

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Miha VIDIC

**PRIDELEK JABLANE (*Malus domestica* Borkh.)
SORTE 'ZLATI DELIŠES' GLEDE NA RAZLIČNE
OBREMENITVE DREVESA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Miha VIDIC

**PRIDELEK JABLANE (*Malus domestica* Borkh.)
SORTE 'ZLATI DELIŠES' GLEDE NA RAZLIČNE
OBREMENTIVE DREVESA**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**YIELD OF APPLE (*Malus domestica* Borkh.)
CULTIVAR 'GOLDEN DELICIOUS' REGARDING
TO DIFFERENT CROP LOAD**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je bilo opravljeno na Biotehniški fakulteti, Oddelek za agronomijo, Katedra za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo in v nasadu podjetja Evrosad d.o.o. Krško v Krškem.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala izr. prof. dr. Metko HUDINA.

Komisija za oceno in zagovor:

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

Članica: izr. prof. dr. Metka HUDINA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Franci ŠTAMPAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svojega diplomskega dela v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddal v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Miha VIDIC

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs
DK UDK 634.11:631.542.2:543.6(043.2)
KG sadjarstvo/jablana/*Malus domestica*/obremenitev/pridelek/kakovost
KK AGRIS F01
AV VIDIC, Miha
SA HUDINA, Metka (mentorica)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2009
IN PRIDELEK JABLANE (*Malus domestica* Borkh.) SORTE 'ZLATI DELIŠES'
GLEDE NA RAZLIČNE OBREMENTITVE DREVESA
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP X, 39, [1] str., 15 pregl., 15 sl., 29 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Namen diplomskega dela je bil ugotoviti vpliv različnih obremenitev dreves na pridelek jablane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Zlati delišes Reinders'. Leta 2006 smo izvedli poizkus v nasadu jablan podjetja Evrosad d.o.o. Krško v Krškem. V poizkus smo vključili štiri obravnavanja, in sicer obremenitve: 3 plodovi/cm², 5 plodov/cm², 8 plodov/cm² preseka debla in kontrola. Na osnovi rezultatov poskusa smo ugotovili, da je bil premer debla najmanjši pri največji obremenitvi drevesa in obratno. Enako smo ugotovili tudi za ploščino preseka debla. S povečanim številom plodov/cm² se zmanjšuje število plodov I. kakovostnega razreda. S povečano obremenitvijo drevesa se zmanjšuje pridelek I. kakovostnega razreda na drevo in ravno tako tudi skupni pridelek na drevo in na hektar. Višina, širina in masa ploda se zmanjšujejo s povečano obremenitvijo drevesa. Različne obremenitve ne vplivajo na trdoto in vsebnost suhe snovi v plodovih. Obremenitev drevesa je pozitivno vplivala na vsebnost skupnih sladkorjev, medtem ko na vsebnost skupnih kislin v plodovih obremenitev drevesa ni vplivala. Glede na rezultate dobljene v poskusu bi za najprimernejšo obremenitev jablane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Zlati delišes Reinders' izbrali 3 plodovi/cm², ustrežala pa bi tudi obremenitev 5 plodov/cm².

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 634.11:631.542.2:543.6(043.2)
CX fruit growing/apple/*Malus domestica*/crop load/yields/quality
CC AGRIS F01
AU VIDIC, Miha
AA HUDINA, Metka (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2009
TI YIELD OF APPLE (*Malus domestica* Borkh.) CULTIVAR 'GOLDEN DELICIOUS' REGARDING TO DIFFERENT CROP LOAD
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO X, 39, [1] p., 15 tab., 15 fig., 29 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The purpose of our graduation thesis was to determine the effect of different crop loads on the yield of apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivar 'Golden Delicious Reinders'. In 2006, we carried out experiment in apple orchard of Evrosad Company Ltd. Krsko in Krsko. In the experiment we included four treatment: 3 fruits/cm² TCSA (trunk cross-sectional area), 5 fruits/cm² TCSA, 8 fruits/cm² TCSA and control. Based on the results of the experiment, we found that the smallest trunk diameter was at maximum crop load and vice versa. The same was also found to trunk cross-sectional area. The increased number of fruits/cm² decreased the number of I. class fruits. The increased crop load decreases I. class yield per tree and also the total yield per tree and per hectare. Height, width and weight of the fruits were reduced with increasing crop load. Different crop loads do not affect the firmness and soluble solids content in fruits. Crop load had a positive impact on the total sugars content, while the total acidity in the fruits was not affected by crop load. Based on the results obtained in experiment the best crop load for apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivar 'Golden Delicious Reinders' would be 3 fruits/cm² and crop load 5 fruits/cm².

KAZALO VSEBINE

| | str. |
|--|-----------|
| Ključna dokumentacijska informacija (KDI) | III |
| Key words documentation (KWD) | IV |
| Kazalo vsebine | V |
| Kazalo preglednic | VII |
| Kazalo slik | IX |
| 1 UVOD | 1 |
| 1.1 VZROK ZA RAZISKAVO | 1 |
| 1.2 DELOVNA HIPOTEZA | 1 |
| 1.3 NAMEN RAZISKAVE | 1 |
| 2 PREGLED OBJAV | 2 |
| 2.1 BIOLOŠKE IN FIZIOLOŠKE ZNAČILNOSTI ŽLAHTNE JABLANE (<i>Malus domestica</i> Borkh.) | 2 |
| 2.1.1 Izvor in botanična razvrstitev | 2 |
| 2.1.2 Cvet in cvetenje | 2 |
| 2.1.3 Opraševanje in oploditev | 3 |
| 2.1.4 Plodovi | 3 |
| 2.1.4.1 Razvoj plodov | 4 |
| 2.1.4.2 Stadiji razvoja ploda | 4 |
| 2.1.5 Velikost in oblika plodov | 4 |
| 2.1.6 Kožica plodov | 5 |
| 2.1.7 Pecelj in pecljeva jamica | 5 |
| 2.1.8 Čaša in čašična jamica | 6 |
| 2.1.9 Podčašična jamica | 6 |
| 2.1.10 Peščišče in pečke | 6 |
| 2.1.11 Meso in okus | 6 |
| 2.1.12 Redčenje plodov | 7 |
| 2.1.13 Obiranje in shranjevanje | 7 |
| 2.2 KLIMATSKE IN RASTNE RAZMERE | 8 |
| 2.2.1 Klima | 8 |
| 2.2.2 Tla | 8 |
| 2.3 OBLIKOVANJE KROŠENJ IN REZ | 8 |
| 2.3.1 Ozko vreteno | 9 |
| 2.3.2 Sončna os | 9 |
| 3 MATERIAL IN METODE DE LA | 11 |
| 3.1 LOKACIJA | 11 |
| 3.1.1 Splošne značilnosti nasada | 11 |
| 3.1.2 Klimatske razmere | 11 |

| | |
|---|----|
| 3.1.2.1 Temperatura | 11 |
| 3.1.2.2 Padavine | 13 |
| 3.2 MATERIAL | 14 |
| 3.2.1 Sorta 'Zlati delišes' | 14 |
| 3.2.2 Podlaga M9 | 15 |
| 3.2.3 Zasnova poskusa | 15 |
| 3.2.4 Spremljanje parametrov | 15 |
| 3.2.4.1 Premer debla | 15 |
| 3.2.4.2 Število plodičev pred in po odstranjevanju plodičev ter število odstranjenih plodičev | 16 |
| 3.2.4.3 Število plodov na drevo in pridelek na drevo ter skupni pridelek | 16 |
| 3.2.4.4 Višina, širina in masa plodov | 16 |
| 3.2.4.5 Trdota ploda | 16 |
| 3.2.4.6 Suha snov | 16 |
| 3.2.5 Obdelava podatkov | 17 |
| | |
| 4 REZULTATI | 18 |
| 4.1 PREMER DEBLA | 18 |
| 4.2 PLOŠČINA PRESEKA DEBLA | 19 |
| 4.3 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO | 20 |
| 4.4 PRIDELEK NA DREVO | 22 |
| 4.5 SKUPNI PRIDELEK NA HEKTAR | 23 |
| 4.6 VIŠINA PLODA | 24 |
| 4.7 ŠIRINA PLODA | 25 |
| 4.8 MASA PLODA | 26 |
| 4.9 TRDOTA PLODA | 27 |
| 4.10 SUHA SNOV | 28 |
| 4.11 VSEBNOST SLADKORJEV IN ORGANSKIH KISLIN | 29 |
| | |
| 5 RAZPRAVA | 31 |
| | |
| 6 SKLEPI | 35 |
| | |
| 7 POVZETEK | 36 |
| | |
| 8 VIRI | 37 |
| | |
| ZAHVALA | |

KAZALO PREGLEDNIC

| | Str. |
|---|------|
| Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 ter leto 2006 za Hidrometeorološko postajo Novo mesto (Mesečni bilten ..., 2006; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009). | 12 |
| Preglednica 2: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 ter leto 2006 za Hidrometeorološko postajo Novo mesto (Mesečni bilten ..., 2006; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009). | 13 |
| Preglednica 3: Povprečni, minimalni in maksimalni premer debla v cm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 18 |
| Preglednica 4: Povprečna, minimalna in maksimalna ploščina debla v cm ² pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 19 |
| Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 20 |
| Preglednica 6: Povprečno število plodov 1. in 2. kakovostnega razreda pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 21 |
| Preglednica 7: Povprečni pridelek na drevo v kg za 1. in 2. kakovostni razred pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 22 |
| Preglednica 8: Povprečni skupni pridelek v t/ha pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 23 |
| Preglednica 9: Povprečna višina ploda v mm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 24 |
| Preglednica 10: Povprečna širina ploda v mm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 25 |
| Preglednica 11: Povprečna masa ploda v g pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 26 |
| Preglednica 12: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm ²) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 27 |
| Preglednica 13: Povprečna, minimalna in maksimalna suha snov (%) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 28 |

Preglednica 14: Vsebnost posameznih in skupnih sladkorjev v g/kg pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. 29

Preglednica 15: Vsebnost posameznih in skupnih organskih kislin v g/kg pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. 30

KAZALO SLIK

| | Str. |
|---|------|
| Slika 1: Povprečne mesečne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 ter leto 2006 za Hidrometeorološko postajo Novo mesto (Mesečni bilten ..., 2006; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009). | 12 |
| Slika 2: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 ter leto 2006 za Hidrometeorološko postajo Novo mesto (Mesečni bilten ..., 2006; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009). | 14 |
| Slika 3: Povprečni premer debla (cm) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 18 |
| Slika 4: Povprečna ploščina preseka debla (cm ²) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 19 |
| Slika 5: Povprečno število plodov/drevo pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 20 |
| Slika 6: Povprečno število plodov 1. in 2. kakovostnega razreda pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 21 |
| Slika 7: Povprečni pridelek na drevo v kg po kakovostnih razredih pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 22 |
| Slika 8: Povprečni skupni pridelek v t/ha pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 23 |
| Slika 9: Povprečna višina ploda v mm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 24 |
| Slika 10: Povprečna širina ploda v mm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 25 |
| Slika 11: Povprečna masa ploda v g pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 26 |
| Slika 12: Povprečna trdota (kg/cm ²) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 27 |
| Slika 13: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. | 28 |

Slika 14: Vsebnost posameznih in skupnih sladkorjev v g/kg pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. 29

Slika 15: Vsebnost skupnih organskih kislin v g/kg pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006. 30

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Sadje in sadjarstvo imata že od nekdaj pomembno vlogo v človeški družbi: kot hrana in vir dohodka, za razvedrilo in kot navdih literarnih umetniških stvaritev. Sadjarstvo je tradicionalna kmetijska panoga, ki je dosegla na ozemlju današnje Slovenije razcvet v 19. stoletju. Ugodne podnebne in talne okoliščine omogočajo pridelavo kakovostnega sadja. Slovenija je tradicionalna sadjarska dežela. Med obema vojnama smo bili uspešni pri prodaji jabolk po vsej Evropi. Intenzivno pridelujemo sadje na 5200 hektarjih. Prevladujejo jabolane, breskve, oljke, hruške in še drugo sadje. Jablana ja pri nas najpomembnejša sadna vrsta, saj je njen delež okrog 65 % vsega pridelanega sadja v Sloveniji. V svetovnem merilu se nahaja na drugem mestu.

Sveža jabolka lahko uporabljamo vse leto, prav tako tudi predelana v obliki sokov, kompotov in drugih izdelkov. Jabolka so zelo pomembna za zdravje, saj vsebujejo veliko vitaminov potrebnih za telo.

Pri jablani je zelo težko ugotoviti pravo število plodov na drevo, ker zelo hitro pride do tega, da so drevesa preveč ali premalo obložena s pridelkom. Z rezjo in gojitveno obliko sadjarji uspešno urejajo optimalno razmerje med rastjo in rodnostjo. Število plodov na drevo sadjarji večinoma uravnavajo z rezjo, kemičnim in ročnim redčenjem, vendar je tudi s kemičnim redčenjem težko zagotoviti primerno število plodov na drevo. Seveda pa je zelo pomembna tudi oskrba nasada, predvsem gnojenje, namakanje ter varstvo pred boleznimi in škodljivci.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Različne obremenitve drevesa vplivajo na količino in kakovost plodov (dimenzije plodov, vsebnost suhe snovi, sladkorjev in organskih kislin) sorte 'Zlati delišes'.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Jablana je najpomembnejša sadna vrsta tako v Sloveniji kot v Evropi. Za doseganje kakovostnih in velikih pridelkov je zelo pomembno, da poznamo primerno obremenitev drevesa, saj s tem zmanjšamo ali preprečimo alternativno rodnost. Namen diplomskega dela je ugotoviti, katera je tista obremenitev drevesa (število plodov na površino preseka debla), ki nam da velik in kakovosten pridelek.

2 PREGLED OBJAV

2.1 BIOLOŠKE IN FIZIOLOŠKE ZNAČILNOSTI ŽLAHTNE JABLANE (*Malus domestica* Borkh.)

2.1.1 Izvor in botanična razvrstitev

Žlahtna jabolana je medvrstni križanec, saj je pri njenem nastanku sodelovalo več vrst. Domovina žlahtne jabolane je verjetno Kavkaz ali širše območje osrednje Azije, kjer še danes lahko najdemo številne oblike divjih jablan. Kot verjeten prednik žlahtne jabolane velja *Malus sieversii* (Lindley) M. Roemer etc.. Poleg te vrste je na njen razvoj vplivala še kavkaška jabolana (*Malus orientalis* (Uglitzk.)). Divja oblika jabolane, ki jo najdemo po evropskih gozdovih – lesnika (*Malus sylvestris* (L.) Miller) je za nastanek žlahtne jabolane pomembna le v manjši meri. Nekateri znanstveniki domnevajo, da ima svoj delež pri nastanku tudi vrsta *Malus pumila* (Miller). S spontanim križanjem in mutacijami so se znotraj žlahtne jabolane pojavili sejanci, ki so jih ljudje že v kameni dobi nabirali in presajali v bližino svojih bivališč. Žlahtno jabolano so v Evropo prinesli Rimljani in druga seleča se ljudstva, pred tem so poznali in nabirali izvorno, avtohtono lesniko (Štampar in sod., 2005).

Botaniki uvrščajo jabolane v družino rožnic (*Rosaceae*), poddružino *Pomoidae* in rod *Malus* (Sancin, 1988).

