vpliv ima le-ta na pridelavo toplotno zahtevnejših vrtnin, med katere uvrščamo tudi papriko. Zato je njeno pridelovanje v zavarovanem prostoru bolj zanesljivo, predvsem pa bolj intenzivno. Prav zaradi hitrejši in bujnejši rasti prihaja pri gojenju paprike v rastlinjakih do medsebojnega senčenja rastlin, ki lahko pri preveliki gostoti rastlin negativno vpliva na kakovost in količino pridelka. V svetu je zato uveljavljen ukrep obrezovanja rastlin paprike, ki skupaj z večjim sklopom (gostejšim sajenjem rastlin), pripomore predvsem k večjemu pa tudi k kakovostnejšemu pridelku.

Da bi se tržni pridelovalci lahko čim lažje odločili pri izbiri vzgojne oblike za izbrano sorto smo v diplomski nalogi primerjali dvostebelno in trostebelno vzgojno obliko, ki smo ju dobili z obrezovanjem simpodialno razraščenih poganjkov in primerjali rast, razvoj in pridelek obrezanih rastlin glede na neobrezane rastline, ki smo jih pustili, da se grmičasto razrastejo. Učinek vzgojnih oblik smo preizkušali pri treh sortah paprike, ki jih slovenski pridelovalci vrtnin že poznajo in so razširjene predvsem v tržni pridelavi. Poskus je potekal od začetka maja do začetka novembra 2006 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v neogrevanem plastenjaku, velikosti 150 m².

Sadike, ki smo jih vzgojili v ogrevanem steklenjaku, smo v začetku maja 2006 presadili na stalno mesto v neogrevan plastenjak. Sadična razdalja je bila različna, glede na vzgojno obliko. Pri trostebelni vzgojni obliki (3V) smo rastline posadili na razdaljo 80 cm x 45 cm, velikost poskusne parcele je bila 3,6 m². Pri dvostebelni (2V) smo sadili na razdaljo 80 cm x 30 cm, velikost parcele je bila 2,4 m² in pri neobrezanih rastlinah (N) je bila sadična razdalja 80 cm x 35 cm in velikost parcele 2,8 m². Tako smo dosegli sklop rastlin pri 3V – 2,8 rastlin/m², pri 2V – 4,2 rastlin/m² in pri neobrezanih rastlinah – 3,8 rastlin/m². Poskus je potekal v treh ponovitvah, na treh gredicah, na katere smo 9 obravnavanj naključno razporedili. Na eno parcelo smo posadili 10 rastlin. Pred saditvijo rastlin na stalno mesto smo tla pognojili glede na analizo tal. V času rasti smo rastline redno oskrbovali z vodo in dognojevali s fertigacijo, dvakrat v rastni dobi pa tudi foliarno dognojili s kalcijem ter škropili s kontaktnim insekticidom Radiotion 0,5 %. Za zaščito proti polžem smo posuli Mesurol granulat.

Z obrezovanjem rastlin smo začeli mesec po saditvi sadik na stalno mesto. V rastni dobi smo imeli sedem obrezovanj. Pri dvostebelni vzgojni obliki smo z obrezovanjem rastlini pustili dva poganjaka, pri trostebelni pa tri. Poganjke smo ovijali okoli vrvic, da se pod težo plodov ne bi polomili. Obrezane rastline so bile bolj osvetljene, prezračene in manj poškodovane od obiranja. Zaradi enakomerne razporeditve poganjkov so imele manj deformiranih plodov. Obiranje je bilo zaradi enakomerne razporeditve lažje, delo pa smo opravili hitreje.

Pri neobrezani vzgojni obliki pa smo rastline pustili, da so se grmičasto razrasle, zato privezovanje poganjkov ni bilo potrebno. Ker pa ima paprika plitev koreninski sistem, se je veliko le-teh rastlin pričelo prevračati, naknadno smo jim postavili oporo vzdolž rastlin, ob prehodih. Pri neobrezanih rastlinah je bila zaradi goste razvejanosti rastlin deformiranost plodov glavni vzrok za velik delež netržnih plodov.

Da bi ocenili vpliv vzgojne oblike na rast in razvoj rastlin smo 6 tednov po presajanju, v času nastanka prvih cvetov in plodov rastlinam prvič prešteli cvetni nastavek in zabeležili njegovo lego – glede na kolence. Štetje smo v tedenskih razmakih nato dvakrat ponovili.

