

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Natalija KOVAČIČ

**KAKOVOST PLODOV JABLANE (*Malus domestica*
Borkh.) SORTE 'JONAGOLD DE COSTA' PRI
RAZLIČNIH OBREMENITVAH**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Natalija KOVAČIČ

**KAKOVOST PLODOV JABLANE (*Malus domestica* Borkh.) SORTE
'JONAGOLD DE COSTA' PRI RAZLIČNIH OBREMENITVAH**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**FRUIT QUALITY OF APPLE (*Malus domestica* Borkh.) CULTIVAR
'JONAGOLD DE COSTA' AT DIFFERENT CROP LOAD**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2012

Diplomsko delo je bilo opravljeno na Biotehniški fakulteti, Oddelek za agronomijo, Katedra za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo in v nasadu jablan v Bistrici ob Sotli.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Katja VADNAL
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Član: prof. dr. Gregor OSTERC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

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

Natalija KOVAČIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs
DK UDK 634.11:631.542.27:631.559(043.2)
KG sadjarstvo/jablana/*Malus domestica*/obremenitve/pridelek/kakovost
KK AGRIS F01
AV KOVAČIČ, Natalija
SA HUDINA, Metka (mentorica)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2012
IN KAKOVOST PLODOV JABLANE (*Malus domestica* Borkh.) SORTE 'JONAGOLD DE COSTA' PRI RAZLIČNIH OBREMENITVAH
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP X, 34, [1] str., 11 pregl., 13 sl., 29 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Namen diplomskega dela je bil ugotoviti, ali različne obremenitve drevesa vplivajo na količino in kakovost jabolok (dimenzije plodov, vsebnost suhe snovi, trdoto) sorte 'Jonagold de Costa', cepljene na podlagi M9. Poskus smo začeli izvajati spomladi 2008 na lokaciji Zagaj (Bistrica ob Sotli). V poskus smo vključili 40 naključno izbranih dreves, na katerih smo izmerili premer debla ter prešteli število plodičev. Pri redčenju plodov (25. 6. 2008) smo drevesa razvrstili v štiri obravnavanja, za vsako obravnavanje po deset dreves. Poskus je vključeval naslednja obravnavanja: 2, 3 in 4 plodove na cm² preseka debla ter kontrolo. Največji hektarski pridelek je bil pri obremenitvi drevesa 2 plodova/cm² glede na presek debla, in sicer 22,16 t/ha. Sledilo je obravnavanje 4 plodove/cm² glede na presek debla z 18,89 t/ha. Najmanjši pridelek je dosegla kontrola, ki ni bila redčena (9,08 t/ha). Ročno redčenje je vplivalo na večje število plodov na drevo, saj je imela kontrola najmanjše povprečno število plodov na drevo. Ročno redčenje je vplivalo na večji pridelek na drevo in na hektar. Delež plodov I. kakovostnega razreda je največji pri obremenitvi 2 ploda/cm² preseka debla. Obremenitev dreves ni vplivala na maso ploda, višino in širino plodov sorte 'Jonagold de Costa'. Ročno redčenje pri obremenitvi drevesa 2 ploda/cm² preseka debla je imelo največji pridelek na drevo in na hektar. Ročno redčenje plodov je negativno vplivalo na trdoto plodov oziroma so bili plodovi pri kontroli manj zreli in so imeli večjo trdoto.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 634.11:631.542.27:631.559(043.2)
CX fruit growing/apples/*Malus domestica*/crop load/yields/quality
CC AGRIS F01
AU KOVAČIČ, Natalija
AA HUDINA, Metka (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2012
TI FRUIT QUALITY OF APPLE (*Malus domestica* Borkh.) CULTIVAR 'JONAGOLD DE COSTA' AT DIFFERENT CROP LOAD
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO X, 34, [1] p., 11 tab., 13 fig., 29 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The aim of our study was to determine whether different crop load affect the quantity and quality of apple (fruit dimensions, soluble solids content, firmness) of the cultivar 'Jonagold de Costa', grafted on the M9. The experiment was launched in spring 2008 at Zagaj (Bistrica ob Sotli). The experiment included 40 randomly selected trees, from which the trunk diameter was measured and the number of fruits was counted. At fruit thinning (25th June 2008) trees were classified into four treatment, for each treatment, ten trees. The experiment included the following treatment: 2, 3 and 4 fruit per cm² of trunk cross-sectional area (TCSA), and control. The hoghest yield was at crop load 2 fruits/cm² TCSA, i.e. 22.16 t/ha. This was followed by treatment of 4 fruits/cm² TCSA with 18.89 t/ha. The lowest yield achieved control, which was not thinned (9.08 t/ha). Hand-thinning was affected to a greater number of fruit per tree, because control had the lowest number of fruit per tree. Hand thinning influenced higher yield per tree and per hectare. The proportion of first class fruits was the biggest at crop load 2 fruits/cm² TCSA. Crop load had no effect on fruit weight, height and width of the cultivar 'Jonagold de Costa'. Hand thinning at crop load 2 fruits/cm² TCSA had the highest yield per tree and per hectare. Hand thinning of fruit is negatively affected by the fruit firmness or fruits were of less mature in control and had a higher firmness.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Seznam okrajšav	X
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 ŽLAHTNA JABLANA (<i>Malus domestica</i> Borkh.)	2
2.2 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV	2
2.3 IZMENIČNA RODNOST	2
2.4 OBREMENITEV DREVES	3
2.5 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA OBREMENITEV DREVES	4
2.6 KEMIČNO REDČENJE	6
2.7 ROČNO REDČENJE	7
3 MATERIALI IN METODE DE LA	8
3.1 ZNAČILNOSTI NASADA	8
3.2 SORTA 'JONAGOLD DE COSTA'	8
3.3 PODLAGA M9	9
3.4 KLIMATSKE RAZMERE	10
3.5 PEDOLOŠKI PODATKI	14
3.6 ZASNOVA POSKUSA	15
3.7 ROČNO REDČENJE	15
3.8 SPREMLJANJE PARAMETROV	16
3.8.1 Premer debla	16
3.8.2 Število plodov na drevo in pridelek na drevo ter skupni pridelek	16
3.8.3 Višina, širina in masa plodov	16
3.8.4 Trdota ploda	16
3.8.5 Suha snov	17
3.9 OBDELAVA PODATKOV	17
4 REZULTATI	18
4.1 PREMER	18
4.2 ŠTEVILO PLODOV	19

4.3 PRIDELEK NA DREVO	20
4.4 PRIDELEK NA HEKTAR	21
4.5 DIMENZIJE PLODOV	21
4.5.1 Višina in širina plodov	21
4.6 MASA PLODOV	23
4.7 TRDOTA PLODA	24
4.8 SUHA SNOV	25
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	27
5.1 RAZPRAVA	27
5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA	30
6 POVZETEK	31
7 VIRI	32
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Povprečne letne in mesečne temperature ($^{\circ}\text{C}$) za obdobje 1961 – 1990, 1991 – 2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	11
Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	12
Preglednica 3: Standardna analiza tal z vsebnostjo posameznih elementov; Bistrica ob Sotli, 2005.	14
Preglednica 4: Povprečni, minimalni in maksimalni premer debla v mm pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	18
Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	19
Preglednica 6: Povprečni, minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	20
Preglednica 7: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	21
Preglednica 8: Povprečna, minimalna in maksimalna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	22
Preglednica 9: Povprečna, minimalna in maksimalna masa ploda v g pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	23
Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm^2) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2008.	24
Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	26

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Plodovi sorte 'Jonagold de Costa'.	9
Slika 2: Povprečne mesečne in letne temperature ($^{\circ}\text{C}$) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Celje (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	11
Slika 3: Povprečne mesečne in letne temperature ($^{\circ}\text{C}$) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	12
Slika 4: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Celje (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	13
Slika 5: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	13
Slika 6: Povprečni premer debla v mm pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	18
Slika 7: Povprečno število plodov na drevo pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2007.	19
Slika 8: Povprečni pridelek na drevo (kg) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	20
Slika 9: Povprečni pridelek na hektar (t) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	21
Slika 10: Povprečna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	22
Slika 11: Povprečna masa ploda (g) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	24
Slika 12: Povprečna trdota plodov (kg/cm^2) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.	25

Slika 13: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

SEZNAM OKRAJŠAV

Okrajšava	Pomen
NAA	α -naftil očetna kislina
BA	benzil adenin
Pov.	povprečje
Min.	minimum
Max.	maksimum
Ročno 1	obremenitev drevesa 2 ploda/cm ² preseka debla
Ročno 2	obremenitev drevesa 3 plodove/cm ² preseka debla
Ročno 3	obremenitev drevesa 4 plodove/cm ² preseka debla

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. V najstarejših časih je človek za hrano nabiral plodove samoniklih rastlin, pozneje je opazil razlike v kakovosti, zato je začel obirati seme najžlahtnejših sadov, sejal, gojil in presajal sadike v naselja. Nastala je nova stroka - sadjarstvo (Adamič, 1990).

Slovenija je tradicionalna sadjarska dežela, kjer že sto let pridelujemo sadje za prodajo. V začetku dvajsetega stoletja so nas poznali po goriških češnjah, pozneje, med obema vojnama, po jabolkih, ki smo jih uspešno prodajali po vsej Evropi. Intenzivno pridelujemo sadje na 5200 hektarjih. Podnebje in tla sta tista dejavnika, ki omogočata gojenje jablane, hruške, breskve, češnje, slive, marelice, oreha, leske, jagode, oljke, kakija, ki jih srečujemo v večini intenzivnih nasadih, ter številnih drugih sadnih vrst, ki rastejo predvsem v vrtovih in travniških nasadih. Pri sortah jablane prevladuje sorta 'Idared', sledi pa ji sorta 'Jonagold' (Štampar in sod., 2005).

Znova oživljamo travniške nasade, hkrati pa v intenzivnih nasadih pridelujemo sadje na naravi prijazen način (integrirana ali ekološka pridelava) (Štampar in sod., 2005).

Sorta 'Jonagold' je rodna sorta jablane, ki nastavi zelo veliko plodov, zato jo je za dober in kakovostni pridelek potrebno redčiti. Število plodov, velikost plodov in posamezna masa ploda vplivajo na količino pridelka. Kakovost pridelka je odvisna od naslednjih dejavnikov: gostote sajenja, gojitvene oblike, namakanja in klimatskih razmer.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Obremenitev dreves vpliva na količino (število plodov/drevo, pridelek na drevo in na hektar) in kakovost plodov (dimenzije ploda, masa ploda, vsebnost suhe snovi, trdota) sorte 'Jonagold de Costa'.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen diplomskega dela je ugotoviti, kakšen vpliv imajo različne obremenitve drevesa na pridelek jablane sorte 'Jonagold', ali se bo pri različnih obremenitvah dreves vsebnost suhe snovi povečala ali zmanjšala, kako različne obremenitve vplivajo na dimenzijo plodov (višina, širina), maso plodov ter na trdoto.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ŽLAHTNA JABLANA (*Malus domestica* Borkh.)

Žlahtna jabolana spada v družino rožnic (*Rosaceae*), poddružino *Maloideae* in v rod *Malus*. Pri rodu *Malus* poznamo od 25 do 30 vrst in več podvrst jablan.

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* ((Ledeb.) M. Roem.).

2.2 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV

Za doseg najboljšega pridelka s primerno velikostjo plodov se mora pri drobnoplodnih sadnih vrstah oploditi in razviti večji delež plodičev. Za optimalen pridelek pri jablani se mora oploditi od štiri do deset odstotkov cvetov.

