

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Katja JARC

**PRIDELEK PRI JABLANI (*Malus domestica* Borkh.)
SORTE 'JONAGOLD DE COSTA' GLEDE NA
RAZLIČNE OBREMENTIVE DREVESA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Katja JARC

**PRIDELEK PRI JABLANI (*Malus domestica* Borkh.) SORTE
'JONAGOLD DE COSTA' GLEDE NA RAZLIČNE OBREMENTIVE
DREVESA**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**YIELD OF APPLE (*Malus domestica* Borkh.) CULTIVAR 'JONAGOLD
DE COSTA' ACCORDING TO DIFFRENT CROP LOAD**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2010

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

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Ivan KREFT
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. 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.

Katja JARC

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
DK UDK 634.11:631.542.27:631.559(043.2)
KG sadjarstvo/jablana/*Malus domestica*/obremenitev dreves/pridelek
KK AGRIS F01
AV JARC, Katja
SA HUDINA, Metka (mentorica)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2010
IN PRIDELEK PRI JABLANI (*Malus domestica* Borkh.) SORTE 'JONAGOLD DE COSTA' GLEDE NA RAZLIČNE OBREMNITVE DREVESA
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP IX, 32, [1] str., 11 tabel., 11 sl., 30 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Namen diplomskega dela je bil ugotoviti vpliv različnih obremenitev dreves na pridelek jablane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Jonagold de Costa'. Leta 2007 smo izvedli poizkus v nasadu jablan v zaselku Zagaj (občina Bistrica ob Sotli). V poizkus smo vključili štiri obravnavanja: obremenitev dreves 5 plodov/cm² (Ročno 1), 9 plodov/cm² (Ročno 2) in 12 plodov/cm² preseka debla (Ročno 3) ter kontrolo, kjer nismo redčili. Ročno redčenje je v vseh treh obravnavanjih zmanjšalo število plodov, manjše pa je bilo tudi število plodov I. in II. kakovostnega razreda. Delež plodov I. kakovostnega razreda je bil večji pri obremenitvi 12 plodov/cm². Redčenje je povečalo dimenzije plodov, tako višino kot tudi širino. Povprečna masa plodov je bila manjša pri bolj obremenjenih drevesih. Pri obremenitvi 5 plodov/cm² preseka debla se je vsebnost suhe snovi zelo povečala. Trdota ploda je bila največja pri srednji obremenitvi plodov. Masa plodov je bila pri vseh obravnavanjih, kjer smo ročno redčili, večja kot pri kontroli. Ročno redčenje na različne obremenitve drevesa je vplivalo na večji delež pridelka na drevo I. kakovostnega razreda. Ročno redčenje pri obremenitvi 12 plodov/cm² je vplivalo na večji pridelek na drevo in na hektar. Ročno redčenje pri obremenitvi 5 plodov/cm² je imelo najmanjši pridelek na drevo in na hektar.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 634.11:631.542.27:631.559(043.2)
CX fruit growing/apples/*Malus domestica*/tree loading/yields
CC AGRIS F01
AU JARC, Katja
AA HUDINA, Metka (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2010
TI YIELD OF APPLE (*Malus domestica* Borkh.) CULTIVAR 'JONAGOLD DE COSTA' ACCORDING TO DIFFERENT CROP LOAD
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO IX, 32, [1] p., 11 tab., 11 fig., 30 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The purpose of our experiment was to determine the influence of different crop loads on the yield of apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivar 'Jonagold de Costa'. In 2007, we performed an experiment in apple orchard in a small village Zagaj at Bistrica ob Sotli. The experiment comprised four treatments: tree load of 5 fruits/cm² TCSA (trunk-cross sectional area) (Hand thinning 1), 9 fruits/cm² TCSA (Hand thinning 2), 12 fruits/cm² TCSA (Hand thinning 3) and control without the thinning. Hand-thinning not only reduced the number of fruits per tree in all three treatments, but also reduced the percentage of number of 1st and 2nd class fruits. The percentage of 1st class fruits was higher at the crop load of 12 fruits/cm² TCSA. The thinning increased the fruit dimensions (height and width). The average fruit weight was lower in the trees with higher crop load. At crop load 5 fruits/cm² TCSA the soluble solids content increased. The fruit firmness was highest at the middle crop load. The fruit weight was in all treatments with hand-thinning higher than at the control. Hand-thinning at different crop loads affected the higher percentage of the 1st class fruits. The hand-thinning at 12 fruits/cm² TCSA affected the higher yield per tree and per hectare. Hand-thinning at 5 fruits/cm² TCSA had the lowest yield per tree and per hectare.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Seznam okrajšav	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 JABLANA (<i>Malus domestica</i> Borkh.)	2
2.2 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV	2
2.3 REDČENJE	3
2.3.1 Ročno redčenje	3
2.3.2 Kemično redčenje	4
2.4 OBREMENITEV DREVES	4
2.4.1 Izmenična rodnost ali alternativna rodnost	5
2.4.2 Dejavniki, ki vplivajo na obremenitev drevesa	6
3 MATERIAL IN METODE	8
3.1 ZNAČILNOSTI NASADA	8
3.2 SORTA 'JONAGOLD DE COSTA'	8
3.3 PODLAGA M9	10
3.5 PEDOLOŠKI PODATKI	13
3.6 ZASNOVA POSKUSA	14
3.6.1 Ročno redčenje	15
3.6.2 Spremljanje parametrov	15
3.6.2.2 Število plodičev pred in po redčenju ter število odstranjenih plodičev	15
3.6.2.3 Število plodov na drevo in pridelek na drevo ter skupni pridelek	15
3.6.2.4 Višina, širina in masa plodov	15
3.6.2.6 Suha snov	16
4 REZULTATI	17
4.1 ŠTEVILO PLODOV	17
4.2 PRIDELEK NA DREVO	18
4.3 PRIDELEK NA HEKTAR	19

4.4 DIMENZIJE PLODOV	19
4.4.1 Višina in širina plodov	19
4.5 MASA PLODOV	21
4.6 TRDOTA PLODOV	22
4.7 SUHA SNOV	23
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	25
5.1 RAZPRAVA	25
5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA	28
6 POVZETEK	29
7 VIRI	30
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne temperature zraka (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	11
Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	12
Preglednica 3: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) in povprečne mesečne količine padavin (mm) ter med rastno dobo za leto 2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten..., 2007).	13
Preglednica 4: Standardna analiza tal z vsebnostjo posameznih elementov; Bistrica ob Sotli, 2005.	14
Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	17
Preglednica 6: Povprečni, minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	18
Preglednica 7: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Jonagold' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	19
Preglednica 8: Povprečna, minimalna in maksimalna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Jonagold' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	20
Preglednica 9: Povprečna, minimalna in maksimalna masa plodov v g pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	21
Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm ²) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	22
Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	24

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Geografski položaj nasada v Sloveniji.	8
Slika 2: Plodovi sorte 'Jonagold de Costa'.	9
Slika 3: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Bizeljsko in Celje (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	11
Slika 4: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Bizeljsko in Celje (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).	12
Slika 5: Povprečno število plodov na drevo pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	17
Slika 6: Povprečni pridelek na drevo (kg) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	18
Slika 7: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	19
Slika 8: Povprečna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	20
Slika 9: Povprečna masa plodov (g) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	22
Slika 10: Povprečna minimalna in maksimalna trdota plodov (kg/cm ²) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	23
Slika 11: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	24

SEZNAM OKRAJŠAV

Okrajšava	Pomen
NAA	α -naftil očetna kislina
BA	benzil adenin
Pov.	povprečje
Min.	minimum
Max.	maksimum
Ročno 1	obremenitev drevesa 5 plodov/cm ² preseka debla
Ročno 2	obremenitev drevesa 9 plodov/cm ² preseka debla
Ročno 3	obremenitev drevesa 12 plodov/cm ² preseka debla

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Sadje in sadjarstvo imata že od nekdaj pomembno vlogo v človeški družbi. Sadje je vir hrane, sadjarstvo pa vir dohodka, 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 (Adamič, 1990).

Sadjarji z rezjo in gojitveno obliko urejajo optimalno razmerje med rastjo in rodnostjo. Pri jablani je težko ugotoviti pravo število plodov na drevesu, ker hitro pride da so drevesa preveč ali premalo obložena s pridelkom. S prevelikim številom plodov na drevesu v enem letu lahko pride do alternativne rodnosti, to pomeni, da je eno leto veliko plodov, drugo leto pa malo. Sadjarji se želijo izogniti alternativni rodnosti, vendar je težko ponovno pripraviti drevo do tega, da nam vsako leto rodi zadostno število plodov.

Sadjarji število plodov na drevesu večinoma uravnavajo z rezjo, na to pa še s kemičnim in ročnim redčenjem plodov, vendar je s takim redčenjem težko zagotoviti primerno število plodov na drevesu. Za primerno število plodov je pomembna tudi oskrba nasadov, predvsem z namakanjem, gnojenjem in škropljenjem proti boleznim in škodljivcem.

Pri sorti 'Jonagold de Costa' se zelo rada pojavi izmenična rodnost, zato jo je za dober in kakovostni pridelek potrebno redčiti. Število plodov, velikost plodov in posamezna masa ploda vplivajo na količino pridelka.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Na kakovost plodov na drevesu vpliva število plodov in velikost ploda. Dimenzije plodov, vsebnost suhe snovi in trdote se na drevesu razlikuje glede na obremenitev drevesa sorte 'Jonagold de Costa'.

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 povečamo alternativno rodnost. V našem delu smo želeli ugotoviti, katera je tista primerna obremenitev drevesa – število plodov na površino preseka debla, ki nam da velik in kakovosten pridelek.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ŽLAHTNA JABLANA (*Malus domestica* Borkh.)

