

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Barbara CVELBAR

**VPLIV REDČENJA NA PRIDELEK IN KAKOVOST
HRUŠK (*Pyrus communis* L.) SORTE 'CONFERENCE'**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Barbara CVELBAR

**VPLIV REDČENJA NA PRIDELEK IN KAKOVOST HRUŠK (*Pyrus
communis* L.) SORTE 'CONFERENCE'**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**INFLUENCE OF THINNING ON YIELD AND QUALITY OF PEAR
(*Pyrus communis* L.) CULTIVAR 'CONFERENCE'**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2009

Diplomsko delo je bilo opravljeno na Biotehniški fakulteti, Oddelek za agronomijo, Katedra za sadjarstvo in v nasadu hrušk 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: doc. 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.

Barbara CVELBAR

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs
DK UDK 634.13:631.542.27:631.559(043.2)
KG sadjarstvo/hruška/*Pyrus communis*/redčenje/pridelek/kakovost
KK AGRIS F01
AV CVELBAR, Barbara
SA HUDINA, Metka (mentorica)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2009
IN VPLIV REDČENJA NA PRIDELEK IN KAKOVOST HRUŠK (*Pyrus communis* L.) SORTE 'CONFERENCE'
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP X, 35, [1] str., 15 pregl., 14 sl., 30 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI V letu 2007 smo izvedli poizkus redčenja v nasadu hrušk v Bistrici ob Sotli. Namen poizkusa je bil ugotoviti vpliv kemičnega in ročnega redčenja na kakovost in pridelek hrušk (*Pyrus communis* L.) sorte 'Conference'. V poizkus smo vključili šest obravnavanj: kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode, Nokad 4 ml/10 l vode in Nokad 5 ml/10 l vode, ročno redčenje (R1 – 0,5 ploda/cm² in R2 0,5 ploda/cm² preseka debla) ter kontrolo. Iz koeficienta rodnosti vidimo, da je kemično redčenje s pripravkom Nokad uspešno razredčilo drevesa sorte 'Conference'. Kemično in ročno redčenje je zmanjšalo število plodov na drevo, povečal pa se je delež števila plodov I. kakovostnega razreda. Kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 in 4 ml/10 l vode je povečalo dimenzije plodov in vplivalo na manjšo vsebnost suhe snovi. Pri ročnem redčenju so bile dimenzije plodov in vsebnost suhe snovi nekoliko večje kot pri kontroli. Kemično redčenje je vplivalo na večjo vsebnost skupnih sladkorjev v plodovih, ročno redčenje pa na manjše vsebnosti skupnih sladkorjev. Ročno redčenje je vplivalo na manjši pridelek na drevo in na hektar. Tako kemično kot ročno redčenje je vplivalo na večjo maso in trdoto ploda. Ročno in kemično redčenje je vplivalo na večji delež pridelka I. kakovostnega razreda.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 634.13:631.542.27:631.559(043.2)
CX fruit growing/pears/*Pyrus communis*/thinning/yields/quality
CC AGRIS F01
AU CVELBAR, Barbara
AA HUDINA, Metka (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2009
TI INFLUENCE OF THINNING ON YIELD AND QUALITY OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR 'CONFERENCE'
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO X, 35, [1] p., 15 tab., 14 fig., 30 ref.
LA sl
AL sl/en
AB In 2007, we performed a thinning experiment in pear orchard at Bistrica ob Sotli. The purpose of our experiment was to determine the impact of chemical and manual thinning on the quality and yield of pear (*Pyrus communis* L.) cultivar 'Conference'. The experiment comprised six treatments: thinning with chemical thinner Nokad 2 ml/10 l of water, Nokad 4 ml/10 l of water and Nokad 5 ml/10 l of water, hand-thinning (R1 - 0.5 fruit/cm² and R2 1 fruit/cm² trunk-cross section area) and control. From the yield coefficient we can see that the chemical thinning with Nokad successfully thinned cultivar 'Conference'. Chemical and hand-thinning reduced the number of fruit per tree, but increased the percentage of number of Ist class fruits. Chemical thinning with Nokad 2 and 4 ml/10 l of water increased the fruit size and caused lower soluble solids content of fruits. At hand-thinning the fruit dimensions and soluble solids content was slightly higher than in the control. Chemical thinning had an influence on higher content of total sugars in fruits, on contrary hand-thinning caused lower content of total sugars. Hand-thinning affected the lower yield per tree and per hectare. Thus, the chemical and hand-thinning affected the higher weight and fruit firmness. Hand and chemical thinning affected the larger percentage of the Ist class fruits.

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 HRUŠKA (<i>Pyrus communis</i> L.)	2
2.2 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV	2
2.3 REDČENJE	3
2.3.1 Redčenje hrušk	3
2.3.2 Ročno redčenje	3
2.3.3 Kemično redčenje	4
3 MATERIAL IN METODE DELA	8
3.1 ZNAČILNOSTI NASADA	8
3.2 PEDOLOŠKI PODATKI	9
3.3 KLIMATSKE RAZMERE	9
3.4 SORTA 'CONFERENCE'	12
3.4.1 Kutina MA	13
3.5 KEMIČNO SREDSTVO ZA REDČENJE NOKAD	13
3.6 METODE DELA	14
3.6.1 Zasnova poskusa	14
3.6.2 Kemično redčenje pri hruški	14
3.6.3 Spremljanje parametrov	15
3.6.4 Obdelava podatkov	16
4 REZULTATI	17
4.1 PREMIER DEBLA	17
4.2 ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO	18
4.3 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO	19
4.4 KOEFICIENT RODNOSTI	20
4.5 PRIDELEK NA DREVO	20
4.6 PRIDELEK NA HEKTAR	21

4.7 VIŠINA, ŠIRINA IN MASA PLODOV	22
4.8 TRDOTA PLODOV	24
4.9 SUHA SNOV	25
4.10 VSEBNOST SLADKORJEV V PLODOVIH	26
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	28
5.1 RAZPRAVA	28
5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA	31
6 POVZETEK	32
7 VIRI	33
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Standardna analiza tal z vsebnostjo posameznih elementov; Bistrica ob Sotli, 2005.	9
Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).	10
Preglednica 3: 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 ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).	10
Preglednica 4: 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).	12
Preglednica 5: Povprečni, minimalni in maksimalni premer debla v cm pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	17
Preglednica 6: Povprečno, minimalno in maksimalno število cvetnih šopov na drevo pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	18
Preglednica 7: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov/drevo, razvrščenih v I. in II. razred, pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	19
Preglednica 8: Povprečni koeficient rodnosti pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	20
Preglednica 9: Povprečni, minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	20
Preglednica 10: Povprečni pridelek na hektar v t pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	21
Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	22
Preglednica 12: Povprečna, minimalna in maksimalna masa plodov v g pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2007.	23

Preglednica 13: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm^2) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	24
Preglednica 14: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	25
Preglednica 15: Vsebnost saharoze, glukoze, fruktoze, sorbitola in skupnih sladkorjev (g/kg) v plodovih sorte 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	26

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Nasad sorte 'Conference' v Bistrici ob Sotli.	8
Slika 2: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).	11
Slika 3: Plod sorte 'Conference'.	13
Slika 4: Obiranje plodov sorte 'Conference'.	15
Slika 5: Povprečni premer debla (cm) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	17
Slika 6: Povprečno število cvetnih šopov/drevo pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	18
Slika 7: Povprečno število plodov/drevo, razvrščenih po kakovosti v I. in II. razred, pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	19
Slika 8: Povprečni pridelek na drevo (kg) po kakovostnih razredih pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	21
Slika 9: Povprečni pridelek na hektar v t pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	22
Slika 10: Povprečna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	23
Slika 11: Povprečna masa plodov (g) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007	24
Slika 12: Povprečna trdota plodov (kg/cm^2) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	25
Slika 13: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	26
Slika 14: Povprečna vsebnost posameznih sladkorjev (glukoze, fruktoze, saharoze, sorbitola) in skupnih sladkorjev (g/kg) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.	27

SEZNAM OKRAJŠAV

Okrajšava	Pomen
ATS	amonijev tiosulfat
NAA	α -naftil očetna kislina
NAAm	amid α -naftil očetne kisline
6-BA	6-benzil adenin
BA	benzil adenin
NAD	nikotin amid dinukleotid
PDJ	n-propil dihidrojasmonat
Pov.	povprečje
Min.	minimum
Max.	maksimum

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Sadjarstvo je tradicionalna kmetijska panoga, ki je dosegla razcvet na ozemlju današnje Slovenije v 19. stoletju. Ugodne podnebne in talne okoliščine omogočajo pridelavo kakovostnega sadja. Vrhunec je kmečko travniško sadjarstvo doseglo med prvo in drugo svetovno vojno. S pojavom kaparja so ti nasadi postopoma propadli, na drugi strani pa so nastajali večji plantažni sadovnjaki, v katerih se je začelo intenzivno pridelovati sadje (Štampar in sod., 2005).

V Sloveniji intenzivno pridelujemo sadje na 5200 hektarjih. Prevladujejo jablane, breskve, oljke, hruške in še drugo sadje. V zadnjih letih se delež jablan in oljk povečuje, delež hrušk pa se izrazito zmanjšuje. Najpogostejši omejujoči dejavniki pri gojenju hrušk so kakovost zemljišča, nizke zimske temperature, spomladanske pozebe, pomanjkanje padavin in vetrovnost (Štampar in sod., 2005). Pojavil se je tudi hrušev bakterijski ožig, ki bo lahko močno zmanjšal nasade.

Sorta 'Conference' je izredno rodna sorta hruške, nastavi zelo veliko plodov, zato jo je za dober, kakovosten pridelek potrebno redčiti. Za redčenje hrušk na trgu še ni pripravka, s katerim bi redčili hruške, zato v poskusih uporabljamo pripravke, ki so predvideni za kemično redčenje jabolk.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Na kakovost pridelka vplivajo različni dejavniki: gostota sajenja, namakanje in klimatske razmere. Količina pridelka je odvisna od števila, velikosti in posamezne mase plodov. Z redčenjem sorte hruške 'Conference' uspešno vplivamo na kakovost in količino pridelka.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen diplomskega dela je ugotoviti, kakšna je najbolj primerna obremenitev hruške sorte 'Conference' pri kemičnem in ročnem redčenju. Ugotoviti je potrebno tudi ali lahko uspešno redčimo sorto 'Conference' s kemičnim pripravkom Nokad v različnih odmerkih, kakšna je kakovost in količina pridelka ter kakšna je najboljša obremenitev hrušk sorte 'Conference'.

