

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Mojca BOŽIČ

**PRIDELEK JABLANE (*Malus domestica* Borkh.)
SORTE 'IDARED' PRI RAZLIČNO
OBREMENJENIH DREVESIH**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Mojca BOŽIČ

**PRIDELEK JABLANE (*Malus domestica* Borkh.) SORTE 'IDARED'
PRI RAZLIČNO OBREMENJENIH DREVESIH**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**YIELD OF APPLE (*Malus domestica* Borkh.) CULTIVAR 'IDARED'
AT DIFFERENT CROP LOAD**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je bilo opravljeno na Biotehniški fakulteti, Oddelek za agronomijo, Katedra za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo ter 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:

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

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

Član: izr. 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.

Mojca BOŽIČ

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 BOŽIČ, Mojca
SA HUDINA, Metka (mentorica)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2011
IN PRIDELEK JABLANE (*Malus domestica* Borkh.) SORTE 'IDARED' PRI RAZLIČNO OBREMENJENIH DREVESIH
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP VIII, 29, [1] str., 11 pregl., 9 sl., 26 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Namen diplomskega dela je bil ugotoviti vplive različnih obremenitev drevesa na pridelek pri jabolani (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Idared', cepljene na podlago M9. Poskus smo izvedli v nasadu jablan leta 2009 na lokaciji Zagaj (Bistrica ob Sotli). V poskus je bilo vključenih 40 naključno izbranih dreves. Drevesa smo razvrstili v štiri obravnavanja, za vsako obravnavanje po deset dreves. V poskus smo vključili naslednja obravnavanja: ročno redčenje 1 (R1), kjer je bila obremenitev drevesa 7 plodov na cm² preseka debla, ročno redčenje 2 (R2), kjer je bila obremenitev drevesa 8 plodov na cm² preseka debla, ročno redčenje 3 (R3), kjer je bila obremenitev drevesa 9 plodov na cm² preseka debla, in kontrolo, kjer niso izvajali redčenja. Ugotovili smo, da je ročno redčenje zmanjšalo število plodov na drevo, manjše pa je bilo tudi število plodov 1. in 2. kakovostnega razreda, prav tako je ročno redčenje zmanjšalo pridelek na hektar. Povprečna masa plodov je bila manjša pri bolj obremenjenih drevesih. Ročno redčenje plodov je imelo pri obremenitvi drevesa 7, 8 in 9 plodov na cm² preseka debla plodove z večjo višino in širino pri sorti 'Idared' kot pri kontroli. Največji pridelek na drevo, število plodov/drevo in na hektar je imela kontrola. V vseh obravnavanjih je ročno redčenje pozitivno vplivalo na maso plodov.

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 BOŽIČ, Mojca
AA HUDINA, Metka (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2011
TI YIELD OF APPLE (*Malus domestica* Borkh.) CULTIVAR 'IDARED' AT DIFFERENT CROP LOAD
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO VIII, 29, [1] p., 11 tab., 9 fig., 26 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The aim of this study was to determine the effects of different crop loads on the yield of apple trees (*Malus domestica* Borkh.) cultivar 'Idared', grafted on M9 rootstock. The experiment was performed in the apple orchard at Zagaj (Bistrica ob Sotli) in 2009. The experiment involved 40 randomly selected trees. Trees were divided into four treatments, for each treatment ten trees. The experiment comprised the following treatments: hand thinning 1 (R1), where the crop load was 7 fruit/cm² TCSA (trunk cross-sectional area), hand thinning 2 (R2), where the crop load was 8 fruit/cm² TCSA, hand thinning 3 (R3), where the crop load was 9 fruit/cm² TCSA, and control, where we didn't thin trees. We found that the hand-thinning reduced the number of fruit per tree, but the smaller number of fruit was also in first and second class, as well as the hand-thinning reduced the yield per hectare. Average fruit weight was lower in more loaded trees. Hand thinning of fruit at 7, 8 and 9 fruit per cm² of TCSA had fruits with higher height and width than the control fruit of the cultivar 'Idared'. The maximum yield per tree, number of fruit/tree and per hectare had control. In all treatments the hand-thinning have a positive effect on fruit weight.

KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	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 ŽLAHTNA JABLANA (<i>Malus domestica</i> Borkh.)	2
2.2 REDČENJE	2
2.2.1 Kemično redčenje	2
2.2.2 Ročno redčenje	3
2.3 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV	3
2.4 OBREMENITEV DREVESA	3
2.4.1 Izmenična rodnost	6
3 MATERIAL IN METODE DELA	7
3.1 ZNAČILNOSTI NASADA	7
3.2 SORTA 'IDARED'	7
3.3 PODLAGA M9	8
3.4 KLIMATSKE RAZMERE	8
3.5 PEDOLOŠKI PODATKI	10
3.6 ZASNOVA POSKUSA	11
3.7 ROČNO REDČENJE	12
3.8 SPREMLJANJE PARAMETROV	12
3.8.1 Premer debla	12
3.8.2 Število plodičev pred in po redčenju ter število odstranjenih plodičev	12
3.8.3 Število plodov na drevo in pridelek na drevo ter skupni pridelek	12
3.8.4 Višina, širina in masa plodov	12
3.8.5 Trdota ploda	13
3.8.6 Suha snov	13
3.9 OBDELAVA PODATKOV	13
4 REZULTATI	14
4.1 PREMIER DEBLA	14

4.2 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO	15
4.3 PRIDELEK NA DREVO	16
4.4 PRIDELEK NA HEKTAR	17
4.5 VIŠINA IN ŠIRINA	18
4.6 MASA PLODOV	19
4.7 SUHA SNOV	20
4.8 TRDOTA PLODA	22
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	23
5.1 RAZPRAVA	23
5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA	24
6 POVZETEK	26
7 VIRI	27
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Povprečna mesečna in letna temperatura zraka °C za obdobji 1961 – 1990 in 1991 – 2007 ter za leto 2009 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2009; Klimatski podatki ..., 2010; Povzetki klimatoloških ..., 2010)	9
Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2009 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2009; Klimatski podatki ..., 2010; Povzetki klimatoloških ..., 2010)	10
Preglednica 3: Standardna analiza tal z vsebnostjo posameznih elementov; Bistrica ob Sotli, 2005	11
Preglednica 4: Povprečni, minimalni in maksimalni premer debla v mm pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009	14
Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	15
Preglednica 6: Povprečni minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	16
Preglednica 7: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	17
Preglednica 8: Povprečna minimalna in maksimalna širina in višina ploda v mm pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	18
Preglednica 9: Povprečna minimalna in maksimalna masa plodov v gramih pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	19
Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi v % pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	20
Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm^2) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	22

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Plod sorte 'Idared'	8
Slika 2: Povprečni premer debla v mm pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009	14
Slika 3: Povprečno število plodov na drevo pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	15
Slika 4: Povprečni pridelek na drevo (kg) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	16
Slika 5: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009	17
Slika 6: Povprečna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009	19
Slika 7: Povprečni masa plodov (g) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	20
Slika 8: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009	21
Slika 9: Povprečna trdota plodov (kg/cm^2) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009	22

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Sadjarstvo je tradicionalna kmetijska panoga. Razcvet je dosegla v 19. stoletju na ozemlju današnje Slovenije. Po drugi svetovni vojni je prišlo do večjih sprememb z uvedbo plantažnega sadjarstva, ki je pomenilo sajenje ene sadne vrste z več sortami. Podnebje in tla sta pomembna dejavnika, ki omogočata kakovostno pridelano sadje.

Jablana sodi med najpomembnejše sadne vrste v Sloveniji in tudi v Evropi. V Sloveniji intenzivno pridelujemo sadje na 5200 hektarjih. Sorta 'Idared' je izredno rodna sorta jablane, nastavi zelo veliko plodov. Zato jo je za dober in kakovosten pridelek potrebno redčiti. Število plodov, velikost plodov in posamezna masa plodov vplivajo na količino pridelka. Kakovost pridelka pa je odvisna od naslednjih dejavnikov: gostote sajenja, gojitvene oblike, namakanja in klimatskih razmer. Z redčenjem jablane sorte 'Idared' na različno obremenitev drevesa uspešno vplivamo na količino in kakovost plodov.