Žlahtna jablana je samoneoplodna sadna vrsta, zato sadimo vsaj dve ali tri sorte, ki se med seboj dobro oprashauejo in cvetijo ob istem času. Za slabe oprashaualne sorte veljajo triploidne sorte, ki imajo slabo kaljiv cvetni prah, ter sorte, ki so si med seboj v sorodu (enaki starši ali rodovnik) (Štampar in sod., 2005).

Žlahtna jablana (*Malus domestica* Borkh.) je medvrstni križanec, saj je pri njenem nastanku sodelovalo več vrst. Njena domovina je verjetno Kavkaz ali širše območje Azije, kjer še danes lahko najdemo številne oblike divjih jablan. S spontanim križanjem in mutacijami so se znotraj žlahtne jablane pojavili sejanci, ki so jih ljudje že v kameni dobi nabirali in presajali v bližino svojih bivališč. Razvoj cepljenja pomeni tudi razmnoževanje sort. Žlahtno jablano so v Evropo zanesli Rimljani in druga seleča se ljudstva, pred tem so poznali in nabirali izvorno, avtohtono lesniko (*Malus sylvestris*) (Štampar in sod., 2005).

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

2.2 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV

Normalen prenos peloda na brazdo pestiča še ne pomeni najboljše oploditve vseh cvetov in nadaljnega razvoja plodičev. Po oploditvi pride do naravnega redčenja (trebljenja). Pri naravnem trebljenju plodov ločimo tri obdobja.

Prvo obdobje se zgodi od enega do štiri tedne po cvetenju. Pri pečkarjih odpadejo cvetovi, medtem ko se pri koščičarjih razvijejo plodiči do debeline štiri ali pet milimetrov in šele takrat odpadejo. To je obdobje najbolj intenzivnega odpadanja. V tem času odpadejo plodiči, v katerih se ne razvijajo semenske zasnove.

Drugo obdobje je vsem najbolj poznano junijsko trebljenje. Nastopi šest do osem tednov 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 bolj izrazito, je junijsko trebljenje manj intenzivno in obratno. Nekatere sorte se izjemno slabo trebijo v juniju, zato jih je treba predhodno kemično ali ročno redčiti. Glavni vzrok za junijsko trebljenje je premajhna tvorba asimilatov, ki bi omogočili normalno prehrano plodičev. Pri večsemenskih plodovih, kot so pečkarji in ribez, odpadajo predvsem plodovi z manjšim številom semen (ti slabše konkurirajo za hranila) (Štampar in sod., 2005).

Tretje obdobje trebljenja se zgodi tik pred obiranjem, ko lahko 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 jablane, hruške, slive, breskve in črni ribez (Štampar in sod., 2005).

Za doseg optimalnega 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 4 - 10 % cvetov, pri hruški 5 - 8 %, pri ribezu 80 %, pri češnjah in višnjah 32 - 42 % in pri slivah okoli 30 % cvetov (Štampar in sod., 2005).

2.3 REDČENJE

Z redčenjem vplivamo na velikost plodov, kakovost plodov, na izmenično rodnost in količino pridelka. Vsi omenjeni dejavniki pa so odvisni tudi od podlage in sorte (Elfving in Schechter, 1993).

Plodove redčimo, da bi dobili boljšo kakovost pridelka, saj je naravno odpadanje plodičev premajhno. Pomembno je tudi zaradi nastanka novih cvetnih poganjkov za naslednje leto (Tromp, 2000). Redčimo lahko ročno ali kemično.

Sadna drevesa imajo ponavadi obilico cvetov, zato je redčenje nujno za maksimalno vrednost plodov in kakovost. Reguliranje rodnosti je pomembno zaradi manjšanja pridelka, ker s tem vplivamo na maso plodov in sprejemljivo kakovost za trg (Palmer in sod., 1997).

Tudi čas redčenja je pomemben, saj moramo biti pozorni, da ne preprečimo razvoj brstov.

2.3.1 Ročno redčenje

Ročno redčimo plodiče pri drevesih v nasadih, mlajših od četrtega leta, in dodatno redčimo v nasadih, kjer kemično redčenje ni bilo dovolj učinkovito ali pa jih z rezjo nismo uspeli dovolj razredčiti.

Z redčenjem odstranimo deformirane, rjaste, s škropivom ali drugače poškodovane plodove. Najbolj ugoden čas za redčenje je po junijskem odpadanju plodičev. Pri ročnem redčenju se pusti na razdalji 10 do 15 cm po 1 do 2 plodova (Črnko in sod., 1995).

Ročno redčenje in različna obremenitev dreves značilno poveča ploščino preseka debla in rodni volumen drevesa s primerno kontrolo. Opazi se izmenična rodnost pri kontrolnih drevesih in drevesih, katere so razredčili na 150 cvetov/drevo in pri obremenitvi 9 plodov na cm² na presek debla. Obarvanost plodov je bila slabša pri kontrolnih drevesih (Embree in Myra, 2007).

2.3.2 Kemično redčenje

Dežele z razvitim sadjarstvom vedno bolj širijo uporabo kemičnih sredstev za redčenje, ki ga dopolnjujejo z ročnim redčenjem oziroma doredčenjem. Učinek redčenja s hormonskimi in drugimi redčenji še vedno niha, ker ni odvisno samo od sredstva in koncentracije, ampak tudi od mnogih drugih dejavnikov, kot so kondicija dreves, temperatura in vlažnost zraka ob škropljenju, vreme po škropljenju, oploditev, pozebe, dodatek moči in drugo (Črnko in sod., 1995).

Na obloženost drevesa s cvetnimi brsti vplivamo tudi z zimsko rezjo, z rezjo ob cvetenju ali kasneje, manjši vpliv pa pripisujemo posrednim tehnološkim ukrepom, tj. gojitveni obliki, gnojenju in varstvu rastlin. Velja pravilo, da je pomembna predvsem uravnoteženost med rastjo in rodnostjo, na kar lahko vplivamo s primerno rezjo, gnojenjem ali gojitveno obliko drevesa. Takšno uravnoteženo drevo daje osnovo za dobro formiranje cvetnih brstov. Sadjar si želi vsakoletnega, dobrega cvetenja dreves in dobre oploditve, kajti kasneje mora v vsakem primeru intervenirati s sredstvi za kemično redčenje plodičev jablane, četudi bi v sadovnjaku resnično preobilno nastavila le npr. polovica dreves (Stopar, 2007).

2.4 OBREMENITEV DREVES

Obremenitev dreves je definirana kot količina plodov na drevo. Moč donosa se uporablja, kadar je obremenitev plodov izražena kot rodnost plodov na celotno površino listov, prečni prerez debla, senčenje ali osvetlitev dreves. Nadomestni izraz za moč bi bila specifična teža plodov ali masa plodov. Veliko število plodov na drevo še ne pomeni visoke mase plodov. Senčenje in vdor svetlobe naj bi dosegla svoj maksimum šele nekaj let po sajenju dreves v sadovnjaku skupaj z veliko maso plodov. Masa plodov se povečuje dokler se drevesa ne senčijo, kasneje pa se zmanjšuje. Pri tem se poraja vprašanje o uporabnosti takšnih razmerij, saj se velikost debla povečuje z leti in zato prečni prerez debla ni najboljši imenovalc v tem primeru. Ugotavljanje obremenitve dreves za dani sadovnjak bo prav tako pomagalo pri gospodarjenju plodov (redčenje, rodnost sadovnjaka, količina plodov in pridelek na hektar).

Več okoljskih dejavnikov vpliva na rodnost jabolk in njihovo kakovost, vendar sta svetloba in temperatura še posebno pomembna dejavnika. Količina naravne svetlobe in obstoječe temperature se spreminjajo z zemljepisno širino in oblačnostjo. Količina pridelka v posameznem območju je v veliki meri odvisna od narave ter različnih okoljskih dejavnikov (Wünsche in Ferguson, 2005).

Svetloba je najpomembnejši dejavnik, ki nadzira sprejem ogljikovega dioksida iz atmosfere v liste zdravih dreves. Hansen (1977) pravi, da več kot 90 % celotne suhe snovi nastane pri fotosintezi v listih.

Temperatura ima največji vpliv na cvetenje in na zgodnjo fazo rasti plodov. Izpostavljanje nizkim temperaturam, predvsem v obdobju cvetenja, lahko brez pravilne zaščite resno poškoduje cvetove in tako zmanjša število plodov.

Vodni stres ima med obdobjem rasti velik vpliv na vegetativno rast in razvoj plodov. Pomanjkanje vode pa lahko vodi v zmanjšanje števila cvetnih brstov in rasti plodov, kar lahko povzroči razlike v kakovosti plodov.

Ko se obremenitev dreves zmanjšuje se povečuje masa plodov ob obiranju in delež rdeče krovne barve. Obremenitev plodov je bolj tesno povezano z maso ploda kot pa z obarvanostjo (Wright, 2006).

2.4.1 Izmenična rodnost ali alternativna 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 pečkarijih. Običajno se pojavlja pri poznih sortah jablan in hrušk, za katere je značilna bujna rast.

Značilne sorte z izmenično rodnostjo pri jablani so: 'Zlata pramena', 'Boskop', 'Zlati delišes', 'Jonagold', 'Mutsu', medtem ko je sorta 'Jonatan' znana po vsakoletnem pridelku.

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, vihar itn. 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 zaželena, zato si moramo prizadevati, da se jima izognemo (Izmenična ali alternativna rodnost, 2010).

2.4.2 Dejavniki, ki vplivajo na obremenitev drevesa

Zaradi okolja, rastlin, vpliva na pridelek, obremenitev drevesa in rast ter kakovost je treba obravnavati dejavnike v okviru več spremenljivk:

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

V določenem letu so drevesa jablan lahko premalo obremenjena, zaradi pozebe ali preprosto pomanjkanja cvetnega nastavka, zato bo pridelava verjetno negospodarna. Če drevesa zarodijo preveč prav tako ni dobro, saj bo pridelek velik, vendar 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.

Različni rastlinski hormoni: avksini, giberelini, citokinini, abscizinska kislina in etilen 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.