2 PREGLED OBJAV

2.1 HRUŠKA (*Pyrus communis* L.)

Pri rodu *Pyrus* poznamo 60 vrst, a vse nimajo sadjarskega pomena, saj jih uporabljamo kot podlage ali pa iz njih izhajajo nekatere sorte.

Glede na geografsko območje razširjenosti rodu *Pyrus* delimo vrste v štiri osnovne skupine (Štampar in sod., 2005):

- evropske: *Pyrus communis* L. (vzhodna, zahodna in južna Evropa do zahodne Azije), *Pyrus caucasica* Fed. (jugovzhodna Evropa), *Pyrus cordata* Desv. (Francija, Španija), *Pyrus nivalis* Jacq. – zimska hruška (centralna, vzhodna in zahodna Evropa);
- mediteranske: *Pyrus amygdaliformis* Vill. – mandljevolistna hruška (Balkanski polotok, Turčija, Sardinija), *Pyrus alaeagrifolia* Pall. (jugovzhodna Evropa, Turčija), *Pyrus gharbiana* Trab. (Maroko), *Pyrus longipes* Coss. et Dur. (Alžirija), *Pyrus mamorensis* Trab. (Maroko), *Pyrus siriaca* Boiss. (Sirija, Libanon, Izrael, Libija, Tunizija);
- srednje azijske: *Pyrus glabra* Boiss. (Iran), *Pyrus pashia* Buch.-Ham. ex D. Don (Pakistan, Indija, Nepal), *Pyrus regelii* Rehder (Afganistan), *Pyrus salicifolia* Pall. (območja okoli severnega Irana);
- vzhodno azijske (Daljni vzhod): *Pyrus betulifolia* Bunge (centralna in severna Kitajska, južna Mandžurija), *Pyrus calleryana* Decne. (južna in centralna Kitajska), *Pyrus dimorphophylla* Makino (Japonska), *Pyrus fauriei* C. K. Schneid. (Koreja), *Pyrus hondoensis* Kik. et Nak. (Japonska), *Pyrus kawakamii* Hayata (južna Kitajska, Formoza), *Pyrus pseudopashia* Yu (severozahodna Kitajska), *Pyrus pyrifolia* (Burm. F.) Nak. = *Pyrus serotina* Rehd. (Formoza, zahodna Kitajska, Koreja, Japonska), *Pyrus ussuriensis* Maxim. (severna Kitajska, Mandžurija, severna Koreja, Japonska, Sibirija).

2.2 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV

Normalen prenos peloda na brazdo pestiča še ne pomeni kar najboljše oploditve vseh cvetov in nadaljnega razvoja plodičev. Po oploditvi pride do naravnega odpadanja plodičev (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 manj izrazito, je junijsko trebljenje bolj intenzivno in obratno. Nekatere sorte se izjemno slabo trebijo v juniju, zato jih je treba predhodno kemično ali ročno redčiti (Štampar in sod., 2005).

Glavni vzrok za junijsko trebljenje je premajhna tvorba asimilatov, ki bi omogočili normalno prehrano plodičev. Pri večsemenskih plodovih, kot so pečkarji in ribez, odpadejo predvsem plodovi z manjšim številom semen (ti slabše konkurirajo za hranila).

Tretje obdobje naravnega odpadanja plodov 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.

2.3 REDČENJE

Redčenje cvetja in plodičev je zelo pomemben agrotehnični ukrep, ki mora biti usklajen z drugimi ukrepi sodobne intenzivne tehnologije pridelovanja hrušk. Z odstranitvijo preobilnega cvetnega oziroma rodne nastavka lahko povečamo delež pridelka prve kakovosti, izboljšamo barvo, okus in povprečno maso plodov, olajšamo obiranje in zmanjšamo stopnjo izmenične rodnosti (Črnko in sod., 1995; Gutman-Kobal in Soršak, 1996).

2.3.1 Redčenje hrušk

Pridelava hrušk 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, ki so nastali pri uspešni diferenciaciji v prejšnjem letu (Wertheim, 2000). Diferenciacija lahko uspešno poteče, če na drevesu ni preveč plodov. Plodovi s semeni negativno vplivajo na diferenciacijo. 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. Redčimo lahko ročno in kemično. Ročno redčenje velikega števila plodov ni niti praktično niti gospodarno, zato redčimo cvetove ali plodiče kemično.

2.3.2 Ročno redčenje

Ročno redčenje plodičev hrušk je drag tehnološki ukrep, ki močno omeji gospodarnost pridelave. Uspešno kemično redčenje zmanjša stroške pridelave (Garriz in sod., 2004).

Ročno odstranjujemo cvetove in plodiče, kjer nam ni uspelo redčenje z rezjo ali kemičnimi sredstvi. Optimalen čas ročnega redčenja je po junijskem odpadanju plodičev, v zadnji dekadi junija. Bolj intenzivno redčimo spodnje, bolj zasenčene dele krošnje. S tem

opravičeno odstranimo drobne, rjaste, deformirane ali kako drugače poškodovane plodove (Črnko in sod., 1995).

Wells in sod. (1998) so v poizkusu redčenja sorte 'Anjou' ugotovili, da ročno redčenje vpliva na dimenzije plodov.

Meland (1998) je izvedel poizkus ročnega redčenja sort 'Keiserinne', 'Clara Frijs', 'Amanlis', 'Moltke' in 'Philip', ki jih je redčil od fenofaze rdečih brstov do debeline plodičev 20 mm. Ugotovil je, da ročno redčenje v fenofazi rdečih brstov zmanjša pridelek do 30 %. Tako je bil pridelek pri kontroli od 30 kg/drevo pri sorti 'Moltke' do 14 kg/drevo pri sorti 'Clara Frijs'. Če so drevesa redčili pri debelini plodičev 10 do 20 mm, je znašal pridelek dve tretjini pridelka kontrolnih dreves. Ugotovil je, da ročno redčenje na 1 plod/cvetni brst pri debelini plodičev 10 ali 20 mm daje največji pridelek. Podaljševanje časa redčenja zmanjša velikost plodov in vsebnost sladkorjev pri vseh opazovanih sortah.

Bertelsen (2002) je proučeval vpliv ročnega redčenja na velikost plodov, pridelek, nastavek plodov in cvetni nastavek v naslednjem letu. Ročno redčenje je vplivalo na večje dimenzije plodov in povečal se je delež velikih in srednje velikih plodov, skupni pridelek pa se je zmanjšal.

2.3.3 Kemično redčenje

Trenutno je na voljo veliko kemičnih sredstev, vendar jih lahko samo nekaj uporabimo pri različnih sadnih vrstah in ob posebnih pogojih. Odpadanje cvetov ali plodičev je odvisno od hormonskih sprememb v abscizinskem tkivu (Wertheim, 2000).

Na učinek kemičnega redčenja imajo zelo velik vpliv vremenske razmere. Učinek redčenja s kemičnimi sredstvi je večji pri naslednjih dejavnikih (Hribar, 2007):

- če je temperatura med 12 in 20 °C ter zračna vlaga ob škropljenju velika;
- če je vreme pred in po škropljenju oblačno in deževno;
- pri uporabi večjih koncentracij in počasnem sušenju škropiv ter uporabi vsaj 1000 l vode na ha;
- pri sortah, ki se nagibajo k močnemu junijskemu odpadanju in se lahko redčijo;
- če dodamo sredstvom za redčenje močila ali mineralna olja;
- pri obilnem cvetenju po nadpovprečni letini;
- pri šibko rastočih drevesih, slabše preskrbljenih z dušikom in vodo;
- pri mladih drevesih;
- pri zmerni rezi;
- če so bili brsti in cvetovi prizadeti ob spomladanski pozebi;
- če so oprškevalne razmere dobre;
- pri majhnih razdaljah med drevesi in vrstami.

Sprejem NAA skozi liste narašča s temperaturo in je boljši pri manjši osvetlitvi (Wertheim, 2000). Pomembno vlogo ima tudi relativna zračna vlaga. Škropljenje z NAAM po hladnem in vlažnem vremenu lahko poveča nastavek plodov. Učinek redčenja je odvisen tudi od kemičnega sredstva oziroma občutljivosti posamezne sorte na sredstvo. Znotraj sorte je učinek kemičnega redčenja različen med leti in je tudi odvisen od nastavka plodov.

Čas kemičnega redčenja vpliva na razvoj ploda, zato moramo redčenje opraviti čim prej in v čim krajšem času. Zgodnje redčenje je zelo pomembno za stalen pridelek in preprečevanje izmenične rodnosti (Wertheim, 2000).

Wertheim (1978) je ugotovil, da lahko NAA redči plodiče hrušk ali ne, kar je odvisno od občutljivosti sorte (McArtney in Wells, 1995). Verjetno so za to vzrok temperature, kar dokazujejo rezultati poizkusa pri sorti 'Conference' (Wertheim, 2000). Pri redčenju hrušk je zelo težko določiti čas škropljenja in določiti optimalno temperaturo škropljenja. Wertheim (2000) je ugotovil, da je sorto 'Conference' najbolje redčiti z NAA 28 dni po polnem cvetenju.

Vilardell in sod. (2005) so preizkušali vpliv redčenja z različnimi pripravki, kot so: NAA, 6-BA in kombinacijo obeh (NAA+6-BA) pri sorti 'Conference'. Ugotovili so, da pripravke 6-BA v koncentraciji 200 mg/l sam ali v kombinaciji z NAA zmanjša nastavek plodov za 73 in 64 % v primerjavi z neredčenimi drevesi. Masa plodov je odvisna od leta in manj od sredstva za redčenje. Sredstvo NAA v koncentraciji 20 mg/l je zmanjšalo nastavek plodov za 72,1 %. Priporočajo nadaljnje poizkuse, kjer bi preizkusili domnevne negativne vplive visokih koncentracij NAA na cvetni nastavek v naslednjem letu.