Vrst iz rodu *Malus* je veliko, za sadjarstvo so pomembni *M. communis* ((L.) Poir.) (navadna jabolana), *M. sylvestris* (L.) Miller (divja jabolana), *M. pumila* (Miller) (pritlikava jabolana), *M. baccata* (L.) Borkh. (sibirski jabolana) in *M. prunifolia* (Willd.) Borkh. (sivolistna jabolana) (Šiško, 1983).

2.1.2 Cvet in cvetenje

Cvetovi so v bistvu skupina listov, na kratkem poganjku, ki imajo posebno nalogo – spolno razmnoževanje. Cvet jabolane je dvospolen. Sestavljen je iz prašnikov, v katerih nastaja pelod, iz pestiča, na katerega pri opráševanju pade pelod, iz venčnih in čašnih listov, cvetišča in peclja (Gvozdenović in sod., 1988).

Jabolane cvetijo v aprilu in začetku maja: cvetenje traja, odvisno od sorte, osem do deset dni. Cvetenje predstavlja kritično fazo v obdobju razvoja plodov jabolane. V tej fazi se namreč zlasti v hladnejših območjih večkrat pojavljajo nizke temperature, ki povzročijo pozebo cvetov, zaradi česar se znatno zmanjša rodnost ali je celo ni. Zato je pri sajenju jablan v nekem območju treba izbirati take sorte, ki ne cvetijo v kritičnih obdobjih. Razlike

v času cvetenja so namreč med sortami zelo velike, poleg tega pa iste sorte cvetijo v različnih območjih v drugačnem obdobju (Sancin, 1988).

2.1.3 Opraševanje in oploditev

Sorte jablan so v glavnem samoneoplodne, kar pomeni, da se ne morejo oploditi z lastnim cvetnim prahom, ampak potrebujejo cvetni prah drugih sort. Manjši del jablanovih sort je samooprašen oziroma samooploden, se pravi, da se lahko cvetovi oplodijo z lastnim cvetnim prahom in na ta način lahko tudi razvijejo plodove.

Na oploditev jablan vplivajo tudi vremenski dejavniki med cvetenjem. Prehladno in deževno vreme namreč zmanjšuje možnost opraševanja in s tem oploditve, posledice pa se odražajo v slabši rodnosti. Tudi visoke temperature v fazi cvetenja ovirajo popolno opraševanje in oploditev, zato so lahko tudi v takih primerih pridelki manjši.

Za oploditev jablan je optimalna temperatura okoli 18 do 21 °C. Temperatura, višja od 26 °C škodljivo vpliva na oploditev.

Odstotek oplojenih cvetov je od 0 do 30 %, odvisen je od razmer med cvetenjem. Jablana normalno rodi, če se oplodi le tri do osem od sto cvetov na drevesu. Če se na enem drevesu oplodi več kot 10 % cvetov, je potrebno plodiče redčiti, ker se v nasprotnem primeru drevo v tistem letu preveč izčrpa.

Pri opraševanju jablan imajo zelo pomembno vlogo čebele, saj med svojim obiskom cvetov tudi prenašajo cvetni prah z ene rastline na drugo ter omogočajo navzkrižno opraševanje. Čebele najbolj obiskujejo cvetove v lepem in sončnem vremenu, ko je temperatura od 20 do 26 °C, vetrovno in deževno vreme pa ovira ali celo onemogoča let čebel in je tedaj oploditev slaba (Gvozdenović in sod., 1988).

2.1.4 Plodovi

Plod jabolane ali jabolko je birni plod, okroglaste do elipsaste oblike in je na spodnjem in zgornjem delu nekoliko sploščeno. Jabolko ali perikarp sestavlja gladka kožica različnih barv in meso, ki obkroža peščišče, pet semenskih polprosojnih predalčkov. Ti predalčki se razvijejo iz plodničnih listov ter vsebujejo vsak po eno ali več semen; v partenokarpnih plodovih, razvitih brez oploditve, teh semen seveda ni in so predalčki prazni (Sancin, 1988).

2.1.4.1 Razvoj plodov

Oploditev je združitev moške in ženske spolne celice. Za oploditev so potrebne velika zračna vlaga ter najprimernejše temperature. Ko cvetni prah pade na brazdo pestiča, začne s kalitvijo. Pelod kali, če je brazda dovolj vlažna in če je primerna zunanja temperatura. Najugodnejša temperatura za kalitev je od 22 do 27 °C. Pelodna cevka prodre skozi vrat pestiča do semenskih zasnov v plodnici. Po cevki se spusti generativna celica, ki se deli in nastaneta dve spolni celici. Spermalni celici vstopita v embrionalno vrečko, kjer pride do dvojne oploditve. Iz oplojene jajčne celice se razvije embrio, iz zlitja dveh jeder sekundarnega endosperma in druge spermalne celice pa triploidni sekundarni endosperm ali hranilno tkivo, ki služi za normalen razvoj embria. V povprečju je čas od oprasitve do oploditve pri jablani od pet do sedem dni (Štampar in sod., 2005).

2.1.4.2 Stadiji razvoja ploda

Za razvoj ploda je na začetku pomembna delitev celic, pozneje pa njihovo povečevanje. Obdobje delitve celic traja pri večini plodov od ene petine do tretjine celotnega obdobja rasti ploda. Po tem času je število celic bolj ali manj dokončno in pri jablani znaša povprečno 40 - 60 milijonov celic. Po koncu celične delitve se ta lahko spet aktivira le zaradi mehanskih poškodb (toča, paraziti). Delitvi celic sledi njihovo povečevanje. Za jablano je značilno, da se celice pod kožico najmanj povečujejo, nasprotno pa pri peščiču najbolj. Delež medceličnih prostorov znaša 15 do 20 odstotkov plodu. Pri jablani sta število celic in njihova velikost izjemno pomembna, saj to vpliva na zgradbo, teksturo ploda, trdoto in skladiščno sposobnost (Štampar in sod., 2005).

2.1.5 Velikost in oblika plodov

Velikost in oblika plodov je značilnost sorte, na katero močno vplivajo dejavniki okolja. Preveč obložena ali bolna drevesa ne morejo tvoriti dovolj snovi za optimalen razvoj vseh plodov, zato ti ostanejo manjši, kot je značilno za sorto. Ob majhnem pridelku se na normalno prehranjenih in zdravih drevesih plodovi nadpovprečno odebelijo, vendar samo do meje, ki jo omogoča genska zasnova sorte.

Velikost plodov izražamo z maso plodov ali njihovim premerom. Plodove lahko sortiramo po masi ali velikosti. Standardi kakovosti plodov predpisujejo najmanjši in največji premer za posamezen kakovostni razred. Pogosto standardi pri drobnoplodnih sortah dovoljujejo manjšo spodnjo vrednost premera za uvrstitev v isto kakovostno skupino v primerjavi z debeloplodnimi sortami.

Razlike med sortami so tudi v izenačenosti. Nekatere sorte imajo po velikosti precej izenačene plodove, medtem ko se pri drugih sortah celo plodovi z istega drevesa močno

razlikujejo po velikosti. Plodovi jabolk so zelo različnih oblik in so, prav tako kot po velikosti, tudi po obliki lahko bolj ali manj izenačeni. Podnebne razmere in vreme močno vplivajo na obliko jabolk, ta je odvisna tudi od števila semen, ki jih vsebujejo. Plodovi z manjšim številom semen so pogosto daljši in manjši od tistih z veliko semeni.

Obliko plodov delno določa razmerje med njihovo največjo višino in največjo širino. Za podrobnejše opisovanj sort običajno uporabljamo osnovne oblike, ki so jim plodovi posamezne sorte bolj ali manj podobni in predstavljajo projekcijo podolžnega prereza, narejenega od sredine pecljeve do sredine čašične jamice.

Plodovi jabolk različnih sort so simetrični oziroma bolj ali manj asimetrični tako v podolžnem kot tudi prečnem prerezu. Slednji je lahko še gladek ali robat oziroma rebrast ali grbast, včasih bulast ali z bradavičastimi izrastki. Rebra potekajo po celem plodu od čašične do pecljeve jamice ali le po delu ploda. Rebra plodu so različno izrazita in različno široka (Viršček Marn in Stopar, 1998).

2.1.6 Kožica plodov

Jabolčne sorte imajo različno debelo kožico, ki je gladka ali hrapava oziroma rjasta ter suha ali pokrita z voščeno prevleko. Voščena prevleka se ponavadi močneje razvije pri skladiščenju in daje plodu maščoben sijaj. Rja je lahko različnih odtenkov, različnih oblik in pokriva delež plodu ali cel plod. Delež rje je poleg od sorte in podlage odvisen tudi od vremena in načina oskrbe. Rja se lahko pojavi tudi na sortah, za katere ni značilna, zaradi uporabe kemičnih sredstev. Za prodajo je rja večinoma nezaželena lastnost in zmanjšuje kakovost plodov (na primer pri sorti 'Zlati delišes').

Razlikujemo osnovno in krovno barvo kožice. Osnovna barva prekriva celoten plod, zajema različne odtenke zelene in rumene ter se spreminja ob zorenju plodov na drevesu in v skladišču. Delež krovne barve je močno odvisen od podnebja, vremena, podlage, pridelka in osončenosti plodu v krošnji (Viršček Marn in Stopar, 1998).

2.1.7 Pecelj in pecljeva jamica

Peclje plodov po dolžini delimo na: kratki (10 - 20 mm), srednje dolgi (20 - 30 mm), dolgi (30 - 40 mm) in zelo dolgi (nad 40 mm). Po debelini jih delimo na tanke, srednje debele ali debele. Manj spremenljive so lastnosti pecljeve jamice, ki je pri različnih sortah različno široka in globoka ter gladka ali bolj ali manj rebrasta. Pogosto je pecljeva jamica z rjo pokrita tudi pri sortah, ki imajo sicer gladko kožo (Viršček Marn in Stopar, 1998).

2.1.8 Čaša in čašična jamica

Čaša plodu je sestavljena iz ostankov petih časnih listov in je eden od najbolj sortno značilnih delov jabolka. Pri manjših plodovih iste sorte so čaše pogosto bolj zaprte v primerjavi z velikimi. Po velikosti so čaše velike (nad 10 mm), srednje velike (8 - 10 mm) ali majhne (pod 8 mm). Pri meritvah je upoštevan premer kroga, ki ga tvorijo časni lističi na mestu, kjer so pritrjeni na plod. Časni lističi so na tem mestu, torej pri svoji osnovi, lahko med seboj ločeni ali pa se stikajo. Razlikujejo se tudi po dolžini, širini in dlakavosti ter barvi.

Globino čašične jamice lahko ocenimo ali izmerimo (do mesta izraščanja časnih lističev). Časna jamica je lahko plitva (do 4 mm), srednje plitva (4 - 6 mm), srednje globoka (6 - 8 mm) ali globoka (nad 8 mm) (Viršček Marn in Stopar, 1998).

2.1.9 Podčašna jamica

Podčašna jamica je vdolbinica pod čašo z ostanki pestiča in prašnikov. Mesto izraščanja ostankov prašnikov je precej sortno značilno. Prašniki izraščajo približno v sredini, v zgornji ali spodnji tretjini jamice. Po obliki je jamica lahko trikotna, čašasta, stožčasta ali lijakasta. Podčašne jamice so različno široke in globoke, najgloblje pa segajo do peščišča, to je zato navzven odprto in občutljivo za vdor gliv, ki povzročajo njegovo plesnenje (Viršček Marn in Stopar, 1998).

2.1.10 Peščišče in pečke

Peščišče je notranji del plodu, ki ga omejujejo oleseneli plodni listi. Ti potekajo od peclja do mesta v podčašni jamici, kjer izraščajo ostanki prašnikov. Peščišče je lahko ploščato, čebulasto, srčasto ali elipsasto, odprto, polodprto ali zaprto in različno veliko. Pečke, to je jabolčno seme je nameščeno v petih semenskih prekatih. Pri jabolkih lahko občasno najdemo 4, 6, 7 ali celo 10 semenskih prekatov, vendar je ta pojav redek.

Velikost, oblika in število semen je lahko v pomoč pri določanju sorte, čeprav nekateri menijo, da je to manj zanesljiv znak. Gluho seme je prazno seme, ki ga najdemo največkrat pri triploidnih sortah. Število gluhih semen je odvisno od opraševalne sorte (Šiško, 1983).

2.1.11 Meso in okus

Pri mesu opisujemo barvo, čvrstost (čvrsto, srednje čvrsto, krhko, mokasto meso), teksturo (drobnozrnata, srednje grobozrnata, grobozrnata, repasta) in sočnost. Okus označujejo razmerje in količina sladkorjev in kislin ter aroma. Okus in izraženost arome sta razen od

sorte odvisna tudi od stopnje zrelosti plodov, podnebnih in talnih razmer, podlage, starosti in zdravstvenega stanja drevesa. Na tem mestu navajamo tudi občutljivost plodov za otiske in prevoz ter najpomembnejše fiziološke napake plodov, predvsem grenko pegavost (Šiško, 1983).

2.1.12 Redčenje plodov

Številne sorte jablan so zaradi neredne tvorbe cvetnih brstov nagnjene k izmenični ali alternativni rodnosti. Tako se v nekaterih letih razvije preveliko število plodov, drevo preobilno obrodi in se izčrpa. V letu, ki sledi preobloženi rodnosti, zaradi izčrpanja rastline razvije manj plodov in pridelek je tako manjši (Črnko in sod., 1995).

Pojav alternativne rodnosti je značilen tudi za sorto 'Zlati delišes'. Plodovi na preobremenjenih drevesih so drobni, slabe kakovosti in jih ni mogoče dobro prodati. Na trgu se najbolje prodajajo srednje debeli in debeli plodovi, zato postaja redčenje plodov čedalje pogostejši in reden tehnološki ukrep.

Prvi ukrep, kjer v resnici odstranjujemo rodne brste, je rez dreves. Ta je najpomembnejši, dodatno pa redčimo plodove kemično ali ročno (Gvozdenović in sod., 1988).

Intenzivnost redčenja je odvisna od sorte, podlage, prehranjenosti, starosti rastline in časa, ko plodiče redčimo. Osnovni princip redčenja je, da puščamo na vsak rodni brst po en plod in to terminalnega. S poskusi so dognali, da dosežemo primerno kakovost in debelino jabolk, ko so ta 10 - 15 cm narazen in pride okoli 30 do 40 listov na plod, ker je količina sladkorjev v plodovih odvisna od velikosti asimilacijske površine listov. Najpogosteje redčimo plodiče po naravnem julijskem trebljenju, ko dosežejo debelino lešnika ali drobnega oreha. Ročno redčenje je prav gotovo najbolj zanesljivo, vendar dokaj zamudno in zahteva veliko ročnega dela. Najhitrejši način redčenja plodov je kemično redčenje. V ta namen se uporabljajo hormonski pripravki, ki izzovejo tvorbo ločitvenega tkiva med pecljem ploda in vejico ter se tako plod zlahka odtrga (Sancin, 1988).

2.1.13 Obiranje in shranjevanje

Jabolka obiramo v tehnološki ali uporabni zrelosti. Paziti moramo, da ne obiramo prezgodaj ker to vpliva na manjšo maso plodov, ki imajo tudi manj ali so celo brez krovne barve, imajo slabšo aromo, manj sladkorjev, več škroba, na plodovih pa se pogosteje pojavljajo fiziološke motnje. Za določanje primerne roka za obiranje plodov uporabljamo različne metode. Najbolj enostavna je opazovanje razvoja ploda. Opazujemo velikost in barvo ploda, barvo pečk in število dni od T-stadija ploda do tehnološke zrelosti. T-stadij ploda se pri jablani pojavi takrat, ko se pecelj in plodič izravnata in tvorita prvi

kot ('Zlati delišes': 120 dni od T-stadija do zorenja). Barva pečk se spreminja iz svetle v rjavo barvo. Osnovna barva kože se iz intenzivno zelene spreminja v rumeno, lenticеле pa postanejo bolj izrazite (Štampar in sod., 2005).