Normalen prenos peloda na brazdo pestiča še ne pomeni oploditve vseh cvetov in nadaljnega razvoja plodičev. Po oploditvi pride do naravnega redčenja (trebljenja). Pri naravnem redčenju (trebljenju) plodičev razlikujemo tri obdobja. Prvo obdobje se zgodi od enega do štirih tednov po cvetenju. V tem času odpadejo plodiči, v katerih se ne razvijejo semenske zasnove. Drugo obdobje je vsem najbolj poznano junijsko trebljenje. Nastopi šest do osem tednu po cvetenju, kar v naših klimatskih razmerah praktično pomeni od konca maja pa vse do sredine junija. Med trebljenjem po cvetenju in junijskim trebljenjem so tesne povezave. Če je trebljenje po cvetenju manj izrazito, je junijsko trebljenje bolj intenzivno in obratno. Nekatere sorte se izjemno slabo trebijo v juniju, zato jih je treba predhodno kemično ali ročno redčiti. To je značilno za jabolane. Preostali plodovi se normalno razvijejo. Preveliko število plodičev zaviralno vpliva na diferenciacijo rodnih brstov. Glavni vzrok za junijsko trebljenje je premajhna tvorba asimilatov, ki bi omogočili normalno prehrano plodičev.

Tretje obdobje trebljenja se zgodi tik pred obiranjem, ko plodovi intenzivno odpadajo. To se dogaja zaradi okoljskih razmer (veter, neurje) ali nagnjenosti določene sadne vrste ali sorte k predčasnemu odpadanju plodov. To odpadanje je značilno za jabolano, hruško, slivo, breskev in črni ribez (Štampar in sod., 2005).

2.3 IZMENIČNA RODNOST

Izmenična ali alternativna rodnost sadnega drevja je pojav, ko sadno drevje ne rodi redno vsako leto, temveč izmenoma le vsako drugo, tretje ali celo vsako peto leto. Izmenično

rodnost poznamo že dolgo. Nekatere sadne vrste se nagibajo k izmenični rodnosti, pri drugih pa tega ne poznamo. Pri koščičarjih in jagodičju je izmenična rodnost redka, pogosteje pa se pojavlja pri pečkarjih. Običajno se pojavlja pri poznih sortah jablan in hrušk, za katere je značilna bujna rast. Značilne sorte z izmenično rodnostjo pri jablani so: 'Zlati delišes', 'Jonagold', 'Mutsu', medtem ko je sorta 'Jonatan' znana po vsakoletnem pridelku (Štampar in sod., 2005).

Vzrok izmenične rodnosti je lahko sortna lastnost, lahko pa je tudi posledica pomanjkljive prehrane ali neugodnih vremenskih razmer. Huda zima, ki je uničila rodne brste, močna pomladanska pozeba, toča in vihar lahko uničijo cvetni nastavek. Zato v tem letu ni pridelka. Torej sadno drevje ne potrebuje hranilnih snovi za razvoj plodov in ima vse možnosti, da razvije bogat cvetni nastavek za naslednje leto.

Velik pridelek, ki sledi letu brez pridelka, porabi mnogo hranilnih snovi za rast in razvoj plodov, zato zmanjka hranilnih snovi, ki bi bile potrebne za cvetni nastavek v prihodnjem letu. Tako pride z menjavanjem rodnega in nerodnega leta, do izmenične ali alternativne rodnosti, ki je lahko popolna, kar pomeni, da letu z bogatim pridelkom sledi leto brez njega, ali le delna, ko sledi bogati letini leto z majhnim pridelkom. Tako prvi kot drugi pojav nista zaželeni, zato si moramo prizadevati, da se jima izognemo.

2.4 OBREMENITEV DREVES

Obremenitev dreves je merilo rodnosti nasada. Definiramo jo kot količino plodov na drevo. Moč donosa se uporablja, kadar je obremenitev plodov izražena kot rodnost plodov na celotno površino listov, prečni prerez debla, senčenje in osvetlitev dreves. Alternativni izraz za moč je bila specifična teža plodov ali masa plodov. Veliko število plodov na drevo še ne pomeni velike mase plodov. Masa plodov se povečuje dokler se drevesa ne senčijo, kasneje pa se zmanjšuje. Pri tem pa se poraja vprašanje o uporabnosti takšnih razmerij, saj se velikost debla povečuje z leti in zato prečni prerez debla ni najboljši imenovalec v tem primeru. Ugotavljanje obremenitve dreves na dani sadovnjak bo prav tako pomagalo pri gospodarjenju s plodovi (redčenje, rodnost sadovnjaka, količina plodov in pridelek na hektar).

Na rodnost jablan in kakovost plodov vpliva več okoljskih dejavnikov. Zelo pomembni sta svetloba in temperatura. Količina naravne svetlobe in obstoječe temperature se spreminjajo z zemljepisno širino, nadmorsko višino in oblačnostjo. Količina pridelka v posameznem območju je v veliki meri odvisna od narave ter različnih okoljskih dejavnikov (Wünsche in Ferguson, 2005).

Temperatura ima največji vpliv na cvetenje in na zgodnjo fazo rasti plodov. Nizke temperature v obdobju cvetenja lahko resno poškoduje cvetove in tako zmanjšajo

število plodov. V nasprotju pa visoke poletne temperature zavirajo tvorbo cvetnih brstov in zmanjšujejo število le teh (Jonkers, 1984).

Svetloba, kot eden najpomembnejših dejavnikov, omogoča sprejem ogljikovega dioksida iz atmosfere v liste zdravih dreves. Hansen (1977) pravi, da več kot 90 % celotne suhe snovi nastane pri fotosintezi v listih.

Vodni stres ima med obdobjem rasti velik vpliv na vegetativno rast in razvoj plodov. Pomanjkanje vode lahko vpliva na zmanjšanje števila cvetnih brstov in slabšo rast plodov, kar lahko povzroči razlike v kakovosti plodov, tako zunanji kot notranji kakovosti plodov.

Namakanje vpliva na dostopnost vode v tleh, kar posledično vpliva tudi na velikost plodov in pridelek (Elf in Proctor, 1987).

Podlaga izrazito vpliva na velikost drevesa ter na njihovo vegetativno rast, vendar pa vpliva tudi na velikost in kakovost plodov (Preston in sod., 1981).

2.5 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA OBREMENITEV DREVES

Zaradi rastlin, okolja, vpliva na pridelek, obremenitve drevesa, rasti ter kakovosti, je treba obravnavati dejavnike v okviru več spremenljivk:

- vegetativen odziv (poganjki, listi, deblo in korenine);
- generativen odziv (tvorba cvetov, razvoj plodov);
- lastnosti plodov (kakovost ob obiranju, kakovost po obiranju, prednosti pri potrošnikih).

Malokateri dejavnik predelave jabolk tako močno vpliva na končno finančno realizacijo v sadovnjaku, kot je to obremenjenost posameznih dreves oz. obloženost jablan s plodovi. Drevesa jablan so lahko v določenem letu premalo obremenjena, na primer zaradi pozebe ali preprosto pomanjkanja cvetnega nastavka, zato bo pridelava gotovo negospodarna. Tudi če drevesa zarodijo preveč, ni dobro. Kljub optimalnemu pridelku bo le ta nekakovosten in manj vreden. V obeh primerih imamo opravka z izmenično rodnostjo jablan, to je lastnostjo dreves, ki je fiziološko (hormonsko) pogojena in se odraža navzven z nihanjem cvetnega nastavka v letnih ciklikih (Stopar, 2007).

Rastlinski hormoni nastanejo v rastlini ter v zelo majhnih koncentracijah uravnavajo procese rasti in rodnosti. Učinkovito lahko delujejo na mestu sinteze ali pa se premaknejo na druga mesta v rastlini in tam uravnavajo različne druge procese. V sadjarstvu poznamo sintetično izdelane snovi za uravnavanje rasti (regulatorje), ki jih uporabljamo v pridelavi sadja. Regulatorji rasti delujejo na biosintezo in prenašanje rastlinskih hormonov. Nadomestijo jih lahko in dopolnijo njihovo delovanje ali pa delujejo antagonistično.

Poznamo avksine, gibereline, citokinine, abscizinsko kislino in etilen. Različni rastlinski hormoni ne delujejo neodvisno drug od drugega, ampak nasprotujoče si, antagonistično, oziroma skladno, sinergistično. Rast in razvoj rastlin sta odvisna od razmerja posameznih hormonov (Štampar in sod., 2005). Giberelini naj bi vplivali na zaviranje cvetenja pri relativno veliki obremenitvi plodov z velikim razmerjem med plodovi in listi. Bogat vir giberelinov v pečkah jabolk lahko zavira oblikovanje zasnov za cvetenje za prihodnjo rastno dobo (Neilsen in Dennis, 2000). Neilsen in Dennis (2000) sta dokazala, da partenokarpi plodovi niso zavirali razvoja cvetov in zaključila, da je vpliv pečk na ponovno cvetenje hormonsko pogojen. Do podobne ugotovitve so prišli tudi pri mangu, pistacijah in citrusih.

Učinki obremenitve dreves na rast in velikost pri jabolkih so zelo natančno proučeni. Masa plodov ob obiranju je praviloma negativno povezana z obremenitvijo dreves. Masa plodov je večja, kadar obstaja minimalna konkurenca med plodovi – velika listna površina na plod (Palmer in sod., 1997). Pri redčenju cvetov jabolane sorte 'Braeburn' so ugotovili, da je 50 % večja masa plodov pri jablanah z majhnim pridelkom v primerjavi z jablanami z velikim pridelkom (Wünsche in sod., 2000).

Sadje z majhno specifično težo ima skoraj vedno večjo povprečno maso, večjo trdnost in večjo koncentracijo suhe snovi ob obiranju (Elfving in Cline, 1993). Večji plodovi imajo tudi manjšo koncentracijo kalcija (Greene in sod., 1992).

Učinek obremenitve dreves na vsebnost hranil v listih se razlikuje glede na pridelek. Pri jablani imajo ponavadi listi večjo koncentracijo natrija, kalcija in magnezija, toda manjšo koncentracijo kalija (Picchioni in sod., 1997). Učinki prisotnosti fosforja v listih niso znani, kajti raziskave o prisotnosti hranil v ostalih delih dreves, razen v listih so pomanjkljive.

Voda ima v vseh rastlinskih tkivih pomemben delež. Rastline potrebujejo veliko vode spomladi za razvoj listne mase in za začetno rast mladih plodičev. Velike potrebe po vodi so tudi v poletnem času (visoke temperature, večanje plodov). Vode v tleh lahko primanjkuje (lažja tla, območja z manj padavinami), lahko pa je tudi v presežku (težka tla, območja z veliko padavinami). Vodne razmere v tleh lahko razberemo po značilnih rastlinah, ki rastejo na takšnih območjih (šaš, loček, jelše, vrba).

V Sloveniji je povprečna razporeditev padavin in s tem razpoložljivost vode ugodna za gojenje sadnih rastlin. Imamo od 600 do 1200 mm padavin, kar je dovolj za razvoj rastlin. Suše v zadnjih letih nas opozarjajo, da potrebujemo za vsakoletne velike pridelke v intenzivnih nasadih namakalne sisteme. V poletnih mesecih, julija in v prvi polovici avgusta, padavin primanjkuje praktično po vsej Sloveniji. Tridesetletno povprečje kaže, da je v teh mesecih 100 in več milimetrov padavin, vendar visoke temperature dodatno spodbujajo hkratno izhlapevanje iz tal in iz rastlin (evapotranspiracija) ter s tem večjo porabo vode.

Pomemben podatek za izbiro pravilne lege je število dni z nevihto in grmenjem predvsem v poletnih mesecih, ko velja nevarnost toče.

Padavine so lahko tudi v drugačni obliki. Zgodnji sneg jeseni polomi veje, posebno če so drevesa še olistana. Večja težava so mreže proti toči. Če jih pred prvim snegom nismo uspeli zviti, lahko deset centimetrov debela plast mokrega snega poruši celotno armaturo, pretrga mrežo in polomi drevesa (Štampar in sod., 2005).

Učinek obremenitve dreves na vsebnost suhe snovi in razdelitev po organih sta bila obširno raziskana. Drevesa, ki rodijo, kopičijo večje količine suhe snovi, kot pa drevesa, ki ne rodijo, kljub pomembno zmanjšani površini, podaljšanih poganjkah in rasti korenin pri slednjih (Palmer, 1992).