Reginato in Gonzales (1998) sta proučevala vpliv redčenja z 10, 15 in 20 mg/l NAA 10 do 26 dni po odpadanju venčnih listov pri sortah 'Winter Nellis', 'Viljamovka' in 'Sensation'. Ugotavljala sta vpliv redčenja na pridelek in število plodov/cm² preseka debla. Ugotovila sta, da ne obstaja tesna povezava med obremenitvijo drevesa in časom nanosa sredstva za redčenje NAA. Pri sortah 'Viljamovka' in 'Winter Nellis' sta ugotovila povezavo med številom plodov/cm² preseka debla in pridelkom. Pri obeh sortah je bil pridelek odvisen od časa nanosa sredstva za kemično redčenje.

Bertelsen (2002) je proučeval vpliv kemičnega redčenja na velikost plodov, pridelek, nastavek plodov in cvetni nastavek v naslednjem letu. Za redčenje je uporabil ATS v koncentraciji 5, 10 in 20 g/l, pripravek Pommit (mešanica 80 g/l NAA + 30 g/l urea) v koncentraciji 16 in 32 mg/l in BA v koncentraciji 50 in 100 mg/l. Pri kemičnem redčenju je pripravek ATS statistično značilno zredčil plodove v vseh treh koncentracijah. Pri koncentraciji 10 in 20 g/l ATS pa so opazili poškodbe listov. Redčenje s pripravkom Pommit ni vplivalo na nastavek plodov, velikost plodov in nastavek cvetov v naslednjem letu. Redčenje z NAA je zmanjšalo skupni pridelek, redčenje z BA v koncentraciji 50 in 100 mg/l je zmanjšalo nastavek plodov in povečalo velikost plodov v primerjavi s kontrolo.

Bound in Jones (2004) sta proučevala vpliv redčenja z ATS (amonijev tiosulfat) na pridelek pri jabolkih sorte 'Zlati delišes', hruškah sorte 'Winter Cole' in marelicah sorte 'Hunter'. Uporabila sta ATS v koncentraciji 0,3, 1,5 in 4 %, ko je bilo odprtih 20 % in 50 % cvetov ter ob polnem cvetenju. 4 % koncentracija ATS je bila fitotoksična, tako pri jablani kot pri hruški, in je požgala liste in cvetove ter poškodovala brste. Koncentracija 1,5 % ATS je zmanjšala pridelek na primeren nivo brez opaznih poškodb. Koncentracija 0,3 ATS pa je bila premajhna, zato učinka redčenja nista zaznala. Zelo dobre rezultate sta dobila pri redčenju marelic sorte 'Hunter' v koncentraciji 2 % ne glede na čas uporabe sredstva.

Mitre in sod. (2002) so proučevali vpliv kemičnega redčenja na količino in kakovost pridelka hrušk sorte 'Conference' in 'Viljamovka'. V poizkus so vključili kontrolo, redčenje s kalijevim sulfatom 5 kg/ha ob odpadanju venčnih listov in 4 tedne kasneje, kalijev sulfat 15 kg/ha ob odpadanju venčnih listov in cycocel (klormequat) 2 l/ha čez štiri tedne ter etrel (etefon) ob koncu maja. Ugotovili so, da kemično redčenje statistično značilno poveča pridelek in kakovost hrušk, predvsem barvo in velikost, v primerjavi s kontrolo. Redčenje s kalijevim sulfatom 5 kg/ha je imelo največji pridelek (pri sorti 'Conference' 32,1 t/ha in pri sorti 'Viljamovka' 29,4 t/ha).

Stern in Flaishman (2003) sta proučevala učinek redčenja z BA na velikost plodov sorte 'Spadona' in 'Košja'. Redčenje z BA v koncentraciji 100 mg/l dva tedna po vrhu cvetenja, ko so bili plodiči debeline 10 mm, je vplivalo na večje dimenzije plodov pri obeh sortah. Seveda pa so bile opazne razlike med sortami glede na odziv na redčenje z BA. Pri sorti 'Spadona' so bili plodovi večjih dimenzij, sam učinek redčenja pa je bil manjši, medtem ko je bil pri sorti 'Košja' velik. BA je vplival na večje dimenzije plodov, ni pa vplival na izgled ploda in število semen ter na manjši cvetni nastavek v naslednjem letu.

Bonghi in sod. (2002) so proučevali vpliv redčenja z etefonom, NAA in NAD pri sortah 'Conference' in 'Rosada'. Sredstva za redčenje so uporabili 5 in 10 dni po vrhu cvetenja. Koncentracija pri etefonu je bila 200 do 800 mg/l, pri NAA 5 do 40 mg/l in NAD 7,5 do 30 mg/l. Rezultati so pokazali, da je učinek redčenja odvisen od časa nanosa sredstva za kemično redčenje, koncentracije in obloženosti drevesa s pridelkom. Opazovani sorti sta pokazali različne odzive na kemična sredstva. Sorta 'Conference' je bila bolj občutljiva kot sorta 'Rosada'. Redčenje z NAD v obeh terminih je bilo najbolj učinkovito in je zmanjšalo pridelek ter povečalo velikost plodov ob obiranju.

Bound in Mitchell (2002) sta ugotovila, da lahko uspešno redčimo hruške sorte 'Packhams triumph' z uporabo BA v koncentraciji 100 do 150 mg/l 11 do 26 dni po vrhu cvetenja.

Meland in Gjerde (1996) sta v poizkusu redčenja hrušk sort 'Keiserinne', 'Amanlis', 'Moltke' in 'Clara Frijs' ugotovila, da redčenje z NAA poveča velikost plodov, delež plodov prvega kakovostnega razreda in vsebnost suhe snovi. Pri sortah 'Keiserinne' in 'Amanlis' je

redčenje z NAA vplivalo na manjšo trdoto plodov in je imelo majhen vpliv na število semen.

Ohkawa in sod. (2006) so uspešno redčili plodiče našija sorte 'Hosui' s pripravkom PDJ (n-propil dihidrojasmonat). Uporabili so PDJ v koncentraciji 500, 1000 in 2000 mg/l 17 in 12 dni pred polnim cvetenjem, ob polnem cvetenju in 7 dni po polnem cvetenju. Najboljše rezultate so dobili pri redčenju s PDJ v koncentraciji 500 do 750 mg/l 17 ali 18 dni pred polnim cvetenjem. Ugotovili so, da redčenje ne vpliva na maso ploda, trdoto, vsebnost suhe snovi in titracijskih kislin ob obiranju.

Garriz in sod. (2004) so redčili hruške sorte 'Abate fetel' z NAA v koncentraciji 10 mg/l 17 in 27 dni po vrhu cvetenja. Ugotovili so, da je bil delež plodov debeline nad 70 mm pri redčenju 17 dni po vrhu cvetenja 47,1 %, pri redčenju 27 dni po vrhu cvetenja pa 52,6 % v primerjavi s kontrolo, kjer je bil delež plodov nad 70 mm 22,2 %. Ugotovili so, da ni razlik v vsebnosti suhe snovi, škroba in trdote med redčenimi in neredčenimi plodovi. Za redčenje sorte 'Abate fetel' priporočata NAA v koncentraciji 10 mg/l 27 dni po polnem cvetenju.

Glavni problem kemičnega redčenja je nepredvidljiv rezultat, saj na redčenje vplivajo okoljski dejavniki (vreme) in dejavniki drevesa. Kljub kar precejšnjem številu raziskav na področju redčenja, je potrebno natančno proučiti vpliv temperature, relativne zračne vlage, svetlobe in njihovega medsebojnega vpliva na učinkovitost kemičnih sredstev za redčenje cvetov in plodov.

Sadjarji sorte 'Conference' ponavadi ne redčijo, kljub drobnim plodovom, saj le-ti dosegajo relativno dobro ceno.

3 MATERIAL IN METODE DELA

Poizkus redčenja hrušk smo izvajali v nasadu, ki se nahaja v zaselku Zagaj, v Bistrici ob Sotli, ob reki Bistrici. Nad sadovnjakom je na južni strani hrib Svete gore z nadmorsko višino 618 m, na zahodni strani pa Reber. Oba hriba, ki ga obdajata, sta del Orliškega hribovja. Proti Trebčam se dolina rahlo vzpenja, ob reki Bistrici proti reki Sotli pa se dolina odpira. Nasad leži na nadmorski višini 215 m.

3.1 ZNAČILNOSTI NASADA

Celoten nasad je bil posajen leta 1993 v velikosti 9 hektarjev. Od tega so jablane zasajene na 5 hektarjih, hruške pa na 4 hektarjih. Sorta 'Conference' je cepljena na podlago kutina MA in gojena v gojitveni obliki ozko vreteno. Razdalja sajenja je 3,9 m x 1,5 m. Med vrstami je negovana ledina, v vrsti pa je prostor med drevesi pokrit z regratom in nizkim rastlinjem ter po potrebi škropljen s herbicidi na osnovi glifosata. Varstvo pred boleznimi in škodljivci se je izvajalo po načelih integrirane pridelave.



Slika 1: Nasad sorte 'Conference' v Bistrici ob Sotli.

3.2 PEDOLOŠKI PODATKI

Eden najpomembnejših dejavnikov pri rasti in razvoju rastlin so tla. Iz njih drevesa črpajo snovi, ki so potrebne za uspešno rast.

Tla v nasadu hrušk so ilovnato peščena.

Preglednica 1: Standardna analiza tal z vsebnostjo posameznih elementov; Bistrica ob Sotli, 2005.

Element	Vsebnost v vzorcu tal	Komentar o vsebnosti
pH	7,1	nevtralna
Organska snov	3,0 %	dovolj
P ₂ O ₅	10,5 mg/100 g tal	srednje preskrbljena tla
K ₂ O	20,1 mg/100 g tal	Dobro preskrbljena tla

Po analizi tal iz leta 2005, ki jo je opravilo podjetje Jurana d.o.o., je reakcija tal nevtralna, kar pomeni, da so tla za pridelavo hrušk primerna. V tleh je dovolj organske snovi, zato gnojenje z organskimi gnojili ni potrebno. Nekoliko manj je fosforja, zato je potrebno gnojenje s 60 kg P₂O₅/ha letno. Prav tako se priporoča gnojenje s 60 kg K₂O/ha letno.