Jabolka obiramo tako, da jih z dlanjo roke nekoliko privzdignemo, zasukamo in odtrgamo. Pomembno je, da na jabolku ostane pecelj. Pri obiranju plodov ne smemo raniti, pa tudi voščene prevleke ne smemo odstraniti (Sancin, 1988).

Jabolka shranjujemo v hladilnicah, najbolje s kontrolirano atmosfero, kjer lahko poljubno uravnavamo količino ogljikovega dioksida in kisika v ozračju. S takšnim postopkom zadržujemo dozorevanje sadja v hladilnici in s tem podaljšamo dobo skladiščenja (Adamič in sod., 1975).

Za skladiščenje so primerni samo plodovi ekstra in prvega razreda z odličnimi lastnostmi. Prevelike plodove je treba pred skladiščenjem pregledati in ugotoviti, ali imajo fiziološka obolenja (steklavost, moknatost, grenke pege) (Gvozdenović, 1989).

2.2 KLIMATSKE IN RASTNE RAZMERE

2.2.1 Klima

Jablani najbolj ustreza zmerno toplo podnebje z enakomerno razporeditvijo padavin skozi celo leto. Poleti prenese temperature do 35 °C, če so pravilno prehranjena pa dobro prenese tudi nizke zimske temperature do – 25 °C. Ker sorazmerno pozno cveti, je spomladanske pozebe v glavnem ne prizadenejo. Zaprti cvetovi prenesejo temperaturo od -4 do -5 °C, odprti cvetovi pa so občutljivi že za temperaturo -1 °C. Temperaturne razlike med zorenjem ugodno vplivajo na obarvanje plodov (Jazbec in sod., 1985). Čim večje so razlike med dnevnimi in nočnimi temperaturami tik pred obiranjem, tem lepše in hitreje se plodovi obarvajo. Tople noči na barvanje plodov ne vplivajo ugodno. Jabolka, ki dozorevajo pri povprečni temperaturi 20 °C od maja do septembra, se zmeščajo, niso trpežna in niso primerna za daljše skladiščenje (Sancin, 1988). V rastni dobi mora biti od 400 do 600 mm padavin za dobro rast jablan (Štampar in sod., 2005).

2.2.2 Tla

Jablana najbolj raste in obrodi kakovostne plodove v globokih, zmerno vlažnih in propustnih tleh (Sancin, 1988). Najbolj ji prijajo srednje težka tla, zmerno kisla (pH 5,5-6,5) in s hranili in humusom (2 - 4 %) bogata tla (Štampar in sod., 2005). Jablana ne prenaša visoke podtalnice, ki sega višje kot 50 - 70 cm pod površino tal. Prekomerna vlažnost jablani bolj škoduje kot suša. Na vlažnih tleh jablano rad napada rak in drevesa prično hirati. Preveč apnena tla niso primerna za jablano (Adamič in sod., 1975).

2.3 OBLIKOVANJE KROŠENJ IN REZ

Rast in razvoj jablane uravnavamo z različnimi načini in časom rezi. Poznamo zimsko in poletno rez. Močna zimska rez med mirovanjem vedno vzpodbuja rast. Pozna zimska rez, ki se zavleče do cvetenja, drevo slabi, saj veliko energije, ki se usmerja v rodni les, z rezjo odstranimo. Pozna zimska rez pride v poštev samo pri prebujnih drevesih z malo cvetnega nastavka. S poletno rezjo pa delno slabimo rast dreves. Z rezjo v tem času poskrbimo za dobro osvetlitev listov in veliko tvorbo asimilatov. Pri jablani izvajamo zimsko in poletno rez. Zaradi pojava hruševega ožiga v zadnjih letih ne priporočamo poletne rezi pri pečkarjih, ker pri tem nastanejo rane, ki so vstopno mesto za bakterijo (Štampar in sod., 2005). Osnova pri rezi na rodnost je poznavanje rodnelesa in kondicije drevesa. Drevesa bujnejše rasti manj režemo, tista zmerne rasti in dobre rodnosti pa režemo bolj intenzivno. Pri rezi skrbimo, da rodni les pravilno razredčimo in tako osvetlimo krošnjo (Štampar, 2002).

2.3.1 Ozko vreteno

Neobraščeno sadiko po sajenju prikrajšamo na tri do pet brstov nad zeleno višino debla. Iz brstov odgnane mladike v drugi polovici privežemo v vodoravni položaj, voditeljico pustimo prosto rasti, vse mladike, nižje od 60 cm odstranimo. Pri zimski rezi voditeljico prikrajšamo za 40 cm nad zadnjim poganjkom. Poleti, v drugi polovici julija, še enkrat upognemo zrasle mladike. Drugo leto pri zimski rezi voditeljico lahko spet prikrajšamo za 40 do 60 cm. V tretji rastni dobi je potrebno spodnje močnejše veje ponavadi zaradi obilnega pridelka privezovati navzgor na osnovno žico. Na dobrih rastiščih se krošnja oblikuje v treh letih, nato pa v naslednjih letih sledi odvajanje vrha, rodni nosilcev, spodrezovanje rodnelesa, izrezovanje in druga opravila. Ozko vreteno lahko vzgojimo tudi iz sadike s predčasnimi poganjki (Štampar, 2002).

2.3.2 Sončna os

Sadiko prikrajšamo na višino 130 cm. Po odganjanju pustimo končni, terminalni brst in odstranimo štiri ali pet brstov tik pod terminalnim. Prav tako odstranimo vse odgnane brste do višine 100 cm. Posadimo lahko tudi sadiko s predčasnimi poganjki. Do višine 1,1 metra vse predčasne poganjke odstranimo, izrežemo tiste, ki imajo prevelik premer glede na provodnik, in po potrebi še dodatno razredčimo. Pustimo največ štiri dobro razvite predčasne poganjke. Voditeljico prikrajšamo 50 cm nad zadnjim poganjkom, po odganjanju pustimo terminalni brst in odstranimo štiri ali pet brstov tik pod njim. Pozimi postavimo armaturo in sadike privežemo k bambusovemu količku. Zimska rez ni potrebna. Ob odganjanju voditeljico prikrajšamo na približno 70 cm. Na vrhu voditeljice spet pustimo terminalni brst in pod njim odstranimo štiri do pet brstov. Drevo v drugem letu

samo dodatno privežemo k opori. V tretjem letu voditeljico po potrebi spet prikrajšamo, pustimo ji terminalni brst in odstranimo štiri ali pet brstov pod terminalnim. Pod težo plodov se veje začnejo same upogibati. Voditeljice, ki so dosegle višino zgornje žice (od 2,2 do 2,6 m), avgusta upognemo v smeri vrste. V tretjem in četrtem letu izrezujemo vse hrbtne rastoče poganjke, stransko rastoče poganke in rodni les, daljši od 20 cm. V naslednjih letih izrezujemo tiste veje, ki izraščajo prenizko, poenostavljamo rodne veje (izrezujemo daljši rodni les) in po potrebi izrežemo kakšno pregosto rodno vejo (Štampar in sod., 2005).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 LOKACIJA

Poskus različnih obremenitev drevesa jabolane sorte 'Zlati delišes Reinders' smo izvedli spomladi leta 2006 na lokaciji podjetja Evrosad d.o.o. Krško v Krškem.

3.1.1 Splošne značilnosti nasada

Nasad jablan je bil posajen leta 2003. V poskus so bila vključena drevesa sorte 'Zlati delišes Reinders', cepljena na podlagi M9. Gojitvena oblika dreves je bila ozko vreteno. Drevesa so bila namakana. V raziskavo je bilo vključenih 40 dreves, ki so bila naključno izbrana.

3.1.2 Klimatske razmere

Vreme opredeljujejo vrednosti številnih meteoroloških elementov (temperatura, zračna vlaga, oblačnost, padavine, smer in hitrost vetra, sončno obsevanje in drugi) v določenem časovnem trenutku oziroma krajšem časovnem intervalu – dnevno, tedno, mesecu v določenem manjšem ali večjem delu atmosfere. Klima po definiciji predstavlja povprečno vreme v daljšem časovnem obdobju, ki naj bi bilo dolgo vsaj 30 let (Hočevar in Petkovšek, 1988).

Najpomembnejša parametra vremena in s tem tudi klime sta temperatura zraka in količina padavin. V sadjarstvu sta bolj kot povprečna letna temperatura zraka ter letna količina padavin pomembni povprečna količina padavin v rastni dobi (od aprila do septembra).

Tudi evapotranspiracija predstavlja pomemben meteorološki parameter, saj nam kaže celotni tok vode iz zemeljske površine in rastlin v atmosfero. Primerjava mesečne evapotranspiracije in mesečnih količin padavin natančno prikaže sušno obdobje (Hočevar in Petkovšek, 1988).

Za Novo mesto in okolico (Krško) je značilno celinsko podnebje s hladnimi zimami in precej toplimi poletji. Za prikaz klimatskih parametrov smo uporabili podatke Agencije Republike Slovenije za okolje.

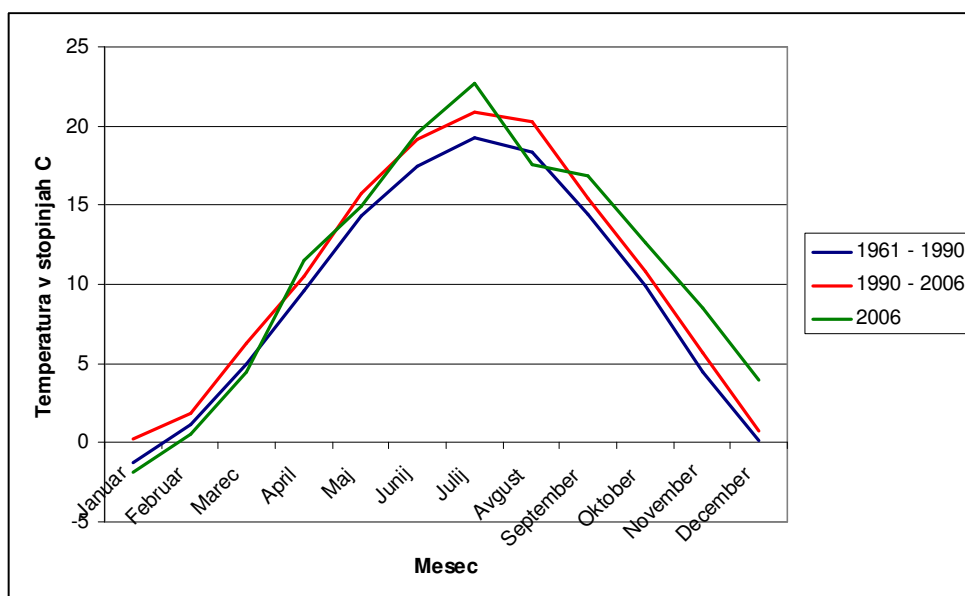
3.1.2.1 Temperatura

Temperatura je skalarna količina stanja toplote in jo običajno izražamo v intervalni merski skali. Merimo jo na meteoroloških postajah v meteorološki hišici (Kajfež- Bogataj, 1996).

V Novem mestu je bila leta 2006 povprečna letna temperatura nad dolgoletnim povprečjem, saj je bilo topleje za kar 1,5 °C (preglednica 1). Hladnejša od povprečja je bila prva četrtina leta in mesec avgust, drugi meseci so bili nadpovprečno topli, predvsem september, oktober, november in december. December je bil toplejši za kar 3,9 °C.

Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 ter leto 2006 za Hidrometeorološko postajo Novo mesto (Mesečni bilten ..., 2006; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

| Mesec | 1961 - 1990 | 1990 - 2006 | 2006 |
|-------------|-------------|-------------|------|
| Januar | -1,3 | 0,2 | -1,9 |
| Februar | 1,1 | 1,8 | 0,5 |
| Marec | 5,0 | 6,3 | 4,5 |
| April | 9,6 | 10,5 | 11,5 |
| Maj | 14,3 | 15,7 | 14,9 |
| Junij | 17,5 | 19,2 | 19,6 |
| Julij | 19,3 | 20,9 | 22,7 |
| Avgust | 18,4 | 20,3 | 17,6 |
| September | 14,4 | 15,4 | 16,8 |
| Oktober | 9,9 | 10,8 | 12,6 |
| November | 4,5 | 5,7 | 8,5 |
| December | 0,1 | 0,7 | 4,0 |
| Leto | 9,4 | 10,6 | 10,9 |
| Rastna doba | 14,0 | 17,0 | 17,2 |



Slika 1: Povprečne mesečne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 ter leto 2006 za Hidrometeorološko postajo Novo mesto (Mesečni bilten ..., 2006; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

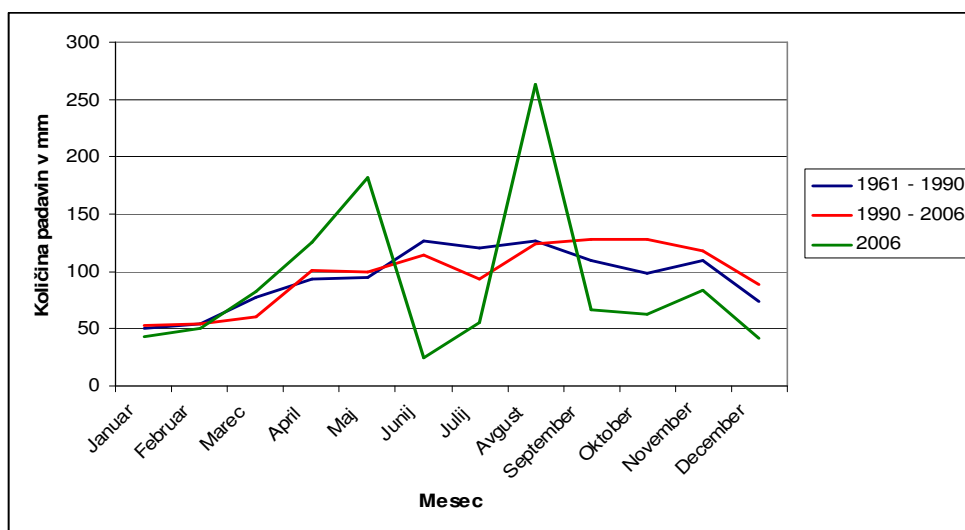
3.1.2.2 Padavine

Padavine definiramo kot vodo v tekočem ali trdnem stanju, ki pade na zemeljsko površino ali se na njej kondenzira. Tiste padavine, ki padejo na površino iz oblakov, imenujemo padavine slabega vremena, tiste, ki nastanejo na zemeljski površini takrat, kadar je le ta znatno hladnejša od zraka, pa padavine lepega vremena. Količino padavin izražamo v milimetrih. Ti nam podajo debelino plasti vode, ki bi se nabrala na ravni horizontalni površini, če voda ne bi niti pronicala niti izhlapevala niti odtekla (Hočevar in Petkovšek, 1988).