Večje količine ogljikovih hidratov, še zlasti škroba, se zadržujejo v listih na drevesih z zmanjšano obremenitvijo dreves in v nekaterih primerih je škrob v listih negativno povezan z obremenitvijo dreves s plodovi (Wünsche in sod., 2000).

2.6 KEMIČNO REDČENJE

Redčenje ima zelo pomembno vlogo v tehnologiji pridelave sadja, vendar je vloga redčenja odvisna od sadne vrste. Cilj redčenja je zmanjšati število plodov na drevesu z namenom, da na drevesu ostane optimalno število plodov, izboljšati kakovost plodov in s tem doseči boljšo diferenciacijo cvetnih brstov za naslednje leto ter imeti stalne in velike pridelke.

Kemično redčenje lahko izvajamo od začetka cvetenja pa tudi takoj po cvetenju. Redčenje cvetov med cvetenjem je zelo enostavno, toda problem so kasnejši mrazovi, ki lahko nastopijo po cvetenju in nam uničijo del ali celoten pridelek. Zato je na nekaterih lokacijah redčenje v cvet neprimerno in moramo z redčenjem počakati, da mine nevarnost pozebe.

Pri uporabi kemičnih sredstev za redčenje je zelo pomembno, katero sorto redčimo, saj koncentracije niso enake za vse sorte. Kemični pripravki delujejo tako, da v rastlini sprožijo sintezo etilena.

S kemičnim in dodatno še ročnim redčenjem lahko pri jablani dosežemo naslednje (Črnko in sod., 1995):

- povečamo odstotek plodov I. kakovostnega razreda,
- izboljšamo barvo, velikost in okus plodov,
- olajšamo obiranje pri sortah, ki razvijajo plodove, zbite v grozdih ('Vista bella', 'Jerseymac', 'Lobo', 'Spartan'),
- zmanjšamo izrivanje plodov pred obiranjem pri sortah s kratkimi peclji ('Priolov delišes', 'Boskop', 'Lonjon'),
- povečamo učinek obiranja,
- zmanjšamo obseg dela z manj vrednim sadjem (plodovi II. kakovostnega razreda),

- bistveno zmanjšamo izmenično rodnost,
- v večletnem povprečju ne zmanjšamo skupnega pridelka na hektar,
- preprečimo lomljenje preobloženih vej,
- izboljšamo gospodarnost pridelave jabolk.

Na uspeh kemičnega redčenja vpliva več dejavnikov. Učinek kemičnega redčenja je večji pri naslednjih dejavnikih (Črnko in sod., 1995):

- če je zračna vlažnost pri škropljenju visoka in je temperatura od 12 do 20 °C,
- če je vreme pred škropljenjem in po njem oblačno in deževno,
- pri obilnem cvetenju po nadpovprečni letini,
- pri sortah, ki se nagibajo k močnem junijskem odpadanju in se lahko redčijo ('Idared', 'Mutsu', 'James grieve', 'Alkmene', 'Lonjon', 'Majda'),
- če so bili brsti in cvetovi prizadeti od spomladanskih mrazov,
- pri šibko rastočih drevesih, slabo preskrbljenih z dušikom in vodo,
- če so bile razmere opravevanja slabe,
- pri uporabi večjih koncentracij in počasnem sušenju škropiv ter uporabi vsaj 1000 l vode na hektar,
- pri zmerni rezi,
- pri mladih drevesih,
- če dodamo sredstvom za redčenje močila ali mineralna olja,
- pri majhnih razdaljah med vrstami in drevesi (gosto sajenje).

2.7 ROČNO REDČENJE

Ročno odstranjujemo cvetove in plodiče, kjer nam ni uspelo redčenje z rezjo ali s kemičnimi sredstvi. Optimalen čas ročnega redčenja je po junijskem odpadanju plodičev, v zadnji dekadi junija. Bolj intenzivno redčimo spodnje, bolj zasenčene dele krošnje. S tem pravilom odstranimo drobne, rjaste, deformirane ali pa kako drugače poškodovane plodove (Črnko in sod., 1995).

Ročno redčimo takrat, ko imamo sadovnjak zavarovan s protitočno mrežo in imamo s tem zagotovljen pridelek. Redčimo drugovrstne plodove. Če je podnevi visoka temperatura in fotosinteza normalna, ponoči pa nizka temperatura, je dihanje upočasnjeno, presežek sladkorjev pa se porabi za tvorbo antocianov – tvorbo krovne barve.

3 MATERIALI IN METODE DELA

3.1 ZNAČILNOSTI NASADA

Nasad jablan, v katerem smo izvedli poskus redčenja – različnih obremenitev drevesa, se nahaja v občini Bistrica ob Sotli, zaselku Zagaj. Zaradi ohranjanja življenjskih prostorov rastlin in živali ter bogate kulturne dediščine ta kraj uvrščamo v Kozjanski park, ki je največji regijski park v Sloveniji.

Nasad je velik 9 hektarjev, od tega so 4 hektarji nasada hrušk, kjer je zastopanih 8 sort, in 5 hektarjev jablan, kjer so zastopane 3 sorte. Med njimi je tudi sorta 'Jonagold de Costa' na podlagi M9, ki smo jo uporabili za poskus. Razdalja sajenja je 4,0 m x 1,2 m. Med vrstami se nahaja negovana ledina, v kateri so trave, ki so odporne na tlačjenje (*Festuca* sp. in *Poa* sp.). Varstvo pred škodljivci in boleznimi se izvaja po načelih integrirane pridelave (Tehnološka navodila ..., 2010).

3.2 SORTA 'JONAGOLD DE COSTA'

Sorto 'Jonagold' so vzgojili v New Yorku, s križanjem sort 'Zlati delišes' x 'Jonatan'. V pridelavo so jo uvedli leta 1968. Spada med glavne sorte slovenskega sadnega izbora; pri nas in v tujini je močno razširjena in priljubljena. Je triploidna sorta (Godec in sod., 2003).

Ker pri tej sorti na zahodnoevropskem trgu le dobro obarvani plodovi dosegajo visoko ceno, je število mutantov z večjim deležem krovne barve veliko. Med seboj se razlikujejo po odtenku krovne barve. Mednje sodi tudi sorta 'Jonagold de Costa'.

Zori v zadnji dekadi septembra. Plodovi so uporabni od obiranja in v dobri kleti zdržijo do konca novembra ali decembra.

Plodovi so debeli do zelo debeli. Oblika niha med okroglasto, sploščeno okroglasto in podolgovato, vendar so plodovi po obliki precej izenačeni. Osnovna barva ob obiranju je rumenkasto zelena, v polni zrelosti pa svetlo rumena. Pri nekaterih plodovih je skoraj cela površina plodov prekrita z oranžno rdečo do živo – ali temno rdečo krovno barvo, ki je lahko nekoliko rjavkasta. Obseg in intenzivnost krovne barve sta odvisna od podnebja, vremena oziroma od osvetljenosti krošnje, obloženosti dreves in oskrbe.

Pecelj je povečini dolg do zelo dolg, tanek do srednje debel in dlakav. Je svetlo zelen do svetlo rjav, pri močno obarvanih plodovih nekoliko rdečkast.

Meso je kremno belo do rumenkasto, ob žilah nekoliko zelenkasto, sočno, drobnozrnato, topno in srednje čvrsto. Okus normalno velikih in obarvanih plodov je sladko – kisel s prijetno, srednje izraženo aromo. Drobni in slabo obarvani plodovi pa tudi prezreli plodovi

so plehkega okusa. Plodovi so srednje občutljivi na odtise in prevoze, zlasti če so nekoliko pozno obrani ali prezreli. Sorta 'Jonagold' sodi med visoko kakovostne sorte, primerna je tudi za predelavo (Viršček Marn in Stopar, 1998).



Slika 1: Plodovi sorte 'Jonagold de Costa'.

3.3 PODLAGA M9

Podlaga M9 je tudi pri nas najpomembnejša šibko rastoča jablanova podlaga. Je precej odporna proti gnilobi na koreninskem vratu, občutljiva za jablanov škrlup (*Venturia inaequalis* (Cooke) G. Wint/Aderh.) in jablanovo pepelovko (*Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E. S. Salmon)), zelo občutljiva pa za krvavo uš (*Eriosoma laginerum* Hausmann) in hrušev ožig (*Ervinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.)). Oster zimski mraz, zlasti če so na njih cepljene bujne triploidne sorte, jo močno prizadene, kar se zgodi v mnogih nasadih v Sloveniji. V tleh se slabo zasidra, zato potrebujejo drevesa na tej podlagi stalno oporo. To in druge šibke podlage zelo rad napade voluhar. Podlaga M9 zelo rada odganja koreninske izrastke, ki zahtevajo dodatno rez, povzročajo konkurenčnost sortam in pospešujejo okužbe z nevarnim hruševim ožigom. Občutljiva je na čezmerno vlago v tleh, pa tudi sušo slabo prenaša. Kljub navedenim pomanjkljivostim daje na pravih sadnih legah pri intenzivni oskrbi odlične rezultate. Vpliva na zgodnjo, redno in obilno rodnost. Prilagaja se različnim talnim tipom, vendar najbolje uspeva v globokih, humusnih, zmerno vlažnih in prepustnih tleh. Ustreza za večino jablanovih sort, razen redkih izjem. Plodovi sort na podlagi M9 so kakovostni in dobro obarvani. Trpežnost plodov je v prvih

letih slabša, zlasti če so predebeli in prezreli, v polni rodnosti pa se trpežnost plodov bistveno izboljša (Črnko in sod., 1990).

3.4 KLIMATSKE RAZMERE

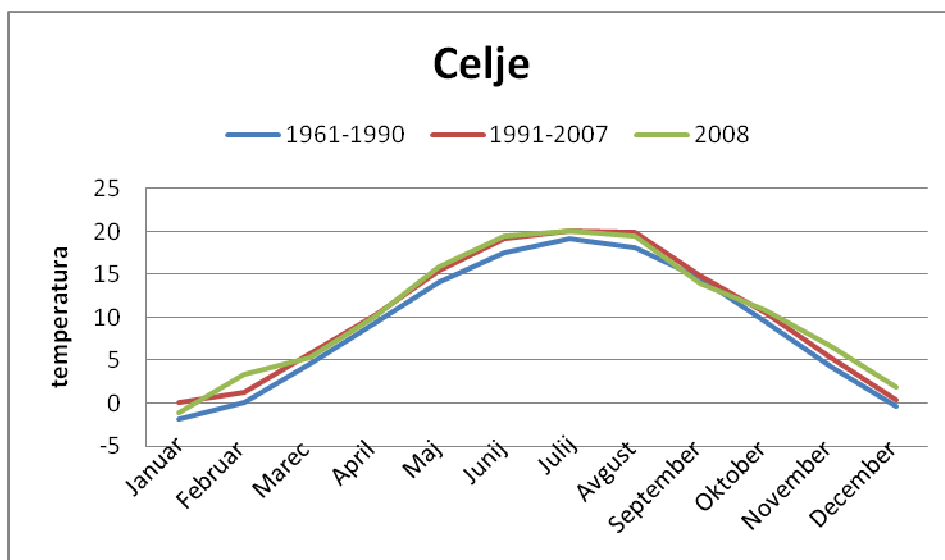
Pred postavitvijo nasada si pogosto zastavimo vprašanje, katera zemljišča so primerna za gojenje sadnih rastlin. Različni dejavniki, ki vplivajo na rast in razvoj rastlin, morajo biti na določenem območju v primernem sorazmerju, če želimo v nasadu dosežati redne, velike in kakovostne pridelke. Lega sadovnjaka mora biti takšna, da se zahteve sorte čimbolj približajo okoljskim dejavnikom, ki prevladujejo na tistem območju.

Nasad se nahaja v Bistrici ob Sotli (215 m nadmorske višine), zato smo podatke za predstavitev klime za ta kraj dobili kar z dveh Hidrometeoroloških postaj, in sicer s Hidrometeorološke postaje Bizeljsko (170 m nadmorske višine), ki je od Bistrice ob Sotli oddaljena 5 km in Hidrometeorološke postaje Celje (244 m nadmorske višine), ki pa je oddaljena kar 54 km. Mikroklima v Zagaju je specifična in se razlikuje od klime na Bizeljskem in v Celju.