3.3 KLIMATSKE RAZMERE

Vreme opredeljujejo vrednosti številnih meteoroloških elementov (temperatura zraka, zračna vlaga, oblačnost, padavine, smer in hitrost vetra, sončno obsevanje...) v določenem časovnem trenutku oziroma krajšem časovnem intervalu – dnevu, tednu, mesecu v določenem manjšem delu atmosfere. Klima po definiciji predstavlja povprečno vreme v daljšem časovnem obdobju, ki naj bi bilo dolgo vsaj 30 let (Hočevar in Petkovšek, 1984).

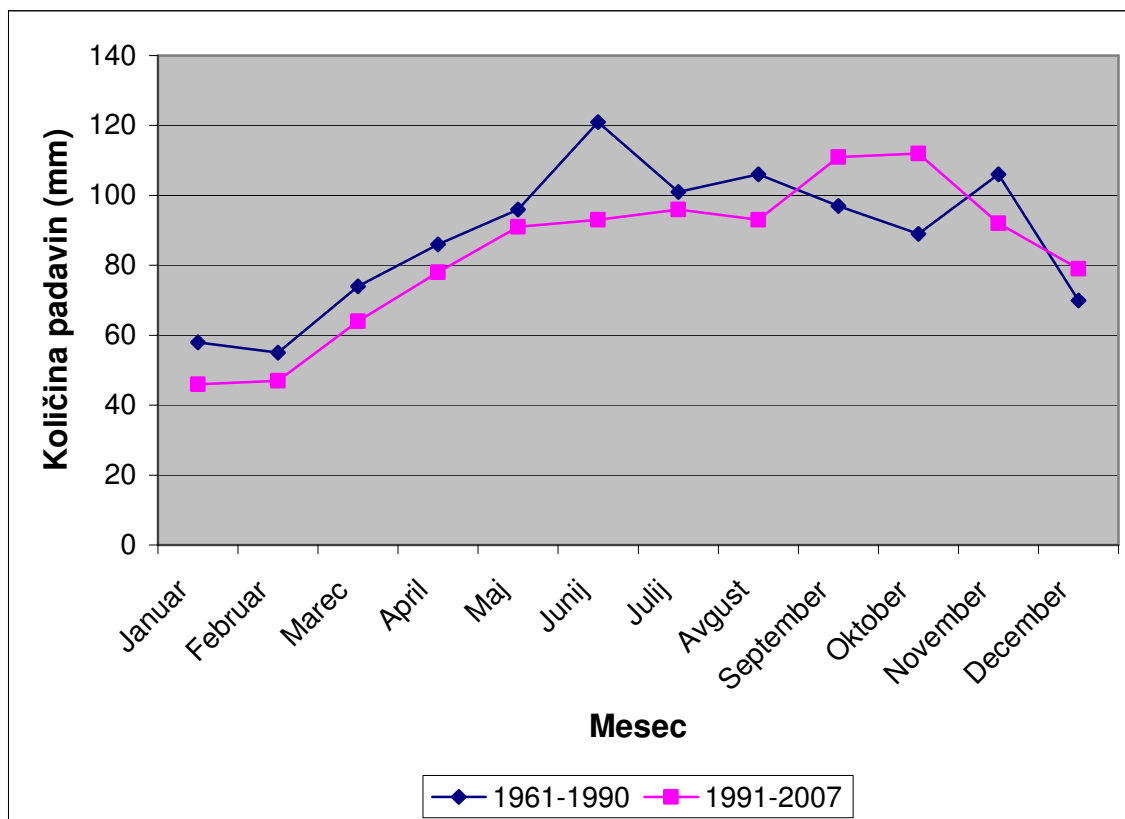
Za predstavitev klime v Bistrici ob Sotli, kjer se nasad nahaja, predstavljamo podatke s Hidrometeorološke postaje Celje, ki je od Bistrice ob Sotli oddaljena 50 km, in Hidrometeorološke postaje Bizeljsko, ki je od Bistrice ob Sotli oddaljena 5 km. V Zagaju je mikroklima specifična in se razlikuje od klime v Celju in na Bizeljskem. Celje ima nadmorsko višino 244 m, Bizeljsko 170 m, Bistrica ob Sotli pa 215 m.

Preglednica 2: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).

Obdobje	1961-1990		1991-2007	
Mesec	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	9,8	10,3	10,7

Preglednica 3: 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 ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).

Obdobje	1961-1990		1991-2007	
Mesec	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	1096	1096	1002



Slika 2: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološki postaji Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).

Povprečne letne temperature zraka za dolgoletni obdobji 1961 – 1990 in 1991 – 2007 ter leto 2007 so višje na Bizeljskem v primerjavi s povprečnimi temperaturami zraka v Celju (preglednica 2 in 4). Tako je bila povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1961 – 1990 v Celju 9,1 °C, na Bizeljskem pa 9,8 °C. Dolgoletno obdobje 1991 – 2007 je bilo toplejše kot obdobje 1961 – 1990, saj je bila povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1991 – 2007 v Celju 10,3 °C, kar je za 1,2 °C več kot v obdobju 1961 – 1990. Na Bizeljskem je bila povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1991 – 2007 za 0,9 °C višja kot v obdobju 1961 – 1990, saj je znašala 10,7 °C.

Tudi pri povprečnih letnih padavinah lahko ugotovimo podobno. Na Hidrometeorološki postaji Bizeljsko so tako v dolgoletnem obdobju 1961 – 1990 kot tudi v obdobju 1991 – 2007 izmerili manj padavin kot na Hidrometeorološki postaji Celje. V letu 2007 pa je bilo na Bizeljskem (1059 mm) več padavin kot v Celju (1055 mm) (preglednica 3 in 4, slika 2).

Preglednica 4: 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	Pov. temperatura (°C)		Količina padavin (mm)	
	Celje	Bizeljsko	Celje	Bizeljsko
Jan	4,1	4,7	63	52
Feb	5,4	6,0	59	56
Mar	7,2	8,2	98	111
Apr	12,7	13,4	5	9
Maj	16,8	17,3	100	106
Jun	20,8	21,1	78	91
Jul	21,5	21,4	117	91
Avg	19,4	20,1	134	121
Sep	13,5	14,0	203	156
Okt	9,2	9,6	109	132
Nov	4,1	4,5	41	55
Dec	-0,5	-0,2	48	79
Leto	11,2	11,7	1055	1059
Rastna doba	17,5	17,9	637	574

3.4 SORTA 'CONFERENCE'

Sorta 'Conference' je angleškega izvora. Primerna je za območja s hladnejšim podnebjem. Drevo raste srednje bujno, njegova skladnost s kutino je zadovoljiva. Občutljiva je za kalcijevo klorozo, zelo občutljiva za hrušev bakterijski ožig in hudo poletno vročino (toplotni udar). Cveti srednje pozno, nagnjena je k partenokarpiji (Godec in sod., 2003).

Sorta 'Conference' spada med sorte z največjim rodnim potencialom. Zarodi zgodaj in ima redne ter velike pridelke. Plod je srednje velik do velik (140 do 240 g), podolgovato hruškaste oblike. Kožica je srednje tanka, čvrsta in rahlo hrapava. Barva ploda je zelena, katero prekriva rjasta prevleka. Z zorenjem se osnovna barva spremeni v zeleno rumeno (Godec in sod., 2003).



Slika 3: Plod sorte 'Conference'.

3.4.1 Kutina MA

Kutina MA je tip anžerske kutine. Občutljiva je za sušo, zelo občutljiva za klorozo in hrušev bakterijski ožig ter viruse, srednje občutljiva za zimski mraz in odporna proti krvavi uši. Bujnost na podlagi MA je srednja. Podlaga vpliva na zgodnejši vstop v rodnost, ki je dobra. Hruške na kutini MA slabo prenašajo tla z večjim odstotkom fiziološko aktivnega apna, ker se na njih pojavlja kloroza. Ukoreninjenje dreves je srednje dobro, za boljše rast pa potrebujejo oporo (Štampar in sod., 2005; Godec in sod., 2003).

3.5 KEMIČNO SREDSTVO ZA REDČENJE NOKAD

Nokad je kemično sredstvo za redčenje plodičev jablan v obliki vodotopnega koncentrata, ki vsebuje 2-(1-naftil) očetno kislino (NAA) in je v sredstvu kot 4 % (41,2 g/l) raztopina. Uporabljamo ga za redčenje plodičev jablan v času, ko dosežejo centralni plodiči debelino 9 – 12 mm. Najbolj priporočena temperatura med škropljenjem je 15 – 25 °C, relativna zračna vlaga pa nad 70 %. Škropljenje naj bi se izvajalo z večjo količino vode, okoli 1000 l/ha.

Kemično sredstvo Nokad ne uporabljamo skupaj z drugimi sredstvi za varstvo rastlin, vedno uporabljamo samega v predpisanem odmerku. Če ga uporabljamo pravilno, pripravek ni fitotoksičen. V državah EU ni razvrščen v skupino strupov, vendar moramo pri delu nositi primerno zaščitno obleko, zaščitne rokavice in zaščito za oči in obraz.

3.6 METODE DELA

3.6.1 Zasnova poskusa

Poskus smo zastavili v zaselku Zagaj, v Bistrici ob Sotli v letu 2007 na hruškah sorte 'Conference'. V poskus smo vključili 6 obravnavanj:

- kemično redčenje s pripravkom Nokad v koncentraciji 2 ml/10 l vode (Nokad 2),
- kemično redčenje s pripravkom Nokad v koncentraciji 4 ml/10 l vode (Nokad 4),
- kemično redčenje s pripravkom Nokad v koncentraciji 5 ml/10 l vode (Nokad 5),
- ročno redčenje 1 (R1), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 0,5 plodov na cm² preseka debla,
- ročno redčenje 2 (R2), kjer smo po končanem junijskem trebljenju sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 1,0 ploda na cm² preseka debla,
- kontrola, kjer nismo redčili.

Za vsako obravnavanje smo izbrali 5 dreves. Na označenih drevesih smo izmerili premer debla, prešteli število cvetnih šopov, število plodičev pred in po redčenju, število plodov/drevo ob obiranju, pridelek/drevo. Obranim plodovom smo izmerili še širino, višino, maso, trdoto ploda in vsebnost suhe snovi ter sladkorjev.