V Novem mestu so leta 2006 namerili 1082 mm padavin, kar predstavlja dobrih 95 % padavin dolgoletnega povprečja. Največ padavin je bilo v avgustu, za dobro polovico več kot običajno, glede na dolgoletno povprečje (1961-1990). Precej pod povprečjem je bila zadnja četrtnina leta (preglednica 2).

Preglednica 2: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 ter leto 2006 za Hidrometeorološko postajo Novo mesto (Mesečni bilten ..., 2006; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

| Mesec | 1961 - 1990 | 1990 - 2006 | 2006 |
|-------------|-------------|-------------|------|
| Januar | 51 | 53 | 43 |
| Februar | 54 | 54 | 51 |
| Marec | 78 | 60 | 82 |
| April | 93 | 101 | 126 |
| Maj | 95 | 99 | 182 |
| Junij | 127 | 114 | 25 |
| Julij | 120 | 94 | 55 |
| Avgust | 127 | 124 | 263 |
| September | 110 | 128 | 67 |
| Oktober | 98 | 128 | 63 |
| November | 109 | 118 | 83 |
| December | 74 | 89 | 42 |
| Leto | 1136 | 1163 | 1082 |
| Rastna doba | 672 | 660 | 718 |



Slika 2: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 ter leto 2006 za Hidrometeorološko postajo Novo mesto (Mesečni bilten ..., 2006; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

3.2 MATERIAL

3.2.1 Sorta 'Zlati delišes'

Sorta 'Zlati delišes' (*Malus domestica* Golden Delicious) je ameriškega izvora, kjer je leta 1890 naključno nastala iz semena, razširjena pa je bila leta 1916.

Drevo je srednje bujne rasti in razvije gosto ter razprto krošnjo. Zarodi zgodaj po sajenju in zelo dobro rodi tudi v naslednjih letih, čeprav je sorta nagnjena k izmenični rodnosti, zaradi česar je potrebno plodiče redčiti. Je delno samoneoplodna sorta, zato potrebuje opraševalne sorte, po tudi sama je dobra opraševalna sorta za številne sorte (Sancin, 1988).

Plodovi so srednje debeli pa tudi debeli in koničasti. Meso je čvrsto, svetlo rumeno, nekoliko kiselkasto ob obiranju, sladko pa tedaj, ko je povsem zrelo. Plodovi so lepi in okusni, zato jih ljudje radi kupujejo. Pomanjkljivost te sorte je, da se na plodovih pojavi rjasta prevleka in da so občutljivi za odtise (Gvozdenović in sod., 1988). Plodovi zorijo v tretji dekadi septembra in vzdržijo približno šest mesecev v navadni hladilnici (pri 2 °C), v kontrolirani atmosferi pa 9 do 10 mesecev. Plodovi te sorte imajo dolge peclje, zaradi česar so odporni proti vetru in z dreves ne odpadajo. Občutljivi so za škrlup. Da bi preprečili preveliko občutljivost za škrlup in rjavost plodov, so žlahtnitelji vzgojili več različkov - klonov, ki imajo boljše lastnosti od izhodiščne sorte (Sancin, 1988).

Klon sorte 'Zlati delišes' je 'Zlati Delišes Reiders' (*Malus domestica* Golden Delicious Reinders), ki je manj občutljiv na rjavost plodov.

3.2.2 Podlaga M9

Je najbolj razširjena šibkorastoča vegetativna podlaga za jabolane pri nas in v svetu. Drevesa potrebujejo oporo. Raste tako v težkih kot v lažjih tleh. Najbolje uspeva v globokih, humoznih, zmerno vlažnih in prepustnih tleh. Občutljiva je na prekomerno vlago v tleh. Vpliva na zgodnjo in obilno rodnost. Plodovi so debeli in lepo obarvani. Trpežnost plodov je v prvih letih slabša, še posebej, če so predebili in prezreli (Štampar in sod., 2005). Drevesa cepljena na to podlago so nizka, imajo majhno krošnjo in so zato primerna za sajenje v gostem nasadu. Podlaga je občutljiva za nizke temperature, še posebno, če tla niso pokrita s snegom (zimsko pozeba). Močno odganja koreninske izrastke in pogosto jo napada voluhar. Odporna je proti gnilobi koreninskega vratu, občutljiva pa za hrušev ožig (*Erwinia amylovora*) (Jazbec in sod., 1985).

3.2.3 Zasnova poskusa

Poskus smo zastavili v nasadu podjetja EVROSAD d.o.o. KRŠKO v Krškem letu 2006 na jablanah sorte 'Zlati delišes Reinders'. V poskus smo vključili 4 obravnavanja:

- 3 plodove/cm², kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 3 plodove na cm² preseka debla,
- 5 plodov/cm², kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 5 plodov na cm² preseka debla,
- 8 plodov/cm², kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 8 plodov na cm² preseka debla,
- kontrola, kjer nismo iz dreves odstanili nič plodov.

Vsako obravnavanje je zajemalo 10 dreves, ki smo jih naključno izbrali. Poskus je tako vključeval skupaj 40 dreves. Drevesom smo izmerili premer debla, prešteli število plodičev pred in po odstranjevanju odvečnih plodičev, število plodov/drevo ob obiranju, pridelek (kg/drevo). Iz vsakega obravnavanja pa smo naključno izbranim 20 plodovom izmerili še višino, širino, maso, trdoto ploda ter vsebnost suhe snovi.

Po junijskem odpadanju plodičev, 16. 6. 2006, smo odstranili odvečno število plodičev glede na površino preseka debla.

3.2.4 Spremljanje parametrov

3.2.4.1 Premer debla

S kljunastim pomičnim merilom smo 20 cm nad cepljenim mestom pri vseh obravnavanih drevesih izmerili premer debla. S pomočjo izmerjenih meritev premera debla ($2r$) smo izračunali polmer debla (r) ter ploščino preseka debla na drevo (Πr^2). Iste podatke smo kasneje uporabili še za izračun obremenitve drevesa (število plodov na presek debla).

3.2.4.2 Število plodičev pred in po odstranjevanju plodičev ter število odstranjenih plodičev

Število plodičev pred redčenjem smo prešteli 16. 6. 2006, nato smo odstranili odvečne plodiče enakomerno po celem drevesu, zato da smo dosegli primerno število plodičev glede na presek debla.

3.2.4.3 Število plodov na drevo in pridelek na drevo ter skupni pridelek

V sadovnjaku smo 13. 9. 2006 obirali plodove. Celoten pridelek smo stehtali, prešteli pa smo tudi vse plodove za posamezno drevo. Glede na širino ploda, smo plodove razvrstili v I. in II. kakovostni razred. Glede na število dreves na hektar in pridelek na drevo smo izračunali skupni pridelek na hektar.

3.2.4.4 Višina, širina in masa plodov

Meritve smo izvajali 13. 9. 2006, takoj po obiranju. Pri vsakem obravnavanju smo naključno izbrali 20 plodov, ki smo jih vključili v meritve. Višino in širino ploda smo izmerili s kljunastim pomičnim merilom. Z elektronsko tehtnico pa smo stehtali maso vsakega ploda posebej.

3.2.4.5 Trdota ploda

Trdoto smo merili s penetrometrom. Meritve smo opravili na istih plodovih, kot smo merili dimenzije plodov. Na vsakem plodu smo naredili štiri meritve. Na štirih straneh ploda smo odstranili kožico ter merilno konico penetrometra potisnili v plod do globine, ki je označena na batu. Tako smo dobili vrednost (izražena v kg/cm^2), ki jo odčitamo na ekranu penetrometra.

3.2.4.6 Suha snov

Z refraktometrom smo izmerili vsebnost suhe snovi v plodu. Glavni delež suhe snovi predstavljajo sladkorji (saharoza, glukoza, fruktoza in alkoholni sladkor sorbitol). Z dozorevanjem se njihova skupna vrednost povečuje (Štampar in sod., 2005).

Vsebnost suhe snovi smo merili z avtomatskim refraktometrom. Nekaj kapljic soka smo kanili na analizno celico ter odčitali vrednost.

3.2.5 Obdelava podatkov

Rezultate, ki smo jih dobili, smo obdelali s pomočjo programa Microsoft Excel. Izračunali smo povprečne vrednosti, minimum ter maksimum za dobljene rezultate, in sicer za vsak parameter posebej pri vsakem obravnavanju.

Aritmetična sredina (povprečje) je najbolj znana srednja vrednost. Je tista srednja vrednost, ki jo izračunamo, če vsoto posamičnih vrednosti delimo s številom opazovanih enot (Košmelj, 1994).

V diplomskem delu so rezultati predstavljeni tabelarično in grafično.

4 REZULTATI

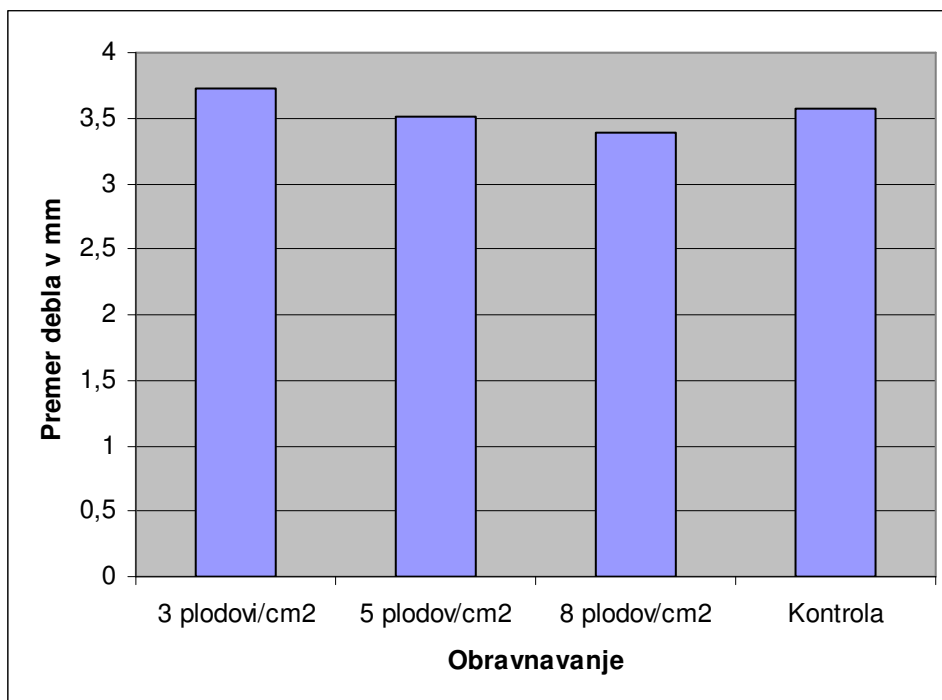
Predstavili smo meritve parametrov, ki so pomembni za različne obremenitve drevesa.

4.1 PREMER DEBLA

Preglednica 3: Povprečni, minimalni in maksimalni premer debla v cm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Pov. | Min. | Max. |
|---------------------------|------|------|------|
| 3 plodovi/cm ² | 3,72 | 2,70 | 4,40 |
| 5 plodov/cm ² | 3,51 | 3,10 | 4,30 |
| 8 plodov/cm ² | 3,39 | 3,00 | 3,90 |
| Kontrola | 3,57 | 3,10 | 4,60 |

Povprečni premer debla je bil pri obravnavanju 3 plodovi/cm² 3,72 cm, pri obravnavanju 5 plodov/cm² 3,51 cm, pri obravnavanju 8 plodov/cm² 3,39 cm, pri kontroli pa je bil 3,57 cm² (preglednica 3).



Slika 3: Povprečni premer debla (cm) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

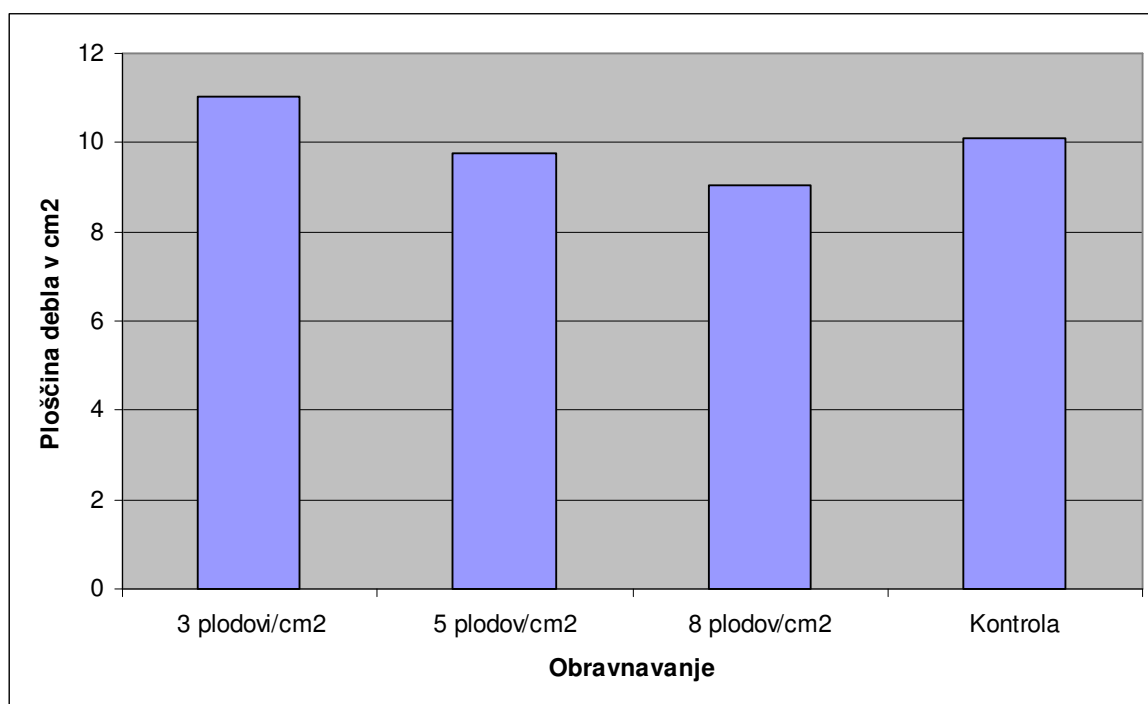
Iz slike 3 je razvidno, da so imela drevesa pri obravnavanju 3 plodovi/cm² največji povprečni premer debla, najmanjšega pa drevesa pri obravnavanju 8 plodov/cm².

4.2 PLOŠČINA PRESEKA DEBLA

Preglednica 4: Povprečna, minimalna in maksimalna ploščina debla v cm^2 pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Pov. | Min. | Max. |
|--------------------------|-------|------|------|
| 3 plodovi/ cm^2 | 11,01 | 5,7 | 15,2 |
| 5 plodov/ cm^2 | 9,75 | 7,5 | 14,5 |
| 8 plodov/ cm^2 | 9,06 | 7,0 | 11,9 |
| Kontrola | 10,11 | 7,5 | 16,6 |

Največja povprečna ploščina preseka debla je bila pri obravnavanju 3 plodovi/ cm^2 (11,0 cm^2), sledita ji kontrola (10,11 cm^2) in obravnavanje 5 plodov/ cm^2 (14,5 cm^2), dosti manjšo ploščino preseka debla pa je imelo obravnavanje 8 plodov/ cm^2 (9,06 cm^2).