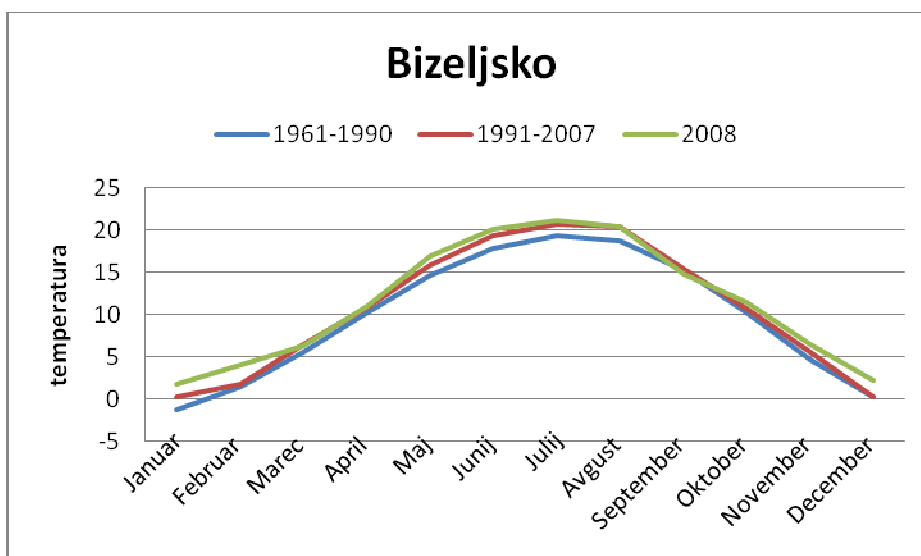
Na Bizeljskem so povprečne letne temperature zraka za dolgoletni obdobji 1961 – 1990 in 1991 – 2007 višje kot v Celju (preglednica 1, sliki 2 in 3). V 30-letnem obdobju 1961 – 1990 je bilo na Bizeljskem kar za 0,6 °C toplejše kot v Celju. Dolgoletno obdobje 1991 – 2007 je bilo nasploh toplejše kot 30 letno obdobje. V Celju je bila povprečna letna temperatura v obdobju 1991 – 2007 za 1,2 °C več kot v obdobju 1961 – 1990, saj je znašala 10,3 °C. Povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1991 – 2007 je bila na Bizeljskem 10,6 °C, kar je za 0,9 °C več kot v obdobju 1961 – 1990. Povprečna letna temperatura zraka v letu 2008 je bila v Celju 10,5 °C in na Bizeljskem 11,4 °C (preglednica 1). Na Bizeljskem je bila povprečna letna temperatura zraka v letu 2008 višja od dolgoletnega povprečja v letih 1961 – 1990 in tudi od povprečnih temperatur v letih od 1991 – 2007.

Preglednica 1: Povprečne letne in mesečne temperature ($^{\circ}\text{C}$) za obdobje 1961 – 1990, 1991 – 2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

Obdobje	1961-1990		1991-2007		2008	
	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Januar	-1,8	-1,3	0,2	0,2	-1,1	1,8
Februar	0,7	1,5	1,3	1,8	3,3	4,1
Marec	4,5	5,6	5,8	6,5	5,3	6,4
April	9,3	10,2	10,2	10,9	10,0	11,0
Maj	14,1	14,7	15,5	15,9	15,9	17,0
Junij	17,5	17,8	19,2	19,3	19,4	20,2
Julij	19,1	19,4	20,1	20,8	20,1	21,2
Avgust	18,1	18,7	19,9	20,4	19,4	20,5
September	14,6	15,3	14,9	15,5	13,9	14,8
Oktober	9,5	10,2	10,5	10,8	10,8	11,5
November	4,2	4,7	5,3	5,5	6,6	6,5
December	-0,4	0,2	0,4	0,3	1,9	2,2
Letno	9,1	9,7	10,3	10,6	10,5	11,4



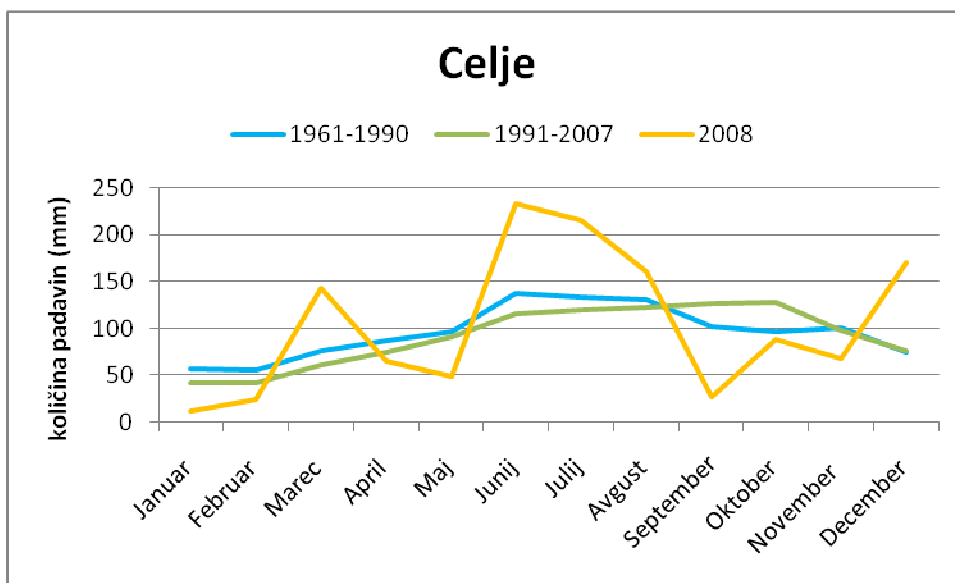
Slika 2: Povprečne mesečne in letne temperature ($^{\circ}\text{C}$) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Celje (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).



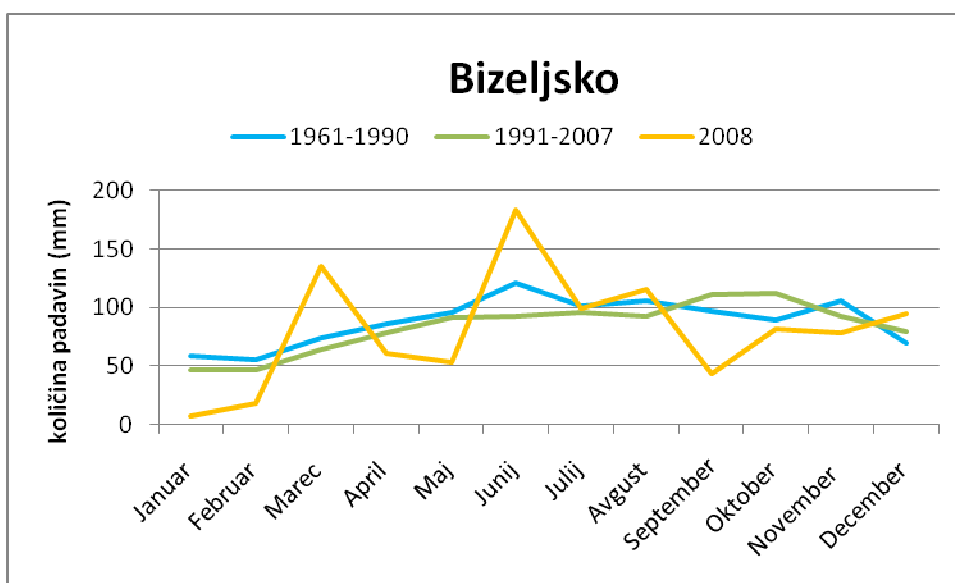
Slika 3: Povprečne mesečne in letne temperature ($^{\circ}\text{C}$) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

Obdobje	1961-1990		1991-2007		2008	
	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Januar	57	58	42	46	12	7
Februar	55	55	42	47	24	18
Marec	76	74	61	64	143	135
April	87	86	75	78	65	61
Maj	97	96	91	91	48	53
Junij	137	121	115	93	234	183
Julij	134	101	120	96	215	99
Avgust	131	106	122	93	161	116
September	102	97	126	111	26	43
Oktober	96	89	128	112	88	82
November	101	106	98	92	68	78
December	74	70	76	79	171	95
Letno	1146	1059	1096	1002	1255	970



Slika 4: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Celje (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).



Slika 5: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 in za leto 2008 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2008; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

V 30-letnem obdobju 1961 – 1990 in v dolgoletnem obdobju 1991 – 2007 so na Hidrometeorološki postaji Celje izmerili več padavin kot na Hidrometeorološki postaji Bizeljsko (preglednica 2). V Celju so za dolgoletno obdobje 1961 – 1990 izmerili kar 87

mm padavin več kot na Bizeljskem. V dolgoletnem obdobju 1991 – 2007 pa so na Bizeljskem izmerili 94 mm padavin manj kot v Celju (slika 4). V letu 2008 pa so na Bizeljskem izmerili 285 mm padavin manj kot v Celju (preglednica 2, slika 5).

Leta 2008 so v Celju izmerili več padavin kot na Bizeljskem. Skozi celo leto je bilo na Bizeljskem manj padavin kot v Celju. Skozi vso leto so bile povprečne temperature višje na Bizeljskem kot v Celju. Na Bizeljskem je bila povprečna letna temperatura višja kot v Celju in to kar za 0,9 °C.

3.5 PEDOLOŠKI PODATKI

Tla so eden najpomembnejših dejavnikov pri rasti in razvoju rastlin. Drevesa iz njih črpajo potrebne snovi, ki so potrebne za uspešno rast in razvoj.

Jablana najbolj uspeva na globokih, zračnih, peščeno-ilovnatih (srednje težkih) tleh, ki so dobro prepustna. Najbolje uspeva na zmerno kislih (pH 5,5-6,5) in zmerno vlažnih ter s hranili in humusom bogatih tleh (Štampar in sod., 2005).

Vsaka sadna vrsta ima svoje potrebe po posameznih hranilih. Jablana je zelo občutljiva na pomanjkanje fosforja, kalija, kalcija, bora in mangana, občutljiva za pomanjkanje dušika, magnezija, železa, cinka in bakra, manj občutljiva pa je za pomanjkanje žvepla in molibdena (Štampar in sod., 2005).

Preglednica 3: Standardna analiza tal z vsebnostjo posameznih elementov; Bistrica ob Sotli, 2005.

Element	Vsebnost v vzorcu tal	Komentar o vsebnosti
pH	7,2	nevtralna
Organska snov	2,4 %	premalo
P ₂ O ₅	40,5 mg/100 g tal	eksremno preskrbljena tla
K ₂ O	50,5 mg/100 g tal	ekstremno preskrbljena tla

Leta 2005 je podjetje Jurana d.o.o. opravilo analizo tal. Analiza tal je pokazala, da je reakcija tal nevtralna, kar pomeni, da so tla za pridelavo jabolk primerna. V tleh je premalo organske snovi, zato jo lahko rahlo povečujemo z mulčenjem trave. Veliko preveč je fosforja in kalija, zato gnojenje s fosforjevimi in kalijevimi mineralnimi gnojili naslednje 4 leta ni potrebno.

Pravilno gnojenje ali prehrana rastlin je eden izmed ključnih dejavnikov za doseganje dobrih pridelkov v intenzivnem nasadu ali domačem vrtu. Če je hranil v tleh premalo ali preveč in so posamezna hranila v nesorazmerju (različni antagonizmi), je rast slaba, slabo je cvetenje, majhen ovesek in razvijejo se nekakovostni, iznakaženi plodovi ali plodovi z

veliko fizioloških napak. Zelo pomembna sta tudi reakcija tal in delež organske snovi v tleh.

Reakcija tal je odločilna za dostopnost posameznih mineralov rastlini. Organska snov v tleh ob vlažnem in toplem vremenu mineralizira in sprošča poleg dušika tudi druga hranila, ki so na ta način dostopna rastlinam. Za dostopnost hranil je zelo pomembna tudi vlažnost tal (Štampar in sod., 2005).