3.6.2 Kemično redčenje pri hruški

Kemično redčenje smo izvedli 26. 4. 2007 ob 11.34 uri pri temperaturi 19 °C in relativni zračni vlagi 75 %. Izvedli smo ga v treh obravnavanjih:

- prvo obravnavanje Nokad 2, kjer smo poškropili drevesa s sredstvom Nokad v koncentraciji 2 ml/10 l vode,
- drugo obravnavanje Nokad 4, kjer smo poškropili drevesa s sredstvom Nokad v koncentraciji Nokad 4 ml/10 l vode,
- tretje obravnavanje Nokad 5, kjer smo poškropili drevesa s sredstvom Nokad v koncentraciji Nokad 5 ml/10 l vode.

Ročno redčenje smo opravili po junijskem odpadanju plodičev, 15. 6. 2007. Odstranili smo odvečne plodiče glede na presek debla. Poizkus ročnega redčenja je vseboval dve obravnavanji. Pri obravnavanju R1 je bila obremenitev drevesa 0,5 plodiča/cm² preseka debla, pri obravnavanju R2 pa 1,0 ploda/cm² preseka debla.

3.6.3 Spremljanje parametrov

Premjer debla in število cvetnih šopov na drevo

Pri vseh obravnavanih drevesih smo izmerili s kljunastim pomičnim merilom 20 cm nad cepljenim mestom premer debla, nato pa smo prešteli še število cvetnih šopov na drevo. S pomočjo izmerjenih meritev premera debla ($2r$), smo izračunali polmer debla (r) ter nato še ploščino preseka debla na drevo (Πr^2). Podatke smo kasneje uporabili še za izračun obremenitve drevesa (število plodov na presek debla). Prve meritve smo opravljali 2. 4. 2007.

Število plodičev pred in po redčenju ter število odstranjenih plodičev

15. 6. 2007 smo prešteli število plodičev pred redčenjem, kasneje pa smo odstranili odvečne plodiče, da smo dosegli izbrano število plodičev na presek debla ter prešteli ostale plodiče.

Število plodov na drevo in pridelek na drevo ter skupni pridelek

Plodove smo v sadovnjaku obirali 8. 9. 2007. Stehtali smo pridelek in prešteli vse plodove za vsako drevo posebej. Plodove smo razvrstili v I. in II. kakovostni razred glede na širino ploda. V I. kakovostni razred smo uvrstili plodove, ki so bili debelejši od 55 mm (Commission regulation..., 2001) Glede na pridelek na drevo in število sadik na hektar, smo izračunali skupni pridelek na hektar.



Slika 4: Obiranje plodov sorte 'Conference'.

Višina, širina in masa plodov

Meritve smo izvajali takoj po obiranju še isti dan. S kljunastim pomičnim merilom smo izmerili višino in širino ploda, s tehtnico pa maso pri naključno izbranih dvajsetih plodovih iz vsakega obravnavanja posebej.

Trdota plodov in suha snov

Pri istih plodovih, katerim smo izmerili dimenzije plodov, smo na štirih straneh ploda odstranili kožico in z batom penetrometra izmerili trdoto v kg/cm^2 . Iz plodu smo nato iztisnili nekaj soka in nato z refraktometrom izmerili še vsebnost suhe snovi v %.

Vsebnost sladkorjev

Vsebnost posameznih sladkorjev so izmerili na Katedri za sadjarstvo po metodi Dolenc in Štampar (1997).

3.6.4 Obdelava podatkov

Za vsak obravnavani parameter smo pri vsakem obravnavanju izračunali povprečne vrednosti ter minimum in maksimum. Rezultati so v diplomskem delu predstavljeni grafično in tabelarično.

4 REZULTATI

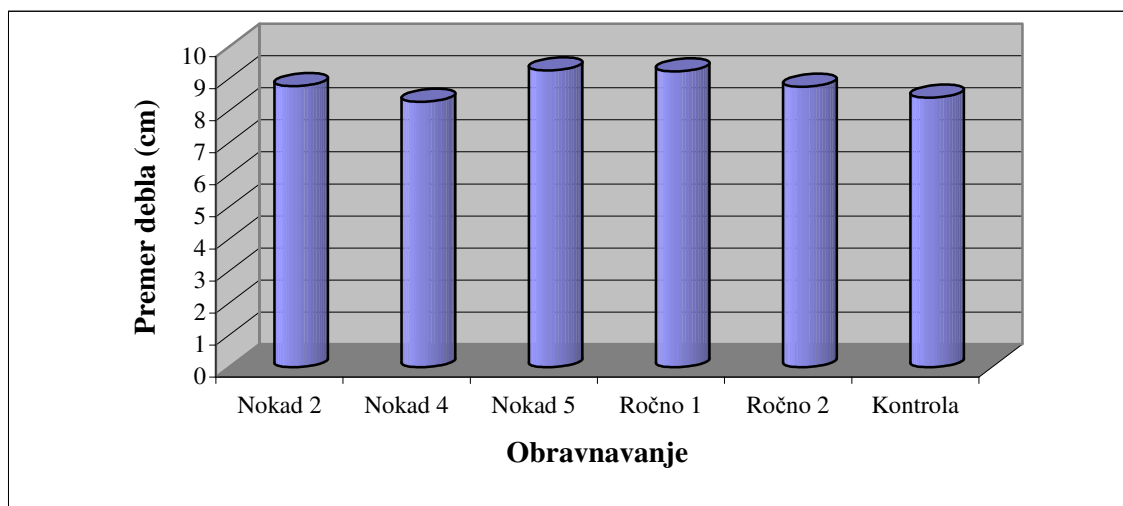
V delu so predstavljene meritve parametrov, ki so pomembni za kemično in ročno redčenje in vplivajo na kakovost in količino pridelka.

4.1 PREMIER DEBLA

Preglednica 5: Povprečni, minimalni in maksimalni premer debla v cm pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	8,77	8,10	9,10
Nokad 4	8,28	7,70	9,30
Nokad 5	9,26	8,48	9,91
Ročno 1	9,23	8,20	9,86
Ročno 2	8,75	8,24	9,68
Kontrola	8,41	8,59	9,91

Povprečni premer debla je bil od 8,28 cm (obravnavanje Nokad 4), pa do 9,26 cm (obravnavanje Nokad 5).



Slika 5: Povprečni premer debla (cm) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

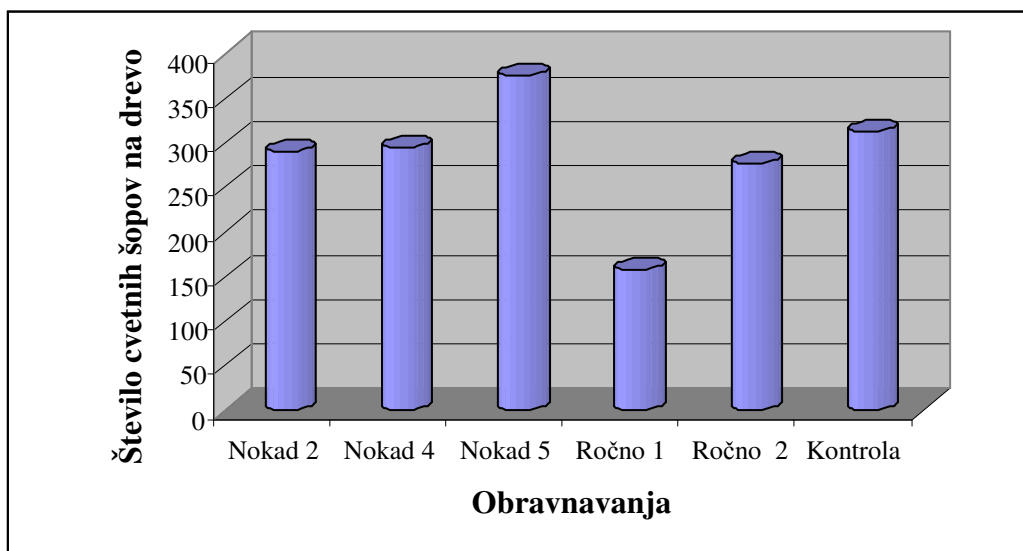
Iz slike 5 lahko vidimo, da so imela drevesa v obravnavanju Nokad 5 največji povprečni premer debla (9,26 cm), najmanjšega pa drevesa obravnavanja Nokad 4 (8,28 cm). Premeri debel se med obravnavanji niso veliko razlikovali.

4.2 ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO

Preglednica 6: Povprečno, minimalno in maksimalno število cvetnih šopov na drevo pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	289	226	368
Nokad 4	295	244	402
Nokad 5	375	254	541
Ročno 1	157	97	175
Ročno 2	277	223	358
Kontrola	312	163	511

Največje število cvetnih šopov je imelo obravnavanje Nokad 5 (375 cvetnih šopov/drevo), sledijo kontrola (312 cvetnih šopov/drevo), obravnavanje Nokad 4 (295 cvetnih šopov/drevo), obravnavanje Nokad 2 (289 cvetnih šopov/drevo), obravnavanje Ročno 2 (277 cvetnih šopov/drevo). Najmanj cvetnih šopov/drevo je bilo pri obravnavanju Ročno 1 (157 cvetnih šopov/drevo).



Slika 6: Povprečno število cvetnih šopov/drevo pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

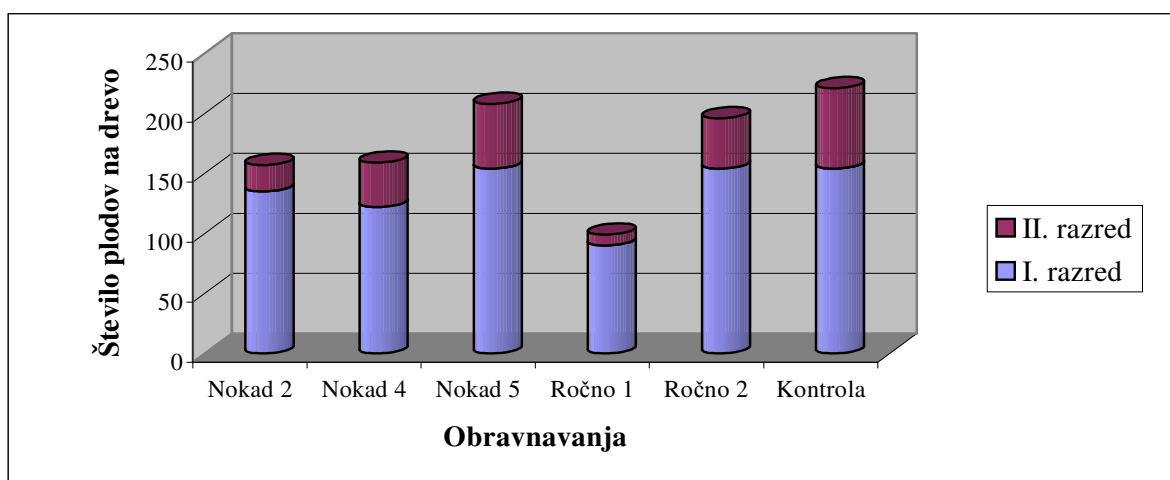
Število cvetnih šopov na drevo je bilo pri obravnavanjih Nokad 2, Nokad 4, Ročno 2 in kontroli dokaj izenačeno. Po številu cvetnih šopov na drevo izstopa obravnavanje Nokad 5, ki je imelo največ cvetnih šopov na drevo in obravnavanje Ročno 1, ki je imelo zelo malo cvetnih šopov na drevo.