Slika 4: Povprečna ploščina preseka debla (cm^2) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

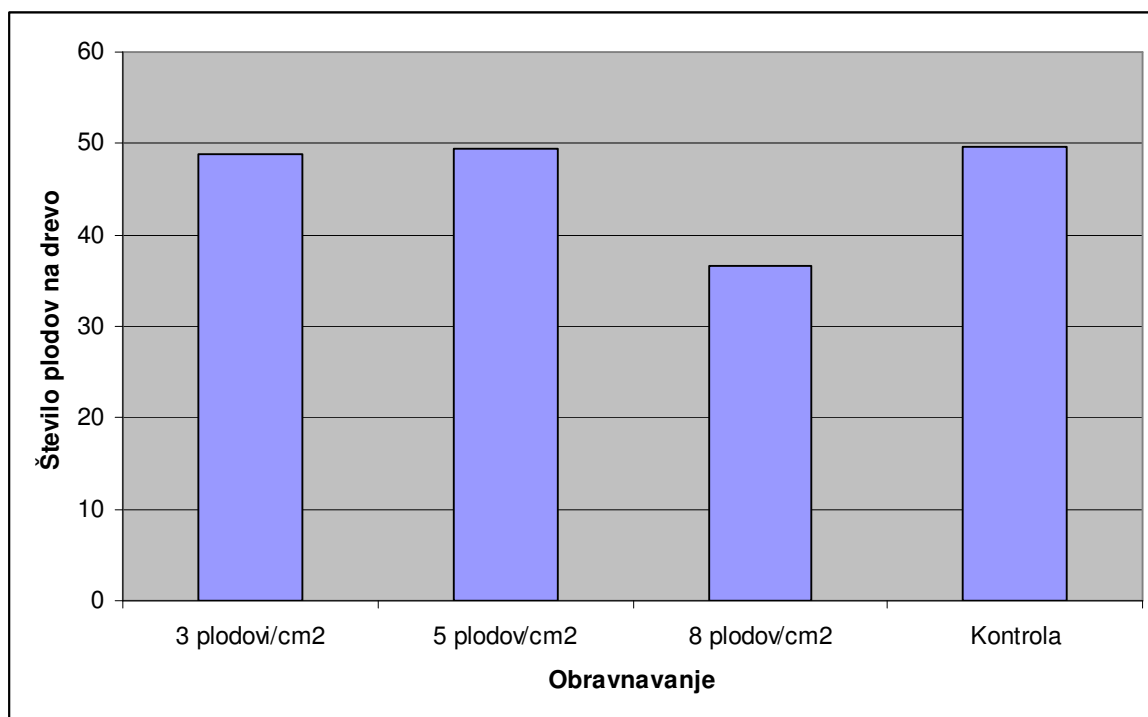
4.3 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO

Plodove smo šteli ob obiranju. Posebej smo prešteli plodove 1. in 2. kakovostnega razreda posameznega drevesa v vsakem obravnavanju.

Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Pov. | Min. | Max. |
|---------------------------|------|------|------|
| 3 plodovi/cm ² | 48,9 | 17 | 101 |
| 5 plodov/cm ² | 49,4 | 9 | 82 |
| 8 plodov/cm ² | 36,6 | 8 | 72 |
| Kontrola | 49,6 | 19 | 101 |

Največje povprečno število plodov na drevo je imela kontrola (49,6 plodov/drevo), sledi ji obravnavanje 5 plodov/cm² (49,4 plodov/drevo). Pri obravnavanju 3 plodov/cm² smo zabeležili 48,9 plodov na drevo. Najmanj plodov na drevo pa smo prešteli pri obravnavanju 8 plodov/cm² (36,6 plodov/drevo).

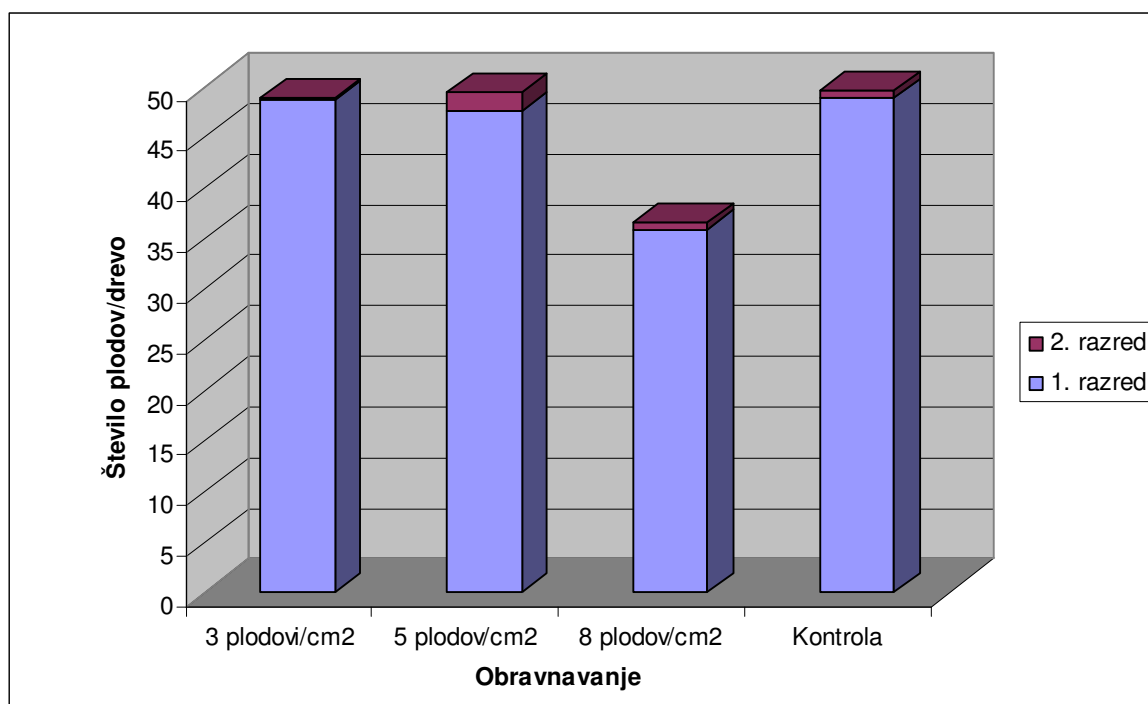


Slika 5: Povprečno število plodov/drevo pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

Preglednica 6: Povprečno število plodov 1. in 2. kakovostnega razreda pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | 1. razred | 2. razred | Skupaj |
|---------------------------|-----------|-----------|--------|
| 3 plodovi/cm ² | 48,7 | 0,2 | 48,9 |
| 5 plodov/cm ² | 47,5 | 1,9 | 49,4 |
| 8 plodov/cm ² | 35,9 | 0,7 | 36,6 |
| Kontrola | 48,9 | 0,7 | 49,6 |

Iz preglednice 6 je razvidno, da je bilo največje število plodov 1. kakovostnega razreda pri kontroli (48,9 plodov/drevo), najmanjše število plodov 1. kakovostnega razreda pa pri obravnavanju 8 plodov/cm² (35,9 plodov/drevo). Najmanjše število plodov 2. kakovostnega razreda je pri obravnavanju 3 plodovi/cm², največje pa pri obravnavanju 5 plodov/cm².



Slika 6: Povprečno število plodov 1. in 2. kakovostnega razreda pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

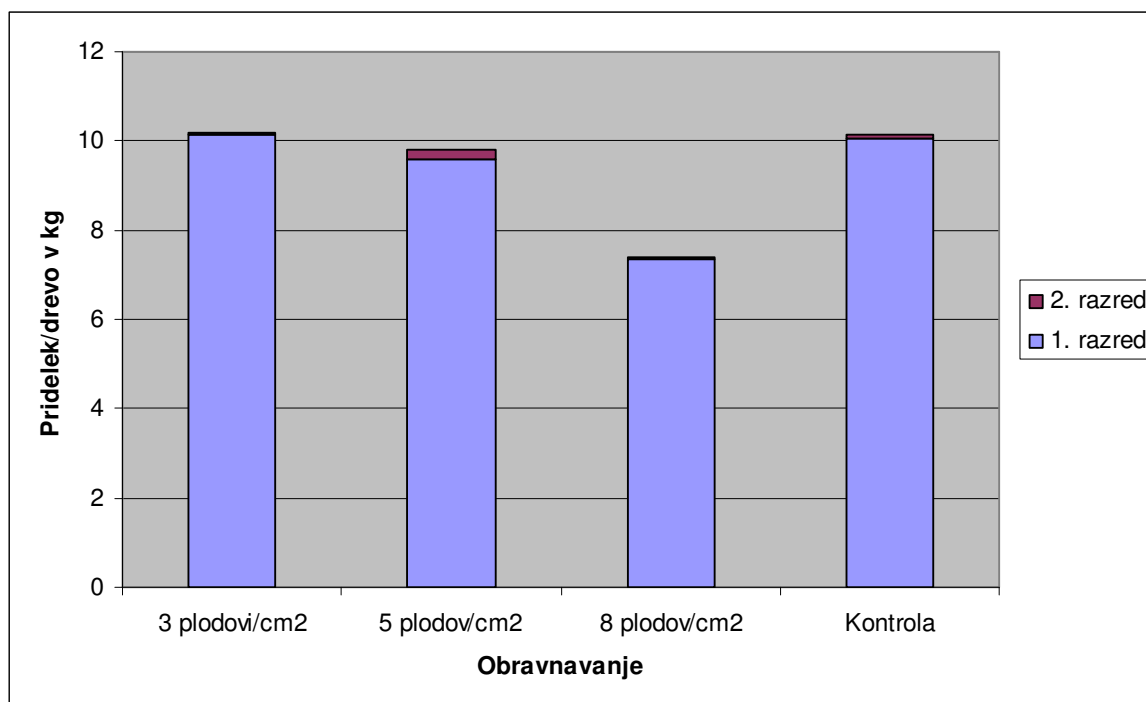
4.4 PRIDELEK NA DREVO

Maso plodov smo tehtali med obiranjem s tehtnico. Stehtali smo pridelek pri posameznih obravnavanjih ter izračunali povprečni pridelek 1. in 2. kakovostnega razreda.

Preglednica 7: Povprečni pridelek na drevo v kg za 1. in 2. kakovostni razred pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | 1. razred (kg) | 2. razred (kg) | Skupaj (kg) |
|---------------------------|----------------|----------------|-------------|
| 3 plodovi/cm ² | 10,15 | 0,02 | 10,17 |
| 5 plodov/cm ² | 9,60 | 0,20 | 9,80 |
| 8 plodov/cm ² | 7,35 | 0,06 | 7,41 |
| Kontrola | 10,05 | 0,07 | 10,12 |

Iz preglednice 9 je razvidno, da je bil povprečni pridelek na drevo največji pri obravnavanju 3 plodovi/cm², in sicer 10,17 kg/drevo, najmanjši povprečni pridelek na drevo pa pri obravnavanju 8 plodov/cm², in sicer 7,41 kg/drevo. Pri obravnavanju 5 plodov/cm² je bil povprečni pridelek na drevo 9,80 kg/drevo, pri kontroli pa 10,12 kg/drevo.



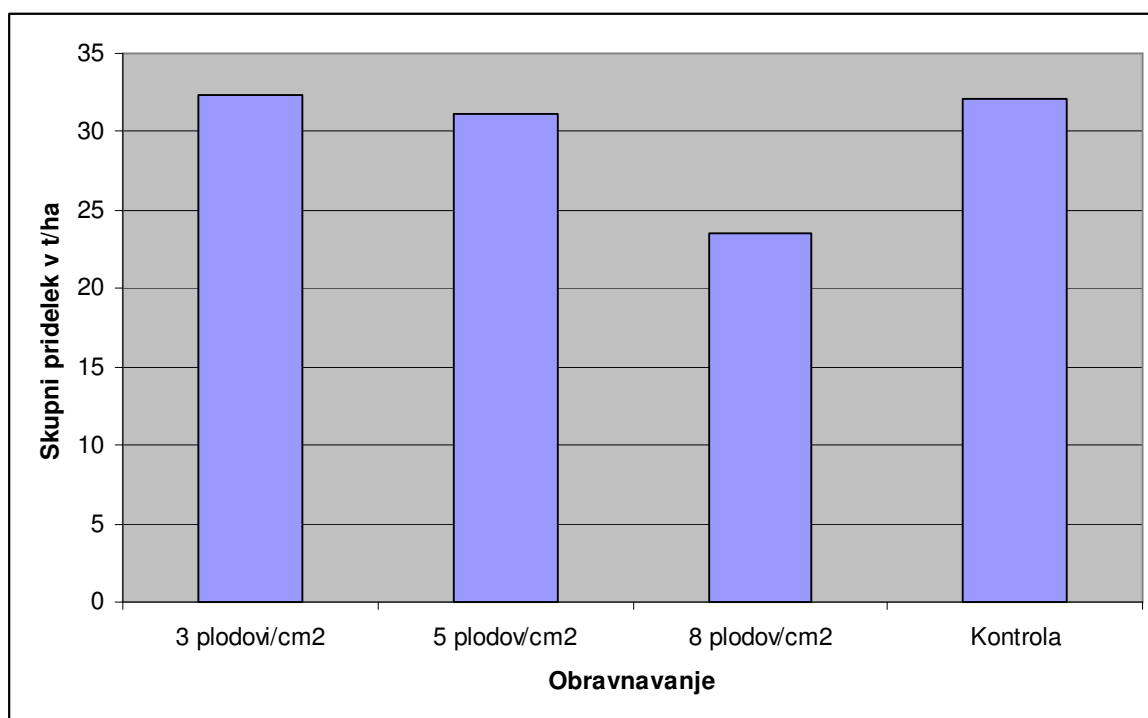
Slika 7: Povprečni pridelek na drevo v kg po kakovostnih razredih pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

4.5 SKUPNI PRIDELEK NA HEKTAR

Preglednica 8: Povprečni skupni pridelek v t/ha pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Skupni pridelek (t/ha) |
|---------------------------|------------------------|
| 3 plodovi/cm ² | 32,3 |
| 5 plodov/cm ² | 31,1 |
| 8 plodov/cm ² | 23,5 |
| Kontrola | 32,1 |

Pri obravnavanju 3 plodovi/cm² so imela drevesa največji pridelek (32,3 t/ha), sledi mu kontrola z 32,1 t/ha. Povprečni pridelek pri obravnavanju 5 plodov/cm² je bil 31,1 t/ha. Najmanjši povprečni pridelek pa smo dobili pri obravnavanju 8 plodov/cm² (23,5 t/ha).