Zelo natančno so pri jablani proučeni učinki obremenitve dreves na rast in velikost. Masa plodov ob obiranju je praviloma negativno povezana z obremenitvijo dreves. Masa plodov je večja, kadar obstaja najmanjša konkurenca med plodovi – velika listna površina na plod (Palmer in sod., 1997). Pri redčenju cvetov jablane 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 veliko specifično težo ima skoraj vedno manjšo povprečno maso, manjšo trdnost in manjšo koncentracijo suhe snovi ob obiranju (Elfving in Cline, 1993). Manjši plodovi imajo tudi večjo koncentracijo kalcija (Greene in sod., 1992).

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 nas v zadnjih letih 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 debela plast mokrega snega pretrga mrežo ali celo poruši celotno armaturo in tako polomi drevesa (Štampar in sod., 2005).

Pojav grenke pegavosti je večji in bolj pogost, če je obremenitev drevesa majhna. Ko se obremenitev drevesa zmanjšuje, se povečuje velikost in masa plodov, vsebnost suhe snovi in organskih kislin je večja, zmanjša pa se trdota plodov, če se obremenitev drevesa povečuje (Seo, 2007).

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).

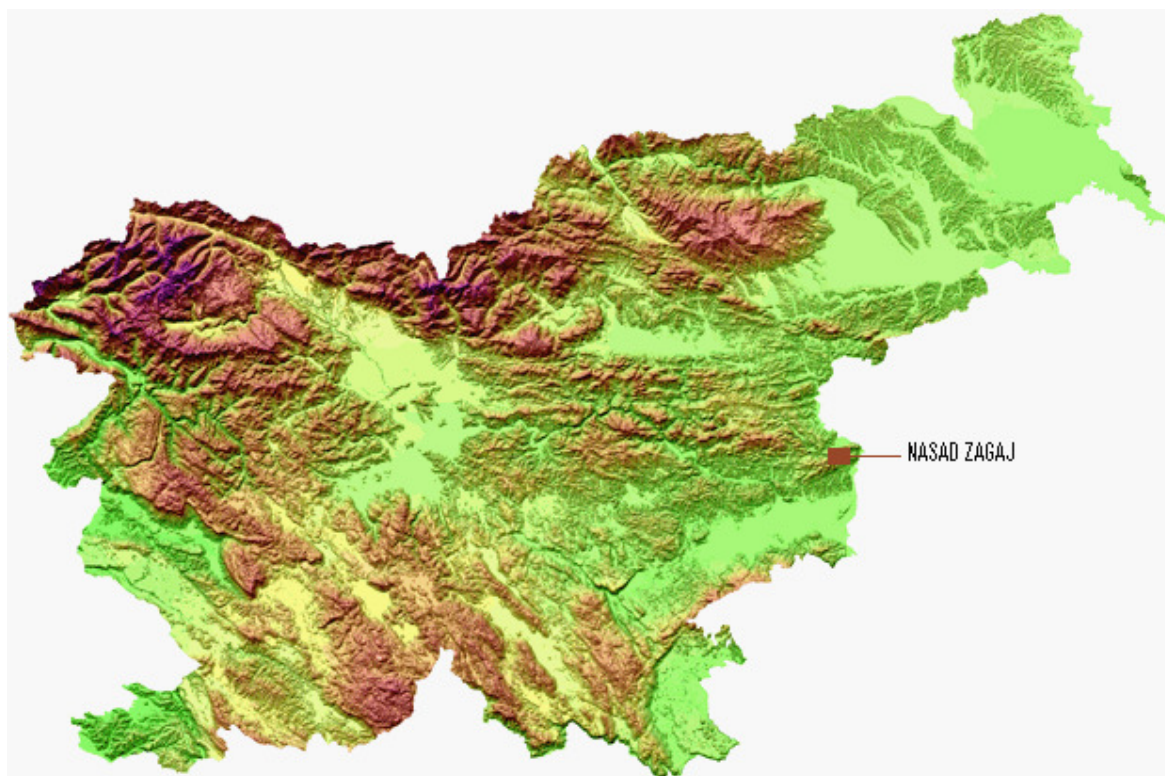
Večje količine ogljikovih hidratov, še zlasti škroba, se zadržujejo v listih na drevesih z zmanjšano obremenitvijo dreves in v nekaterih primerih je škrob v listih negativno povezan z obremenitvijo dreves s plodovi (Wünsche in sod., 2000).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 ZNAČILNOSTI NASADA

Nasad se nahaja v občini Bistrica ob Sotli, v kateri je 11 vasi. V vasi Zagaj se nahaja nasad jablan, v katerem smo opravljali poizkus redčenja pri različnih obremenitvah drevesa.

Nasad zajema 9 hektarov, od katerega so 4 hektarji nasada hrušk, ki zajema 8 sort, 5 hektarjev nasada jablan, ki zajema 3 sorte. Med njimi je tudi sorta 'Jonagold de Costa', katero smo uporabili za poskus. Razdalja sajenja je 4,0 m x 1,2 m. Med vrstami se nahaja negovana ledina iz zmesi trav, ki so odporne na stalno tlačenje (*Festuca* sp. in *Poa* sp.). Varstvo pred škodljivci in boleznimi se je izvajalo po načelih integrirane pridelave.



Slika 1: Geografski položaj nasada v Sloveniji (Zemljevid Slovenije, 2010).

3.2 SORTA 'JONAGOLD DE COSTA'

Sorta 'Jonagold' ('Zlati delišes' x 'Jonatan') je splošno znana, v Evropi precej razširjena ameriška sorta, ki so jo vzgojili na raziskovalni postaji Geneva v državi New York in jo leta 1968 uvedli v pridelovanje. Sorta 'Jonagold de Costa' je temno rdeče obarvana mutacija sorte 'Jonagold'.

Drevo raste bujno in razvija široke krošnje. Sadike so obrasle s številnimi dolgimi predčasnimi poganjki, ki oklepajo široke kote, zato je zelo primerne za gojenje ozkega vretena v sodobnih gostih nasadih na podlagi M 27 in M 9. Bujnejše podlage od teh za goste nasade niso primerne, saj je bujno rast zelo težko zaustaviti in uskladiti z dobro rodnostjo. Za škrlup in jablanovo plesen je srednje občutljiva sorta, za zimski mrz pa zelo (Godec in sod., 2003).

Cveti srednje pozno, dva dni pred sorto 'Zlati delišes'. Za spomladanske pozebe je zelo občutljiva. Kot triploidna sorta ni uporabna za opraševanje drugih sort. Oprašujejo jo 'Vista bella', 'Koksova', 'Elstar', 'Gloster', 'Melrose', 'Zlati delišes' in druge. Redčenje je potrebno le v letih, ko obilno zarodi.

Na M9 zarodi v drugem letu, nato pa ob intenzivni oskrbi redno in zelo dobro rodi. Da dosežemo ustrezno obarvanost plodov, jo je treba obirati dva do trikrat in opraviti druge ukrepe, kot sta uporaba retardantov in poletna rez.

Zori v zadnji dekadi septembra. Plodovi so uporabni od obiranja do konca novembra ali decembra. Po tem času postanejo plodovi prezreli in mastni.

Plodovi so debeli do zelo debeli, pravilne okroglaste, malo sploščene oblike, z dolgim pecljem. Osnovna barva kože je zelenkasto rumena, po dozorevanju pa postane svetlo rumena. Delež oranžno rdeče krovne barve je odvisen od ugodne sončne lege nasada, osvetljenosti krošnje, vremena, oskrbe in optimalnega časa obiranja. Meso je sočno, fine konsistence, prijetnega sladko kiselkastega okusa s srednje izraženo aromo. Drobni plodovi in plodovi brez rdeče barve so podpovprečnega, plehkega okusa. Uporabni so le za predelavo. Za otiske in prevoze je srednje občutljiva. Sodi med visoko kakovostne namizne sorte, uporabna pa je tudi za predelavo (Jonagold, 2010).



Slika 2: Plodovi sorte 'Jonagold de Costa' (Jonagold de Costa, 2010).

3.3 PODLAGA M9

Vsako sadno drevo, cepljeno na določeno podlago in gojeno v določeni obliki, potrebuje svoj življenjski prostor. Jablana na šibki podlagi M 9 potrebuje vsaj 3 - 3,5 m² (Jonagold, 2010).

Drevesa na tej podlagi dosežejo do 2,5 m višine in potrebujejo oporo celotno življenjsko obdobje (bambus, količek, armatura) (Godec in sod., 2002).

Podlaga M9 je najbolj razširjena šibko rastoča vegetativna podlaga za jabolane pri nas in v svetu. Drevesa potrebujejo oporo. Raste tako v težkih kot v lažjih tleh. Najbolje uspeva v globokih, humusnih, zmerno vlažnih in prepustnih tleh. Občutljiva je na prekomerno vlago v tleh. Vpliva na zgodnjo in obilno rodnost. Trpežnost plodov je v prvih letih slabša, še posebej, če so predebeli in prezreli. Občutljiva je na jablanov škrlup, jablanovo pepelovko, krvavo uš, hrušev ožig, na oster zimski mráz in na voluharja. Sorazmerno je odporna proti gnilobi koreninskega vratu. Pogosto odganja koreninske izrastke (Štampar in sod., 2005).

3.4 KLIMATSKE RAZMERE

Vrednosti številnih meteoroloških elementov opredeljujejo vreme (temperatura zraka, zračna vlaga, oblačnost, padavine, smer in hitrost vetra, sončno obsevanje in drugi) v določenem časovnem trenutku oziroma krajšem časovnem intervalu. Po definiciji klima predstavlja povprečno vreme v časovnem intervalu vsaj 30 let. Klima je posledica delovanja dejavnikov, ki jo oblikujejo (sončno obsevanje, lastnosti podlage, fizikalne in kemične lastnosti atmosfere, splošna cirkulacija atmosfere in oceanov ter relief). Na oblikovanje klime nekega kraja ima velik vpliv bližnji in širši relief. Relief vpliva na količino sončnega obsevanja in tako direktno na klimo, vpliva pa tudi na splošno cirkulacijo zraka (Hočevar in Petkovšek, 1984).