4.3 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO

Preglednica 7: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov/drevo, razvrščenih v I. in II. razred, pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	I. razred			II. razred			Skupaj
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.	
Nokad 2	135	90	181	22	3	67	157
Nokad 4	122	60	153	37	2	115	159
Nokad 5	154	131	186	54	30	88	208
Ročno 1	90	53	118	9	4	9	99
Ročno 2	154	132	194	42	6	57	196
Kontrola	154	26	284	67	30	88	221

Največje število plodov na drevo zasledimo pri obravnavanju kontrola (221 plodov/drevo), najmanjše število plodov na drevo pa smo prešteli pri obravnavanju Ročno 1 (99 plodov/drevo). Pri ročnem in kemičnem redčenju se je povečal delež plodov I. kakovostnega razreda v primerjavi s kontrolo.



Slika 7: Povprečno število plodov/drevo, razvrščenih po kakovosti v I. in II. razred, pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Število plodov II. kakovostnega razreda je manjše v primerjavi s kontrolo pri obravnavanjih Nokad 2, Nokad 4, Nokad 5, Ročno 1 in Ročno 2. Pri obravnavanju Nokad 5 in Ročno 2 je bilo enako število plodov I. kakovostnega razreda kot pri kontroli.

4.4 KOEFICIENT RODNOSTI

Koeficient rodnosti nam pove koliko plodov se razvije iz enega cvetnega šopa.

Preglednica 8: Povprečni koeficient rodnosti pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Koeficient rodnosti
Nokad 2	0,54
Nokad 4	0,54
Nokad 5	0,55
Ročno 1	0,63
Ročno 2	0,71
Kontrola	0,71

Redčenje s pripravkom Nokad je zmanjšalo koeficient rodnosti pri sorti 'Conference', saj je bil koeficient rodnosti pri obravnavanjih Nokad 2 in Nokad 4 0,54, pri obravnavanju Nokad 5 0,55, kar je manj kot pri kontroli. Zanimivo je, da z ročnim redčenjem na 1 plod/cm² preseka debla nismo vplivali na koeficient rodnosti, saj je bil enak kot pri kontroli. Iz koeficienta rodnosti vidimo, da je kemično redčenje s pripravkom Nokad uspešno razredčilo drevesa sorte 'Conference'.

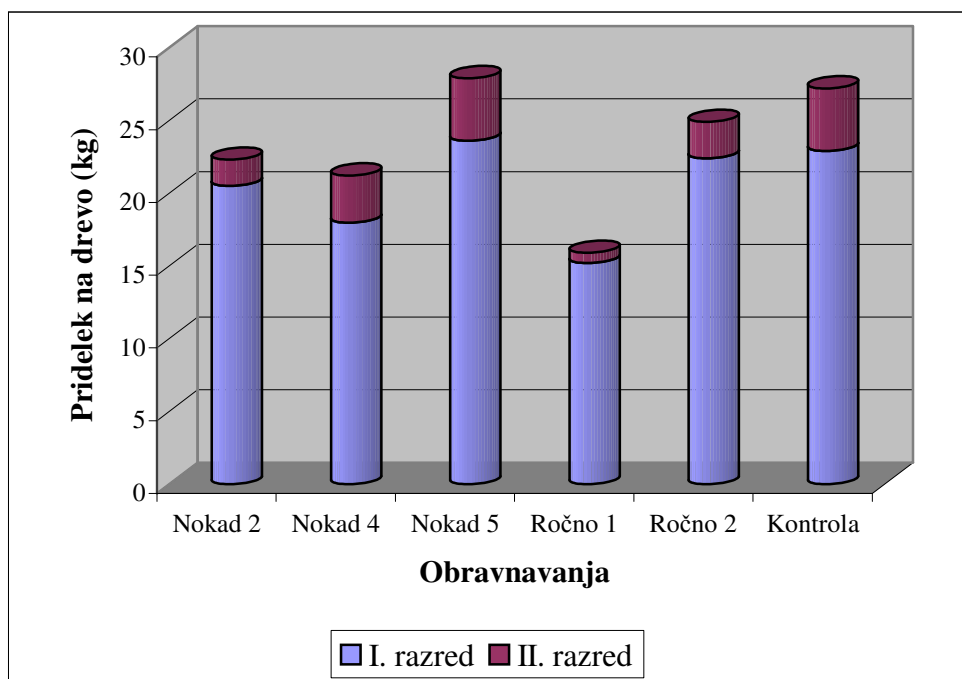
4.5 PRIDELEK NA DREVO

Preglednica 9: Povprečni, minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	I. razred				II. razred			Skupaj
	Pov.	Min.	Max.	% I. razreda	Pov.	Min.	Max.	
Nokad 2	20,50	13,1	25,66	91,9	1,80	0,26	5,52	22,30
Nokad 4	17,98	9,48	25,24	84,8	3,23	0,18	9,32	21,21
Nokad 5	23,60	20,46	30,56	84,6	4,30	2,08	6,84	27,90
Ročno 1	15,20	8,66	23,06	95,6	0,70	0,34	1,30	15,90
Ročno 2	22,40	19,56	25,28	98,2	2,50	0,40	4,76	22,80
Kontrola	22,90	11,56	38,44	84,2	4,30	1,82	12,38	27,20

Iz preglednice 9 lahko vidimo, kakšne so razlike v pridelkih zaradi redčenja z različnimi odmerki pripravka Nokad, pa tudi ročnega redčenja v primerjavi z drevesi, ki niso bila redčena (kontrola).

Največji pridelek prvega kakovostnega razreda smo izmerili pri obravnavanju Nokad 5 (23,60 kg), najmanjši pa pri obravnavanju Ročno 1 (15,20 kg). Z ročnim redčenjem smo zmanjšali pridelek na drevo. Najmanjše pridelke na drevo so imela obravnavanja Ročno 1, Nokad 2 in Nokad 4.



Slika 8: Povprečni pridelek na drevo (kg) po kakovostnih razredih pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

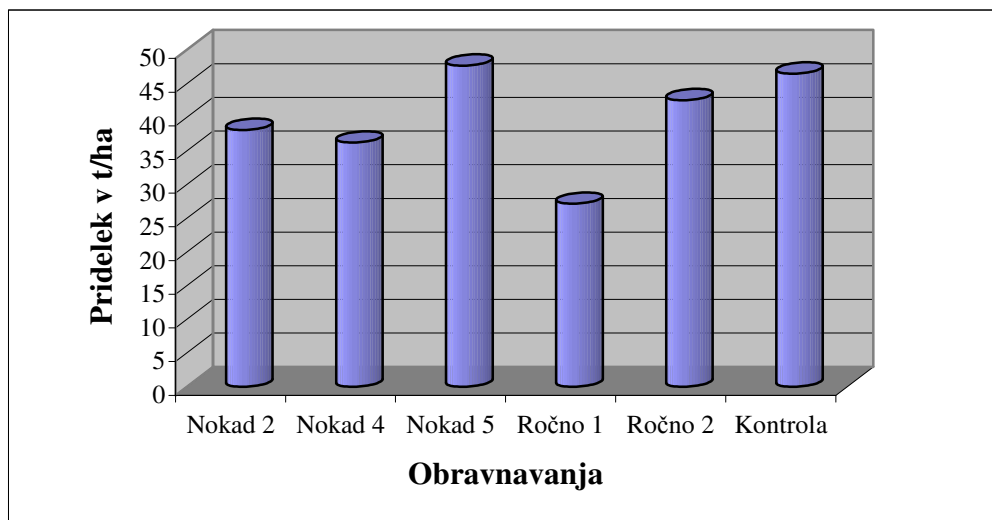
Zaradi večjega števila plodov na drevo je bil tudi pridelek na drevo pri obravnavanju Nokad 5 največji med vsemi obravnavanji. Pri ostalih obravnavanjih je število plodov na drevo v povezavi s pridelkom na drevo. Večje kot je število plodov na drevo, večji je pridelek na drevo.

4.6 PRIDELEK NA HEKTAR

Preglednica 10: Povprečni pridelek na hektar v t pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Pridelek (t/ha)
Nokad 2	38,11
Nokad 4	36,25
Nokad 5	47,68
Ročno 1	27,17
Ročno 2	42,55
Kontrola	46,48

Pri obravnavanju Nokad 5 so imela drevesa največji pridelek (47,68 t/ha), sledi kontrola (46,48 t/ha), nato pa obravnavanje Ročno 2 (42,55 t/ha). Med obravnavanji Nokad 2 (38,11 t/ha) in Nokad 4 (36,25 t/ha) ni velike razlike, najmanjši pridelek pa je bil pri obravnavanju Ročno 1, in sicer le 27,17 t/ha.



Slika 9: Povprečni pridelek na hektar v t pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Pri obravnavanju Nokad 5 je bil pridelek na hektar večji kot pri kontroli, kar je razumljivo, saj je bilo tudi število cvetnih šopov na drevo pri tem obravnavanju bistveno večje kot pri kontroli. Pripravek Nokad v odmerku 5 ml/10 l vode pa je kar precej razredčil pridelek, saj je bilo število plodov na drevo enako kot pri kontroli. Pridelek na hektar pa je bil pri obravnavanju Nokad 5 večji kot pri kontroli. Pri obravnavanju Ročno 1 smo imeli majhno število cvetnih šopov in nato plodov na drevo ter pridelek na hektar.