Slika 8: Povprečni skupni pridelek v t/ha pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

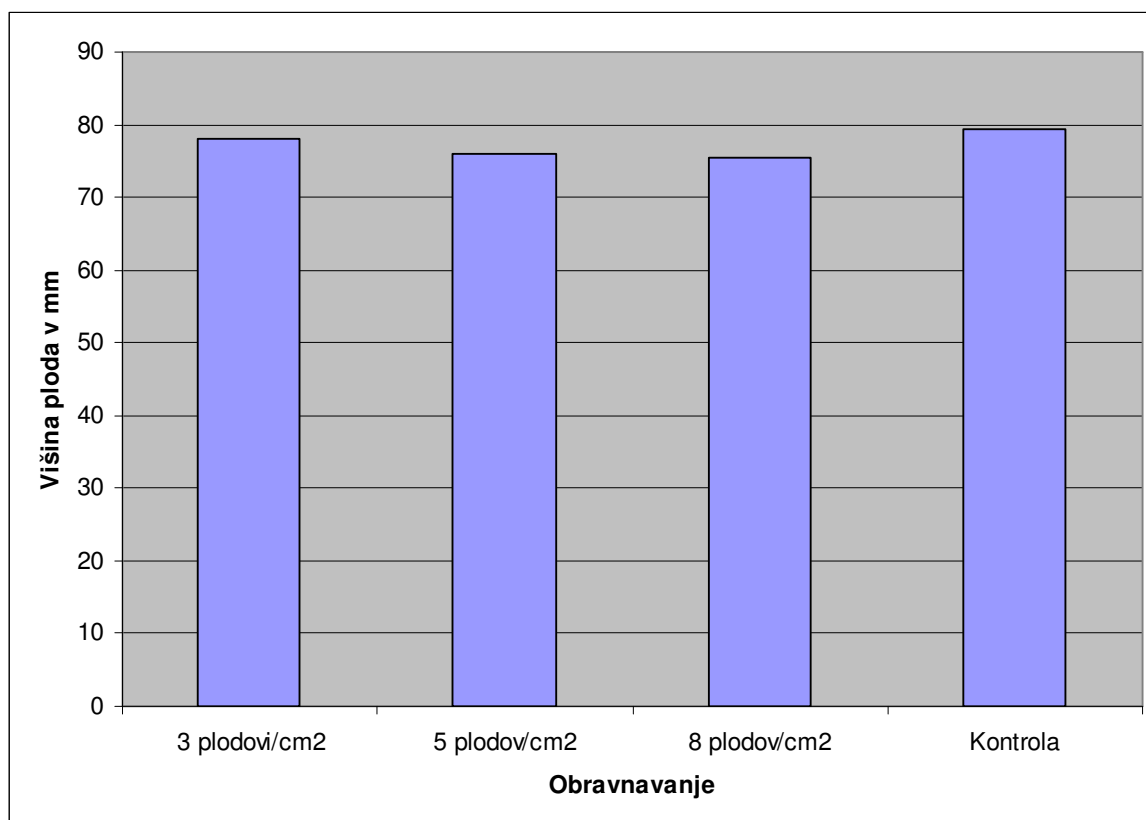
4.6 VIŠINA PLODA

Višino plodov smo merili ob obiranju s pomičnim merilom.

Preglednica 9: Povprečna višina ploda v mm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Višina v mm |
|---------------------------|-------------|
| 3 plodovi/cm ² | 78,2 |
| 5 plodov/cm ² | 75,9 |
| 8 plodov/cm ² | 75,6 |
| Kontrola | 79,3 |

Iz preglednice 9 in slike 9 je razvidno, da je bila najvišja višina ploda pri kontroli (79,3 mm), sledita ji obravnavanji 3 plodovi/cm² (78,2 mm) in 5 plodov/cm² (75,9 mm). Najnižja višina ploda pa je bila pri obravnavanju 8 plodov/cm² (75,6 mm). Razlika med najvišjo in najnižjo povprečno višino plodov je 3,7 mm.



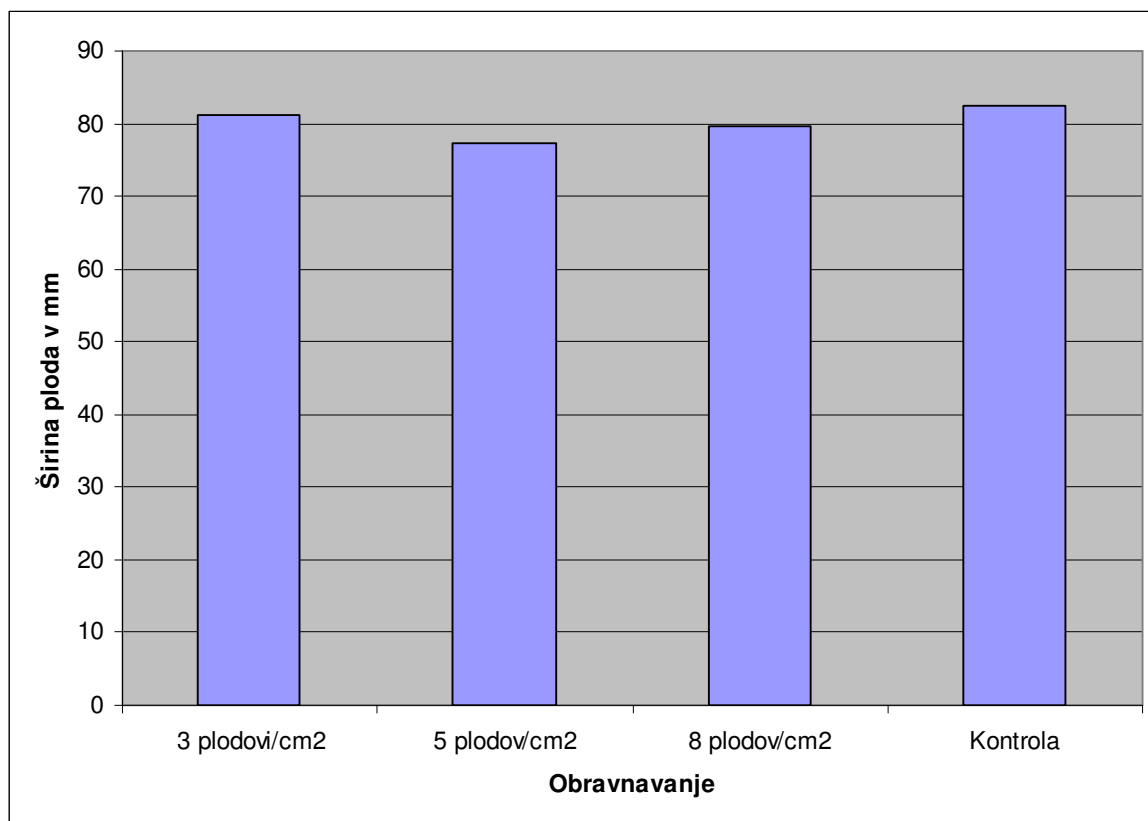
Slika 9: Povprečna višina ploda v mm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

4.7 ŠIRINA PLODA

Preglednica 10: Povprečna širina ploda v mm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Širina v mm |
|---------------------------|-------------|
| 3 plodovi/cm ² | 81,2 |
| 5 plodov/cm ² | 77,3 |
| 8 plodov/cm ² | 79,7 |
| Kontrola | 82,5 |

Iz preglednice 10 in slike 10 je razvidno, da je bila najvišja širina ploda pri kontroli (82,5 mm), sledita ji obravnavanji 3 plodovi/cm² (81,2 mm) in 8 plodov/cm² (79,7 mm). Najnižjo širino ploda so imeli plodovi pri obravnavanju 5 plodov/cm² (77,3 mm). Razlika med najvišjo in najnižjo širino ploda je 5,2 mm.



Slika 10: Povprečna širina ploda v mm pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

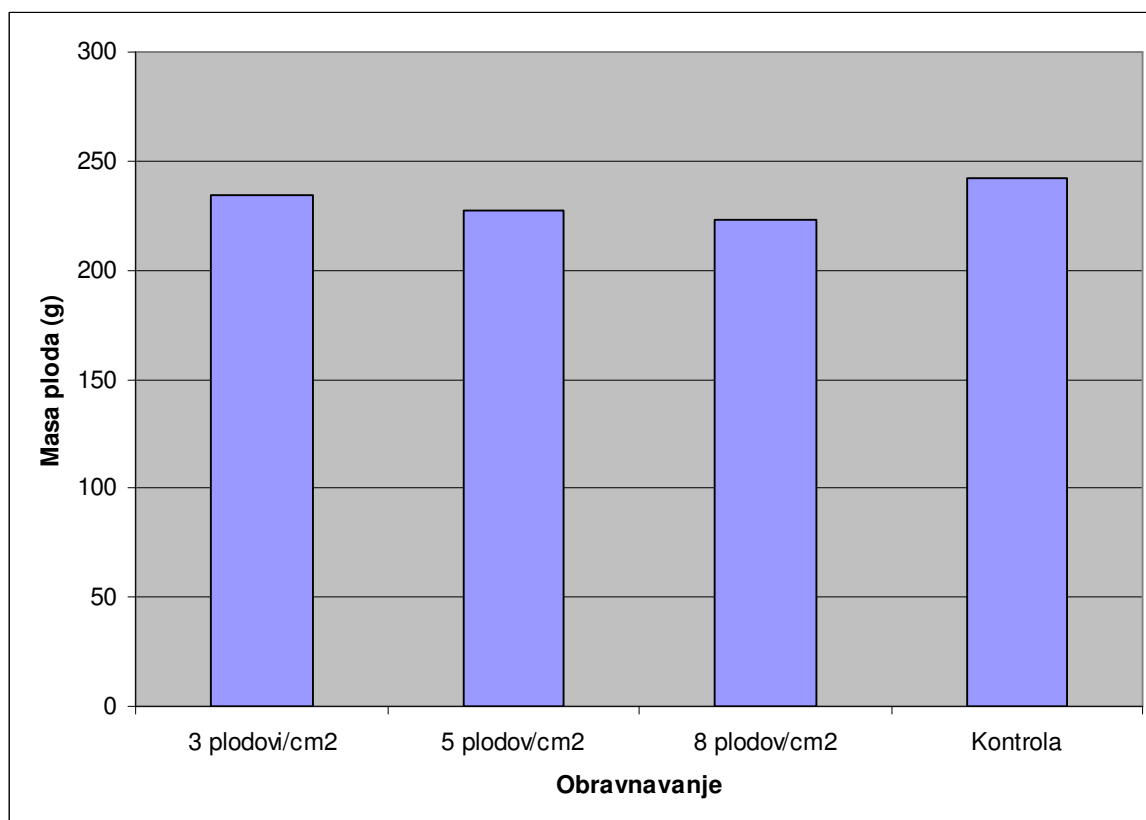
4.8 MASA PLODA

Maso plodov smo tehtali ob obiranju s tehtnico. Tehtali smo posamezne plodove pri posameznih obravnavanjih ter nato izračunali povprečno maso ploda.

Preglednica 11: Povprečna masa ploda v g pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Masa ploda (g) |
|---------------------------|----------------|
| 3 plodovi/cm ² | 233,88 |
| 5 plodov/cm ² | 227,66 |
| 8 plodov/cm ² | 222,90 |
| Kontrola | 242,42 |

Iz preglednice 11 in slike 11 je razvidno, da je bila povprečna masa ploda največja pri kontroli, in sicer 242,42 g, sledita obravnavanji 3 plodovi/cm² (233,88 g) in 5 plodov/cm² (227,66 g). Najmanjša povprečna masa ploda pa je bila pri obravnavanju 8 plodov/cm², in sicer 222,90 g.



Slika 11: Povprečna masa ploda v g pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

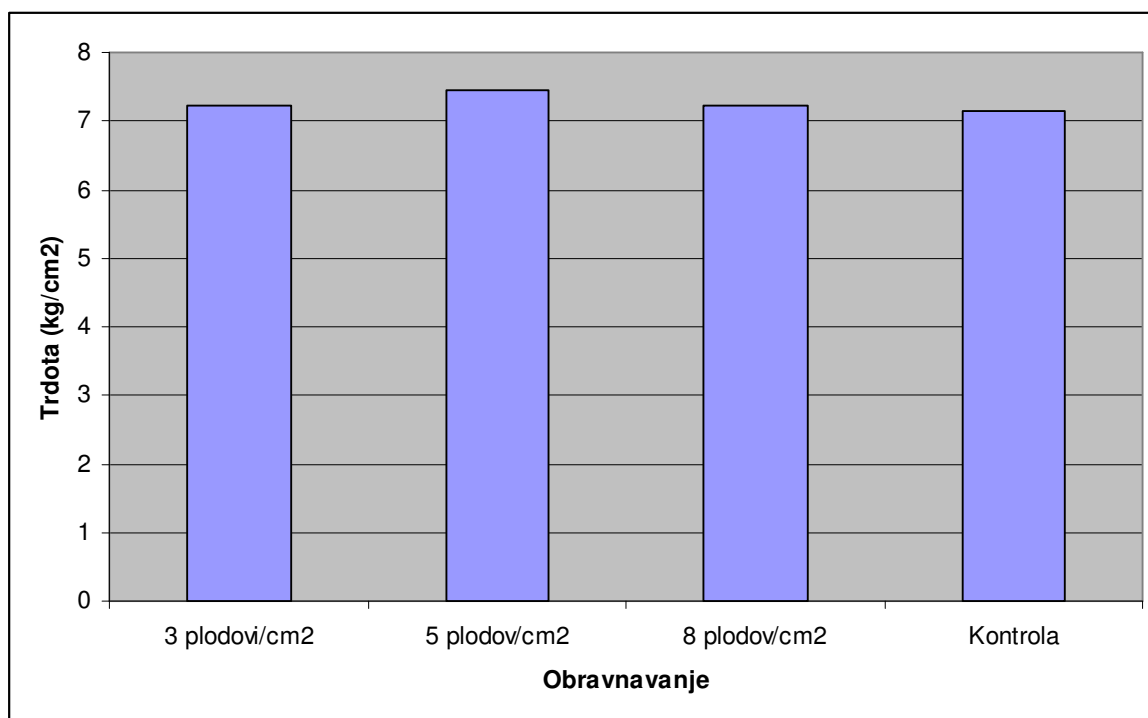
4.9 TRDOTA PLODA

Z zrelostjo ploda se njegova trdota zmanjšuje.

Preglednica 12: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm^2) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Pov. | Min. | Max. |
|--------------------------|------|------|------|
| 3 plodovi/ cm^2 | 7,23 | 5,37 | 8,65 |
| 5 plodov/ cm^2 | 7,44 | 6,81 | 8,89 |
| 8 plodov/ cm^2 | 7,22 | 6,00 | 8,35 |
| Kontrola | 7,14 | 6,32 | 7,77 |

Največjo povprečno trdoto smo izmerili pri obravnavanju 5 plodov/ cm^2 ($7,44 \text{ kg}/\text{cm}^2$), sledi mu obravnavanje 3 plodov/ cm^2 ($7,23 \text{ kg}/\text{cm}^2$). Tretji rezultat pri merjenju trdote smo dobili pri obravnavanju 8 plodov/ cm^2 ($7,22 \text{ kg}/\text{cm}^2$). Najmanjšo povprečno trdoto pa smo izmerili pri kontroli ($7,14 \text{ kg}/\text{cm}^2$).