Pri jablani je zelo težko ugotoviti pravo število plodov na drevo, ker zelo hitro pride do tega, da so drevesa preveč ali premalo obložena s pridelkom. Zato si pomagamo s pravilo rezjo in gojitveno obliko. Tako urejamo razmerje med rastjo in rodnostjo. Število plodov na drevo sadjarji večinoma uravnavajo z rezjo, kemičnim in ročnim redčenjem, vendar je tudi s kemičnim redčenjem težko zagotoviti primerno število plodov na drevo.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

V diplomskem delu smo želeli preveriti naslednjo delovno hipotezo: različne obremenitve drevesa vplivajo na količino in kakovost plodov (dimenzije plodov, vsebnost suhe snovi, sladkorjev in organskih kislin) sorte 'Idared'.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen diplomskega dela je ugotoviti, kakšen vpliv imajo različne obremenitve drevesa na pridelek jablane sorte 'Idared', 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, ki jo gojimo za namizna jabolka ali predelavo, spada v družino rožnic (Rosaceae), poddružino Pomoideae oz. Maloideae in v rod *Malus*. Pripadnike poddružine Maloideae združuje podobna zgradba plodu in zanje je značilno osnovno število kromosomov. Pri rodu *Malus* poznamo od 25 do 30 vrst in več podvrst jablan. Poleg gojene žlahtne jabolane v Sloveniji najdemo dve vrsti iz rodu *Malus*: lesniko (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) in dlakavolistno jabolano (*Malus dasycarpilla* Borkh.) (Viršček Marn in Stopar, 1998).

Žlahtna jabolana (*Malus domestica* Borkh.) 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 predhodnik žlahtne jabolane velja *Malus sieversii*. Poleg te vrste je na njen razvoj verjetno vplivala še kavkaška jabolana (*Malus orientalis*) (Štampar in sod., 2009).

Žlahtno jabolano so v Evropo zanesli Rimljani in seleča se ljudstva. Pred tem so poznali in nabirali izvorno, avtohtono lesniko.

S spontanim križanjem in mutacijami so se znotraj jabolane pojavili sejanci, ki so jih ljudje že v kameni dobi nabirali in presajali v bližino svojih bivališč. Razvoj cepljenja pomeni tudi razmnoževanje sort. Cepljenje so poznali že nekaj sto let pred našim štetjem (Štampar in sod., 2009).

2.2 REDČENJE

Pri obilnem cvetenju in pri dobrih razmerah za oprašitev se razvije veliko število plodov. Naravno odpadanje plodičev je lahko premajhno, da bi primerno uravnavali pridelek. Da plodovi ne bi bili slabe kakovosti in da se ne bi pojavljala alternativna rodnost, uporabljamo mehansko ali kemično redčenje plodičev. Redčiti moramo pravočasno, tako da prevelik ovesek ne vpliva na začetek razvoja cvetnih brstov (Štampar in sod., 2009).

2.2.1 Kemično redčenje

V času kemičnega redčenja so zelo pomembne vremenske razmere, saj jih moramo ustrezno upoštevati glede na pripravke. V intenzivnih nasadih jablan kemično redčimo v treh terminih (ob koncu polnega cvetenja do pet milimetrov debeline plodičev, od pet do dvanajst milimetrov in več kot dvajset milimetrov premera plodičev).

2.2.2 Ročno redčenje

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

2.3 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV

Po oploditvi pride do naravnega redčenja (trebljenje). Pri naravnem trebljenju plodov so 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 obdobju odpadejo plodiči, v katerih ni prišlo do oploditve. Drugo obdobje je junijsko trebljenje. Nastopi šest do sedem tednov po cvetenju, kar v naših klimatskih razmerah praktično pomeni od konca maja pa vse do sredine junija. Med trebljenjem po cvetenju in junijskem trebljenju 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 (Štampar in sod., 2009).

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 (Štampar in sod., 2009).

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 jabolane, hruške, slive, breskve in črni ribez (Štampar in sod., 2009).

2.4 OBREMENITEV DREVESA

Obremenitev drevesa je merilo rodnosti sadovnjaka. Definirana je kot količina plodov na drevo. Moč donosa se izraža, kadar je obremenitev plodov izenačena, kot rodnost plodov na celotno površino listov, prečni prerez debla, senčenje ali osvetlitev drevesa. Alternativni izraz za moč bi bila specifična teža plodov ali masa plodov.

Na rodnost jablan in kakovost plodov vpliva več okoljskih dejavnikov. Še posebej pomemben dejavnik 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. Izpostavljenost nizkim temperaturam, predvsem v obdobju cvetenja, lahko brez pravilne zaščite resno poškoduje cvetove in tako zmanjša število plodov. V mnogih delih sveta imajo pojavi slane, nizkih pomladanskih temperatur ali pomanjkanje nizkih temperatur pozimi zelo velike posledice na rodnost drevesa, kar posledično zmanjša rodnost. V nasprotju pa lahko visoke poletne temperature zavirajo tvorjenje cvetnih brstov in zmanjšajo število le-teh (Jonkers, 1984).

Svetloba je pomembnejši dejavnik, ki omogoča sprejem ogljikovega dioksida iz atmosfere v liste zdravih dreves. Voda ima med obdobjem rasti velik vpliv na vegetativno rast in razvoj plodov. Pomanjkanje vode pa lahko vodi do zmanjšanja števila cvetnih brstov in rasti plodov, kar lahko povzroči razlike v kakovosti plodov.

Obstaja veliko načinov gospodarjenja z drevesi in nasadi, ki vplivajo na obremenitev plodov na drevo in kakovost plodov. Razumljivo je, da oprášitev in oploditev vplivata na drevesa in obremenitev plodov na drevo. Neoptimalno namakanje vpliva na dostopnost vode v tleh, kar vpliva tudi na velikost plodov in pridelek (Erf in Proctor, 1987). Podlaga izrazito vpliva na velikost drevesa ter na njegovo vegetativno rast. Vendar pa vpliva tudi na velikost in kakovost plodov (Preston in sod., 1981).

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

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

Rastlinski hormoni, giberelini, naj bi vplivali na zaviranje cvetenja pri relativno veliki obremenitvi plodov z širokim razmerjem med plodovi in listi. Bogat vir giberelinov v pečkih jabolk lahko zavira oblikovanje zasnov za cvetenje za prihodnjo sezono (Neilsen in Dennis, 2000). Neilsen in Dennis (2000) sta dokazala, da partenokarpni plodovi niso zavirali razvoja cvetov in zaključila, da je vpliv pečk na ponovno cvetenje hormonsko pogojen.

Učinki obremenitev drevesa na rast in velikost pri jablani so zelo natančno proučeni. Masa plodov ob obiranju je praviloma negativno povezana z obremenitvijo drevesa. Masa plodov je večja, kadar obstaja minimalna konkurenca med plodovi in je velika listna površina na plod (Palmer in sod., 1997). Pri redčenju cvetov pri jablani sorte 'Braeburn' 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 manjšo koncentracijo kalcija (Greene in sod., 1992).

Jarc (2010) navaja, da je ročno redčenje v vseh treh obravnavanjih pri sorti 'Jonagold de Costa' 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 (9 plodov/cm²). Masa plodov je bila pri vseh obravnavanjih, kjer so ročno redčili, večja kot pri kontroli. Ročno redčenje na različne obremenitve drevesa je vplivalo na večji delež pridelka I. kakovostnega razreda na drevo. 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 dalo najmanjši pridelek na drevo in na hektar.

Podgoršek (2009) je prav tako pri sorti 'Idared' ugotovila, da je ročno redčenje 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 nizki obremenitvi plodov. Redčenje je povečalo dimenzije plodov, tako višino kot tudi širino. Povprečna teža plodov je bila manjša pri bolj obremenjenih drevesih. Pri obremenitvi 5 plodov/cm² preseka debla se je vsebnost suhe snovi zelo povečala. Trdota ploda pa je bila najvišja pri srednji obremenitvi plodov (4 plodovi/cm² preseka debla). Masa plodov je bila pri vseh obravnavanjih, kjer smo ročno redčili, višja kot pri kontroli. Ročno redčenje je vplivalo na večji delež pridelka na drevo I. kakovostnega razreda. Ročno redčenje pri nizki obremenitvi dreves (3 plodovi/cm² preseka debla) je vplivalo na večji pridelek na drevo in na hektar. Ročno redčenje pri srednji obremenitvi plodov je imelo najmanjši pridelek na drevo in na hektar.