Z pobiranjem plodov smo začeli v začetku julija, 5.7.2006, zadnje obiranje smo imeli 22.10. 2006. V času poskusa smo imeli 8 pobiranj plodov.

V začetku oktobra smo opravili meritve morfoloških lastnosti plodov. Ugotovili smo, da so se v nekaterih morfoloških lastnostih plodovi razlikovali tudi glede na vzgojno obliko rastlin, s katerih so bili pobrani. V začetku novembra smo rastline poruvali in opravili meritve morfoloških lastnosti rastlin. Izmerili smo jim višino, premer stebela, prešteli število kolenc na vejo in število aktivnih listov ter nedozorelih plodov.

Na osnovi dobljenih rezultatov ugotavljamo, da so se preskušane sorte na obrezovanje rastlin različno odzvale, kar smo zasledili že med rastjo in razvojem rastlin in se je na koncu rastne dobe odrazilo v količini in kakovosti pridelka. Na osnovi štetja cvetnih nastavkov in beleženja njihove lege glede na razvito kolence lahko ugotovimo, da je bil cvetni nastavek večji in rastline bolj razvite pri sorti 'Bobita F1', pri trostebelni vzgojni obliki, pri sorti 'Belladonna F1' pa pri dvostebelni vzgojni obliki. Sorta 'Bianca F1' je imela najpočasnejšo rast med obravnavanimi sortami.

Na osnovi meritev povprečnega pridelka plodov pri posameznem pobiranju in beleženja dnevnih temperatur zraka ugotavljamo, da so bile obrezane rastline pri vseh treh sortah bolj občutljive na temperaturna nihanja v času rasti, predvsem na temperaturne ekstreme. Pridelek dvo- in trostebelnih rastlin je med pobiranjem močnejše variiral kot pridelek neobrezanih rastlin. Domnevamo, da so predvsem temperaturni maksimumi nad 35 °C v juliju in nato nenadna nekajdnevna ohladitev za 8 °C v avgustu vzrok za večji padec (do 60 %) pridelka obrezanih rastlin v tem obdobju.

Vzgojna oblika pri posamezni sorti je imela učinek tudi na zgodnost in končno količino pridelka, saj smo ugotovili, da so v juliju in avgustu večjo maso tržnih plodov dale neobrezane rastline, medtem ko smo v jesenskem obdobju (september in oktober) več pridelka pobrali na dvo- in trostebelnih rastlinah. Ugotovili smo tudi, da je obrezovanje rastlin vplivalo tudi na maso plodov, saj so bili plodovi, ki smo jih pobrali z dvo- in trostebelnih rastlin v povprečju 10-15 % težji od plodov neobrezanih rastlin.

Končno so se razlike med sortami, glede na vzgojno obliko, odrazile tudi v končni količini pridelka. Dvostebele rastline so dale v primerjavi z trostebelnimi in neobrezanimi rastlinami, pri sortah 'Bianca F1' (5,8 kg/m²) in 'Bobita F1' (6,8 kg/m²) največji tržni pridelek, pri sorti 'Belladonna F1' pa najmanjšega (4,6 kg/m²). Oblikovanje rastlin v trostebelno vzgojno obliko se pri sorti 'Bianca F1' ni izkazalo kot dober ukrep, saj je bil pridelek najnižji ravno na teh rastlinah, pri ostali dveh sortah pa enak pridelku neobrezanih rastlin.

Na osnovi meritev netržnega pridelka smo ugotovili, da je bil njegov delež največji pri neobrezanih rastlinah (do 40 %). Na osnovi analize netržnih plodov (deformiranost, suho gnitje na muhi ploda, obarvanost z antociani, premajhna masa) ugotavljamo, da je bil pri neobrezanih rastlinah največji delež deformiranih plodov med netržnimi plodovi, pri dvo- in trostebelnih rastlinah pa pojav suhega gnitja na muhi plodov.

Na osnovi analize morfoloških lastnosti plodov in rastlin lahko ugotovimo, da so imele obrezane rastline v primerjavi z neobrezanimi, v povprečju težje in pri sorti 'Bianca F1' in 'Bobita F1' tudi večje plodove. Bile so tudi pričakovano višje od neobrezanih rastlin.