3.6 ZASNOVA POSKUSA

Poskus smo začeli izvajati spomladi 2008 na lokaciji Zagaj, Bistrica ob Sotli. Sorta, na kateri smo izvajali poskus je bila 'Jonagold de Costa', ki je bila cepljena na podlagi M9. V poskus smo vključili 4 obravnavanja:

- ročno redčenje 1 (Ročno 1), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 2 ploda na cm^2 preseka debla.
- ročno redčenje 2 (Ročno 2), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 3 plodove na cm^2 preseka debla.
- ročno redčenje 3 (Ročno 3), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 4 plodove na cm^2 preseka debla.
- kontrola, kjer nismo izvedli redčenja.

V poskus smo vključili 40 naključno izbranih dreves, katerim smo izmerili premer debla ter prešteli število plodičev pred in po redčenju, število plodov/drevo ob obiranju in stehtali pridelek. Iz vsakega obravnavanja pa smo naključno izbranim 20 plodovom izmerili še višino, širino, maso, trdoto ploda ter vsebnost suhe snovi.

3.7 ROČNO REDČENJE

Po junijskem odpadanju plodičev smo 25. 6. 2008 opravili ročno redčenje. Glede na presek debla smo odstranili odvečno število plodičev. Poskus ročnega redčenja je vseboval 3 obravnavanja. Pri prvem obravnavanju Ročno 1 je bila obremenitev drevesa 2 ploda/ cm^2 preseka debla, pri obravnavanju Ročno 2 je bila obremenitev drevesa 3 plodove/ cm^2 preseka debla, pri obravnavanju Ročno 3 je bila obremenitev drevesa 4 plodove/ cm^2 preseka debla.

3.8 SPREMLJANJE PARAMETROV

3.8.1 Premer debla

S kljunastim pomičnim merilom smo 20 cm nad cepljenim mestom pri vseh 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).

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

Prešteli smo plodiče pred redčenjem 25. 6. 2008, nato smo odstranili odvečne plodiče enakomerno po celem drevesu, tako da smo dosegli primerno število plodičev na presek debla.

Plodove smo obirali 12. 9. 2008. Stehtali smo pridelek in prešteli vse plodove za vsako posamezno drevo. Glede na širino ploda, smo plodove razvrstili v I. in II. kakovostni razred (Commission regulation..., 2001). Glede na število dreves na hektar in pridelek na drevo smo izračunali skupni pridelek na hektar.

3.8.3 Višina, širina in masa plodov

Meritve smo izvedli takoj po obiranju, 12. 9. 2008. 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 smo stehtali maso vsakega ploda posebej.

3.8.4 Trdota ploda

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

3.8.5 Suha snov

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

3.9 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 posameznih vrednosti delimo s številom opazovanih enot (Košmelj, 1994).

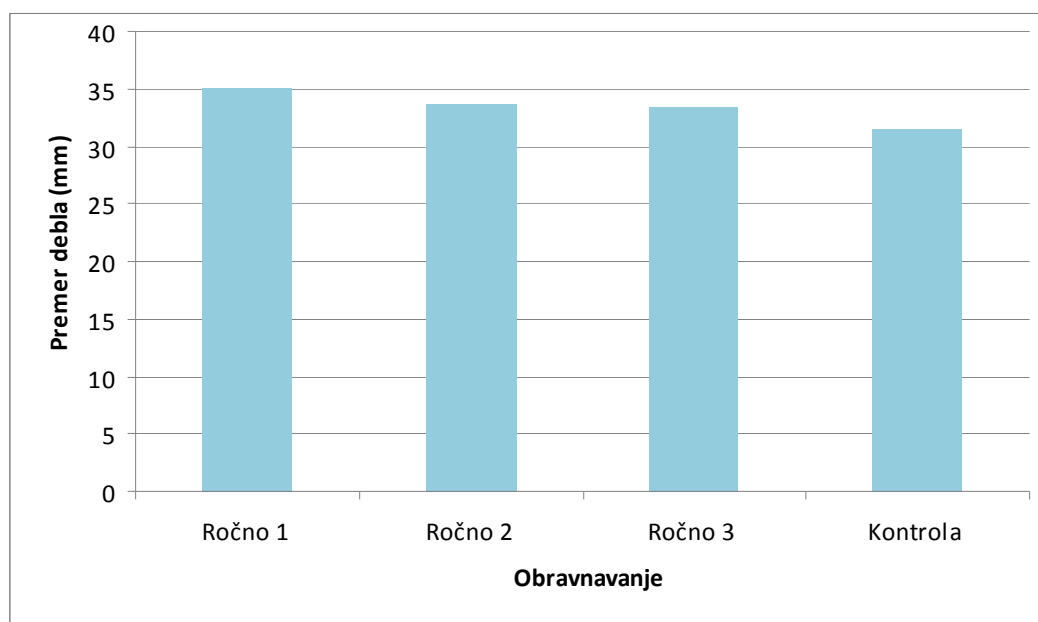
V diplomskem delu so rezultati predstavljeni v preglednicah in slikah.

4 REZULTATI

4.1 PREMER

Preglednica 4: Povprečni, minimalni in maksimalni premer debla v mm pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Ročno 1	35,18	26,0	36,4
Ročno 2	33,72	26,4	37,3
Ročno 3	33,42	24,6	38,7
Kontrola	31,51	22,8	38,9



Slika 6: Povprečni premer debla v mm pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

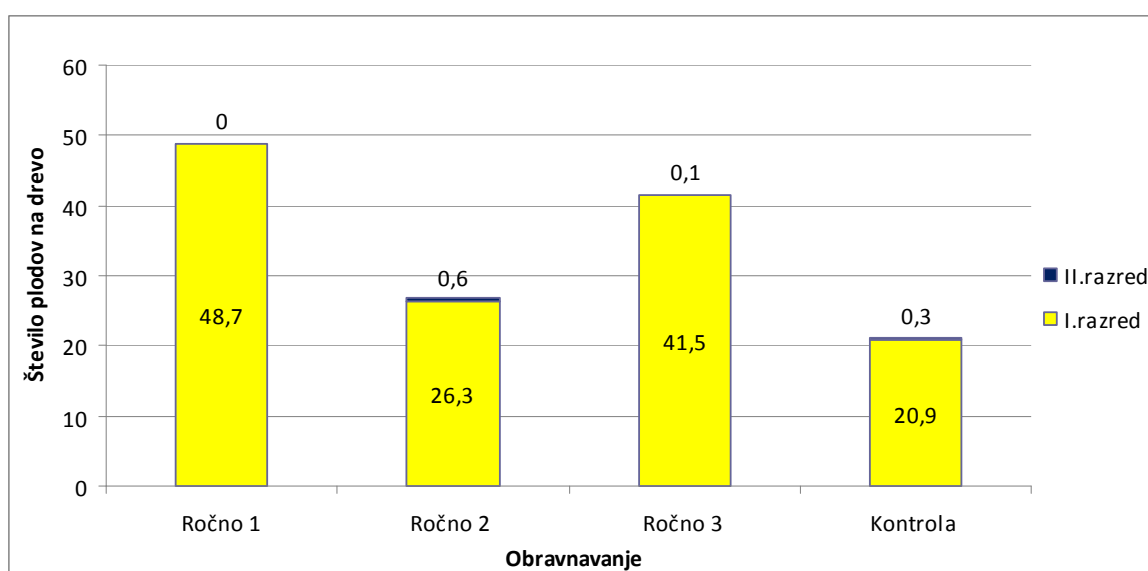
Največji povprečni premer debla je imelo obravnavanje Ročno 1 (35,18 plodov), najmanjšega pa je imela kontrola (31,51 plodov). Obravnavanje Ročno 2 je imelo povprečni premer debla 33,72 mm, obravnavanje Ročno 3 pa 33,42 mm.

4.2 ŠTEVILO PLODOV

Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Obravnavanje	I. razred			II. razred			Skupaj
	pov.	min.	max.	pov.	min.	max.	
Ročno 1	48,7	1	119	0	0	0	48,7
Ročno 2	26,3	0	76	0,6	0	6	26,9
Ročno 3	41,5	0	133	0,1	0	1	41,6
Kontrola	20,9	1	117	0,3	0	2	21,2

Največje povprečno število plodov na drevo je imelo obravnavanje Ročno 1 (48,7 plodov), najmanjše povprečno število plodov pa je imela kontrola (21,2 plodov). Obravnavanje Ročno 2 je imelo 26,9 plodov, Ročno 3 pa 41,6 plodov.



Slika 7: Povprečno število plodov na drevo pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2007.

Iz slike 7 je razvidno, da je ročno redčenje vplivalo na večje število plodov na drevo, saj je imela kontrola najmanjše povprečno število plodov na drevo (21,2 plodov). Pri obravnavanju Ročno 1 so bili vsi plodovi prvega kakovostnega razreda, pri obravnavanju Ročno 3 pa le 1 plod ni bil prve kakovosti.

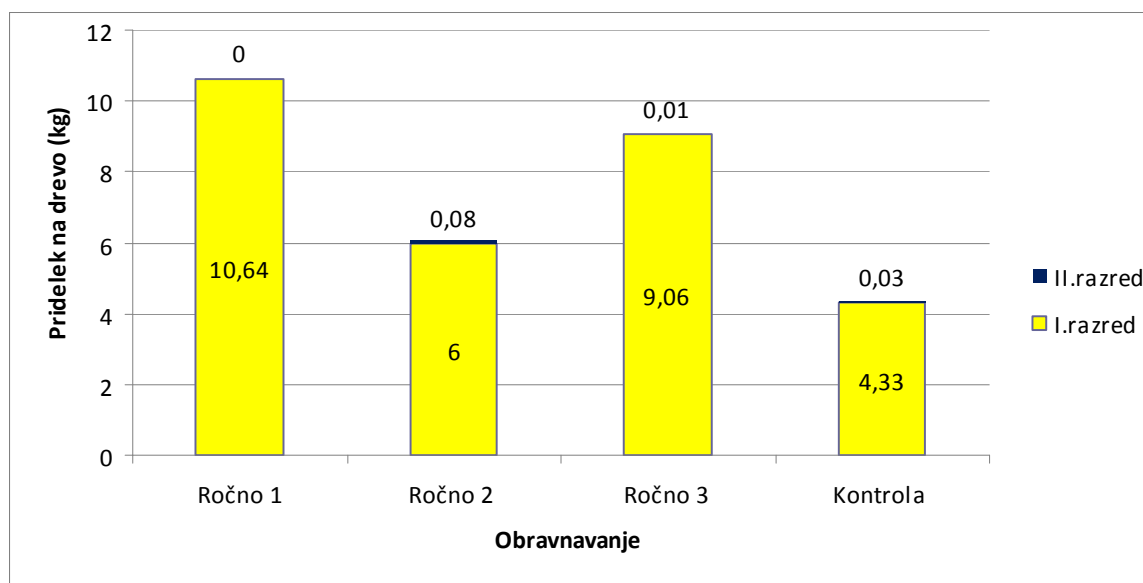
4.3 PRIDELEK NA DREVO

Preglednica 6: Povprečni, minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Obravnavanje	I. razred				II. razred			Skupaj
	pov.	min.	max.	%	pov.	min.	max.	
Ročno 1	10,64	0,34	26,00	100,0	0	0	0	10,64
Ročno 2	6,00	0	15,40	98,7	0,08	0	0,79	6,08
Ročno 3	9,06	0	25,70	99,9	0,01	0	0,10	9,07
Kontrola	4,33	0,27	19,70	99,3	0,03	0	0,15	4,36

Iz preglednice 6 je razvidno, kakšne so razlike v pridelkih zaradi ročnega redčenja v primerjavi z drevesi, ki niso bila redčena (kontrola).