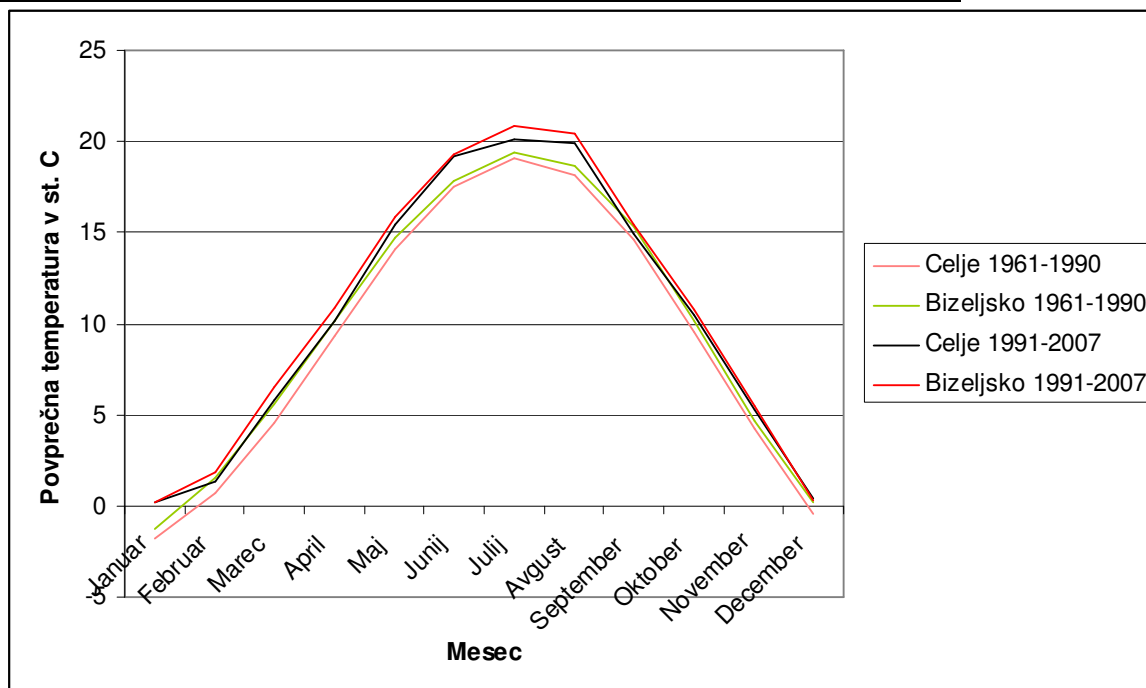
Nasad Zagaj se nahaja v Bistrici ob Sotli, zato smo podatke za predstavitev klime za ta kraj dobili kar z dveh Hidrometeoroloških postaj, in sicer s Hidrometeorološke postaje Bizeljsko, ki je od Bistrice ob Sotli oddaljena 5 km, in Hidrometeorološke postaje Celje, ki pa je oddaljena kar 54 km. Mikroklima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

Na Bizeljskem so povprečne letne temperature zraka za dolgoletni obdobji 1961 – 1990 in 1991 – 2007 višje kot v Celju (preglednica 1). V 30-letnem obdobju 1961 – 1990 je bilo na Bizeljskem kar za 0,6 °C topleje 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 10,7 °C, kar je za 1,0 °C več kot v obdobju 1961 – 1990 (preglednica 1, slika 3).

Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne temperature zraka (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

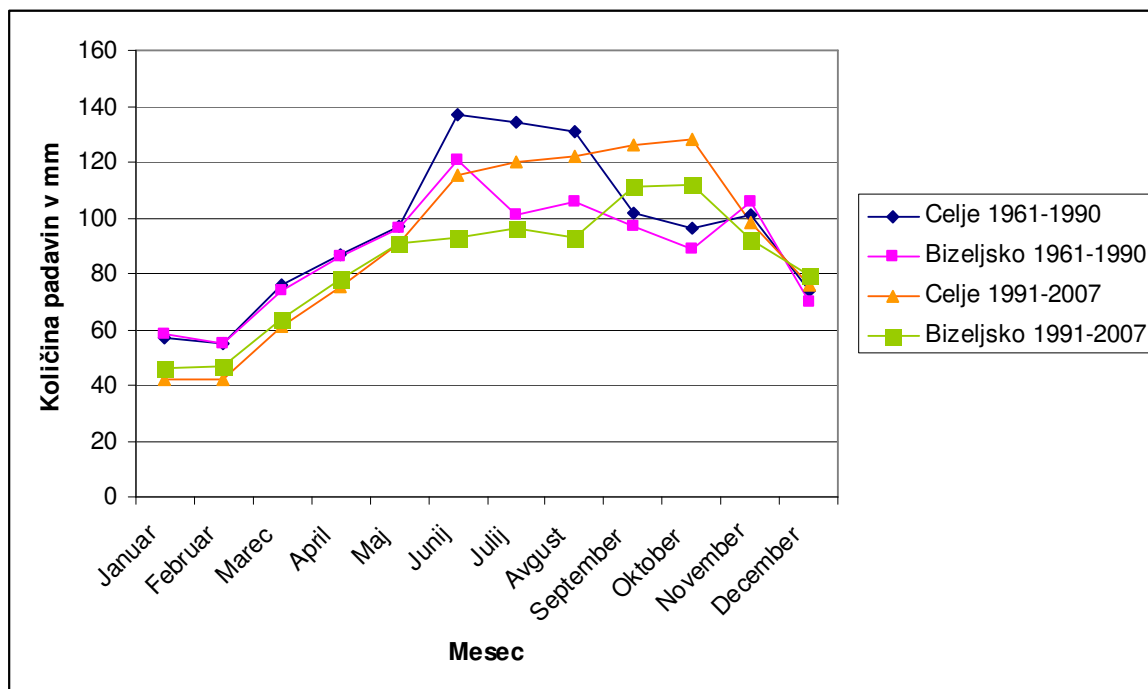
Obdobje	1961-1990		1991-2007	
	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Januar	-1,8	-1,3	0,2	0,2
Februar	0,7	1,5	1,3	1,8
Marec	4,5	5,6	5,8	6,5
April	9,3	10,2	10,2	10,9
Maj	14,1	14,7	15,5	15,9
Junij	17,5	17,8	19,2	19,3
Julij	19,1	19,4	20,1	20,8
Avgust	18,1	18,7	19,9	20,4
September	14,6	15,3	14,9	15,5
Oktober	9,5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



Slika 3: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Bizeljsko in Celje (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2009; Povzetki klimatoloških ..., 2009).

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

Obdobje	1961-1990		1991-2007	
	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Januar	57	58	42	46
Februar	55	55	42	47
Marec	76	74	61	64
April	87	86	75	78
Maj	97	96	91	91
Junij	137	121	115	93
Julij	134	101	120	96
Avgust	131	106	122	93
September	102	97	126	111
Oktober	96	89	128	112
November	101	106	98	92
December	74	70	76	79
Letno	1146	1059	1096	1002



Slika 4: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Bizeljsko in Celje (Mesečni bilten ..., 2007; 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. 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 (preglednica 2, slika 4).

Leta 2007 pa so na Bizeljskem izmerili več padavin kot v Celju, vendar pa je bilo v obdobju med aprilom in avgustom na Bizeljskem (575,0 mm) manj padavin kot v Celju (637,5 mm). Povprečna letna temperatura je bila prav tako na Bizeljskem višja, za 0,5 °C kot v Celju. Tudi med rastno dobo je bila temperatura na Bizeljskem višja kar za 0,4 °C (preglednica 3).

Preglednica 3: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) in povprečne mesečne količine padavin (mm) ter med rastno dobo za leto 2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten..., 2007).

Mesec	Temperatura (°C)		Količina padavin (mm)	
	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Jan	4,1	4,7	63,2	51,7
Feb	5,4	6,0	59,1	55,8
Mar	7,2	8,2	98,4	110,6
Apr	12,7	13,4	4,8	9,4
Maj	16,8	17,3	100,2	106,4
Jun	20,8	21,1	78,0	90,6
Jul	21,5	21,4	117,0	91,4
Avg	19,4	20,1	134,3	120,9
Sep	13,5	14,0	203,2	156,3
Okt	9,2	9,6	108,7	132,3
Nov	4,1	4,5	41,4	54,8
Dec	-0,5	-0,2	47,6	79,3
Leto	11,2	11,7	1055,9	1059,5
Rastna doba	17,5	17,9	637,5	575,0

3.5 PEDOLOŠKI PODATKI

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

Vsaka sadna rastlina ima svoje potrebe po posameznih hranilih. Jablana je zelo občutljiva za 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. 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).

Preglednica 4: 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	ekstremno 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. Glede na analizo tal 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 naslednja 4 leta ni potrebno.

Pravilno gnojenje ali prehrana rastlin je eden izmed ključnih dejavnikov za doseganje dobrih pridelkov v intenzivnem nasadu. Če je hranil v tleh premalo ali preveč in so posamezna hranila v nesorazmerju, je rast slaba, slabo je cvetenje, majhen ovesek in razvijejo se nekakovostni, iznakaženi plodovi ali plodovi z veliko fizioloških napak. Zelo pomembna sta tudi pH vrednost tal in delež organske snovi v tleh. S primerno oskrbo tal izboljšamo strukturo, uravnavamo vodno zračni režim v tleh, povečujemo količino mineralnih in organskih snovi v tleh, preprečujemo izpiranje in omogočimo vstop v nasad v vsakem vremenu (Štampar in sod., 2005).