Jeršin (2010) navaja, da je pri sorti 'Idared' različna obremenitev dreves različno vplivala na izmerjene parametre. Ročno redčenje je zmanjšalo število plodov na drevo, zmanjšal pa se je tudi pridelek I. in II. kakovostnega razreda na drevo. Najtežji plodovi so bili po obravnavanju 6 plodov/cm² preseka debla (R3), najlažji pa pri kontroli. Ročno redčenje plodov je pozitivno vplivalo tako na višino kot na širino plodov sorte 'Idared'. Pri ročnem redčenju pri obremenitvi drevesa 5 plodov/cm² preseka debla je bila večja vsebnost suhe snovi kot pri kontroli. Pri ročnem redčenju so imeli plodovi večjo trdoto v primerjavi s kontrolo.

Vidic (2009) je na osnovi poskusa ugotovil, da je bil premer debla pri sorti 'Zlati delišes' najmanjši pri največji obremenitvi drevesa in obratno. Enako je ugotovil tudi za ploščino preseka debla. S povečanim številom plodov/cm² se zmanjšuje število plodov I. kakovostnega razreda. S povečano obremenitvijo drevesa se zmanjšuje pridelek I. kakovostnega razreda na drevo in ravno tako tudi skupni pridelek na drevo in na hektar.

Višina, širina in masa ploda se zmanjšujejo s povečano obremenitvijo drevesa. Različne obremenitve ne vplivajo na trdoto in vsebnost suhe snovi v plodovih. Obremenitev drevesa je pozitivno vplivala na vsebnost skupnih sladkorjev, medtem ko na vsebnost skupnih kislin v plodovih obremenitev drevesa ni vplivala. Glede na rezultate, dobljene v poskusu, bi bila najprimernejša obremenitev jabolane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Zlati delišes Reinders' 3 plodovi/cm², ustrežala pa bi tudi obremenitev 5 plodov/cm².

2.4.1 Izmenična rodnost

Neenakomerno, izmenično cvetenje je naravna posledica izmenične rodnosti jabolane, ki ima svoj globlji fiziološki temelj v hormonski regulaciji formiranja cvetnih brstov. Obilje majhnih plodičev v krošnji s svojo hormonsko aktivnostjo namreč preprečuje začetek diferenciacije cvetnega brsta. Če plodiče odstranimo v pravem času in primernem številu, bo tudi oblikovanje cvetnega brsta zagotovljeno v primerni količini. Izmenična rodnost je pri nekaterih sortah bolj in pri nekaterih sortah manj izražena, prav gotovo pa močno prisotna pri vseh danes tržnih sortah jabolok (Štampar in sod., 2009).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 ZNAČILNOSTI NASADA

Občino Bistrica ob Sotli sestavlja enajst vasi, ena izmed njih je tudi Zagaj, kjer se nahaja nasad jablan, v katerem smo izvajali poskus redčenja na različne obremenitve drevesa. Severno meji na občino Podčetrtek, južno na občino Brežice, zahodno na občino Kozje, vzhodno pa na Hrvaško.

Nasad obsega 9 hektarjev, od katerega so 4 hektarji nasada hrušk in 5 hektarjev nasada jablan, ki zajema 3 sorte. Med njimi je tudi sorta 'Idared', ki smo jo uporabili za poskus. Razdalja sajenja je 4,0 m x 1,2 m. Med vrstami se nahaja negovana ledina iz mešanice trav, ki so odporne na stalno tlačenje. Varstvo pred škodljivci in boleznimi se je izvajalo po načelih integrirane pridelave.

3.2 SORTA 'IDARED'

Sorta 'Idared' je nastala z križanjem sort 'Jonatan' x 'Wagener' in je ameriška sorta, ki so jo leta 1942 uvedli v pridelovanje. Vzgojil jo je L. Verner na raziskovalni postaji Moscow v zvezni državi Idaho v ZDA. Je diploidna sorta in dobro oprahuje druge sorte: 'Jonatan', 'Zlati delišes', 'Boskop', 'Jonagold' in druge. Oprahujejo pa jo sorte: 'Koksova', 'Jonatan', 'Zlati delišes'. Občutljivost za jablanovo pepelovko je zelo velika, za škrlup pa nekoliko manj.

Drevo je srednje bujno, s srednje razprostrto rastjo. Za intenzivne nasade in gojitveno obliko ozko vreteno ji ustrezata podlagi M9 in M26. Prvi pridelek imamo lahko že v drugem letu starosti, nato pa rodi redno, zanesljivo in obilno. Za škrlup in zimski mraz je srednje občutljiva, za jablanovo pepelovko pa zelo (Črnko in sod., 1990).

Zori v začetku oktobra, plodovi postanejo užitno zreli od decembra. V navadnem skladišču zdrži do februarja ali marca, ob veliki zračni vlagi pa še dlje. V hladilnici pri 3 do 4 °C jih lahko ohranjamo do aprila ali maja, v kontrolirani atmosferi pri 3 °C, 2 % CO₂ in 2 % O₂ pa do konca junija (Viršček Marn in Stopar, 1998).

Plodovi so debeli, okroglasti in nekoliko sploščeni, s srednje dolgimi peclji. Koža je gladka in pokrita s prikupno svetlo rdečo krovno barvo. Meso je sočno, čvrsto, prijetnega kiselkastega okusa, brez posebne arome. Na odtise in prevoze ni posebno občutljiva. Kot srednje kakovostna zelo trpežna sorta je primerna za svežo porabo in za predelavo (Črnko in sod., 1990).



Slika 1: Plod sorte 'Idared'

3.3 PODLAGA M9

Je najbolj razširjena šibko rastoča vegetativna podlaga pri nas in v svetu. V tleh se slabo zasidra, zato drevesa potrebujejo stalno oporo. Raste tako v težkih kot v lažjih tleh. Najbolj uspeva v globokih, humoznih, zmerno vlažnih in prepustnih tleh. Občutljiva je na prekomerno vlago v tleh. Vpliva na zgodnjo in obilno rodnost. Plodovi so debeli in lepo obarvani. Trpežnost plodov je v prvih letih slabša, še zlasti, če so predebeli in prezreli. Občutljiva je na jablanov škrlup, jablanovo pepelovko, krvavo uš, hrušev ožig, na oster zimski mraz in na voluharja. Sorazmerno je odporna proti gnilobi koreninskega vratu. Pogosto odganja koreninske izrastke (Štampar in sod., 2009).

3.4 KLIMATSKE RAZMERE

Vreme opredeljujejo vrednosti številnih meteoroloških parametrov (temperatura, 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 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 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 1991-1990, 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 1991-1990 (preglednica 1).

Preglednica 1: Povprečna mesečna in letna temperatura zraka °C za obdobji 1961 – 1990 in 1991 – 2007 ter za leto 2009 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2009; Klimatski podatki ..., 2010; Povzetki klimatoloških ..., 2010)

Obdobje	1961-1990		1991-2007		2009	
	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Januar	-1,8	-1,3	0,2	0,2	-1,9	-1,7
Februar	0,7	1,5	1,3	1,8	1,5	2,1
Marec	4,5	5,6	5,8	6,5	5,8	6,8
April	9,3	10,2	10,2	10,9	12,3	14,1
Maj	14,1	14,7	15,5	15,9	16,8	18,1
Junij	17,5	17,8	19,2	19,3	17,9	19,1
Julij	19,1	19,4	20,1	20,8	20,2	21,6
Avgust	18,1	18,7	19,9	20,4	20,2	21,7
September	14,6	15,3	14,9	15,5	16,2	17,8
Oktober	9,5	10,2	10,5	10,8	10,1	10,8
November	4,2	4,7	5,3	5,5	7,1	7,4
December	-0,4	0,2	0,4	0,3	1,6	2,0
Leto	9,1	9,7	10,3	10,7	10,7	11,7

Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) za obdobje 1961-1990, 1991-2007 ter za leto 2009 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007, 2009; Klimatski podatki ..., 2010; Povzetki klimatoloških ..., 2010)

Leto	1961-1990		1991-2007		2009	
	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Januar	57	58	6	20	91	102
Februar	55	55	48	62	58	50
Marec	76	74	39	58	11	63
April	87	86	100	88	74	43
Maj	97	96	92	93	80	46
Junij	137	121	111	65	151	106
Julij	134	101	233	197	94	74
Avgust	131	106	239	133	116	99
September	102	97	149	100	78	42
Oktober	96	89	68	57	50	48
November	101	106	126	106	77	89
December	94	70	80	92	109	101
Leto	1147	1059	1291	1071	1088	861

Med meteorološkima postajama Celje in Bizeljsko je tudi razlika v količini padavin, kar je razvidno iz preglednice 2. Najprej lahko opazimo, da je na Bizeljskem manj padavin kot v Celju. Povprečna letna količina padavin je bila v dolgoletnem obdobju 1961 - 1990 v Celju 1147 mm, na Bizeljskem pa 1059 mm, medtem ko je bila povprečna letna količina padavin v dolgoletnem obdobju 1991 - 2007 večja, saj je bila v Celju 1291 mm, na Bizeljskem pa le 1071 mm.