Največji povprečni pridelek prvega kakovostnega razreda smo imeli pri obravnavanju Ročno 1 (10,64 kg), najmanjši pa pri kontroli (4,36 kg). Pri obravnavanju Ročno 2 smo imeli povprečni pridelek/drevo 6,08 kg, pri obravnavanju Ročno 3 pa 9,07 kg na drevo.



Slika 8: Povprečni pridelek na drevo (kg) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

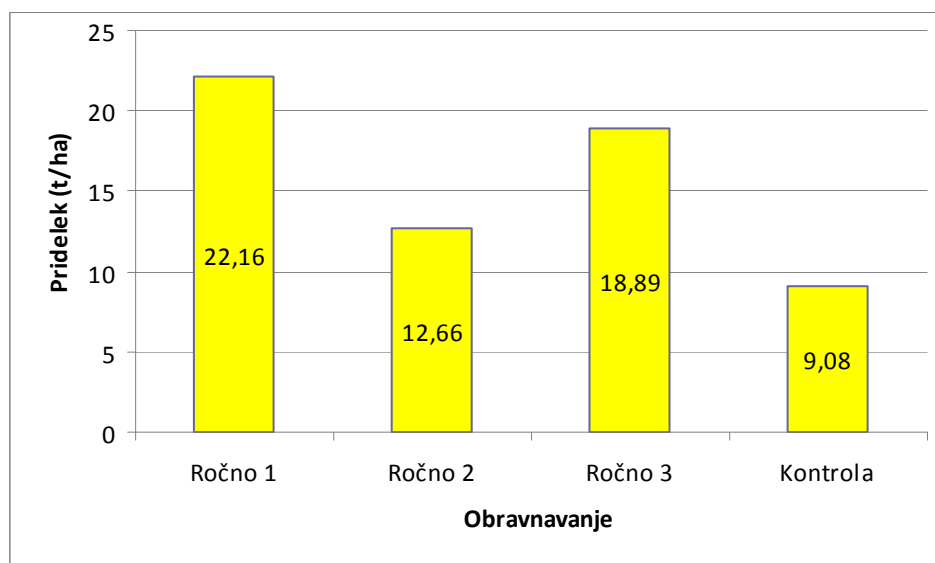
Pri obravnavanju Ročno 1 so bili vsi plodovi prvega kakovostnega razreda, pri obravnavanju Ročno 3 pa je bilo le 0,01 kg/drevo plodov drugega kakovostnega razreda.

4.4 PRIDELEK NA HEKTAR

Preglednica 7: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Obravnavanje	Pridelek (t/ha)
Ročno 1	22,16
Ročno 2	12,66
Ročno 3	18,89
Kontrola	9,08

Pri obravnavanju Ročno 1 (obremenitev 2 plodova/cm² preseka debla) so imela drevesa največji povprečni pridelek na hektar (22,16 t/ha), nato sledijo obravnavanje Ročno 3 (18,89 t/ha), kjer je bila obremenitev drevesa 4 plodove/cm² na presek debla, in obravnavanje Ročno 2 (12,66 t/ha), kjer je bila obremenitev drevesa 3 plodove/cm². Najmanjši povprečni pridelek na hektar je bil pri kontroli, in sicer 9,08 t/ha.



Slika 9: Povprečni pridelek na hektar (t) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

4.5 DIMENZIJE PLODOV

4.5.1 Višina in širina plodov

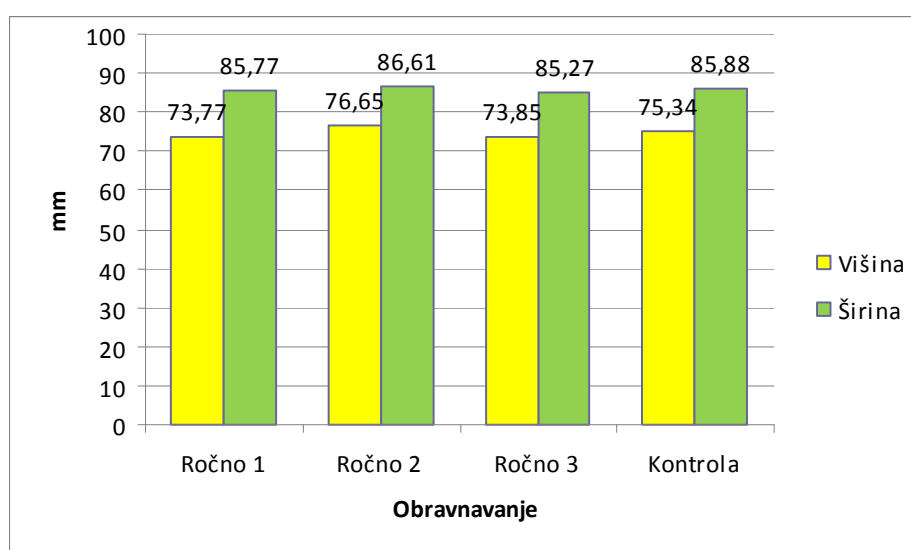
Pri merjenju višine in širine plodov smo si pomagali s pomičnim merilom. Ugotovili smo, da je bila pri obravnavanju Ročno 1 (obremenitev drevesa 2 plodova/cm² preseka debla)

povprečna višina plodov sorte 'Jonagold de Costa' 73,77 mm, minimum je znašal 61,21 mm, maksimum pa 92,13 mm. Plodovi pri obravnavi Ročno 2 (obremenitev drevesa 3 plodove/cm² preseka debla) so dosegli povprečje višine 76,65 mm, minimum je znašal 78,04 mm, maksimum pa 98,72 mm. Plodovi obravnavanja Ročno 3 (obremenitev drevesa 4 plodove/cm² preseka debla) so dosegli povprečno višino 73,85 mm, minimum znaša 66,10 mm, maksimum pa 83,10 mm. Pri kontroli so plodovi dosegli relativno dobre rezultate. Povprečna vrednost je znašala 75,34 mm, minimum je znašal 68,03 mm, maksimum pa 82,85 mm (preglednica 8, slika 10).

Povprečna širina plodov sorte 'Jonagold de Costa' je znašala pri obremenitvi Ročno 1 85,77 mm, minimum je bil 76,98 mm, maksimum pa 97,52 mm. Širina plodov pri obravnavanju Ročno 2 je bila naslednja: povprečje je bilo 86,61 mm, minimum je bil 78,04 mm in maksimum 98,72 mm. Povprečna širina plodov pri obravnavanju Ročno 3 je bila 85,27 mm, minimum 79,62, maksimum pa 93,84 mm. Kontrola je dosegla povprečno širino plodov 85,88 mm, minimum 75,06, maksimalna vrednost pri tem obravnavanju pa je znašala 93,79 mm (preglednica 8, slika 10).

Preglednica 8: Povprečna, minimalna in maksimalna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Obravnavanje	Višina			Širina		
	pov.	min.	max.	pov.	min.	max.
Ročno 1	73,77	61,21	92,13	85,77	76,98	97,52
Ročno 2	76,65	78,04	98,72	86,61	78,04	98,72
Ročno 3	73,85	66,10	83,10	85,27	79,62	93,84
Kontrola	75,34	68,03	82,85	85,88	75,06	93,79



Slika 10: Povprečna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Iz slike 10 je razvidno, da ročno redčenje plodov (obremenitev drevesa 2, 3 in 4 plodove na cm^2 preseka debla) ni vplivalo na višino in širino plodov sorte 'Jonagold de Costa'.

Najvišje plodove je imelo obravnavanje Ročno 2 (76,65 mm), najnižje pa Ročno 1 (73,77 mm).

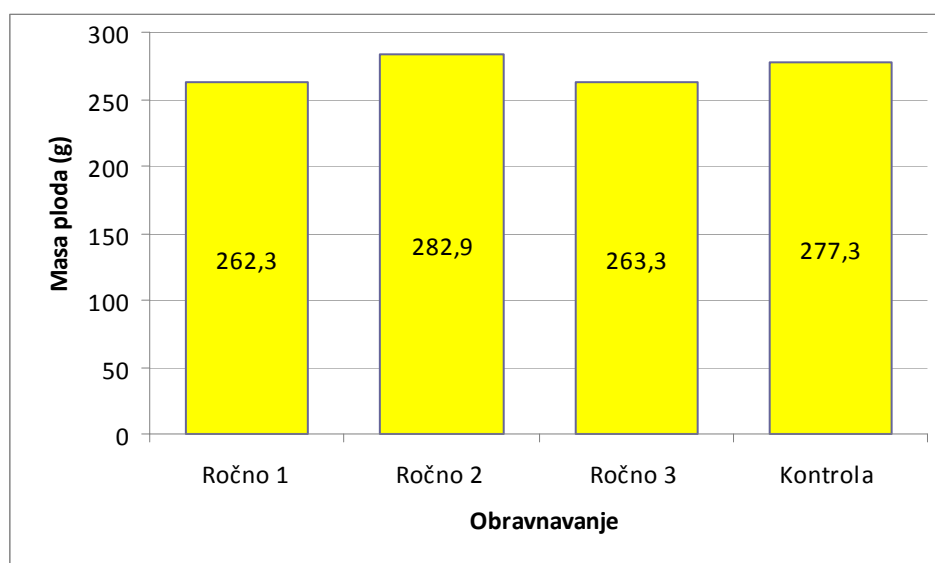
Širina plodov je bila največja pri obravnavanju Ročno 2 (86,61 mm), nato je sledila kontrola (85,88 mm), obravnavanje Ročno 1 je imelo povprečno širino plodov 85,77 mm, najnižjo povprečno širino plodov je imelo obravnavanje Ročno 3 (85,27 mm).

4.6 MASA PLODOV

Pri tehtanju plodov smo si pomagali z elektronsko tehtnico. Plodovi pri obravnavanju Ročno 1 (obremenitev 2 plodova/ cm^2 preseka debla) so tehtali povprečno 262,3 g, njihov minimum je znašal 190,0 g in maksimum 346,0 g (preglednica 9). Plodovi pri obravnavanju Ročno 2 (obremenitev 3 plodove/ cm^2 preseka debla) so dosegli povprečno vrednost 282,9 g, minimum 196 g ter maksimum 412 g. Pri obravnavanju Ročno 3 (obremenitev 4 plodove/ cm^2 preseka debla) so plodovi povprečno tehtali 263,3 g, minimum je bil 212 g, maksimum pa 362 g. Povprečna masa ploda pri kontroli je bila 277,3 g, minimum 194 g in maksimum 338 g.

Preglednica 9: Povprečna, minimalna in maksimalna masa ploda v g pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Ročno 1	262,3	190	346
Ročno 2	282,9	196	412
Ročno 3	263,3	212	362
Kontrola	277,3	194	338



Slika 11: Povprečna masa ploda (g) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Iz slike 11 je razvidno, da ročno redčenje plodov ni vplivalo na maso ploda, saj so plodovi pri kontroli dosegli prav tako dobre rezultate, kot plodovi, ki so bili redčeni.

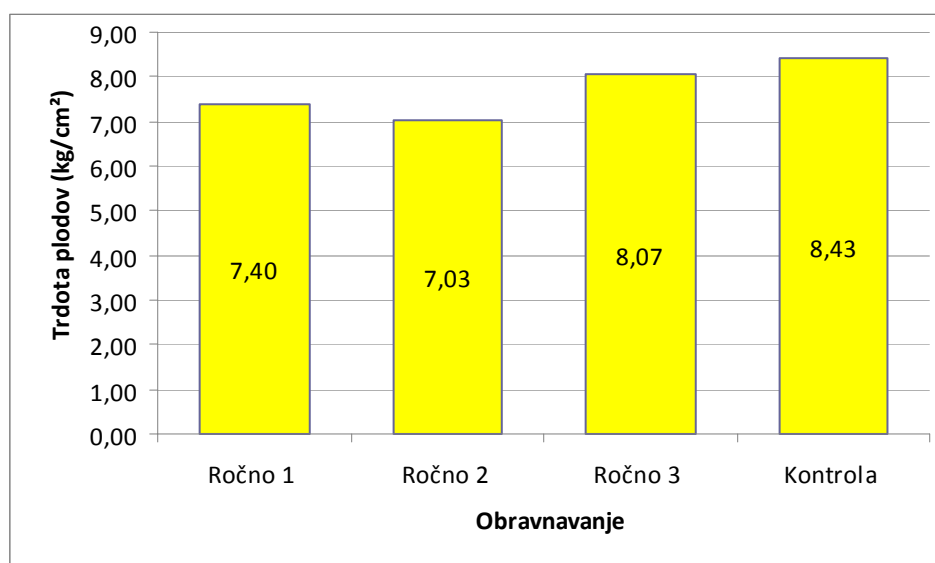
Največjo povprečno maso smo stehali pri obravnavanju Ročno 2 (282,9 g), najmanjšo pa pri obravnavanju Ročno 1 (262,3 g).