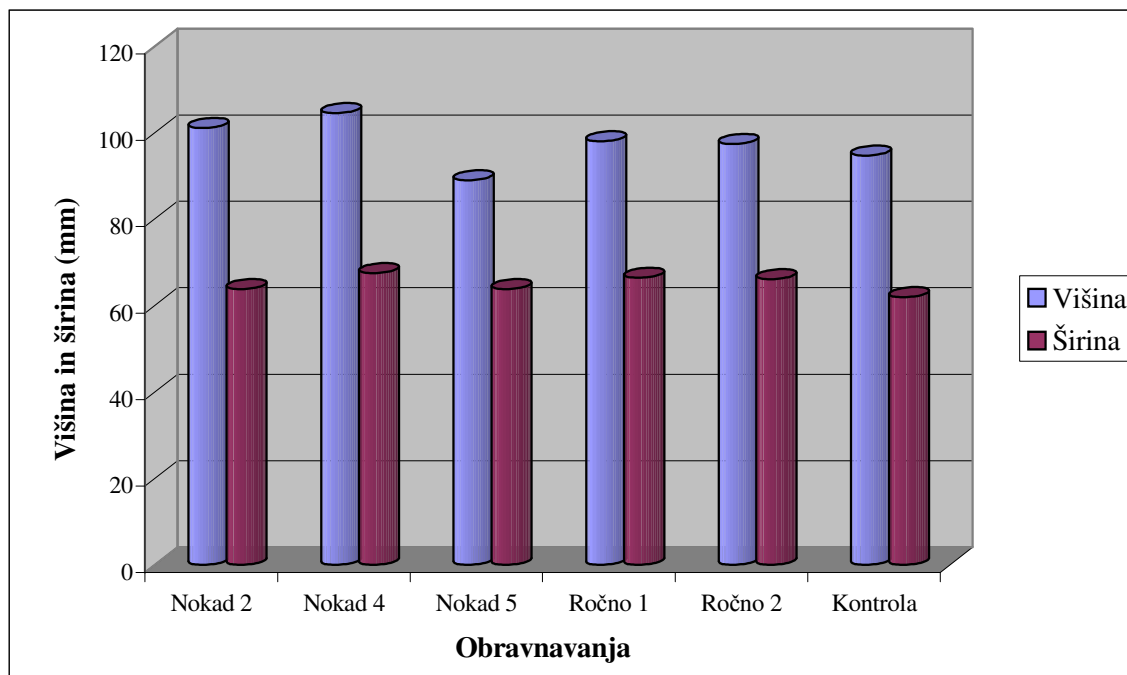
4.7 VIŠINA, ŠIRINA IN MASA PLODOV

Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Višina			Širina		
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	101,1	85,9	146,9	63,8	58,6	73,5
Nokad 4	104,5	90,6	170,2	67,5	59,1	74,8
Nokad 5	89,0	63,6	108,0	63,8	59,5	69,6
Ročno 1	98,0	86,8	111,0	66,4	59,2	72,5
Ročno 2	97,4	85,2	116,1	66,1	61,0	73,2
Kontrola	94,7	63,9	128,2	61,9	54,6	86,8

Najvišje plodove je imelo obravnavanje Nokad 4 (104,5 mm), najnižje pa Nokad 5 (89 mm).

Širina plodov je bila najvišja pri obravnavanju Nokad 4 (67,5 mm), nato je sledilo obravnavanje Ročno 1 (66,4 mm), obravnavanji Nokad 2 in Nokad 5 sta imeli povprečno enaki širini plodov (63,8 mm), najnižjo širino pa je imela kontrola (61,9 mm).

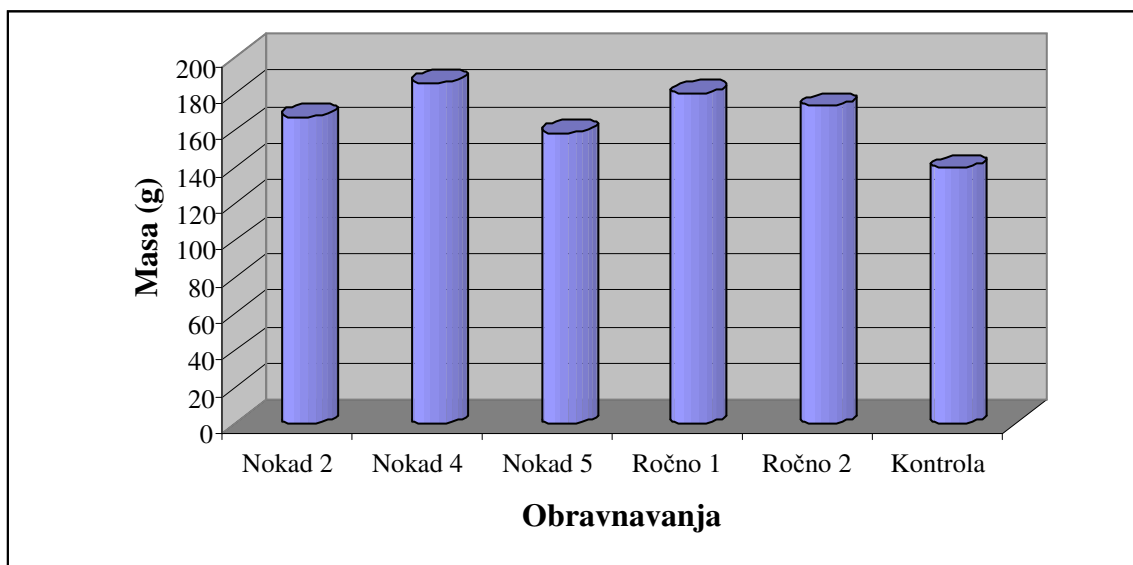


Slika 10: Povprečna višina in širina plodov (mm) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Preglednica 12: Povprečna, minimalna in maksimalna masa plodov v g pri hruški sorte 'Conference' glede na obravnavanje; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	167,2	112	226
Nokad 4	186,1	138	246
Nokad 5	158,7	130	200
Ročno 1	180,0	128	232
Ročno 2	173,3	142	230
Kontrola	139,2	108	210

Največjo povprečno maso plodov smo stehtali pri obravnavanju Nokad 4 (186,1 g), najmanjšo pa pri obravnavanju kontrola (139,2 g).



Slika 11: Povprečna masa plodov (g) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007

Iz slike 11 je razvidno, da je tako kemično kot ročno redčenje vplivalo na večjo maso ploda, saj so bili plodovi pri kontroli najlažji.

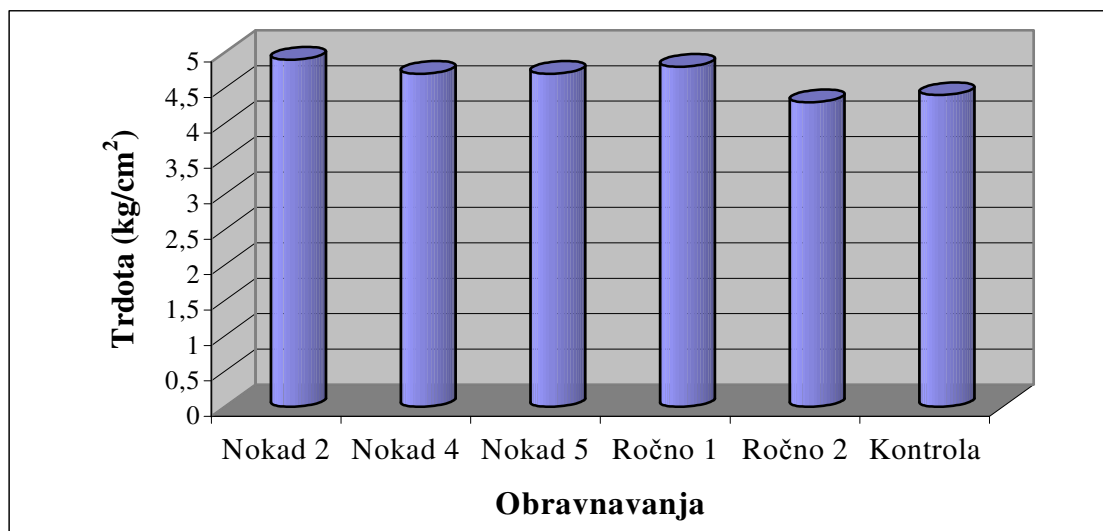
4.8 TRDOTA PLODOV

Z zrelostjo se trdota plodov zmanjšuje. Pri trdoti ploda 1 do 3 kg/cm² je plod najboljši za uživanje.

Preglednica 13: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm²) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	4,90	3,95	6,68
Nokad 4	4,70	3,74	5,81
Nokad 5	4,70	2,89	6,40
Ročno 1	4,80	3,26	6,29
Ročno 2	4,30	1,80	5,55
Kontrola	4,40	2,28	5,77

Trdote plodov se glede na obravnavanje niso veliko razlikovale. Največjo trdoto je imelo obravnavanje Nokad 2 (4,90 kg/cm²), sledilo mu je Ročno 1 (4,80 kg/cm²). Enaka trdota je bila pri plodovih obravnavanj Nokad 4 in Nokad 5 (4,70 kg/cm²), nato so sledili plodovi pri kontroli (4,40 kg/cm²), najmanjša trdota pa je bila pri obravnavanju Ročno 2 (4,30 kg/cm²).



Slika 12: Povprečna trdota plodov (kg/cm²) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Redčenje s pripravkom Nokad v različnih odmerkih je vplivalo na večjo trdoto plodov oziroma je vplivalo na kasnejšo zrelost plodov.