3.5 PEDOLOŠKI PODATKI

Tla so eden najpomembnejših dejavnikov pri rasti in razvoju rastlin. 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 glede pomanjkanja fosforja, kalija, kalcija, bora in magnezija, občutljiva za pomanjkanje dušika, magnezija, železa, cinka in bakra, manj občutljiva pa je za pomanjkanje žvepla in molibdena (Štampar sod., 2009).

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

Element	Vsebnost vzorca tal	Komentar o vsebnosti
pH	7,2	Nevtralno
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

Leto 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.

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., 2009).

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 z veliko fizioloških napak. Zelo pomembna sta tudi pH vrednost tal in delež organske snovi v tleh (Štampar in sod., 2009).

3.6 ZASNOVA POSKUSA

Poskus smo zastavili v zaselku Zagaj pri Bistrici ob Sotli v letu 2009 na jablanah sorte 'Idared'. V poskus smo vključili 4 obravnavanja:

- ročno redčenje 1 (R1), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 7 plodov na cm² preseka debla,
- ročno redčenje 2 (R2), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 8 plodov na cm² preseka debla,
- ročno redčenje 3 (R3), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 9 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 in stehali pridelek (kg/drevo). Iz vsakega obravnavanja pa smo naključno izbranim 20 plodovom izmerili še višino, širino, maso, trdoto plodov ter vsebnost suhe snovi.

3.7 ROČNO REDČENJE

Po junijskem odpadanju plodičev smo 19. 6. 2009 opravili ročno redčenje. Glede na presek debla smo odstranili odvečno število plodičev. Poskus ročnega redčenja je vseboval 3 obravnavanja. Pri prvem obravnavanju, R1, je bila obremenitev drevesa 7 plodov/cm² preseka debla, pri obravnavanju R2 je bila obremenitev 8 plodov/cm² preseka debla, pri obravnavanju R3 pa 9 plodov/cm² preseka debla.

3.8 SPREMLJANJE PARAMETROV

3.8.1 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. Iste podatke smo kasneje uporabili še za izračun obremenitve drevesa (število plodov na presek debla).

3.8.2 Število plodičev pred in po redčenju ter število odstranjenih plodičev

Število plodov pred redčenjem smo prešteli 19. 6. 2009. Nato smo odstranili odvečne plodiče enakomerno po celem drevesu, da smo dosegli primerno število plodičev glede na presek debla.

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

V sadovnjaku smo 24. 9. 2009 obirali plodove. Celoten pridelek smo stehtali, prešteli pa smo tudi vse plodove za posamezno drevo. Glede na širino ploda smo plodove razvrstili v 1. in 2. kakovostni razred (Commission regulation ..., 2001). Glede na število dreves na hektar in pridelek na drevo smo izračunali skupni pridelek na hektar.

3.8.4 Višina, širina in masa plodov

Meritve dimenzij plodov smo izvedli 24. 9. 2009 takoj po obiranju. Pri vsakem obravnavanju smo naključno izbrali 20 plodov, ki smo jih vključili v meritve. Višino in širino ploda smo izmerili s kljunastim pomičnim merilom. Z elektronsko tehtnico pa smo stehtali maso vsakega ploda posebej.

3.8.5 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 (v kg/cm^2), ki smo jo odčitali na ekranu penetrometra.

3.8.6 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., 2009). Vsebnost suhe snovi smo merili 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.

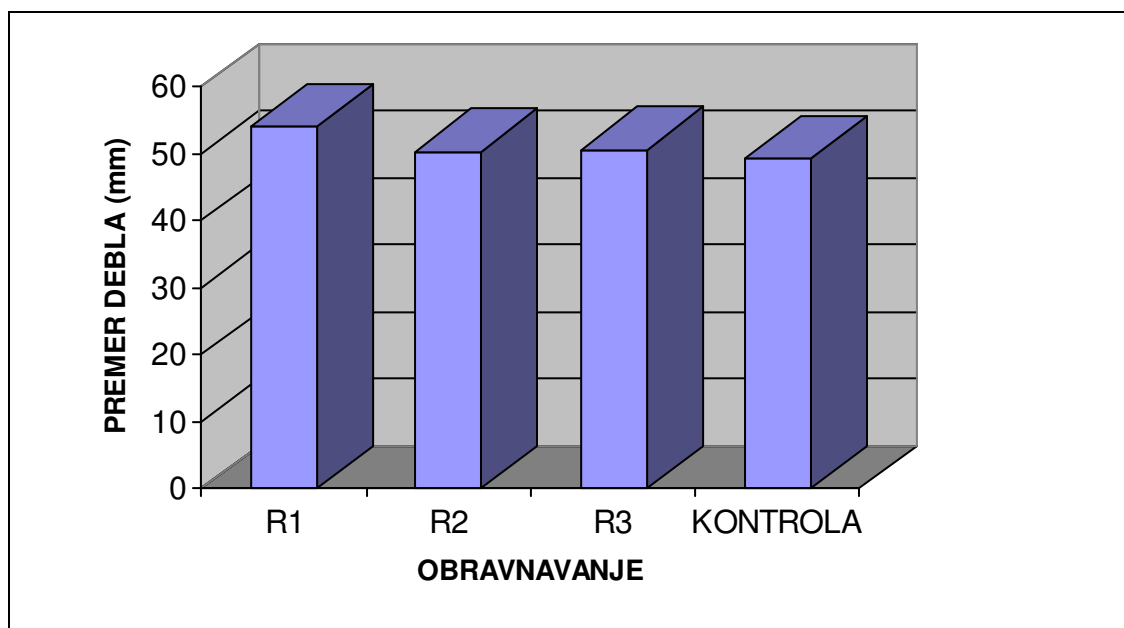
Aritmetična sredina (povprečje) je najbolj znana srednja vrednost. Je tista srednja vrednost, ki jo izračunamo, če vsoto posameznih vrednosti delimo s številom opazovanih enot (Košmelj, 1994).

4 REZULTATI

4.1 PREMER DEBLA

Preglednica 4: Povprečni, minimalni in maksimalni premer debla v mm pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
R1 (7 plodov/cm ²)	54,0	46,1	63,9
R2 (8 plodov/cm ²)	50,3	42,6	56,0
R3 (9 plodov/cm ²)	50,7	44,4	54,2
Kontrola	49,3	44,8	55,5



Slika 2: Povprečni premer debla v mm pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009

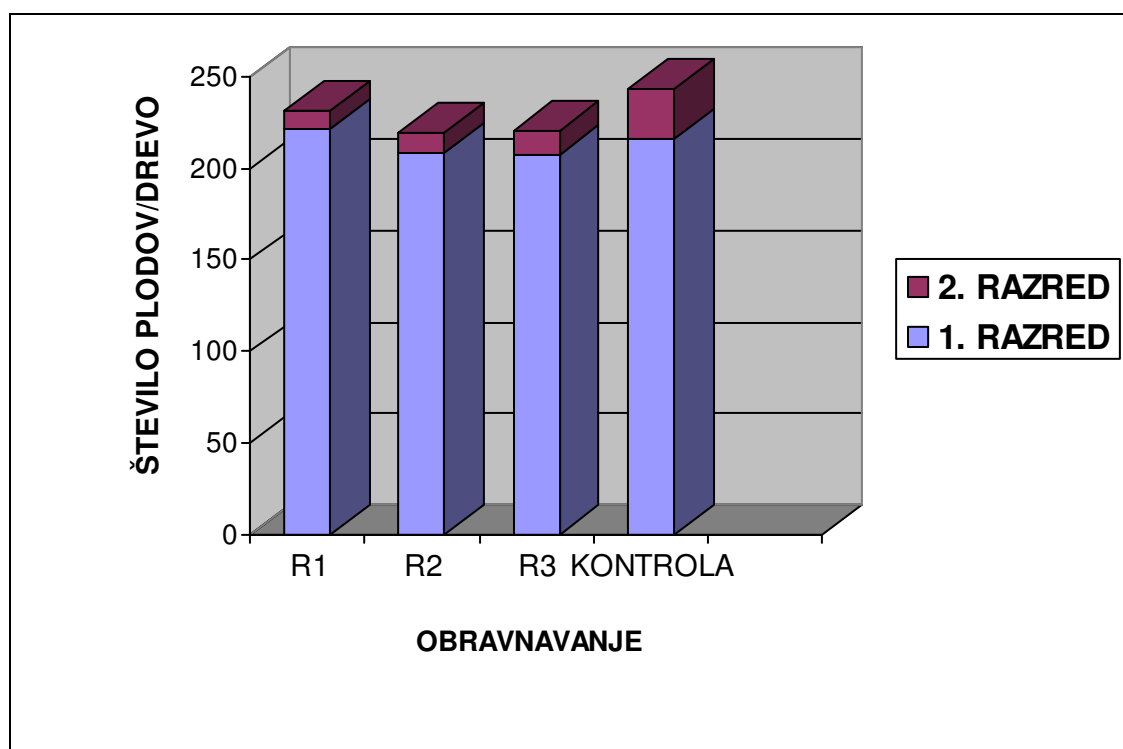
Pri obravnavanju R1 je bil minimalni premer debla 46,1 mm, maksimum 63,9 mm in povprečje 54,0 mm. Pri obravnavanju R2 je minimum znašal 42,6 mm, maksimum 56,0 mm in povprečje 50,3 mm. Pri obravnavanju R3 je bila maksimalna vrednost premera debla 54,2 mm, minimalna 44,4 mm in povprečje 50,7 mm. Pri kontroli je znašalo povprečje 49,3 mm, minimum 44,8 mm in maksimum 55,5 mm.