3.6 ZASNOVA POSKUSA

Poskus smo zastavili v zaselku Zagaj, v Bistrici ob Sotli v letu 2007 na jablanah sorte 'Jonagold de Costa'. 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 5 plodov na cm² preseka debla,
- ročno redčenje 2 (Ročno 2), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 9 plodov na cm² preseka debla,
- ročno redčenje 3 (Ročno 3), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 12 plodov na cm² preseka debla,
- kontrola, kjer nismo izvajali redčenja.

Vsako obravnavanje je zajemalo 10 dreves, torej smo naključno izbrali 40 dreves, ki smo jim izmerili premer debla, prešteli število plodičev pred in po redčenju, 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.

3.6.1 Ročno redčenje

Po junijskem odpadanju plodičev smo 15. 6. 2007 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 5 plodov/cm² preseka debla, pri obravnavanju Ročno 2 je bila obremenitev 9 plodov/cm² preseka debla, pri obravnavanju Ročno 3 pa 12 plodov/cm² preseka debla.

3.6.2 Spremljanje parametrov

3.6.2.1 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).

3.6.2.2 Število plodičev pred in po redčenju ter število odstranjenih plodičev

Število plodičev pred redčenjem smo prešteli 15. 6. 2007, nato smo odstranili odvečne plodiče, zato da smo dosegli primerno število plodičev glede na presek debla.

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

V sadovnjaku smo 14. 9. 2007 obirali plodove. Celoten pridelek smo stehali, prešteli pa smo tudi vse plodove za posamezno drevo. Glede na širino ploda, smo plodove razvrstili v I. in II. kakovostni razred (Commission regulation ..., 2001). Glede na število sadik na hektar in pridelek na drevo, smo izračunali skupni pridelek na hektar.

3.6.2.4 Višina, širina in masa plodov

Meritve smo izvajali 14. 9. 2007, 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 stehali maso vsakega ploda posebej.

3.6.2.5 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.

3.6.2.6 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.

3.6.3 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 v preglednicah in slikah.

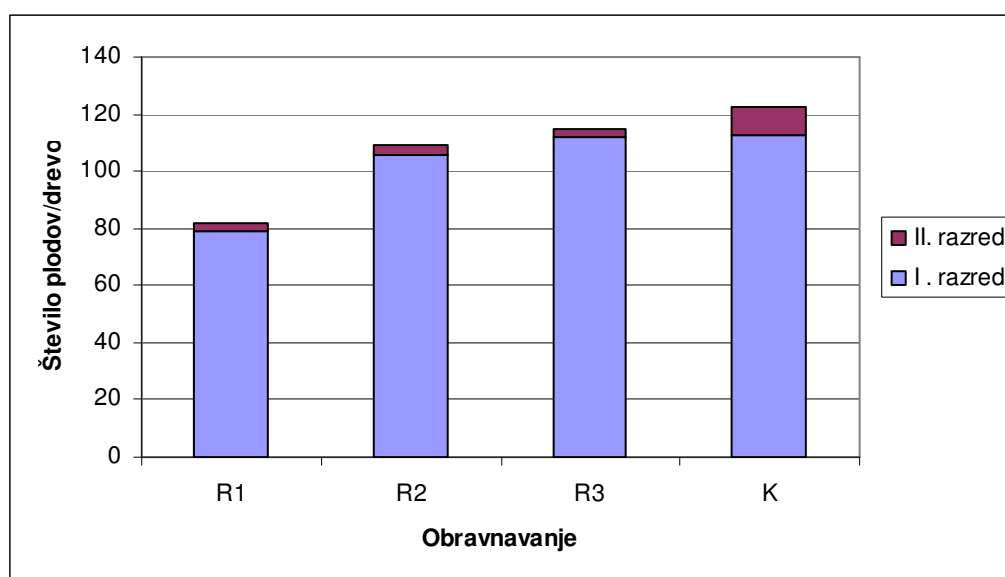
4 REZULTATI

4.1 ŠTEVILO PLODOV

Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	I. razred			II. razred			SKUPAJ
	Povprečje	Min.	Max.	Povprečje	Min.	Max.	
R1	79,2	28	136	2,9	0	21	82,1
R2	105,7	56	135	3,5	0	16	109,2
R3	112,1	58	158	2,7	0	6	114,8
K	112,5	28	150	9,7	0	27	122,2

Največje število plodov na drevo je imela kontrola (122,2 plodov), najmanjše število plodov na drevo pa obravnavanje Ročno 1 (82,1 plodov). Obravnavanje Ročno 2 je imelo 109,2 plodov, Ročno 3 pa 114,8 plodov.



Slika 5: Povprečno število plodov na drevo pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Iz slike 5 je razvidno, da ročno redčenje ni vplivalo na večje število plodov na drevo, saj je imela kontrola največje povprečno število plodov na drevo (112,5 plodov).

4.2 PRIDELEK NA DREVO

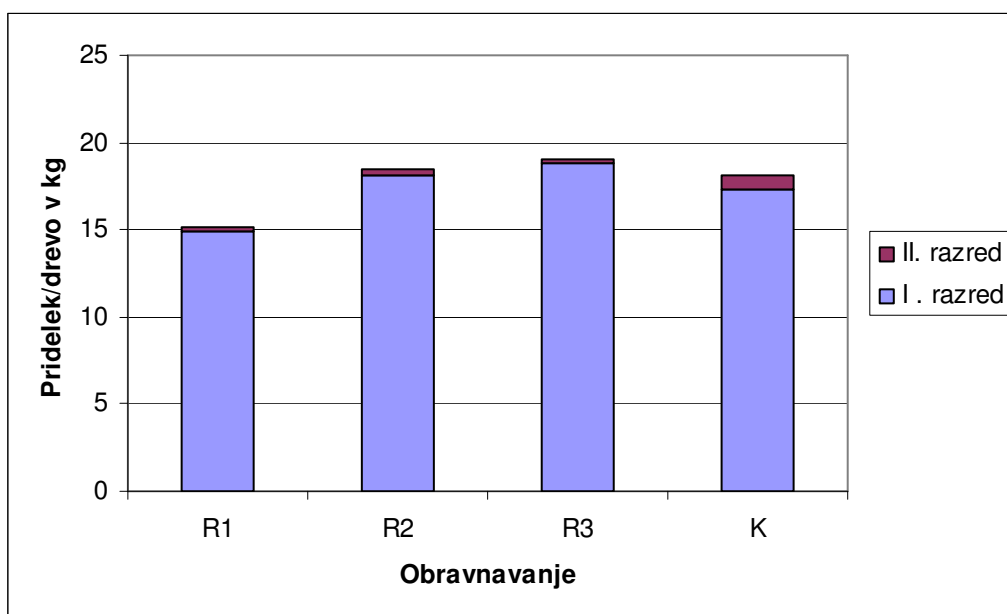
Preglednica 6: Povprečni, minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	I. razred				II. razred			SKUPAJ
	Povprečje	Min.	Max.	% I. raz.	Povprečje	Min.	Max.	
R1	14,90	7,10	20,21	98,19	0,27	0	1,96	15,17
R2	18,12	11,94	22,37	98,07	0,35	0	1,58	18,47
R3	18,85	10,35	26,05	98,78	0,23	0	0,63	19,08
K	17,30	7,55	26,00	95,32	0,81	0	2,51	18,11

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

Največji pridelek prvega kakovostnega razreda smo izmerili pri obravnavanju Ročno 3 (18,85 kg), najmanjšega pa pri obravnavanju Ročno 1 (14,9 kg). Pri obravnavanju Ročno 2 smo izmerili 18,12 kg, pri kontroli pa 17,3 kg na drevo.

Najmanjši pridelek na drevo sta imeli obravnavanji Ročno 1 in kontrola. Nato je sledilo obravnavanje Ročno 2 (18,47 kg) ter obravnavanje Ročno 3 (19,08 kg), kjer je bila obremenitev drevesa 12 plodov/cm² preseka debla.



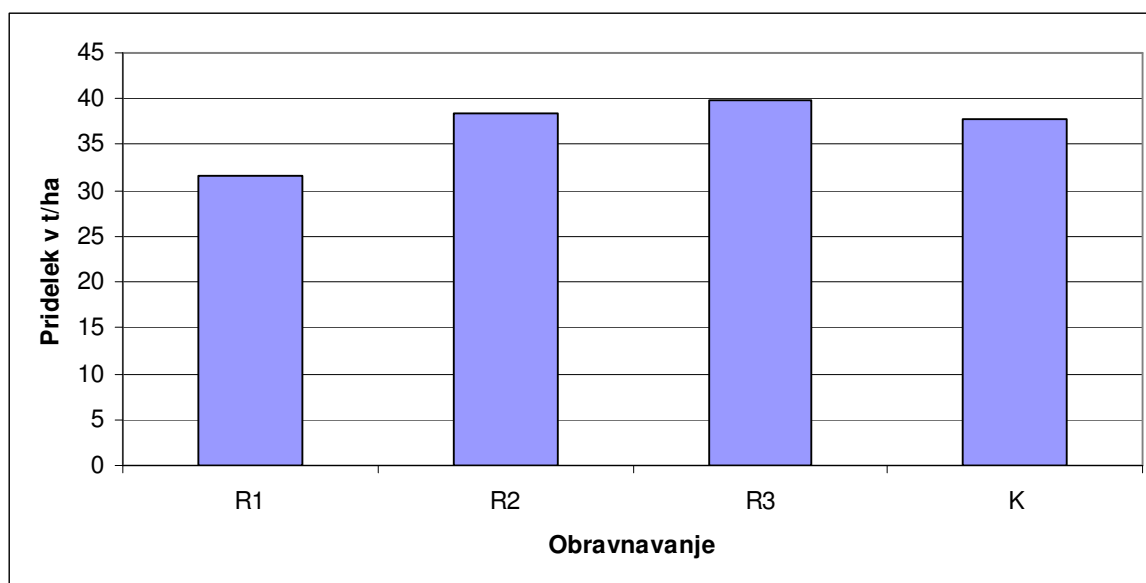
Slika 6: Povprečni pridelek na drevo (kg) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

4.3 PRIDELEK NA HEKTAR

Preglednica 7: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Jonagold' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Pridelek t/ha
R1	31,59
R2	38,47
R3	39,74
K	37,72

Pri obravnavanju Ročno 3 (obremenitev drevesa 12 plodov/cm² preseka debla) so imela drevesa največ pridelka (39,74 t/ha), sledi Ročno 2 (38,47 t/ha), nato pa kontrola (37,72 t/ha). Najmanjši pridelek pa je bil pri obravnavanju Ročno 1, kjer je bila obremenitev drevesa 5 plodov/cm² preseka debla, in sicer le 31,59 t/ha.