4.7 TRDOTA PLODA

Na štirih mestih smo merili trdoto plodov s pomočjo penetrometra. Izračunali smo povprečno, minimalno in maksimalno trdoto ploda. Povprečne vrednosti so bile med 8,43 kg/cm² in 7,03 kg/cm² (preglednica 10). Minimum je znašal med 6,05 kg/cm² in 2,10 kg/cm², maksimum pa med 13,02 kg/cm² in 10,13 kg/cm². Trdota plodov se z zrelostjo zmanjšuje.

Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm²) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2008.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Ročno 1	7,40	2,10	13,02
Ročno 2	7,03	3,99	10,13
Ročno 3	8,07	6,05	11,07
Kontrola	8,43	3,81	12,11



Slika 12: Povprečna trdota plodov (kg/cm²) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2008.

Iz slike 12 je razvidno, da je ročno redčenje plodov negativno vplivalo na trdoto plodov oziroma, da so bili plodovi pri kontroli manj zreli in so imeli večjo trdoto. Ročno redčenje plodov je najverjetneje vplivalo na zgodnejšo zrelost plodov.

Trdote plodov se glede na obravnavanje niso veliko razlikovale. Največjo trdoto je imela kontrola (8,43 kg/cm²). Trdota pri obravnavanju Ročno 3 je bila 8,07 kg/cm². Pri obravnavanju Ročno 1 je bila trdota 7,40 kg/cm². Najmanjša trdota pa je bila pri obravnavanju Ročno 2 (7,04 kg/cm²).

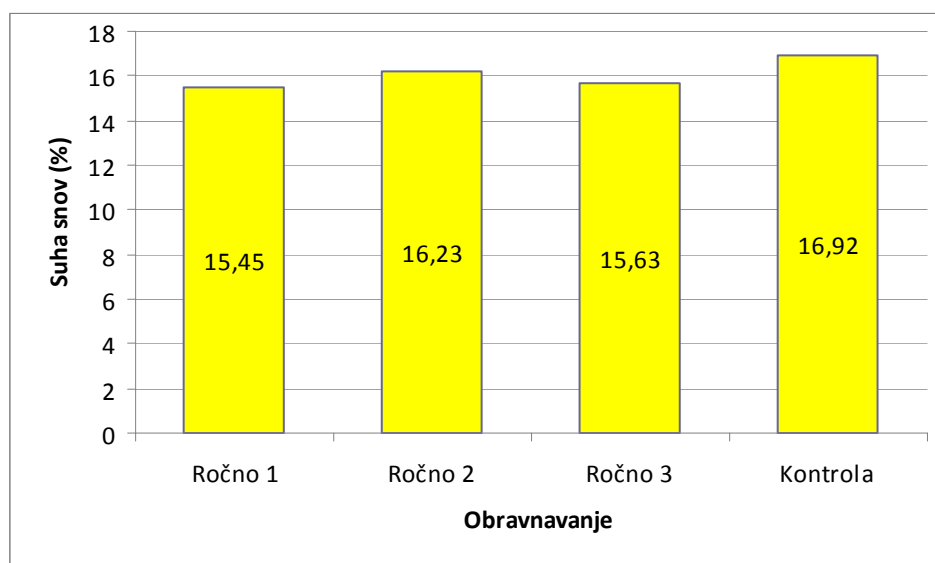
4.8 SUHA SNOV

Pri obravnavanju Ročno 1 (obremenitev drevesa 2 ploda/cm² preseka debla) je bila povprečna vrednost suhe snovi 15,45 %, minimalna 13,2 % in maksimalna 17,5 % (preglednica 11). Pri obravnavanju Ročno 2 (obremenitev drevesa 3 plodove/cm² preseka debla) je suha snov v povprečju znašala 16,23 %, minimalna vrednost je bila 13,8 %, maksimalna pa 18,1 %. Pri obravnavanju Ročno 3 (obremenitev drevesa 4 plodove/cm² preseka debla) je suhe snovi v povprečju 15,63 %, minimalna vrednost je bila 13,3 % in maksimalna 17,9 %. Pri kontroli je bila povprečna vrednost suhe snovi 16,92 %, minimalna vrednost 14,2 % in maksimalna 18,4 %. Največja maksimalna vrednost suhe snovi je bila pri kontroli, in sicer 18,4 %.

Plodovi, ki so bili ročno redčeni, so v povprečju vsebovali podobno količino suhe snovi kot kontrolni plodovi.

Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Ročno 1	15,45	13,2	17,5
Ročno 2	16,23	13,8	18,1
Ročno 3	15,63	13,3	17,9
Kontrola	16,92	14,2	18,4



Slika 13: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2008.

Iz slike 13 je razvidno, da ročno redčenje ne vpliva na vsebnost suhe snovi, saj je imela kontrola, ki ni bila ročno redčena, največjo vsebnost suhe snovi. Tako trdota kot tudi vsebnost suhe snovi sta dva parametra, po katerih določamo zrelost plodov.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Pridelava jablane temelji na rednih, vsakoletnih in velikih pridelkih, ki so odlične notranje in zunanje kakovosti. Predpogoj za vsakoletni pridelek je dovolj veliko število cvetov na drevo. Drugi pogoji za velik pridelek visoke kakovosti je dovolj listov na plod. V normalnih letih sadno drevo nastavi veliko cvetov, zato moramo zmanjšati število plodov z redčenjem.

Spomladi leta 2008 smo izvedli poskus na lokaciji Zagaj, Bistrica ob Sotli. Želeli smo ugotoviti kakovost plodov sorte 'Jonagold de Costa' pri različnih obremenitvah. Sorta 'Jonagold de Costa' je bila cepljena na podlago M9. V poskus smo vključili 40 naključno izbranih dreves, na katerih smo izmerili premer debla ter prešteli število plodičev. Pri redčenju plodov (25. 6. 2008) smo drevesa razvrstili v štiri obravnavanja, za vsako obravnavanje po deset dreves. Poskus je vključeval naslednja obravnavanja: 2, 3, 4 plodove na cm² preseka debla in kontrolo. Obiranje in tehtanje pridelka smo opravili 12. 9. 2008. Pri vsaki obremenitvi smo naključno izbrali 20 plodov, katerim smo v laboratoriju izmerili vsebnosti suhe snovi in trdoto. Plodove smo tudi stehtali in jim izmerili dimenzije (višino in širino ploda).

Največje število plodov prvega kakovostnega razreda na drevo smo imeli pri obravnavanju Ročno 1 (48,7 plodov/drevo), sledijo obravnavanje Ročno 3 (41,5 plodov/drevo), Ročno 2 (26,0 plodov/drevo) in obravnavanje kontrola (20,9 plodov/drevo). V drugem kakovostnem razredu smo največ plodov obrali pri obravnavanju Ročno 2 (0,6 plodov/drevo), sledi kontrola (0,3 plodove/drevo), obravnavanje Ročno 3 (0,1 plod/drevo), obravnavanje Ročno 1 ni imelo plodov druge kakovosti.

Število plodov na drevo vpliva tudi na maso ploda. Več kot je plodov na drevesu, manjša je masa posameznega ploda.

Najtežji so bili plodovi pri obravnavanju Ročno 2, kjer so bili plodovi težki 282,9 g, pri kontroli so plodovi tehtali 277,3 g, plodovi obravnavanja Ročno 3 so tehtali 263,3 g, najmanjšo maso pa so dosegli plodovi pri obravnavanju Ročno 1, in sicer 262,3 g.

Stopar (2007) je na sorti jablan 'Jonagold' ugotovil, da je delež manjših plodov pri bolj obremenjenih drevesih izrazito večji. Tudi povprečna masa plodov je bila izrazito manjša pri bolj obremenjenih drevesih. Obratno sorazmeren odnos med količino pridelka in velikostjo plodov je sadjarjem že dolgo poznan, manj pa je znano dejstvo, da se z večjo obremenitvijo jablane zmanjšuje tudi obarvanost plodov. Mi v našem poskusu tega nismo zasledili.

Pri sorti 'Jonagold' so ugotovili, da je bila masa plodov večja pri manjši obremenitvi plodov kot pa pri veliki in zmerni obremenitvi. Podoben rezultat so dobili leta 1998 na sorti 'Red elstar' (Mohamed in sod., 2001).

Pridelek na drevo je bil največji pri obravnavanju Ročno 1 (10,64 kg), sledi mu obravnavanje Ročno 3 (9,06 kg), Ročno 2 (6,00 kg), najmanjši pridelek na drevo je imela kontrola (4,33 kg). Lahko bi rekli, da sta majhna obremenitev drevesa (2 plodova/cm²) in zmerna obremenitev drevesa (4 plodove/cm²) pozitivno vplivali na pridelek.

Podobno lahko ugotovimo tudi za količino pridelka na hektar, saj sta tako pridelek na drevo, kot tudi pridelek na hektar pogojena en z drugim.

Glede na dimenzije plodov je razvidno, da ročno redčenje plodov (obremenitev drevesa 2, 3 in 4 plodove na cm² preseka debla) ne vpliva na višino in širino plodov sorte 'Jonagold de Costa'. Najvišje plodove je imelo obravnavanje Ročno 2 (76,65 mm), najnižje pa Ročno 1 (73,77 mm).

Širina plodov je bila največja pri obravnavanju Ročno 2 (86,61 mm), nato je sledila kontrola (85,88 mm), obravnavanje Ročno 1 je imelo povprečno širino plodov 85,77 mm, najnižjo povprečno širino plodov je imelo obravnavanje Ročno 3 (85,27 mm).

Ročno redčenje plodov negativno vplivalo na trdoto plodov oziroma so bili plodovi pri kontroli manj zreli in so imeli večjo trdoto. Ročno redčenje plodov je najverjetneje vplivalo na zgodnejšo zrelost plodov. Trdote plodov se glede na obravnavanje niso veliko razlikovale. Največjo trdoto je imela kontrola (8,43 kg/cm²). Trdota pri obravnavanju Ročno 3 je bila 8,07 kg/cm². Pri obravnavanju Ročno 1 je bila trdota 7,40 kg/cm². Najmanjša trdota pa je bila pri obravnavanju Ročno 2 (7,04 kg/cm²). Tudi Podgoršek (2009) navaja, da je ročno redčenje vplivalo na manjšo trdoto plodov sorte 'Idared'.

Pri zrelih plodovih sorte 'Jonagold' so ugotovili, da trdota ni bila enaka pri različnih obremenitvah, saj se je pri veliki obremenitvi trdota plodov zmanjšala (Mohamed in sod., 2001).

Največja povprečna vsebnost suhe snovi je bila pri kontroli (16,92 %), sledi obravnavanje Ročno 2 (16,23 %), obravnavanje Ročno 3 (15,63 %), najmanj suhe snovi smo izmerili pri obravnavanju Ročno 1 (15,45 %). Ročno redčenje ne vpliva na vsebnost suhe snovi, saj je imela kontrola, ki ni bila ročno redčena največji % suhe snovi.

Jabolka s preveč obremenjenih dreves so bistveno manj kakovostna, tako po zunanem izgledu kot tudi po dejanski notranji kakovosti plodov. Regulacija rodnega nastavka jablane je nuja, tako v smeri povečanja kakovosti pridelka kot tudi v smeri preprečevanja izmenične rodnosti jablane (Stopar, 2007).