Zgoraj navedeni rezultati kažejo, da lahko z obrezovanjem rastlin povečamo predvsem kakovost pridelka, a ne z vsako vzgojno obliko pri vseh sortah enako. Največje tržne pridelke smo pri dveh sortah dobili pri dvostebelni vzgojni obliki, a moramo upoštevati, da imamo večjo gostoto sajenja in tako večji vložek začetnega kapitala. Poleg tega je potrebno te rastline redno obrezovati in jim pripraviti primerno oporo, a se nam trud kmalu povrne, saj je kakovost plodov, ki jih pobiramo pri obrezanih rastlinah večja, kar ima v tržni pridelavi pomembno vlogo.

7 VIRI

1. Axpenter fotoblog. 2008.
http://axpenter.freeblog.hu/archives/2006/09/08/paprika_csuma/ (14.1.2008)
2. Bajec V. 1988. Vrtnarjenje na prostem, pod folijo in steklom. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 417 str.
3. Biggs M. 1999. Zelenjava. Ljubljana, DZS: 225 str.
4. Cebula S. 1995. Optimization of plant and shoot spacing in glasshouse production of sweet pepper. *Acta Horticulturae* 412:321-329
5. Cebula S., Kalisz A. 2001. The effect of side shoots pruning on the growth and fruiting of sweet pwepper plants trained to one main shoot in greenhousse production. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 54: 91-98
6. Celar F. 1999. Bolezni paradižnika, paprike in jajčevca. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5: 242-247
7. Choe J. S. 1994. The effects of night temperature and duration of the nusery period on the quality of pepper (*Capsicum annuum* L.) seedlings. *Journal at the Orean Society for Horticultural Science*, 1: 1-11
8. Černe M., Jakić O., Škerlavaj V., Žibrnik N. 1992. Pridelovanje paprike – tehnološki list. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 21 str.
9. Černe M. 1988. Plodovke. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 126 str.
10. Černe M. 1998. Zelenjadarstvo 1: učbenik. Železniki, Pami: 172 str.
11. Černe M., Vrhovnik I. 1992. Vrtnine vir zdravja in naša hrana. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 219 str.
12. Čop J. 2007. "Povprečna dekadna temperatura zraka, povprečna dekadna maksimalna in minimalna temperatura zraka in povprečna dekadna jakost sončnega obsevanja za obdobje maj – november". Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, (osebni vir, junij 2007)
13. 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
14. De Witt H. C. D. 1978. Rastlinski svet 2. Semenovke. Ljubljana, Mladinska knjiga: 378 str.
15. Duna-R Kft.
<http://www.duna-r.hu/index.php?id=37> (22.1.2008)
16. Enza Zaden. Kvaliteta z okusom (katalog semen). 2002. Ljubljana, Zeleni Hit d.o.o.: 18 str.
17. Emarket365.
http://www.emarket365.com/item.php?SESSION_ID=afa8da8b10cf14300713e5283eff99dd&id=4707475 (26.6.2008)
18. FAOSTAT. 2004.
<http://faostat.fao.org/sute/408/Desktop> (10.6.2008)
19. Gomboc S. 1999. Škodljivci paradižnika, paprike in jajčevca. *Sodobno kmetijstvo*, 32, 5: 248-251

20. Heywood V. H. 1995. Cvetnice: kritosemenke sveta. Ljubljana, DZS: 325 str.
21. I4, Photobucket.
http://i4.photobucket.com/albums/y127/Antis/IMG_1359_paprika.jpg (14.1.2008)
22. 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. 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
23. 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
24. 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
25. Kastelec D., Rakovec J., Zakšek K. 2007. Sončna energija v Sloveniji. Ljubljana Založba ZRC, ZRC SAZU: 136 str.
26. Klenar J., Praprotnik V. 1991. Zelenjava- užitek in zdravje. Ljubljana, TDS Forma 7, Mercator, Sadje in zelenjava: 142 str.
27. Leskovec E. 1969. Morfološke značilnosti važnejših zelenjadnic. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 53 str.
28. Maček J. 1986. Posebna fitopatologija. Patologija vrtnin. Ljubljana: Biotehniška fakulteta: 233 str.
29. Marcelis L., Ho L.C. 1999. Blossom-end-rot in relation to growth and calcium content in fruit of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). Journal of Experimental Botany, 50:357-363
30. Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1999. Gojenje paprike. Šempeter pri Gorici, Oswald d.o.o.: 36 str.
31. Pavlek P. 1979. Specialno povrčarstvo. Zagreb, Zavod za povrčarstvo: 227 str.
32. Rylski I. 1986. Pepper (*Capsicum*). CRC handbook of fruit set and development. Monselise S.P. (ed.). Boca Raton, CRC Press: 341-352
33. Rylski I., Spiegelman M. 1986. Effect of shading on plant development, yield and fruit quality of sweet pepper grown under conditions of high temperature and radiation. Scientia Horticulturae, 29: 31-35
34. Semeniz vegetable seeds. Bruinsma seed.
<http://www.bruinsma.com/engels/erassen/epaprika/epwibell.htm> (22.1.2008)
35. Siviero P., Gallerani M. 1992. La coltivazione del peperone. Verona: 216 str.
36. Statistični letopis Republike Slovenije 1999-2008. Statistične informacije
<http://www.stat.si> (7.6.2008)
37. Vidic I. 1999. Pridelovanje paprike. Sodobno kmetijstvo, 32, 5: 232-234
38. Zeleni hit
http://www.zeleni-hit.hr/paprika_files/paprika.jpg (14.1.2008)
39. Žnidarčič D. 2001. Paprika: gojenje. Herbika, 2, 2: 30-33