Slika 7: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

4.4 DIMENZIJE PLODOV

4.4.1 Višina in širina plodov

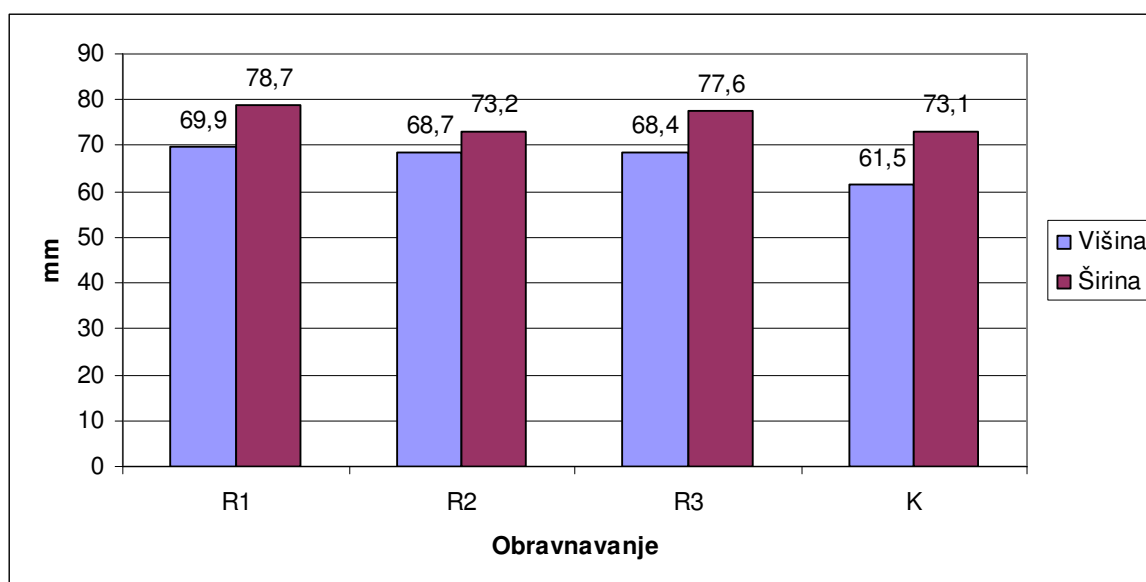
Pri merjenju višine in širine plodov smo si pomagali s pomičnim merilom. Ugotovili smo, da je pri obravnavanju Ročno 1 (obremenitev drevesa 5 plodov/cm² preseka debla) povprečna višina plodov sorte 'Jonagold de Costa' 69,9 mm, minimum je znašal 60,0 mm,

maksimum pa 77,8 mm. Plodovi pri obravnavanju Ročno 2 (obremenitev drevesa 9 plodov/cm² preseka debla), so dosegli povprečje višine 68,7 mm, vrednost minimuma je bila 57,2 mm in maksimuma 96,6 mm. Plodovi pri obravnavanju Ročno 3 (obremenitev drevesa 12 plodov/cm² preseka debla), so dosegli naslednje rezultate: povprečna višina je bila 68,4 mm, minimalna višina je bila 58,5 mm in maksimalna višina 94,9 mm. Pri kontroli pa so plodovi dosegli najslabše rezultate, in sicer: povprečna višina je znašala 61,5 mm, vrednost minimuma je bila 52,1 mm in maksimuma 76,3 mm.

Povprečna širina plodov sorte 'Jonagold de Costa' je znašala pri obravnavanju Ročno 1 78,7 mm, minimum je bil 69,5 mm, maksimum pa 87,5 mm. Širina plodov pri obravnavanju Ročno 2 je bila naslednja: povprečje je bilo 73,2 mm, minimum 56,0 mm in maksimum 87,1 mm. Plodovi pri obravnavanju Ročno 3 so v povprečju merili 77,6 mm, minimum je znašal 70,0 mm, maksimum 89,2 mm. Kontrola je dosegla povprečno širino plodov 73,1 mm, minimum 67,7 mm in maksimum 96,1 mm.

Preglednica 8: Povprečna, minimalna in maksimalna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Jonagold' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Višina			Širina		
	Povprečje	Min.	Max.	Povprečje	Min.	Max.
R1	69,9	60,0	77,8	78,7	69,5	87,5
R2	68,7	57,2	96,6	73,2	56,0	87,1
R3	68,4	58,5	94,9	77,6	70,0	89,2
K	61,5	52,1	76,3	73,1	67,7	96,1



Slika 8: Povprečna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Iz slike 8 je razvidno, da je ročno redčenje plodov (obremenitev drevesa 5, 9 in 12 plodov/cm² preseka debla) pozitivno vplivalo tako na višino kot tudi na širino plodov sorte 'Jonagold de Costa', saj lahko opazimo, da so bili plodovi višji in širši pri vseh obravnavanjih, kjer smo izvajali ročno redčenje v primerjavi s kontrolo. Najvišje plodove je imelo obravnavanje Ročno 1 (69,9 mm), najnižje pa kontrola (61,5 mm).

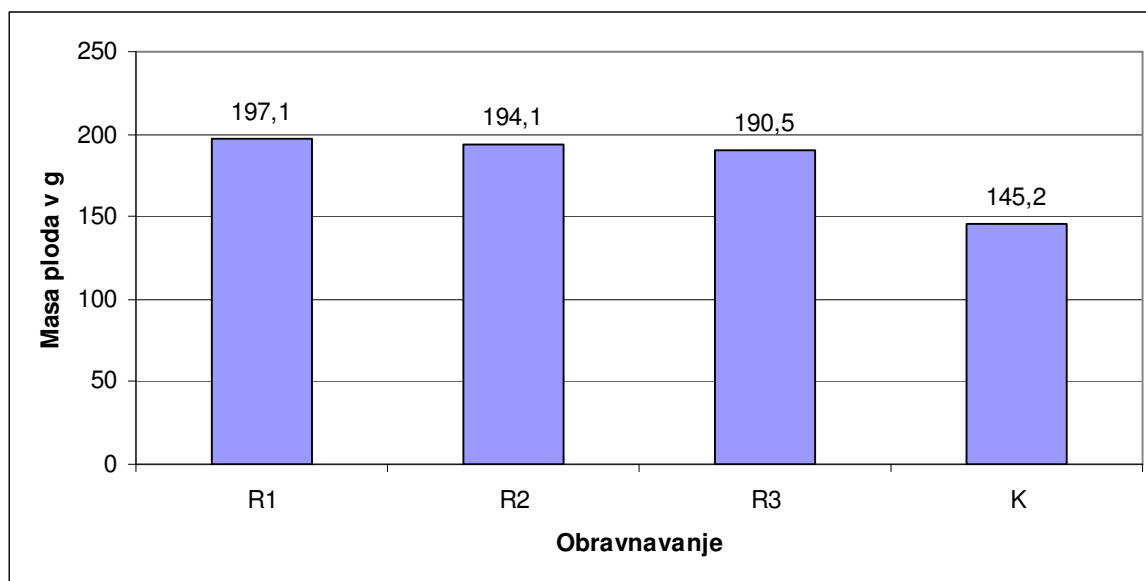
Širina plodov je bila najvišja pri obravnavanju Ročno 1 (78,7 mm), nato je sledilo obravnavanje Ročno 3 (77,6 mm), obravnavanje Ročno 2 je imelo povprečno širino plodov 73,2 mm, najnižjo povprečno širino plodov pa je imela kontrola (73,1 mm).

4.5 MASA PLODOV

Pri tehtanju plodov smo si pomagali z elektronsko tehtnico. Plodovi pri obravnavanju Ročno 1 (obremenitev drevesa 5 plodov/cm² preseka debla) so tehtali povprečno 197,1 g, njihov minimum je znašal 104,0 g in maksimum 274,0 g. Plodovi pri obravnavanju Ročno 2 (obremenitev drevesa 9 plodov/cm² preseka debla) so dosegli povprečno vrednost 194,1 g, minimum 124,0 g ter maksimum 261,0 g. Pri obravnavanju Ročno 3 (obremenitev drevesa 12 plodov/cm² preseka debla) so plodovi v povprečju tehtali 190,5 g, minimum je bil 141,0 g, maksimum pa 286,0 g. Povprečna masa ploda pri kontroli je bila 145,2 g, minimum 119,0 g in maksimum 193,0 g.

Preglednica 9: Povprečna, minimalna in maksimalna masa plodov v g pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Povprečje	Min.	Max.
R1	197,1	104,0	274,0
R2	194,1	124,0	261,0
R3	190,5	141,0	286,0
K	145,2	119,0	193,0



Slika 9: Povprečna masa plodov (g) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Iz slike 9 je razvidno, da je ročno redčenje pozitivno vplivalo na maso ploda, saj so bili plodovi pri kontroli najlažji.