4.2 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO

Preglednica 5: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

Obravnavanje	1. razred			2. razred			Skupaj
	pov.	min.	max..	pov.	min.	max..	
R1 (7 plodov/cm ²)	221,7	166	273	9,3	1	36	231,0
R2 (8 plodov/cm ²)	208,5	144	252	11,3	4	26	219,8
R3 (9 plodov/cm ²)	207,6	142	268	13,3	2	50	220,8
Kontrola	215,8	138	273	27,6	4	84	244,5

Največje povprečno število plodov na drevo je imela kontrola (244,5 plodov), obravnavanje R1 je imelo 231,0 plodov, sledilo je obravnavanje R3 (220,8 plodov), najmanjše povprečno število plodov na drevo pa je imelo obravnavanje R 2 (219,8 plodov).



Slika 3: Povprečno število plodov na drevo pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

Iz slike 3 je razvidno, da je pri ročnem redčenju število plodov na drevo manjše kot pri kontroli, ki je imela največ plodov na drevo (244,5 plodov). Tudi število plodov 2. kakovostnega razreda je največje pri kontroli. Najmanj plodov 2. kakovostnega razreda smo imeli pri obravnavanju R1.

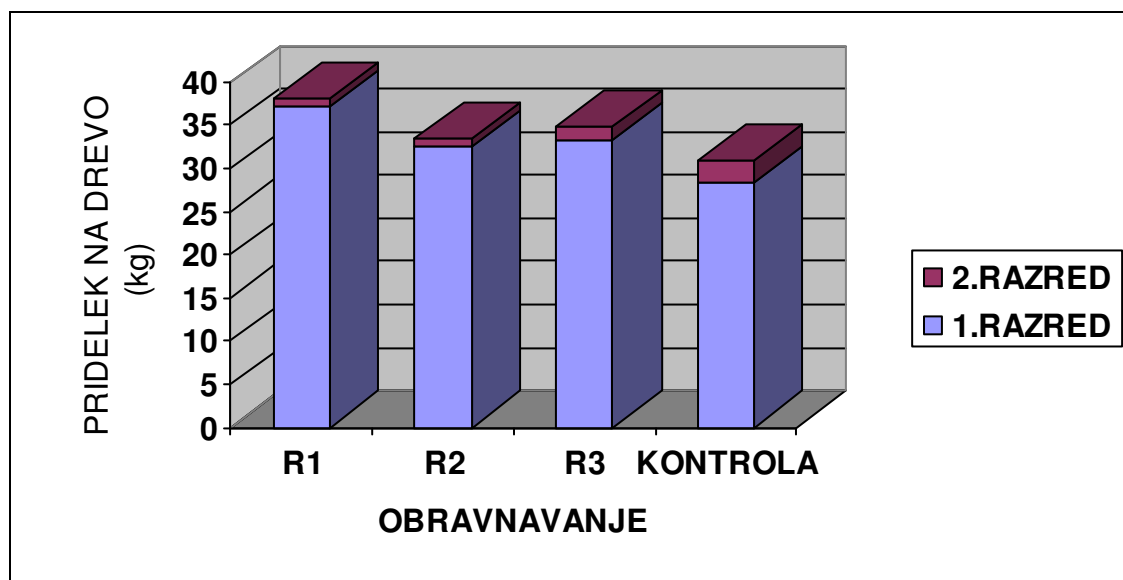
4.3 PRIDELEK NA DREVO

Preglednica 6: Povprečni minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

Obravnavanje	1. razred			2. razred			Skupaj
	pov.	min.	max..	pov.	min.	max..	
R1 (7 plodov/cm ²)	37,13	24,7	51,1	0,86	0,1	3,3	37,99
R2 (8 plodov/cm ²)	32,34	22,3	41,5	1,03	0,3	2,2	33,46
R3 (9 plodov/cm ²)	33,34	22,9	42,2	1,41	0,2	6,5	34,75
Kontrola	28,37	16,5	41,5	2,49	0,4	7,3	34,40

Največji pridelek prvega kakovostnega razreda smo izmerili pri obravnavanju R1 (37,13 kg), najmanjši pridelek pa pri kontroli (28,37 kg).

Največji pridelek 2. kakovostnega razreda so imela kontrolna drevesa (2,49 kg), najmanjši pridelek 2. kakovostnega razreda pa smo imeli pri obravnavanju R1 (0,86 kg).



Slika 4: Povprečni pridelek na drevo (kg) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

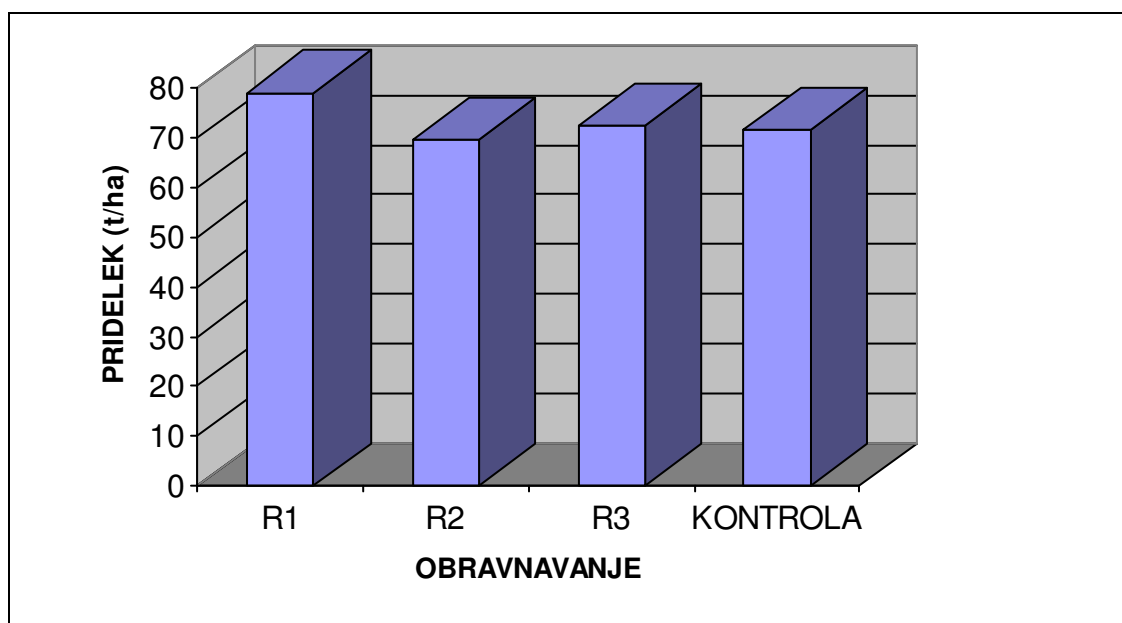
Iz slike 4 je razvidno, da je bil največji povprečni pridelek na drevo pri obravnavi R1 (37,99 kg), sledi obravnavanje R3 in kontrola. Obravnavanje R2 pa je imelo najmanjši pridelek na drevo.