ZAHVALA

Za usmerjanje, svetovanje, strokovno pomoč in vzpodbudo se iskreno zahvaljujem svoji mentorici doc. dr. Nini KACJAN-MARŠIČ. Zahvaljujem se tudi somentorju prof. dr. Jožetu OSVALD ter prof. dr. Dominiku VODNIK za njuna strokovna mnenja. Zahvaljujem se tudi vsem tehničnim sodelavcem iz katedre za vrtnarstvo in vsem, ki so sodelovali pri izvedbi diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi družini in prijateljem, ki so me vzpodbujali skozi celoten študij. Hvala vsem.

Priloga A

Prikaz rastlin paprik po sortah in vzgojnih oblikah



Priloga A1: Dvostebelna vzgojna oblika 'Bianca F1' (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)



Priloga A2: Neobrezana - grmičasta vzgojna oblika 'Bianca F1' (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)



Priloga A3: Dvostebelna vzgojna oblika 'Bobita F1' (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)



Priloga A4: Tristebelna vzgojna oblika 'Bobita F1' (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)



Priloga A5: Neobrezana - grmičasta vzgojna oblika 'Bobita F1' (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)



Priloga A6: Dvostebelna vzgojna oblika 'Belladonna F1' (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)



Priloga A7: Tristebelna vzgojna oblika 'Belladonna F1' (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)



Priloga A8: Neobrezana - grmičasta vzgojna oblika 'Belladonna F1' (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)

Priloga B

Plodovi paprike sort in vzgojnih oblik



Priloga B1: Plodovi paprike 'Bianca F1' dvostebelne vzgojne oblike z vzdolžnim in prečnim prerezom ploda (Foto: Dolinar, 2008)



Priloga B2: Plodovi paprike 'Bianca F1' tristebelne vzgojne oblike z vzdolžnim in prečnim prerezom ploda (Foto: Dolinar, 2008)



Priloga B3: Plodovi paprike 'Bianca F1' neobrezane – grmičaste vzgojne oblike z vzdolžnim in prečnim prerezom ploda (Foto: Dolinar, 2008)



Priloga B4: Plodovi paprike 'Bobita F1' dvostebelne vzgojne oblike z vzdolžnim in prečnim prerezom ploda (Foto: Dolinar, 2008)



Priloga B5: Plodovi paprike 'Bobita F1' tristebelne vzgojne oblike z vzdolžnim in prečnim prerezom ploda (Foto: Dolinar, 2008)



Priloga B6: Plodovi paprike 'Bobita F1' neobrezane - grmičaste vzgojne oblike z vzdolžnim in prečnim prerezom ploda (Foto: Dolinar, 2008)



Priloga B7: Plodovi paprike 'Belladonna F1' dvostebelne vzgojne oblike z vzdolžnim in prečnim prerezom ploda (Foto: Dolinar, 2008)



Priloga B8: Plodovi paprike 'Belladonna F1' tristebelne vzgojne oblike z vzdolžnim in prečnim prerezom ploda (Foto: Dolinar, 2008)



Priloga B9: Plodovi paprike 'Belladonna F1' neobrezane – grmičaste vzgojne oblike z vzdolžnim in prečnim prerezom ploda (Foto: Dolinar, 2008)

Priloga C

Zasaditev poskusa



Priloga C1: Rastline paprike v poskusu po zasaditvi (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)



Priloga C2: Rastline paprike v času največje rodnosti (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)



Priloga C3: Sadika paprike s povešenimi poganjki (Foto: Kacjan-Maršič, 2008)