Slika 12: Povprečna trdota (kg/cm^2) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

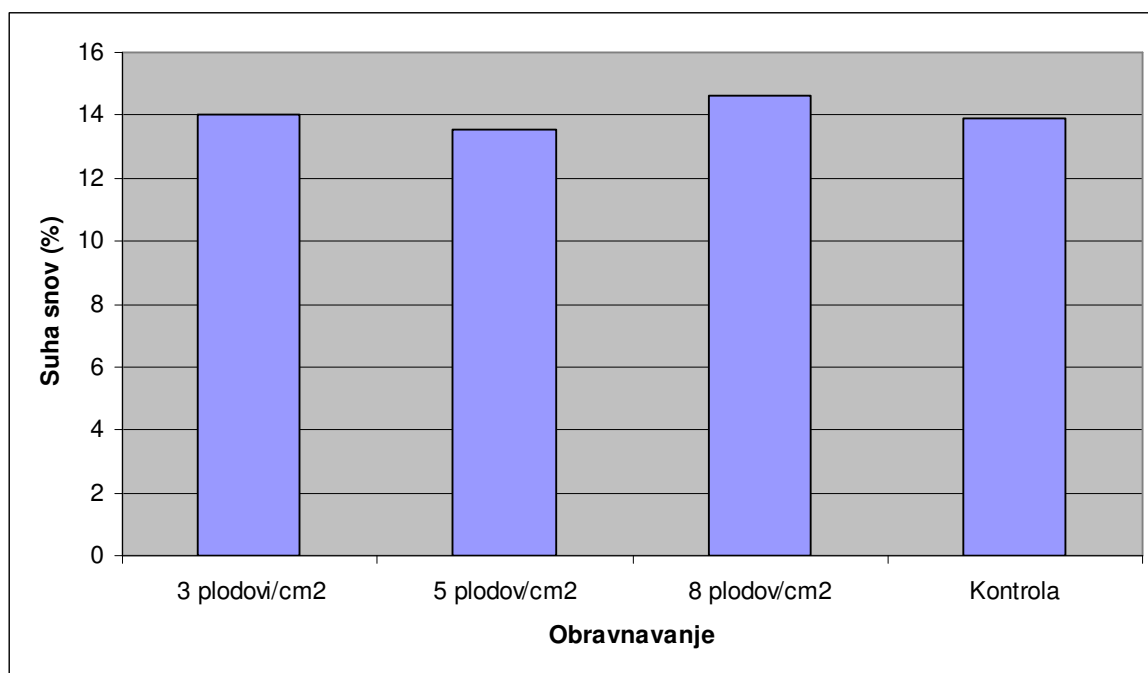
4.10 SUHA SNOV

Vsebnost suhe snovi v plodovih sorte 'Zlati delišes Reinders' smo merili ob obiranju.

Preglednica 13: Povprečna, minimalna in maksimalna suha snov (%) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Pov. | Min. | Max. |
|---------------------------|------|------|------|
| 3 plodovi/cm ² | 14,1 | 11,8 | 17,1 |
| 5 plodov/cm ² | 13,6 | 11,9 | 16,0 |
| 8 plodov/cm ² | 14,6 | 12,3 | 20,9 |
| Kontrola | 13,8 | 11,4 | 17,0 |

Najmanjša povprečna vsebnost suhe snovi je bila pri obravnavanju 5 plodov/cm² (13,6 %). Pri kontroli je bila vsebnost suhe snovi 13,8 %, sledi ji obravnavanje 3 plodov/cm² (14,1 %). Največjo vsebnost suhe snovi pa smo izmerili pri obravnavanju 8 plodov/cm² (14,6 %).



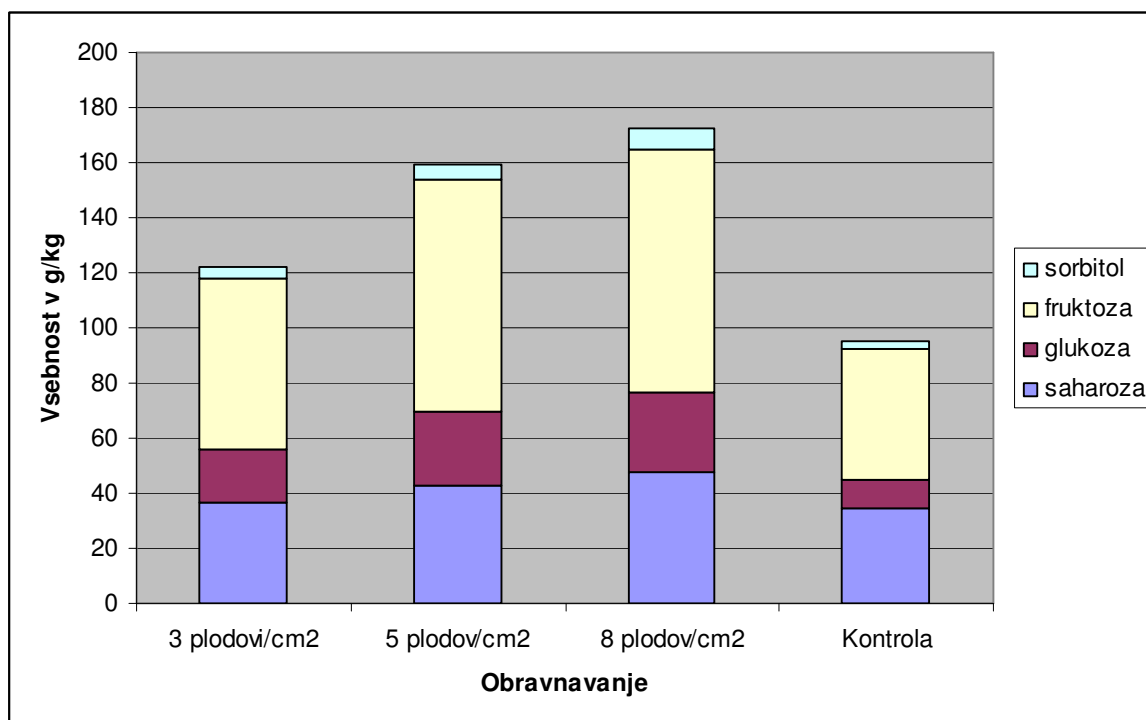
Slika 13: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

4.11 VSEBNOST SLADKORJEV IN ORGANSKIH KISLIN

Preglednica 14: Vsebnost posameznih in skupnih sladkorjev v g/kg pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Sladkorji (g/kg) | | | | |
|---------------------------|------------------|---------|----------|----------|------------------|
| | saharoza | glukoza | fruktoza | sorbitol | skupni sladkorji |
| 3 plodovi/cm ² | 36,67 | 19,15 | 61,87 | 4,46 | 122,15 |
| 5 plodov/cm ² | 42,84 | 26,55 | 84,09 | 5,80 | 159,28 |
| 8 plodov/cm ² | 47,83 | 28,84 | 88,09 | 7,40 | 172,16 |
| Kontrola | 34,15 | 10,69 | 47,26 | 2,85 | 94,96 |

Plodovi sorte 'Zlati delišes Reinders' so vsebovali največ fruktoze, sledila je saharoza in glukoza, najmanj pa je bilo sorbitola. Vsebnost skupnih sladkorjev je bila največja pri obravnavanju 8 plodov/cm² (172,16 g/kg), najmanjša pa pri kontroli (94,96 g/kg). Vsebnost skupnih sladkorjev je bila pri obravnavanju 3 plodove/cm² 122,15 g/kg, pri obravnavanju 5 plodov/cm² pa 159,28 g/kg.

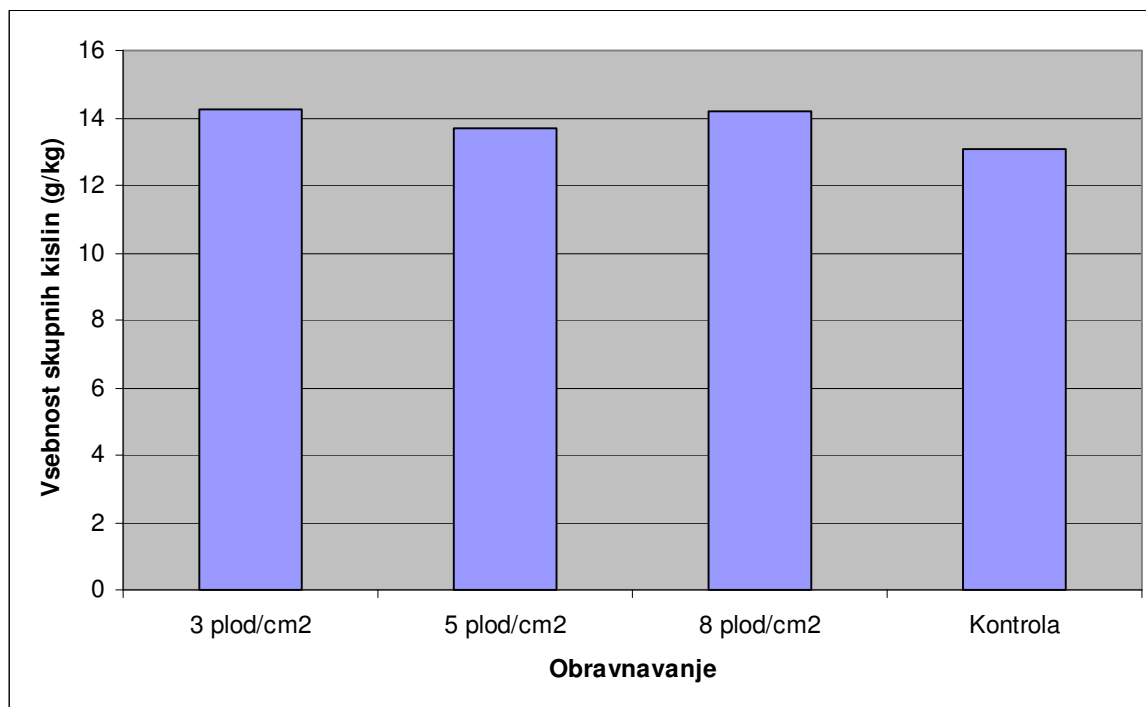


Slika 14: Vsebnost posameznih in skupnih sladkorjev v g/kg pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

Preglednica 15: Vsebnost posameznih in skupnih organskih kislin v g/kg pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

| Obravnavanje | Organske kisline (g/kg) | | | | |
|---------------------------|-------------------------|----------|----------|---------|----------------|
| | citronska | jabolčna | šikimska | fumarna | skupni kisline |
| 3 plodovi/cm ² | 2,13 | 12,14 | 0,0027 | 0,0008 | 14,27 |
| 5 plodov/cm ² | 2,22 | 11,44 | 0,0028 | 0,0008 | 13,67 |
| 8 plodov/cm ² | 2,33 | 11,84 | 0,0031 | 0,0017 | 14,17 |
| Kontrola | 1,81 | 11,39 | 0,0024 | 0,0007 | 13,04 |

Največja vsebnost skupnih kislin je bila pri obravnavanju 3 plodovi/cm² (14,27 g/kg), sledi mu obravnavanje 8 plodov/cm² (14,17 g/kg). Pri obravnavanju 5 plodov/cm² je bila vsebnost skupnih kislin 13,67 g/kg. Najmanjšo vsebnost skupnih kislin smo izmerili pri kontroli (13,04 g/kg). Plodovi sorte 'Zlati delišes Reinders' vsebujejo največ jabolčne kisline, kateri po vsebnosti sledi citronska kislina. Vsebnost šikimske in fumarne kisline je v plodovih sorte 'Zlati delišes Reinders' zelo majhna.



Slika 15: Vsebnost skupnih organskih kislin v g/kg pri sorti 'Zlati delišes Reinders' glede na obravnavanje; Krško, 2006.

5 RAZPRAVA

Leta 2006 smo želeli ugotoviti, kakšen vpliv imajo različne obremenitve drevesa na količino in kakovost pridelka jabolane sorte 'Zlati delišes Reinders'. Obremenitev drevesa je merilo rodnosti nasada. Definirana je kot število plodov na drevo ali na vejo ter kot število listov na plod. Za določanje primerne obremenitve drevesa v poskusih pogosto uporabljamo število plodov na cm^2 preseka debla (Wünsche in Ferguson, 2005). Obremenitev drevesa je eden izmed najbolj pomembnih dejavnikov, ki vpliva tako na vegetativno rast in generativni razvoj drevesa kot tudi na samo kakovost plodov (Francesconi in sod., 1996).

Po podatkih tujih in slovenskih raziskovalcev naj bi znašala obremenitev drevesa v gostem nasadu jablan s približno 3000 drevesi/ha 60 do 100 plodov na drevo, kar je odvisno od sorte, starosti in vzdrževanja nasada (Stopar in sod., 2008). Pri malo občutljivih sortah za izmenično rodnost, kamor uvrščamo sorte 'Gala', 'Pinova', 'Zlati delišes' in 'Idared', lahko pustimo 8 do 9 plodov/ cm^2 preseka debla (Zadravec, 2004).

Obremenitev drevesa je odvisna od okoljskih dejavnikov, kot so temperatura, svetloba, preskrba z vodo, in tehnoloških postopkov ter od intenzivnosti cvetenja, oploditve in poznejšega odpadanja ali redčenja plodov. Odstotek oplojenih cvetov je zelo različen in je odvisen od sadne vrste, sorte, prehranjenosti, vremenskih razmer med cvetenjem, leta čebel in opráševalnih odnosov (Treder, 2008). Tehnološki postopki, s katerimi najbolj vplivamo na obremenitev drevesa so gojitvena oblika, gostota sajenja, zimska in letna rez, gnojenje, varstvo pred boleznimi in škodljivci ter kemično in ročno redčenje (Zadravec, 2004; Stopar in sod., 2008).

V poskusu, ki smo ga izvedli v podjetju Evrosad d.o.o. Krško v Krškem v letu 2006 smo ovrednotili naslednje parametre: premer debla, ploščino preseka debla, število plodov/drevo, pridelek/drevo, skupni pridelek/ha, višino in širino ploda, maso ploda, trdoto ploda, vsebnost suhe snovi, sladkorjev in organskih kislin. Vse dobljene rezultate smo primerjali med posameznimi obravnavanji.

Premer debla smo izmerili s kljunastim merilom in dobili največji povprečni premer debla pri obravnavanju 3 plodovi/ cm^2 (3,72 cm), najmanjše pa pri obravnavanju 8 plodov/ cm^2 (3,39 cm). Pri kontroli je bil povprečni premer debla (3,57 cm). Pri obravnavanju 5 plodov/ cm^2 pa smo dobili povprečni premer debla (3,51 cm). Ugotovili smo, da je pri povprečnem premeru debel kar nekaj razlik med obravnavanji. S povečanjem obremenitve drevesa se zmanjšuje premer debla. Tudi Francesconi in sod. (1996) so ugotovili, da se z večanjem obremenitve dreves vegetativna rast zmanjšuje. Negativen vpliv pride do izraza šele naslednje leto.

Največja povprečna ploščina preseka debla je bila pri obravnavanju 3 plodovi/ cm^2 (11,01 cm^2), sledita ji kontrola (10,11 cm^2) in obravnavanje 5 plodov/ cm^2 (9,75 cm^2), dosti

manjšo ploščino pa je imelo obravnavanje 8 plodov/cm² (9,06 cm²). Tudi ploščina preseka debela se z večjo obremenitvijo zmanjšuje.

H glavnim kazalnikom generativnega razvoja prištevamo število cvetnih šopov, število plodov in pridelek (Stopar, 2007). Največje povprečno število plodov smo dobili pri kontroli (49,6 plodov/drevo), sledi mu obravnavanje 5 plodov/cm² (49,4 plodov/drevo). Pri obravnavanju 3 plodovi/cm² smo zabeležili 48,9 plodov na drevo. Najmanj plodov na drevo pa smo prešteli pri obravnavanju 8 plodovi/cm² (36,6 plodov/drevo).

Preobremenitev dreves zmanjša ali zavira diferenciacijo cvetnih brstov, tako da se zmanjša število cvetnih šopov v naslednjem letu in s tem tudi pridelek, kar vodi v izmenično rodnost (Link, 2000; Stopar, 2007). Preobremenjena drevesa so eden izmed glavnih vzrokov za izmenično rodnost (Wünsche in Ferguson, 2005).

Zadravec (2004) je na različnih sortah jablane – 'Gala', 'Elstar' in 'Fuji' pri različnih obremenitvah ugotovil močan negativen vpliv povečane obremenitve drevesa na povratno cvetenje (cvetenje v naslednjem letu).