V letu 2007 so želeli ugotoviti vpliv različnih obremenitev dreves na pridelek jablane pri sorti 'Idared'. Poskus so ravno tako zasnovali v nasadu v Bistrici ob Sotli (Zagaj). V poskus so vključili naslednja obravnavanja: ročno redčenje 1 (Ročno 1), kjer so po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 3 plodove na cm^2 preseka debla, ročno redčenje 2 (Ročno 2), kjer so po končanem junijskem trebljenju pustili 4 plodove na cm^2 preseka debla, ročno redčenje 3 (Ročno 3), kjer so po končanem junijskem trebljenju pustili 5 plodov na cm^2 preseka debla, in kontrola kjer niso izvedli redčenja. Največje število plodov prvega kakovostnega razreda na drevo so prešteli pri kontroli (112,5 plodov na drevo), sledijo obravnavanja Ročno 1 (110,2 plodov na drevo), Ročno 2 (107,2 plodov na drevo) in obravnavanje Ročno 3 (106,2 plodov na drevo). V drugem kakovostnem razredu so največ plodov na drevo prešteli ravno tako pri kontroli (6,4 plodov na drevo), sledi obravnavanje Ročno 3 (2,1 plodova na drevo), obravnavanje Ročno 2 (1,8 ploda na drevo) in obravnavanje Ročno 1 (0,9 ploda na drevo). Pri obravnavanju Ročno 3 so bili plodovi težki 184,7 g, pri obravnavanju Ročno 2 pa 181,2 g. Največjo maso plodov smo stehali pri obravnavanju Ročno 1, in sicer 189,1 g. Najmanjšo maso pa so imeli plodovi kontrole 160,0 g, saj je imela tudi največje število plodov. Pridelek na drevo je bil največji pri obravnavanju Ročno 1 (21,09 kg), sledi kontrola (20,80 kg), obravnavanje Ročno 3 (20,47 kg) ter Ročno 2 (20,30 kg). Lahko bi rekli, da velika (obremenitev drevesa 5 plodov/ cm^2 preseka debla) in zmerna obremenitev dreves (4 plodove/ cm^2 preseka debla) nista pozitivno vplivali na količino pridelka na drevo. Majhna obremenitev dreves (3 plodove/ cm^2 preseka debla) pa je pozitivno vplivala na pridelek na drevo. Najmanjšo trdoto je imelo obravnavanje Ročno 1 (6,02 kg/cm^2), sledilo mu je obravnavanje Ročno 3 (6,23 kg/cm^2), nato pa obravnavanje Ročno 2 (6,32 kg/cm^2). Največja trdota pa je bila pri kontroli (6,41 kg/cm^2) (Podgoršek, 2009).

V našem poskusu ročno redčenje ni vplivalo na večjo trdoto plodov, saj je kontrola dosegla največjo trdoto plodov. Enako navajajo tudi Tough in sod. (1998).

5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA

Leta 2008 smo v nasadu v zaselku Zagaj (Bistrica ob Sotli) izvedli poskus redčenja jablane sorte 'Jonagold de Costa'. S poskusom smo želeli ugotoviti, kako različne obremenitve drevesa vplivajo na pridelek jablane. Redčenje smo izvedli v štirih obravnavanjih: ročno redčenje z obremenitvijo 2, 3 in 4 plodove/cm² preseka debla ter obravnavanje brez redčenja, kontrola.

Iz analiziranih podatkov lahko povzamemo naslednje ugotovitve.

- ❖ Ročno redčenje je vplivalo na večje število plodov na drevo, saj je imela kontrola najmanjše povprečno število plodov na drevo.
- ❖ Ročno redčenje je vplivalo na večji pridelek na drevo in na hektar.
- ❖ Delež plodov I. kakovostnega razreda je največji pri obremenitvi 2 ploda/cm² preseka debla.
- ❖ Obremenitev dreves ni vplivala na maso ploda.
- ❖ Ročno redčenje pri obremenitvi drevesa 2 ploda/cm² preseka debla je imelo največji pridelek na drevo in na hektar.
- ❖ Ročno redčenje plodov (obremenitev drevesa 2, 3 in 4 plodove na cm² preseka debla) vpliva na višino in širino plodov sorte 'Jonagold de Costa'.
- ❖ V vseh obravnavanjih ročno redčenje plodov ni pozitivno vplivalo na maso plodov.
- ❖ Ročno redčenje plodov je negativno vplivalo na trdoto plodov oziroma so bili plodovi pri kontroli manj zreli in so imeli večjo trdoto. Ročno redčenje plodov je najverjetneje vplivalo na zgodnejšo zrelost plodov.

Priporočamo, da se poskus nadaljuje in se vanj vključi še kemična sredstva za redčenje in kombinacije sredstev, s katerimi bi verjetno dosegli večje učinke redčenja. Res pa je, da je na spisku dovoljenih sredstev le sredstvo amid-thin. Na voljo pa ni sredstev na osnovi NAA, BA ali etefona, ki se nanašajo v kasnejši fazi razvoja plodov in so za uspešno redčenje plodičev jablane nujno potrebna.

6 POVZETEK

V zaselku Zagaj v Bistrici ob Sotli se nahaja nasad jablan, v katerem smo izvedli poskus. Posebnost tega kraja je, da ga zaradi ohranjanja življenjskih prostorov rastlin in živali ter bogate kulturne dediščine uvrščamo v Kozjanski park. Leta 2008 smo želeli ugotoviti, kakšna je kakovost plodov sorte 'Jonagold de Costa' pri različnih obremenitvah.

Poskus smo izvedli v štirih obravnavanjih. Pri prvem obravnavanju smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevo 2 ploda na cm^2 preseka debla (Ročno 1), pri drugem obravnavanju smo pustili na drevesu 3 plodove na cm^2 preseka debla (Ročno 2), pri tretjem obravnavanju smo pustili 4 plodove na cm^2 preseka debla (Ročno 3). Za zadnje obravnavanje nam je služila kontrola, kjer nismo izvedli redčenja.

Rezultati so pokazali, da je različna obremenitev dreves različno vplivala na izmerjene parametre.

Ročno redčenje je zmanjšalo število plodov na drevo, zmanjšalo pa se je tudi število plodov I. in II. kakovostnega razreda.

Masa plodov je bila večja pri manj obremenjenih drevesih.

Ročno redčenje plodov ni pozitivno vplivalo na višino in širino sorte 'Jonagold de Costa'.

Pri masi plodov ni bilo videti pozitivnega vpliva ročnega redčenja, saj je kontrola, ki ni bila redčena, dosegla dobre rezultate.

Ročno redčenje plodov je negativno vplivalo na trdoto plodov oziroma so bili plodovi pri kontroli manj zreli in so imeli večjo trdoto. Ročno redčenje plodov je najverjetneje vplivalo na zgodnejšo zrelost plodov.

Na podlagi dobljenih rezultatov smo ugotovili, da različne obremenitve dreves vplivajo na pridelek jablane.

Če je obremenitev plodov večja, je število plodov manjše, pridelek na drevo in na hektar je manjši, dimenzije plodov so manjše, masa plodov je manjša, trdota plodov in vsebnost suhe snovi je večja ter obratno.

7 VIRI

- Adamič F. 1990. Sadje in sadjarstvo v Sloveniji: prispevek za zgodovino slovenskega agroživilstva. Ljubljana, Kmečki glas: 272 str.
- Commission regulation (EC) No 1619/2001 of 6 August 2001 laying down the marketing standard for apples and pears and amending Regulation (EEC) No 920/89. 2001. Official Journal of the European Communities, L 215/3
- Črnko J., Gutman - Kobal Z., Soršak A. 1995. Redčenje cvetja in plodičev jablan. Krško, Tron d.o.o.: 54 str.
- Črnko J., Lekšan M., Smole J., Oblak M., Peric V., Solar A., Modic D., Adamič F. 1990. Naš sadni izbor. Najustreznejše sorte za vaš sadovnjak. Ljubljana, Kmečki glas: 252 str.
- Elf J. A., Proctor J. T. A. 1987. Changes in apple leaf water status and vegetative growth as influenced by crop load. Journal of American Society for Horticultural Science, 119, 3: 389-395
- Elfving D. C., Cline R. A. 1993. Cytokinin and ethephon affect crop load, shoot growth, and nutrient concentration of 'Empire' apple trees. Hortscience, 28: 1011-1014
- Godec B., Hudina M., Ileršič J., Koron M., Solar A., Usenik V., Vesel V. 2003. Sadni izbor za Slovenijo 2002. Krško, Revija SAD: 143 str.
- Greene D. W., Autio W. R., Erf J. A., Mao Z. Y. 1992. Mode of action of benzyladenine when used as a chemical thinner on apples. Journal of American Society for Horticultural Science, 117: 775-779
- Hansen P. 1977. Carbohydrate allocation. In: J. J. Landsberg, C. V. Cutting (eds.), Environmental effects on crop physiology. London, Academic Press: 247-258
- Jonkers H. 1984. Effect of temperature on formation of flower buds in two apple cultivars. Acta Horticulturae, 149: 49-51
- Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2009. ARSO.
http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html
(24. 12. 2009)
- Košmelj B. 1994. Statistika. Ljubljana, DZS: 235 str.
- Mesečni bilten ARSO. 2007.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2007.htm>
(24. 12. 2009)

Mesečni bilten ARSO. 2008.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2008.htm>
(24. 12. 2009)

Mohamed A. A., Antod D. J., Matthijs, D., Wim M. F. J. 2001. Formation of flavonoids and chlorogenic acid in apples as affected by crop load. *Scientia Horticulturae*, 91: 227-237

Neilsen J. C., Dennis F. G. Jr. 2000. Effects of seed number, fruit removal, bourse shoot length and crop density on flowering in 'Spencer Seedless' apple. *Acta Horticulturae*, 527: 137-146

Palmer J. W. 1992. Effects of varying crop load on photosynthesis, dry matter production and partitioning of 'Crispin' /M.27 apple trees. *Tree Physiology*, 11: 19-33

Palmer J. W., Giuliani R., Adams H. M. 1997. Effect of crop load on fruiting and leaf photosynthesis of 'Braeburn' /M.26 apple trees. *Tree Physiology*, 17: 741-746

Picchioni G. A., Brown P. H., Weinbaum S. A., Muraoka T. T. 1997. Macronutrient allocation to leaves and fruit of mature, alternate-bearing pistachio trees: Magnitude and seasonal patterns at whole-canopy level. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 122: 267-274

Podgoršek M. 2009. Vpliv različnih obremenitev dreves na pridelek jablane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Idared'. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 32 str.

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 (24. 12. 2009)

Preston A. P., Belcher D. E., Ley B. C. 1981. Apple rootstocks studies: Bramley's Seedling on dwarfing clones. *Experimental Horticulture*, 32: 18-24

Stopar M. 2007. Pravilna obremenjenost jablan – skrivnost sadjarjevega uspeha: *Sad*, 18, 4: 6-13.

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

Tehnološka navodila za integrirano pridelavo sadja. 2010.

http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/ssk/IPS-TN_2007-12.6.2007.pdf (8. 3. 2010)

Tough H. J., Park D. G., Crutchley K. J., Bartholomew F. B., Craig G. 1998. Effect of crop load on mineral status, maturity and quality of 'Braeburn' (*Malus domestica* Borkh.) apple fruit. *Acta Horticulturae*, 464: 53-58

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

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

Wünsche J., Palmer J. W., Greer D. H. 2000. Effects of crop load on fruiting and gas-exchange characteristics of 'Braeburn' /M.26 apple trees at full canopy. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 125: 93-99

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem izr. prof. dr. Metki HUDINA za vso pomoč pri izdelavi diplomskega dela ter za mnogo koristnih nasvetov, predvsem pa za temeljit pregled ter za vse vzpodbudne besede.

Hvala Teji, Ana-Tei in Dejanu za nepozabna študijska leta, za potrpežljivost in za vso podporo.

Največja zahvala pa gre mojim staršem, sestri Darji in mali Nastji za izredno potrpežljivost in vztrajnostno vzpodbudo.