4.4 PRIDELEK NA HEKTAR

Preglednica 7: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

Obravnavanje	Pov.
R1 (7 plodov/cm ²)	79,13
R2 (8 plodov/cm ²)	69,69
R3 (9 plodov/cm ²)	72,38
Kontrola	71,66

Pri obravnavanju R1 je bil največji pridelek (79,13 t/ha) (obravnavanje 7 plodov/cm² preseka debla). Kontrola je imela 71,66 t/ha pridelka. Obravnavanje R3 (obravnavanje 9 plodov/cm² preseka debla) je imelo 72,38 t/ha. Najmanjši pridelek pa je bil pri obravnavanju R2 (obravnavanje drevesa 8 plodov/cm² preseka debla), in sicer 69,69 t/ha.



Slika 5: Povprečni pridelek na hektar v tonah pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009

Iz slike 5 je razvidno, da so drevesa pri obravnavanju R1 imela največji pridelek, sledita obravnavanji R3 in kontrola. Obravnavanje R2 je imelo najmanjši pridelek na hektar.

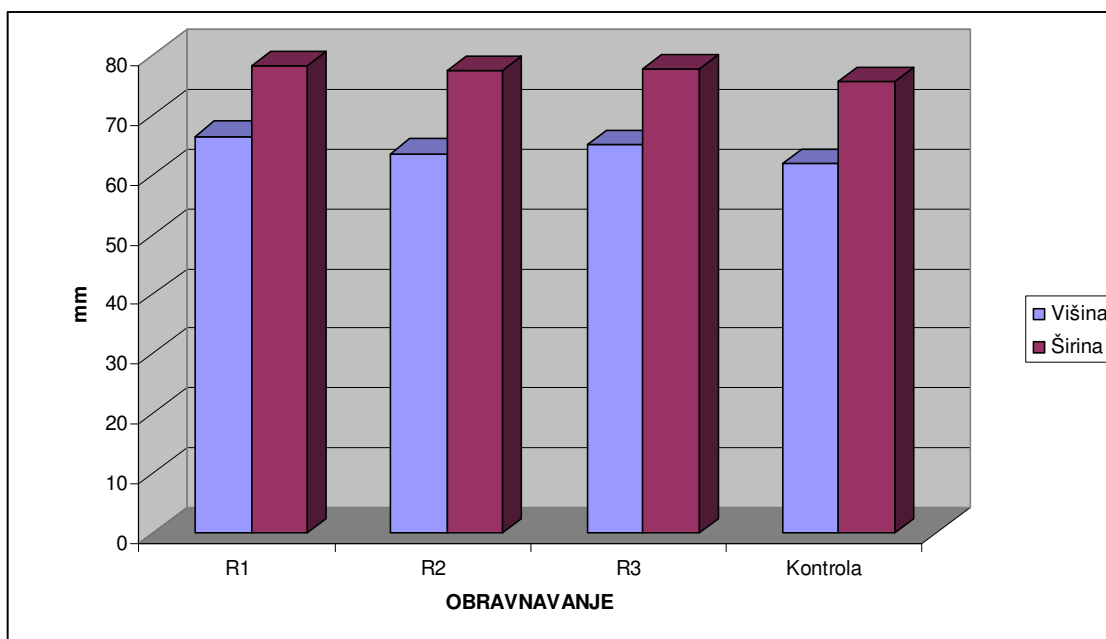
4.5 VIŠINA IN ŠIRINA

Pri merjenju višine in širine plodov smo si pomagali s pomičnim merilom. Ugotovili smo, da je pri obravnavanju R1 (obravnavanje z obremenitvijo drevesa 7 plodov/cm² preseka debla) povprečna višina plodov sorte 'Idared' 66,38 mm, minimum je znašal 59,78 mm, maksimum 72,70 mm. Plodovi pri obravnavanju R2 (obremenitev drevesa 8 plodov/cm² preseka debla) so dosegli v povprečje 63,49 mm višine, vrednost minimuma je bila 57,97 mm in maksimuma 69,19 mm. Plodovi pri obravnavanju R3 (obremenitev drevesa 9 plodov/cm² preseka debla) so dosegli naslednje rezultate: povprečna višina je bila 64,94 mm, minimalna višina je bila 59,04 mm in maksimalna višina 70,54 mm. Pri kontroli so plodovi dosegli najslabše rezultate, in sicer: povprečna višina je znašala 61,68 mm, vrednost minimuma je bila 51,38 mm in maksimum 66,82 mm.

Povprečna širina plodov sorte 'Idared' je znašala pri obravnavanju R1 78,25 mm, minimum je bil 70,26 mm, maksimum pa 87,18 mm. Širina plodov pri obravnavanju R2 je bila naslednja: povprečje je bilo 77,26 mm, minimum 73,76 mm in maksimum 84,02 mm. Plodovi pri obravnavanju R3 so v povprečju merili v višino 77,53 mm, minimum je znašal 72,21 mm, maksimum pa 84,74 mm. Kontrola je imela povprečno širino plodov 75,47 mm, minimum 67,54 mm in maksimum 78,78 mm.

Preglednica 8: Povprečna minimalna in maksimalna širina in višina ploda v mm pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

Obravnavanje	Višina			Širina		
	pov.	min.	max..	pov.	min.	max..
R1 (7 plodov/cm ²)	66,38	59,78	72,70	78,25	70,26	87,18
R2 (8 plodov/cm ²)	63,49	57,97	69,19	77,26	73,76	84,02
R3 (9 plodov/cm ²)	64,94	59,04	70,54	77,53	72,21	84,74
Kontrola	61,68	51,38	66,82	75,47	67,54	78,78



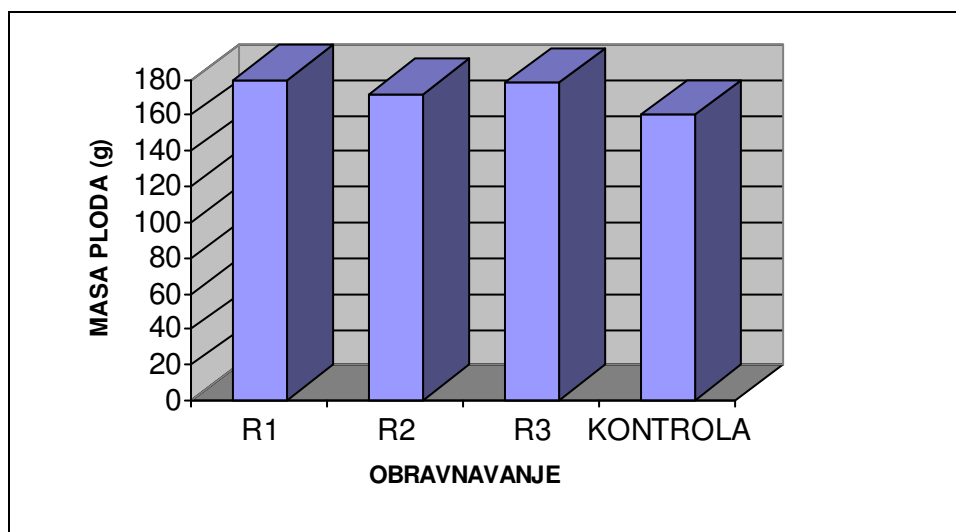
Slika 6: Povprečna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009

Iz slike 6 je razvidno, da je pri ročnem redčenju plodov (obremenitev drevesa 7, 8 in 9 plodov/cm² preseka debla) višina in širina plodov sorte 'Idared' večja v primerjavi s kontrolo.

4.6 MASA PLODOV

Preglednica 9: Povprečna minimalna in maksimalna masa plodov v gramih pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
R1 (7 plodov/cm ²)	184,6	146	230
R2 (8 plodov/cm ²)	171,8	146	212
R3 (9 plodov/cm ²)	178,3	148	232
Kontrola	160,0	116	188



Slika 7: Povprečni masa plodov (g) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

Iz slike 7 je razvidno, da je največjo maso ploda imelo obravnavanje R1 (184,6 g) in najmanjšo kontrolo (160 g).