Največji povprečni pridelek na hektar smo dobili pri obravnavanju 3 plodovi/cm² (32,3 t/ha), sledi mu kontrola z 32,1 t/ha. Povprečni pridelek pri obravnavanju 5 plodov/cm² je znašal 31,1 t/ha. Najmanjši povprečni pridelek pa smo dobili pri obravnavanju 8 plodov/cm² (23,5 t/ha).

Najvišje plodove smo imeli pri kontroli (79,3 mm), sledita ji obravnavanji 3 plodovi/cm² (78,2 mm) ter obravnavanje 5 plodov/cm² (75,9 mm). Najmanjša višina ploda pa je bila pri obravnavanju 8 plodov/cm² (75,6 mm). Razlika med najvišjo in najmanjšo povprečno višino plodov je 3,7 mm.

Največja širina plodov je bila pri kontrol (82,5 mm), sledita ji obravnavanji 3 plodovi/cm² (81,2 mm) in obravnavanje 8 plodov/cm² (79,7 mm). Najmanjša širina ploda pa je pri obravnavanju 5 plodov/cm² (77,3 mm). Razlika med največjo in najmanjšo širino plodov je bila 5,2 mm.

Največja povprečna masa ploda je bila pri kontroli, in sicer 242,42 g, slediti obravnavanje 3 plodovi/cm² z maso ploda 233,88 g ter obravnavanje 5 plodov/cm² s povprečno maso ploda 227,66 g. Najmanjša povprečna masa ploda pa je bila pri obravnavanju 8 plodov/cm², in sicer 222,90 g.

Velikost plodov je sortno značilna. Preveč obremenjena drevesa ne morejo tvoriti dovolj snovi za optimalen razvoj vseh plodov, zato ti ostanejo manjši, kot je sortno značilno. Ob majhni obremenitvi se na normalno prehranjenih in zdravih drevesih plodovi nadpovprečno odebelijo, vendar samo do meje, ki jo omogoča genska zasnova sorte (Stopar in sod., 2002).

Dosedanji poskusi so pokazali, da se z zmanjšanjem obremenitve dreves izboljša kakovost plodov, kot je barva, velikost in trdota ploda (Link, 2000; Wünsche in sod., 2005; Francesconi in sod., 1996). Manjša obremenitev pospeši tudi zorenje plodov, verjetno zaradi večje vsebnosti etilena (Mpelasoka in Behboudian, 2002).

Največjo povprečno trdoto smo izmerili pri obravnavanju 5 plodov/cm² (7,44 kg/cm²), sledita mu obravnavanje 3 plodovi/cm² (7,23 kg/cm²) in obravnavanje 8 plodov/cm² (7,22 kg/cm²). Najmanjšo povprečno trdoto pa smo izmerili pri kontroli (7,14 kg/cm²).

Najmanjša povprečna vsebnost suhe snovi je bila pri obravnavanju 5 plodov/cm² (13,6 %). Pri kontroli je bila vsebnost suhe snovi (13,8 %), sledita ji obravnavanji 3 plodovi/cm² (14,1 %). Največjo vsebnost suhe snovi pa smo izmerili pri obravnavanju 8 plodov/cm² (14,6 %).

Fruktoza je najbolj zastopan sladkor pri vseh obravnavanjih. Da je vsebnost fruktoze med posameznimi sladkorji največja, poročajo tudi Hudina (1999) in Colarič (2007). Vsebnost fruktoze je bila najmanjša pri kontroli 47,26 g/kg, sledita ji obravnavanji 3 plodovi/cm² s 61,87 g/kg fruktoze in obravnavanje 5 plodov/cm² s 84,09 g/kg. Največjo vsebnost fruktoze pa smo zabeležili pri obravnavanju 8 plodov/cm² (88,09 g/kg).

Poleg fruktoze je v jabolkih veliko tudi saharoze. Vsebnost saharoze je bila od 34,15 g/kg pri kontroli do 47,83 g/kg pri obravnavanju 8 plodovi/cm². Pri obravnavanju 5 plodov/cm² smo zabeležili 42,84 g/kg saharoze, 36,67 g/kg pa pri obravnavanju 3 plodov/cm². Vsebnost saharoze v našem poizkusu predstavlja okoli 30 % skupnih sladkorjev.

Vsebnost glukoze je bila najmanjša pri kontroli (10,69 g/kg), sledita ji obravnavanji 3 plodovi/cm² (19,15 g/kg) in 5 plodov/cm² (26,55 g/kg). Največjo vsebnost glukoze pa smo zaznali pri obravnavanju 8 plodov/cm² (28,84 g/kg).

Vsebnost sorbitola je bila najmanjša pri kontroli (2,85 g/kg), največja pa pri obravnavanju 8 plodov/cm².

Vsebnost skupnih sladkorjev je bila največja pri obravnavanju 8 plodov/cm² (172,16 g/kg), najmanjša pa pri kontroli (94,96 g/kg). Vsebnost skupnih sladkorjev je bila pri obravnavanju 3 plodovi/cm² 122,15 g/kg, pri obravnavanju 5 plodov/cm² pa 159,28 g/kg. Ugotovili smo, da je vsebnost skupnih sladkorjev večja pri večjih obremenitvah. Awad in sod. (2001) pa so ugotovili ravno nasprotno. Vsebnost sladkorjev je pri večjem pridelku manjša kot pri zmerno ali manj obremenjenih drevesih.

Plodovi sorte 'Zlati delišes Reinders' vsebujejo največ jabolčne kisline, sledi pa citronska kislina. Največjo vsebnost jabolčne kisline smo izmerili pri obravnavanju 3 plodovi/cm² (12,14 g/kg), najmanjšo pa pri kontroli (11,39 g/kg).

Vsebnost citronske kisline je precej manjša, od 1,81 do 2,33 g/kg. Fumarna in šikimska kislina pa sta zastopani v zelo majhnih količinah, vendar kljub majhnim količinam precej prispevata k okusu ploda.

6 SKLEPI

V podjetju Evrosad Krško d.o.o. Krško smo leta 2006 izvedli poizkus, kjer smo želeli ugotoviti, kakšen vpliv imajo različne obremenitve drevesa na količino in kakovost pridelka jablane sorte 'Zlati delišes Reinders'. Naš cilj je bil ugotoviti, koliko lahko obremenimo drevo, ne da bi vplivali na količino in kakovost pridelka. Poizkus smo izvedli v 4 obravnavanjih, in sicer 3 plodovi/cm², 5 plodov/cm², 8 plodov/cm² preseka debla in kontrola.

Iz analiziranih podatkov lahko povzamemo naslednje ugotovitve.

- ❖ Obremenitev drevesa vpliva na vegetativno rast drevesa.
- ❖ Premer debla in ploščina preseka debla se s povečanjem obremenitve drevesa zmanjšujeta.
- ❖ Obremenitev drevesa vpliva na število plodov in pridelek I. kakovostnega razreda. S povečanjem obremenitve drevesa se zmanjšuje tudi število plodov in pridelek na drevo I. kakovostnega razreda.
- ❖ Pridelek na hektar se s povečano obremenitvijo drevesa zmanjšuje.
- ❖ Največji pridelek na drevo in na hektar smo zabeležili pri obremenitvi 3 plodov/cm², s tem tudi največ plodov I. kakovostnega razreda.
- ❖ Obremenitev drevesa negativno vpliva na dimenzije ploda – višino, širino in maso ploda.
- ❖ Na trdoto, vsebnost suhe snovi in vsebnost skupnih kislin različne obremenitve drevesa niso imele vpliva.
- ❖ Vsebnost skupnih sladkorjev se povečuje s povečanjem obremenitve drevesa.
- ❖ Ugotovili smo, da bi bila najboljša obremenitev pri sorti 'Zlati delišes Reinders' 3 plodovi/cm², primerna pa bi bila tudi obremenitev 5 plodov/cm².

Priporočamo, da se poskus nadaljuje še vsaj 4 leta, da bomo potem lahko na osnovi petletnih rezultatov podali končne ugotovitve o vplivu različnih obremenitev drevesa na vegetativno rast in generativni razvoj.

7 POVZETEK

V letu 2006 smo v podjetju Evrosad d.o.o. Krško v Krškem želeli ugotoviti, kakšen je pridelek jabolane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Zlati delišes Reinders' glede na različne obremenitve drevesa. Ugotavljali smo parametre vegetativne rasti in generativnega razvoja. Poizkus je vseboval 4 obravnavanja, in sicer obremenitve: 3 plodov/cm², 5 plodov/cm², 8 plodov/cm² in kontrolo. Podlaga je bila M9.

Na osnovi rezultatov poskusa smo ugotovili, da je bil premer debla najmanjši pri največji obremenitvi drevesa in obratno. Enako smo ugotovili tudi za ploščino preseka debla.

S povečanim številom plodov/cm² se zmanjšuje število plodov I. kakovostnega razreda. Največje število plodov/drevo je bilo pri obravnavanju 5 plodov/cm².

S povečano obremenitvijo drevesa se zmanjšuje pridelek I. kakovostnega razreda na drevo in ravno tako tudi skupni pridelek na drevo. Tudi pridelek na hektar se s povečano obremenitvijo drevesa zmanjšuje, saj smo največji pridelek imeli pri obravnavanju 3 plodov/cm² in najmanjšega pri obremenitvi 8 plodov/cm² ploščine preseka debla.

S povečano obremenitvijo – večjim številom plodov/cm² preseka debla se višina, širina in masa plodov zmanjšujejo.

Z zrelostjo ploda se njegova trdota zmanjšuje. V poizkusu smo ugotovili, da je bila največja trdota pri obremenitvi 5 plodov/cm² in je bila večja kot pri kontrolnih plodovih.

Pri ugotavljanju vsebnosti suhe snovi smo ugotovili, da različne obremenitve ne vplivajo na vsebnost suhe snovi v plodovih.

Vsebnost skupnih sladkorjev je bila največja pri obravnavanju 8 plodov/cm² (172,16 g/kg), najmanjša pa pri kontroli (94,96 g/kg). Obremenitev drevesa je vplivala na vsebnost skupnih sladkorjev. Večja kot je bila obremenitev drevesa, večja je bila vsebnost skupnih sladkorjev.

Največja vsebnost skupnih kislin je bila pri obravnavanju 3 plodov/cm² (14,27 g/kg), najmanjša pa pri kontroli. Različne obremenitve drevesa niso vplivale na vsebnost skupnih kislin v plodovih.

Glede na rezultate dobljene v poskusu bi za najprimernejšo obremenitev jabolane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Zlati delišes Reinders' izbrali obremenitev 3 plodov/cm², ustrežala pa bi tudi obremenitev 5 plodov/cm².

8 VIRI

- Adamič F., Bernot D., Cegnar F., Črnko J., Grum A., Hlišč T., Honzak D., Lekšan M., Maček J., Modic D., Oblak M., Smole J., Strgar A. 1975. Naše sadje. Ljubljana, Kmečki glas: 188 str.
- Awad M. A., De Jager A., Dekker M., Jongen W. M. F. 2001. Formation of flavonoids and chlorogenic acid in apples as affected by crop load. *Scientia Horticulturae*, 91: 227-237
- Colarič M. 2007. Vsebnost izbranih metabolitov v listih in plodovih hruške (*Pyrus communis* L.) sort 'Williams' and 'Conference' glede na arhitektonsko zgradbo rodne veje. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 59 str.
- Črnko J., Gutman - Kobal Z., Soršak A. 1995. Redčenje cvetja in plodičev jablan. Krško, Tron d.o.o.: 54 str.
- Francesconi A. H. D., Lakso A. N., Nyrop J. p., Barnard J., Denning S. S. 1996. Carbon balance as physiological basis for the interactions of European red mite and crop load on 'Starkrimson Delicious' apple trees. *Journal of the American Society of Horticultural Science*, 121: 959-966
- Gvozdrenović D, 1989. Od obiranja sadja do prodaje. Ljubljana, Kmečki glas: 109 str.
- Gvozdrenović D., Dulić K., Lombergar F. 1988, Gosti sadni nasadi. Ljubljana, Kmečki glas: 255 str.
- Hočevar A., Petkovšek Z. 1988. Meteorologija – osnove in nekatere aplikacije. Ljubljana. Partizanska knjiga: 219 str.
- Hudina M. 1999. Vpliv vodnega režima, prehrane, listne površine in rastne dobe na vsebnost sladkorjev in organskih kislin v hruškah (*Pyrus communis* L.) cv. 'Viljamovka'. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 151 str.
- Jazbec M., Vrabl S., Juvanc J., Honzak D. 1985. V sadnem vrtu. Ljubljana, Kmečki glas: 389 str.
- Kajfež – Bogataj L. 1996. Vaje iz meteorologije. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 63 str.

Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2009. ARSO.

http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html (7. 9. 2009)

Košmelj B. 1994. Statistika. Ljubljana, DZS: 235 str.

Link H. 2000. Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. *Plant Growth Regulation*, 31: 17-26

Mesečni bilten ARSO. 2006.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2006.htm> (7. 9. 2009)

Mpelasoka B. S., Behboudian M. H. 2002. Production of aroma volatiles in response to deficit irrigation and to crop load in relation to fruit maturity for 'Breaburn' apple. *Postharvest Biology and Technology*, 24: 1-11

Povzetki klimatoloških analiz letne in mesečne vrednosti za nekatere postaje v obdobju 1991 – 2006. 2009. ARSO.

http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klima1991_2004.html (7. 9. 2009)

Sancin V. 1988. Sadje z našega vrta. Ljubljana. Tiskarna Ljudske pravice v Ljubljani: 376 str.

Stopar M. 2007. Pravilna obremenjenost jablan – skrivnost sadjarjevega uspeha. *Sad*, 4: 6-8

Stopar M., Ambrožič Turk B., Brence A. 2008. Problematika količine in kakovosti pridelave jabolk v Sloveniji. Zbornik referatov 2. slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 31. januar – 2. februar 2008: 151-157

Stopar M., Bolcina U., Vanzo A., Vrhovšek U. 2002. Lower crop load for cv. Joangold apples (*Malus domestica* Borkh.) increases polyphenol content and fruit quality. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 1643-1646

Šiško M. 1983. Sadjarstvo. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 343 str.

Štampar F. 2002. Gojitvene oblike in rez sadnih rastlin. Ljubljana, Kmečki glas: 109 str.

Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. Sadjarstvo. Kmečki glas: 416 str.

Treder W. 2008. Relationship between yield crop density coefficient and average fruit weight of 'Gala' apple. *Journal of Fruit Ornamental Plant Research*, 16: 53-63

Viršček Marn M., Stopar M. 1998. Sorte jabolk. Ljubljana, Kmečki glas: 211 str.

Wünsche J. N., Ferguson I. 2005. Crop load interactions in apple. Horticultural reviews, 31: 231-290

Wünsche J. N., Greer D. H., Laing W. A., Palmer J. H. 2005. Physiological and biochemical leaf and tree response to crop load in apple. Tree Physiology, 25: 1253-1263

Zadravec P. 2004. Primeren ovesek plodov pri jablani – jamstvo kakovostnega in stalnega pridelka. Sad, 3: 5-7

ZAHVALA

Zahvala gre mentorici prof. dr. Metki HUDINA za pomoč in nasvete in njeno vztrajnost pri izdelavi diplomskega dela.

Posebna zahvala gre tudi mojim staršem, ki so mi študij omogočili in me ves čas podpirali, bratu in vsem prijateljem, ki so mi stali ob strani med študijem.