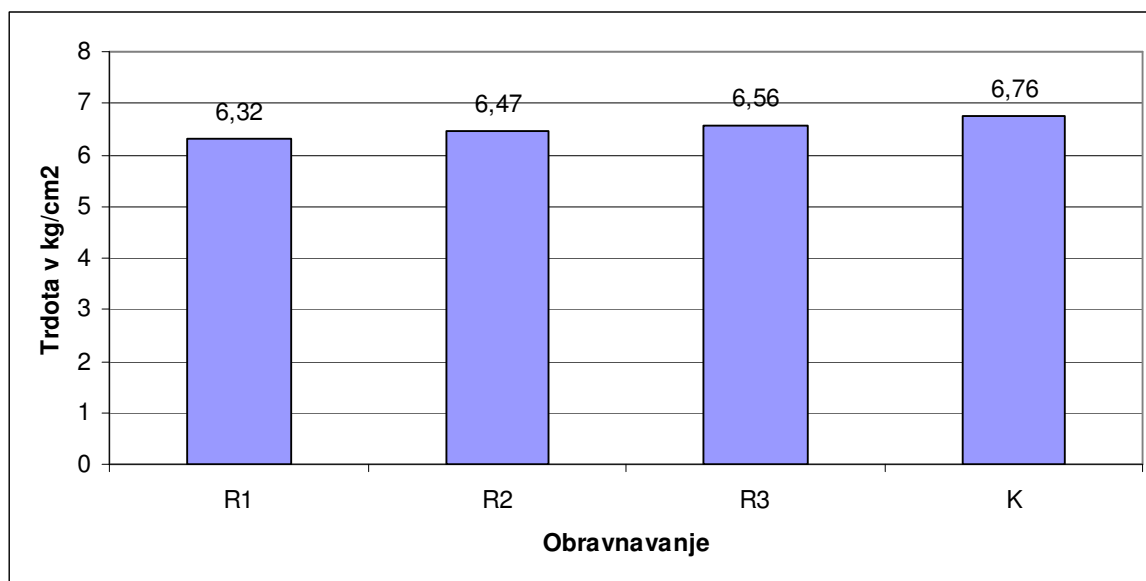
Največjo povprečno maso smo stehali pri obravnavanju Ročno 1 (197,1 g), najmanjšo pa pri kontroli (145,2 g).

4.6 TRDOTA PLODOV

Na štirih mestih ploda smo merili trdoto plodov s pomočjo penetrometra. Izračunali smo povprečno, minimalno in maksimalno trdoto ploda. Povprečne vrednosti so bile med 6,76 kg/cm² in 6,32 kg/cm². Minimum je znašal med 4,42 kg/cm² in 3,78 kg/cm², maksimum pa med 8,76 kg/cm² in 8,34 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, 2007.

Obnavanje	Povprečje	Min.	Max.
R1	6,32	4,42	8,52
R2	6,47	4,19	8,34
R3	6,56	4,13	8,76
K	6,76	3,78	8,72



Slika 10: Povprečna minimalna in maksimalna trdota plodov (kg/cm²) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Iz slike 10 je razvidno, da je ročno redčenje plodov negativno vplivalo na trdoto plodov oziroma, da so bili plodovi pri kontroli manj zreli in so zato 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 (6,76 kg/cm²), sledilo ji je obravnavanje Ročno 3 (6,56 kg/cm²). Trdota pri obravnavanju Ročno 2 je bila 6,47 kg/cm². Najmanjša trdota pa je bila pri obravnavanju Ročno 1 (6,32 kg/cm²).

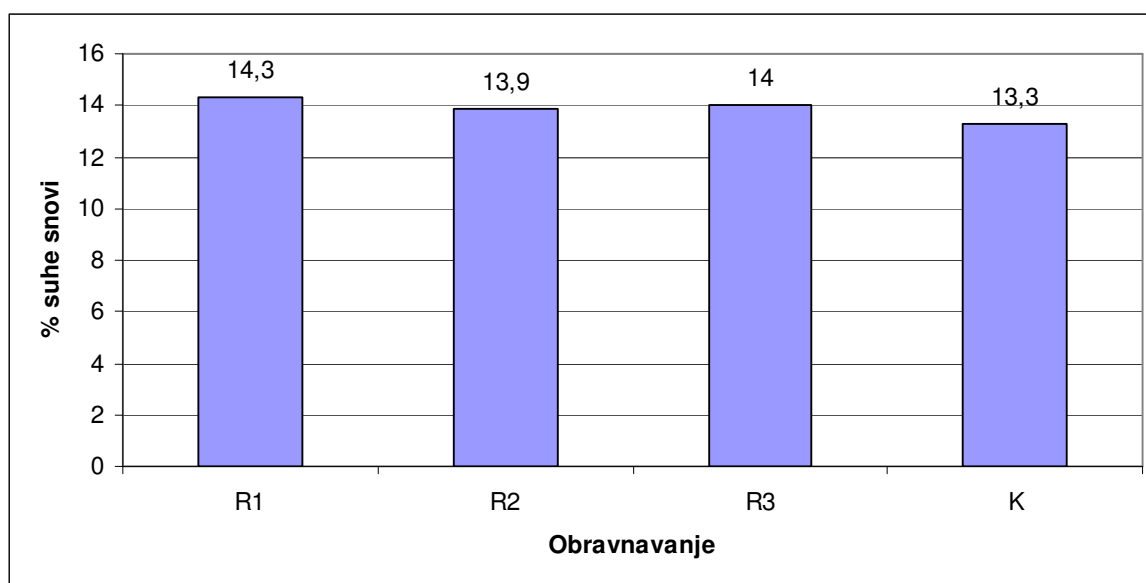
4.7 SUHA SNOV

Pri obravnavanju Ročno 1 (obremenitev drevesa 5 plodove/cm² preseka debla) je bila povprečna vrednost suhe snovi 14,3 %, minimalna 6,3 % in maksimalna 16,4 %. Pri obravnavanju Ročno 2 (obremenitev drevesa 9 plodov/cm² preseka debla) je delež suhe snovi v povprečju znašal 13,9 %, minimalna vrednost je bila 6,5 % in maksimalna 15,2 %. Obravnavanje Ročno 3 (obremenitev drevesa 12 plodov/cm² preseka debla) je imelo povprečno vrednost suhe snovi 14,0 %, minimum 6,62 % in maksimum 15,5 %. Pri kontroli je bila povprečna vsebnost suhe snovi 13,3 %, minimalna vrednost je bila 6,8 % maksimum pa je dosegel 15,3 %.

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

Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Povprečje	Min.	Max.
R1	14,3	6,3	16,4
R2	13,9	6,5	15,2
R3	14,0	6,6	15,5
K	13,3	6,8	15,3



Slika 11: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Jonagold de Costa' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Iz slike 11 je razvidno, da je ročno redčenje pozitivno vplivalo na 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 pogoj za velik pridelek velike kakovosti je dovolj listov na plod. V normalnih letih sadno drevo nastavi veliko cvetov, zato moramo zmanjšati število plodov z redčenjem.

V letu 2007 smo želeli ugotoviti vpliv različnih obremenitev na pridelek dreves jablane sorte 'Jonagold de Costa'. Poskus smo zasnovali v nasadu v Bistrici ob Sotli (Zagaj). V poskus smo vključili naslednja obravnavanja: ročno redčenje 1 (Ročno 1), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 5 plodov na cm² preseka debla, ročno redčenje 2 (Ročno 2), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 9 plodove na cm² preseka debla, ročno redčenje 3 (Ročno 3), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 12 plodov na cm² preseka debla, in kontrolo, kjer nismo izvajali redčenja.

Ovrednotili smo naslednje parametre: število plodov in pridelek na drevo ter skupni pridelek na hektar. Poleg tega smo plodovom izmerili še višino, širino, maso in trdoto plodov ter vsebnost suhe snovi.

Največje število plodov prvega kakovostnega razreda na drevo smo prešteli pri kontroli (112,5 plodov na drevo), sledijo obravnavanja Ročno 3 (112,1 plodov na drevo), Ročno 2 (105,7 plodov na drevo) in obravnavanje Ročno 1 (79,2 plodov na drevo). V drugem kakovostnem razredu smo največ plodov na drevo prešteli ravno tako pri kontroli (9,7 plodov na drevo), sledi obravnavanje Ročno 2 (3,5 plodov na drevo), obravnavanje Ročno 1 (2,9 ploda na drevo) in obravnavanje Ročno 3 (2,7 ploda na drevo). Tudi Podgoršek (2009) je pri sorti 'Idared' ugotovila, da se je pri ročnem redčenju zmanjšalo število plodov I. in II. kakovostnega razreda na drevo.

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

Pri obravnavanju Ročno 3 so bili plodovi težki 190,5 g, pri obravnavanju Ročno 2 pa 194,1g. Največjo maso plodov smo stehtali pri obravnavanju Ročno 1, in sicer 197,1 g. Najmanjšo maso pa so imeli plodovi kontrole, 145,2 g, ki je imela tudi največje število plodov.

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 sorazmerni odnos med količino pridelka in velikostjo plodov je sadjarjem že dolgo poznan, manj pa je znano dejstvo, da se z večjo obremenitvijo jabolane zmanjšuje tudi obarvanost plodov.

Pri sorti jabolani 'Jonagold' so ugotovili, da je bila masa plodov večja pri manjši obremenitvi plodov kot pa pri veliki in zmerni obremenitvi dreves. Podobne rezultate so zabeležili tudi pri sorti 'Red Elstar' (Mohamed in sod., 2001). Podgoršek (2009) je ugotovila, da je bila masa plodov sorte 'Idared' manjša pri bolj obremenjenih drevesih.

Pridelek na drevo je bil največji pri obravnavanju Ročno 3 (19,08 kg), sledi obravnavanje Ročno 2 (18,47 kg), kontrola (18,11 kg) ter Ročno 1 (15,17 kg). Lahko bi rekli, da sta velika (obremenitev drevesa 12 plodov/cm² preseka debla) in zmerna obremenitev dreves (9 plodov/cm² preseka debla) pozitivno vplivali na količino pridelka na drevo. Majhna obremenitev dreves (5 plodov/cm² preseka debla) pa je negativno vplivala na pridelek na drevo.

Isto lahko trdimo tudi za količino pridelka na hektar, saj sta tako pridelek na drevo, kot tudi pridelek na hektar pogojena eden z drugim.