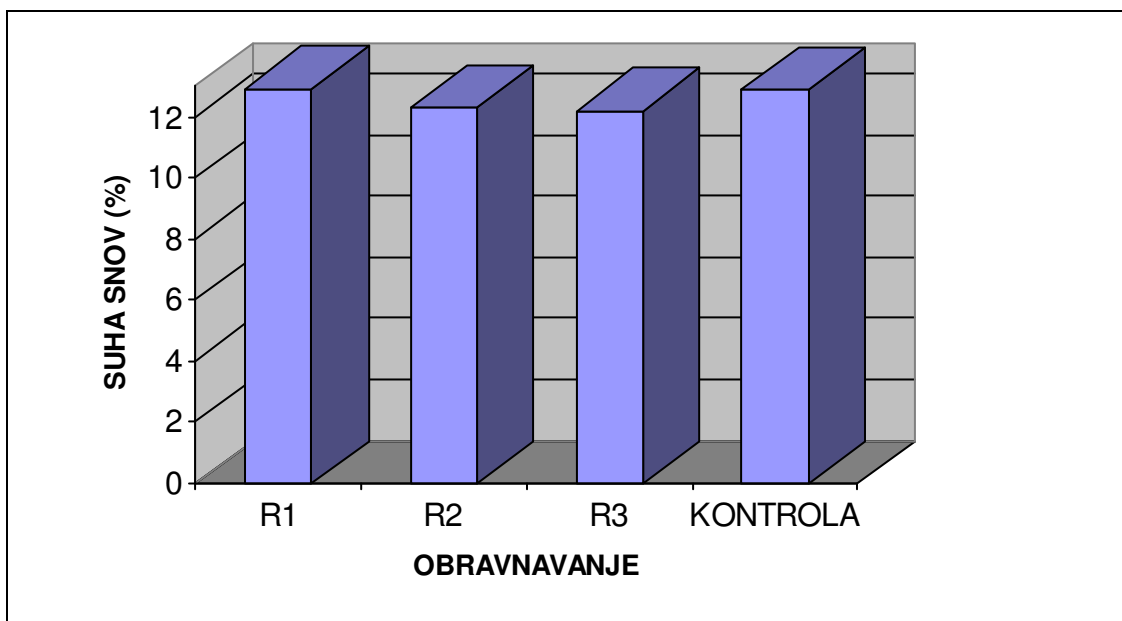
Plodovi pri obravnavanju R1 (obremenitev drevesa 7 plodov/cm² preseka debla) so povprečno tehtali 184,6 g, njihov minimum je bil 146 g in maksimum 230 g. Pri obravnavanju R2 (obremenitev drevesa 8 plodov/cm² preseka debla) so plodovi dosegli povprečno maso 171,8 g, njihov minimum je bil 146 g, maksimum pa 212 g. Pri obravnavanju R3 (obremenitev drevesa 9 plodov/cm² preseka debla) so plodovi povprečno tehtali 178,3 g, njihov minimum je bil 148 g in maksimum 232 g. Povprečna masa plodov pri kontroli je bila 160 g, minimum je bil 116 g in maksimum 188 g.

4.7 SUHA SNOV

Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi v % pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
R1 (7 plodov/cm ²)	12,9	11,9	14,3
R2 (8 plodov/cm ²)	12,3	11,7	13,4
R3 (9 plodov/cm ²)	12,2	11,3	13,7
KONTROLA	12,9	11,5	14,4

Pri obravnavanju R1 (obremenitev drevesa 7 plodov/cm² preseka debla) je bila povprečna vrednost suhe snovi 12,9 %, minimalna 11,9 % in maksimalna 14,3 %. Pri obravnavanju R2 (obremenitev drevesa 8 plodov/cm² preseka debla) je bil delež suhe snovi v povprečju 12,3 %, minimalna vrednost je bila 11,7 % in maksimalna 13,4 %. Obravnavanje R3 (obremenitev drevesa 9 plodov/cm² preseka debla) je imelo povprečje suhe snovi 12,2 %, najmanjši delež suhe snovi je znašal 11,3 % in maksimalni 13,7 %. Pri kontroli je bila povprečna vsebnost suhe snovi 12,9 %, minimalna vrednost 11,5 % in maksimalna 14,4 %.



Slika 8: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

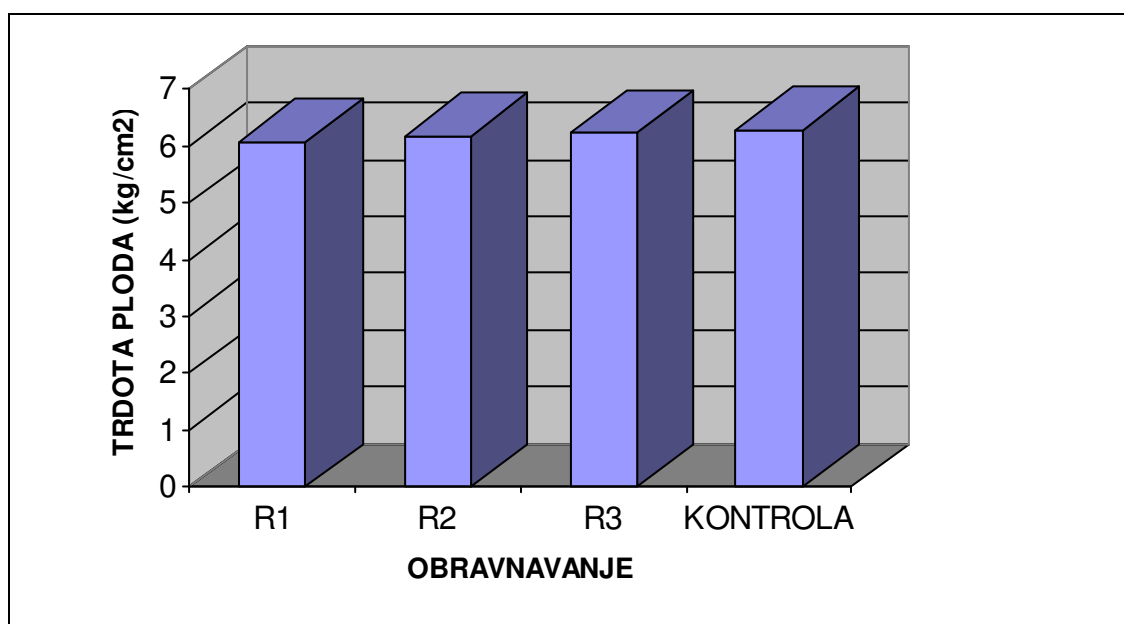
Iz slike 8 je razvidno, da je največjo vsebnost suhe snovi imelo obravnavanje R1 in kontrola (12,9 %), sledilo je obravnavanje R2 z 12,3 % suhe snovi. Najmanjši delež je imelo obravnavanje R3, in sicer 12,2 % suhe snovi.

4.8 TRDOTA PLODA

Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm^2) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2009

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
R1 (7 plodov/ cm^2)	6,08	4,61	7,43
R2 (8 plodov/ cm^2)	6,18	5,53	7,30
R3 (9 plodov/ cm^2)	6,23	5,32	7,99
Kontrola	6,28	5,44	7,61

Povprečne vrednosti trdote plodov so bile od 6,08 do 6,28 kg/cm^2 , minimum trdote plodov je znašal 4,61 kg/cm^2 , maksimum pa je znašal 7,99 kg/cm^2 .



Slika 9: Povprečna trdota plodov (kg/cm^2) pri sorti 'Idared' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2009

Iz slike 9 je razvidno, da je največjo trdoto imela kontrola (6,28 g/cm^2) in najmanjšo obravnavanje R1 (6,08 g/cm^2).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Pridelava jabolane temelji na rednih, vsakoletnih pridelkih, ki so odlične notranje in zunanje kakovosti. Predpogoj za vsakoletni pridelek je dovolj veliko število cvetov na drevo. Drugi pogoj 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.

Pri obravnavanju R1 je bil povprečni premer debla 54,0 mm, pri obravnavanju R2 50,3 mm, pri obravnavanju R3 50,7 mm in pri kontroli 49,3 mm.

Največje število plodov na drevo je imela kontrola (244,5 plodov/drevo), sledijo obravnavanje R1 (231,0 plodov/drevo), obravnavanje R3 (220,8 plodov/drevo) in obravnavanje R2 (219,8 plodov/drevo).

V drugem kakovostnem razredu smo največ plodov obrali pri kontroli (27,6 plodov/drevo), sledi obravnavanje R3 (13,3 plodov/drevo), obravnavanje R2 (11,3 plodov/drevo) in obravnavanje R1 (9,3 plodov/drevo).

Pridelek na drevo je bil največji pri obravnavanju R1, 37,99 kg, sledi mu obravnavanje R3 (34,75 kg). Najmanjši pridelek na drevo sta imeli obravnavanje R2 (33,46 kg) in kontrola (34,40 kg).

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

Število plodov na drevo vpliva tudi na maso plodov. Več kot je plodov na drevesu, manjša je masa posameznega ploda (Wünsche in sod., 2000).

Najtežji so bili plodovi pri obravnavanju R1, kjer so bili plodovi težki 184,6 g, pri obravnavanju R3 so plodovi tehtali 178,3 g, plodovi obravnavanja R2 so tehtali 171,8 g, najmanjšo maso pa so dosegli plodovi pri kontroli, in sicer 160,0 g.

Glede na dimenzije plodov je razvidno, da sta pri ročnem redčenju plodov (obremenitev drevesa 7, 8 in 9 plodov na cm² preseka debla) višina in širina plodov sorte 'Idared' večji kot pri kontroli. Najvišje plodove je imelo obravnavanje R1 (66,38 mm), najnižje pa kontrola (61,68 mm).

Širina plodov je bila največja pri R1 78,25 mm, nato sta sledili obravnavanji R3 (77,53 mm) in R2 (77,26 mm). Najnižjo povprečno širino plodov pa so imeli plodovi kontrole (75,47 mm).

Ročno redčenje plodov je najverjetneje vplivalo na zgodnejšo zrelost plodov. Trdote plodov se glede na obravnavanje niso veliko razlikovale. Največjo trdoto so imeli kontrolni plodovi (6,28 kg/cm²). Pri obravnavanju R3 je bila trdota 6,23 kg/cm². Najmanjšo trdoto je imelo obravnavanje R1 6,08 kg/cm².

Največjo povprečno vsebnost suhe snovi sta imeli obravnavanje R1 in kontrola, 12,9 %, nato obravnavanje R2, 12,3 %. Najmanj suhe snovi smo izmerili pri obravnavanju R3 (12,2 %).

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

Pri sorti jablan 'Jonagold' so ugotovili, da je bila masa plodov večja pri manjši obremenitvi plodov kot pa pri veliki in zmerni obremenitvi drevesa. Enako so ugotovili tudi pri sorti 'Red Elstar' (Mohamed in sod., 2001).

Jeršin (2010) je ugotavljala vpliv različnih obremenitev dreves sorte 'Idared' na podlagi M9 na pridelek. V poskus je vključila štiri obravnavanja: 5 plodov/cm², 6 plodov/cm², 7 plodov/cm² in kontrolo. Poskus je izvajala na istih drevesih kot mi, le eno leto prej. Rezultati Jeršinove 2010 se ujemajo z našimi, saj je ročno redčenje zmanjšalo število plodov na drevo, prav tako se je zmanjšalo število plodov 1. in 2. kakovostnega razreda. Različne obremenitve različno vplivajo na izmerjene parametre.

5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA

Leta 2009 smo v nasadu v zaselku Zagaj (Bistrica ob Sotli) izvedli poskus redčenja jabolane sorte 'Idared'. S poskusom smo želeli ugotoviti, ali lahko z različnimi obremenitvami drevesa uravnavamo količino in kakovost pridelka jabolane. Redčenje smo izvedli v štirih obravnavanjih: ročno redčenje z obremenitvijo 7, 8 in 9 plodov/cm² preseka debla ter kontrola, kjer nismo redčili.

Iz analiziranih podatkov lahko povzamemo naslednje ugotovitve.

- ❖ ročno redčenje je zmanjšalo število plodov na drevo, manjše pa je bilo tudi število plodov 1. in 2. kakovostnega razreda, prav tako je ročno redčenje zmanjšalo pridelek na hektar;
- ❖ povprečna masa plodov je bila manjša pri bolj obremenjenih drevesih;
- ❖ ročno redčenje plodov na obremenitev drevesa 7, 8 in 9 plodov na cm² preseka debla je dalo plodove z večjo višino in širino plodov sorte 'Idared';
- ❖ največji pridelek na drevo, število plodov/drevo in na hektar je imela kontrola;
- ❖ v vseh obravnavanjih je ročno redčenje pozitivno vplivalo na maso plodov.

Priporočamo, da se poskus še nadaljuje, da ugotovimo, katera obremenitev je optimalna in ne povzroča izmenične rodnosti.

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 2009 smo želeli ugotoviti, kakšen je vpliv različnih obremenitev drevesa na pridelek jabolane sorte 'Idared'.

Poskus smo izvedli v štirih obravnavanjih. Pri prvem obravnavanju smo po končanem junijskem trebljenju, v sredini junija, odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 7 plodov na cm^2 preseka debla (R1), pri drugem obravnavanju smo pustili na drevesu 8 plodov na cm^2 preseka debla (R2), pri tretjem obravnavanju pa 9 plodov na cm^2 preseka debla (R3). Za zadnje obravnavanje nam je služila kontrola, kjer nismo izvajali redčenja.

Rezultati so pokazali, da je različna obremenitev dreves dala različne vrednosti izmerjenih parametrov. Ročno redčenje je zmanjšalo število plodov na drevo, zmanjšalo pa se je tudi število plodov 1. in 2. kakovostnega razreda.

Ugotovili smo, da je bila povprečna masa plodov manjša pri bolj obremenjenih drevesih.

Plodovi sorte 'Idared' so bili pri ročnem redčenju višji in širši v primerjavi s kontrolo.

Pri ročnem redčenju so imeli plodovi večjo maso, saj so bili plodovi pri kontroli najnižji.

Plodovi pri kontroli so bili manj zreli kot pri ostalih obravnavanjih, saj je bil trdota pri kontrolnih plodovih največja.

Plodovi pri ročnem redčenju pri obremenitvi drevesa 9 plodov/ cm^2 preseka debla so imeli večjo vsebnost suhe snovi.

Na podlagi dobljenih rezultatov smo ugotovili, da različne obremenitve drevesa vplivajo na pridelek jabolane. Če je obremenitev plodov večja, je število plodov manjše, pridelek na drevo in na hektar je manjši, dimenzije plodov so večje, masa plodov je večja, trdota plodov in vsebnost suhe snovi je večja.

7 VIRI

- 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
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2001:215:0003:0016:EN:PDF>
(18. 10. 2010)
- Črnko J., Leškan M., Smole J., Oblak M., Peric V., Solar A., Vesel V., Adamič F., 1990. Naš sadni izbor. Najustreznejše sorte za vaš sadovnjak. Ljubljana, Kmečki glas: 244 str.
- Črnko J., Gutman-Kobal Z., Soršak A., 1995. Redčenje cvetja in plodičev jablan. Krško, Tron d.o.o: 54 str.
- Elfving D. C., Cline R. A. 1993. Cytokinin and ethephon effect crop load, shoot growth and nutrient concentration of 'Empire' apple trees. HortScience, 28: 1011-1014
- Erf 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, 112: 617-620
- Greene D. W., Autio W. R., Erf J. A., Mao Z. Y. 1992. Mode of action of benziladenine when used as a chemical thinner on apples. Journal of American Society for Horticultural Science, 117: 775-779
- Hočevar A., Petkovšek Z. 1984. Meteorologija. Osnove in nekatere aplikacije. Ljubljana, Partizanska knjiga: 123 str.
- Jarc K. 2010. Pridelek pri jablani (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Jonagold de Costa' glede na različne obremenitve drevesa. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 32 str.
- Jeršin P. 2010. Pridelek pri različno obremenjenih drevesih jablane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Idared'. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 30 str.
- Jonkers H. 1984. Effect of temperature on formation of flower buds in two apple cultivars. Acta Horticulturae, 149: 49-51
- Košmelj B. 1994. Statistika. Ljubljana, DZS: 235 str.

Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2010. ARSO.

http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html (24. 10. 2010)

Mesečni bilten ARSO. 2007.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2007.htm> (24. 1. 2011)

Mesečni bilten ARSO. 2009.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2009.htm> (24. 1. 2011)

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 Horticulture*, 527: 137-146

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

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

Podgoršek M. 2009. Vpliv različnih obremenitev dreves na pridelek jabolane (*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. 2010. ARSO.

http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klima1991_2004.html (9. 1. 2011)

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

Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2009. *Sadjarstvo*. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.

Vidic M. 2009. Pridelek jabolane (*Malus domestica* Borkh.) sorte 'Zlati delišes' glede na različne obremenitve drevesa. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 39 str.

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

Wünsche J. N., 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

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

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici izr. prof. dr. Metki HUDINA za vso pomoč pri izdelavi diplomskega dela ter za vse koristne nasvete, predvsem pa za temeljiti pregled in za vse vzpodbudne besede.

Najlepše hvala tudi izr. prof. dr. Gregorju OSTERCU in prof. dr. Katji VANDAL za pregled diplomskega dela.

Hvala prijatelju Aleksandru za vso podporo.

Največja zahvala pa gre mojim staršem, bratu Mihi ter mami za izjemno potrpežljivost in vztrajno vzpodbudo.