Obremenitve drevesa 5, 9 in 12 plodov/cm² preseka debla so pozitivno vplivale na višino in širino plodov, saj so bili kontrolni plodovi najmanjši.

Najmanjšo trdoto je imelo obravnavanje Ročno 1 (6,32 kg/cm²), sledilo mu je obravnavanje Ročno 2 (6,47 kg/cm²), nato pa obravnavanje Ročno 3 (6,56 kg/cm²). Največja trdota pa je bila pri kontroli (6,76 kg/cm²). V našem poskusu ročno redčenje ni vplivalo na večjo trdoto plodov, saj je kontrola dosegla največjo trdoto plodov. Enako je ugotovila tudi Podgoršek (2009).

Večji korak Stoparja (2007) je bil v ugotavljanju stopnje zmanjševanja trdote plodov, sorazmerno z naraščanjem obremenjenosti drevesa. Ugotovil je, da so plodovi z manj obremenjenih dreves trši in imajo čvrstjše meso, kar je ravno nasprotno, kar smo ugotovili mi.

Pri zrelih plodovih sorte 'Jonagold' so ugotovili, da trdota ni bila enaka pri različnih obremenitvah, saj je pri veliki obremenitvi trdota plodov znašala 7,4 kg/cm², pri zmerni 7,2 kg/cm², pri majhni obremenitvi 7,6 kg/cm² (Mohamed in sod., 2001).

Največja povprečna vsebnost suhe snovi je bila pri obravnavanju Ročno 1 (14,3 %), sledi obravnavanje Ročno 3 (14,0 %). Nekoliko manjšo vsebnost suhe snovi so imeli plodovi pri obravnavanju Ročno 2 (13,9 %). Najmanjšo vsebnost suhe snovi pa smo izmerili pri kontroli (13,3 %). Plodovi, ki so bili ročno redčeni, so vsebovali večje vsebnosti suhe snovi kot kontrola.

Stopar (2007) z izredno veliko statistično zanesljivostjo pove, da se je kakovost plodov sorte 'Jonagold' zmanjševala, če je obremenitev drevesa naraščala. Odstotek suhe snovi v soku plodov (merjeno refraktometersko) je bil manjši pri bolj obremenjenih drevesih.

Ravno nasprotno od naših ugotovitev so ugotovili Mohamed in sod. (2001), in sicer so največjo vsebnost suhe snovi zaznali pri majhni obremenitvi dreves, pri veliki in zmerni obremenitvi dreves pa je bila vsebnost suhe snovi manjša pri sorti 'Jonagold'. Izmerili so naslednje vrednosti: pri majhni obremenitvi dreves je bila vsebnost suhe snovi 14,5 %, pri zmerni obremenitvi dreves je bila vrednost suhe snovi 13,6 %, pri največji obremenitvi pa 13,3 %. Podobne rezultate so dobili tudi Mohamed in sod. (2001) leta 1998 pri sorti 'Red Elstar'. Pri najmanjši obremenitvi dreves je bila vsebnost suhe snovi največja (14,2 %), pri zmerni obremenitvi 13,6 %, pri največji obremenitvi pa 13,5 %.

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

5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA

Leta 2007 smo v nasadu jablan v zaselku Zagaj (Bistrica ob Sotli) izvedli poizkus redčenja jablane sorte 'Jonagold de Costa'. S poizkusom smo želeli ugotoviti, kako različne obremenitve drevesa vplivajo na pridelek jablane. Redčenje smo izvajali v štirih obravnavanjih: ročno redčenje z obremenitvijo 5, 9 in 12 plodov/cm² preseka debla ter obravnavanje brez redčenja, kontrola.

Iz analiziranih podatkov, lahko povzamemo naslednje ugotovitve.

- ❖ Ročno redčenje je zmanjšalo število plodov na drevo, manjše pa je bilo tudi število plodov I. in II. kakovostnega razreda.
- ❖ Delež plodov I. kakovostnega razreda je bil največji pri obremenitvi drevesa 12 plodov/cm² preseka debla.
- ❖ Povprečna masa plodov je bila manjša pri bolj obremenjenih drevesih.
- ❖ Ročno redčenje pri obremenitvi drevesa 5 plodov/cm² preseka debla je imelo najmanjši pridelek na drevo in na hektar ter je povečalo dimenzije plodov.
- ❖ Ročno redčenje pri obremenitvi drevesa 5 plodov/cm² preseka debla je vplivalo na večjo vsebnost suhe snovi.
- ❖ V vseh obravnavanjih je ročno redčenje pozitivno vplivalo na maso plodov.
- ❖ Ročno redčenje pri obremenitvi drevesa 12 plodov/cm² preseka debla je vplivalo na večji pridelek na drevo in na hektar. Pridelek na drevo, pridelek na hektar, masa ploda in trdota plodov so bili največji pri obremenitvi drevesa 12 plodov/cm² preseka debla.

Priporočamo, da se poskus nadaljuje in se vanj vključi še kemična sredstva za redčenje in kombinacije sredstev, s katerim bi lahko dosegli večje učinke redčenja.

6 POVZETEK

V zaselku Zagaj v Bistrici ob Sotli se nahaja nasad jablan, v katerem smo izvedli poizkus. Posebnost tega kraja je, da ga zaradi ohranjanja življenjskih prostorov rastlin in živali ter bogate kulturne dediščine uvrščamo v Kozjanski park. Leta 2007 smo želeli ugotoviti, kakšen je vpliv različnih obremenitev dreves na pridelek jablane sorte 'Jonagold de Costa'.

Poizkus smo izvedli v štirih obravnavanjih. Pri prvem obravnavanju smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 5 plodov na cm^2 preseka debla (Ročno 1), pri drugem obravnavanju smo pustili na drevesu 9 plodov na cm^2 preseka debla (Ročno 2), pri tretjem obravnavanju pa 12 plodov na cm^2 preseka debla (Ročno 3). Kot zadnje obravnavanje nam je služila kontrola, kjer nismo izvajali 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.

Pri obremenitvi drevesa 12 plodov/ cm^2 preseka debla smo prišli do najmanjšega pridelka II. kakovostnega razreda, kar je dobro glede gospodarnosti.

Povprečna masa plodov je bila manjša pri bolj obremenjenih drevesih.

Ročno redčenje plodov je pozitivno vplivalo tako na višino kot na širino plodov sorte 'Jonagold de Costa', saj lahko opazimo, da so bili plodovi višji in širši pri vseh obravnavanjih, kjer smo izvajali ročno redčenje v primerjavi s kontrolo.

Pozitiven vpliv ročnega redčenja je bil viden tudi pri masi ploda, saj so bili plodovi pri kontroli najlažji.

Negativen vpliv redčenja se kaže na trdoti plodov, saj so bili plodovi pri kontroli manj zreli kot pri ostalih obravnavanjih.

Ročno redčenje pri obremenitvi drevesa 5 plodov/ cm^2 preseka debla je vplivalo na večjo vsebnost suhe snovi.

Na podlagi dobljenih rezultatov smo ugotovili, da različne obremenitve dreves vplivajo na pridelek jablane. Če je obremenitev plodov večja, je število plodov večje, pridelek na drevo in na hektar je večji, dimenzije plodov in masa je bila pri bolj obremenjenih drevesih manjša, trdota plodov je bila največja, vsebnost suhe snovi pa je največja pri obravnavanju Ročno 1.

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.

Elfving D.C., Schechter I. 1993. Fruit count, fruit weight, and yield relationship in 'Golden delicious' apple trees on nine rootstocks. Hortscience, 28, 8: 793-795

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

Embree C. G., Myra M. T. D. 2007. Effect of blossom density and crop load on growth, fruit quality, and return bloom in 'Honeycrisp' Apple. Hortscience, 42: 1622-1625

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. V: J. J. Landsberg, C. V. Cutting (eds.), Environmental effects on crop physiology. London, Academic Press: 247-258

Hočevar A., Petkovšek Z. 1984. Meteorologija. Osnove in nekatere aplikacije. Ljubljana, Partizanska knjiga: 123 str.

Izmenična in alternativna rodnost. 2010.

<http://drevesnica-podobnikar.si/koristni-nasveti/razni-koristni-nasveti/61-izmenicna-alternativna-rodnost.html> (15. 4. 2010)

Jonagold de Costa. 2010.

<http://www.quintealthsolutions.com/jonagold.jpg> (15. 4. 2010)

Jonagold. 2010.

<http://drevesnica-podobnikar.si/ponudba-drevesnice-podobnikar/sadno-drevje/jablana.html> (15. 4. 2010)

Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2009. ARSO.

http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html
(9. 1. 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> (9. 1. 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

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 (9. 1. 2009)

Seo J. 2007. Crop load affects incidence of bitter pit and calcium contents in 'Gamhong' apple fruit. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 25, 2: 110-113

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.

Tromp J. 2000. Flower-bud formation in pome fruits as affected by fruit thinning. *Plant Growth Regulation*, 31: 27-24

Wright A. H. 2006. Fruit mass, colour and yeild of ' Honeycrisp' apples are influenced by manually-adjusted fruit population and tree form. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 81, 3: 397-401

Wünsche J. N., Palmer J. W., Green 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

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

Zemljevid Slovenije. 2010.

<http://www.zrc-sazu.si/moa/images/Relief4bt.gif> (15. 4. 2010)

ZAHVALA

Največja zahvala gre moji mentorici izr. prof. dr. Metki HUDINA za vso pomoč pri izdelavi diplomskega dela, za temeljit pregled ter za vse koristne nasvete, vzpodbudne besede, nesebično in takojšno pomoč ter neizmerno dosegljivost in potrpežljivost.

Hvala sošolkam in prijateljicam Anji, Barbari in Franji za nepozabna študijska leta ter prijateljici Mojci za vso podporo.

Iskreno se zahvaljujem tudi mojim domačim in fantu Alešu za podporo in spodbudo. Prav tako hvala vsem, ki so mi med študijem karkoli pomagali, me bodrili in mi stali ob strani tudi v tistih težjih trenutkih.