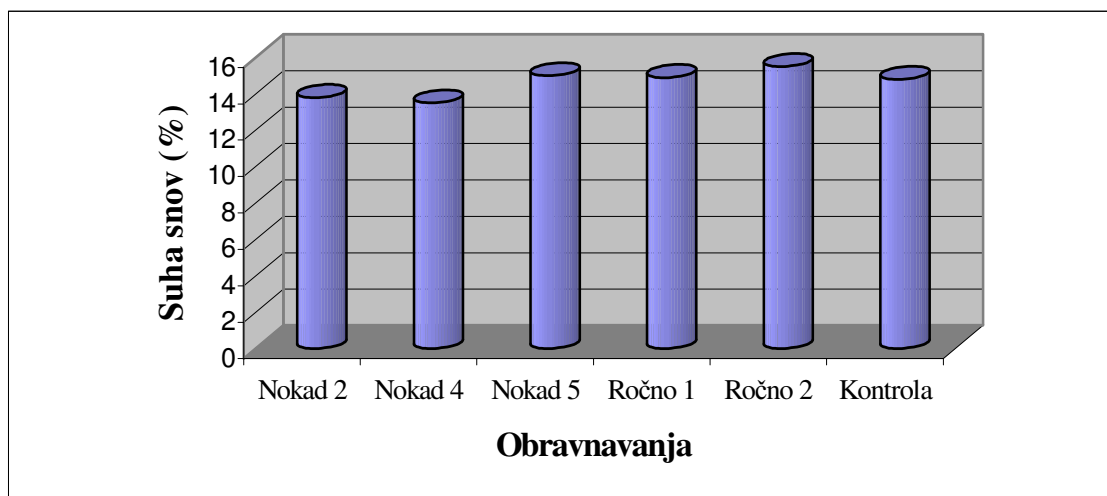
4.9 SUHA SNOV

Vsebnost suhe snovi v plodovih hrušk sorte 'Conference' smo merili ob obiranju.

Preglednica 14: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	13,8	12,6	15,5
Nokad 4	13,5	12,1	18,0
Nokad 5	15,0	13,6	17,0
Ročno 1	14,9	12,7	17,5
Ročno 2	15,5	12,5	17,3
Kontrola	14,8	11,7	17,9

Najmanjša povprečna vsebnost suhe snovi je bila pri obravnavanju Nokad 4 (13,5 %), z malo odstopanja sledi obravnavanje Nokad 2 (13,8 %). Kontrola je vsebovala 14,8 % suhe snovi. Več suhe snovi kot kontrola so vsebovala obravnavanja Ročno 1 (14,9 %), Nokad 5 (15,0 %) in obravnavanje Ročno 2 (15,5 %), ki je vsebovalo največ suhe snovi.



Slika 13: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

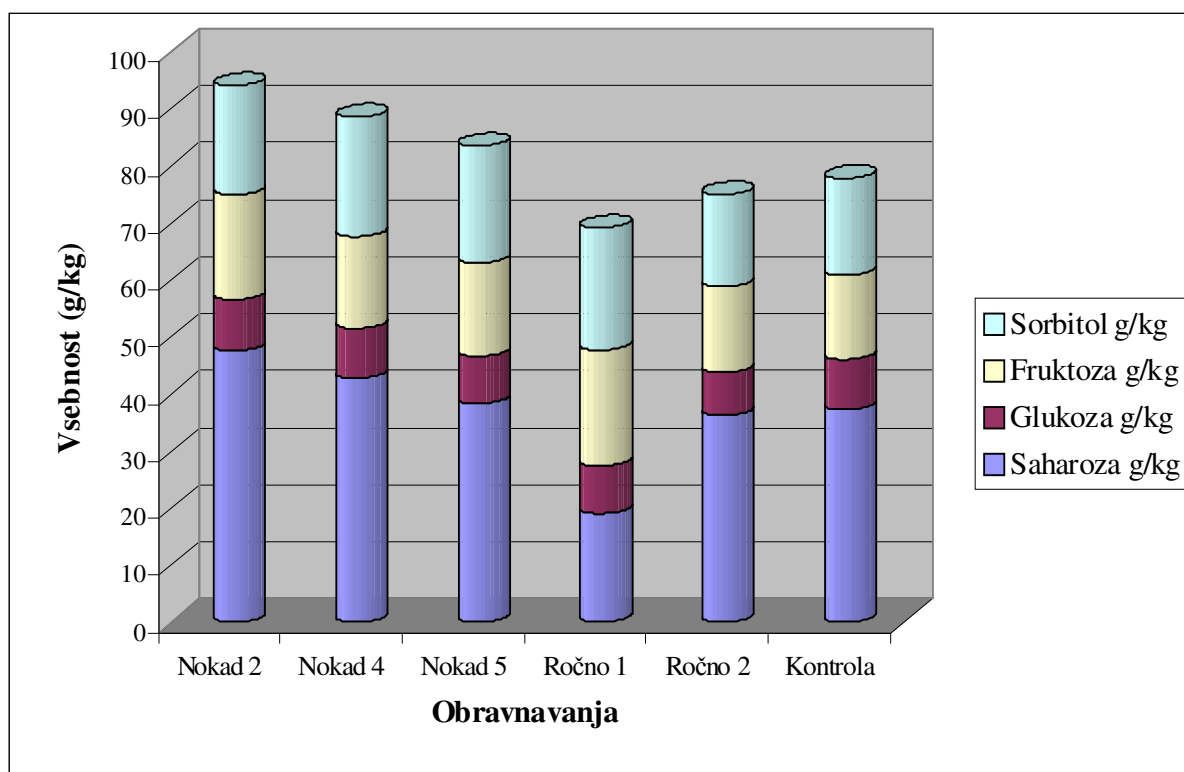
Plodovi, ki so bili ročno redčeni (obravnavanji Ročno 1 in Ročno 2), so vsebovali več suhe snovi kot kontrolni plodovi.

4.10 VSEBNOST SLADKORJEV V PLODOVIH

Preglednica 15: Vsebnost saharoze, glukoze, fruktoze, sorbitola in skupnih sladkorjev (g/kg) v plodovih sorte 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Obravnavanje	Saharoza (g/kg)	Glukoza (g/kg)	Fruktoza (g/kg)	Sorbitol (g/kg)	Skupni sladkorji (g/kg)
Nokad 2	47,60	8,95	18,47	19,03	94,05
Nokad 4	42,79	8,75	16,12	20,90	88,56
Nokad 5	38,35	8,31	16,35	20,46	83,47
Ročno 1	19,05	8,34	20,29	21,43	69,11
Ročno 2	36,19	7,61	14,98	16,17	74,95
Kontrola	37,26	8,82	14,83	16,92	77,83

V plodovih hrušk sorte 'Conference' je najbolj zastopan sladkor saharoza, sledi mu alkoholni sladkor sorbitol. Plodovi hrušk sorte 'Conference' vsebujejo najmanj glukoze. Vsebnost skupnih sladkorjev je bila največja pri obravnavanju Nokad 2 (94,05 g/kg), najmanjša pa pri obravnavanju Ročno 1 (69,11 g/kg).



Slika 14: Povprečna vsebnost posameznih sladkorjev (glukoze, fruktoze, saharoze, sorbitola) in skupnih sladkorjev (g/kg) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Bistrica ob Sotli, 2007.

Vsebnost skupnih sladkorjev se s povečanjem odmerka pripravka Nokad zmanjšuje, kar nakazuje na to, da pripravek Nokad vpliva na vsebnost sladkorjev v plodovih hrušk sorte 'Conference'. Ročno redčenje je negativno vplivalo na vsebnost skupnih sladkorjev, saj so bile vsebnosti skupnih sladkorjev pri obeh obravnavanjih ročnega redčenja (Ročno 1 in ročno 2) manjše kot vsebnost skupnih sladkorjev pri kontroli.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Pridelava hrušk 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 visoke 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 redčenja na pridelek in kakovost hrušk pri sorti 'Conference'. Poskus je vključeval naslednja obravnavanja: kemično redčenje s pripravkom Nokad v koncentraciji 2 ml/10 l vode (Nokad 2), kemično redčenje s pripravkom Nokad v koncentraciji 4 ml/10 l vode (Nokad 4), kemično redčenje s pripravkom Nokad v koncentraciji 5 ml/10 l vode (Nokad 5), ročno redčenje 1 (R1), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 0,5 plodov na cm² preseka debla, ročno redčenje 2 (R2), kjer smo po končanem junijskem trebljenju sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 1,0 ploda na cm² preseka debla, in kontrolo, kjer nismo redčili.

Ovrednotili smo naslednje parametre: premer debla, število cvetnih šopov, število plodov in pridelek na drevo ter skupni pridelek na hektar. Poleg tega smo izmerili še višino, širino, maso in trdoto plodov ter vsebnost suhe snovi in posameznih sladkorjev.

Premer debla smo izmerili s kljunastim merilom in dobili največji povprečni premer pri obravnavanju Nokad 5 (9,26 cm), najmanjšega pa pri obravnavanju Nokad 4 (8,28 cm). Pri obravnavanju Ročno 1 je bil povprečni premer debla 9,23 cm, pri obravnavanju Ročno 2 8,75 cm, kontrolna drevesa pa so imela premer debla 8,41 cm.

Največ cvetnih šopov so imela drevesa pri obravnavanju Nokad 5, in sicer 375 cvetnih šopov na drevo, najmanj pa drevesa obravnavanja Ročno 1 (157 cvetnih šopov na drevo). Kontrola je imela 312 cvetnih šopov na drevo, obravnavanje Nokad 4 295 cvetnih šopov na drevo, obravnavanje Nokad 2 289 cvetnih šopov na drevo in obravnavanje Ročno 2 277 cvetnih šopov na drevo.

Največje, popolnoma enako število plodov prvega kakovostnega razreda na drevo smo prešteli pri obravnavanjih Nokad 5, Ročno 2 in kontrola (154 plodov na drevo), sledijo obravnavanja Nokad 2 (135 plodov na drevo), Nokad 4 (122 plodov na drevo) in obravnavanje Ročno 1 (90 plodov na drevo). V drugem razredu smo največ plodov na drevo prešteli pri kontroli (67 plodov), sledi obravnavanje Nokad 5 (54 plodov), obravnavanje Ročno 2 (42 plodov), obravnavanje Nokad 4 (37 plodov), obravnavanje Nokad 2 (22 plodov) in obravnavanje Ročno 1 (9 plodov).

Redčenje s pripravkom Nokad 2 ml/10 l in 4 ml/10 l vode je v primerjavi s kontrolo zmanjšal število plodov ter skupni pridelek glede na kontrolo, kar je ugotovila tudi Artelj (2008), Jemec (2008) pa za sorto 'Harrow sweet' navaja, da so te razlike zelo majhne.

Pridelek na drevo prvega kakovostnega razreda je bil največji pri obravnavanju Nokad 5, in sicer 23,6 kg na drevo, najmanjši pa pri obravnavanju Ročno 1 (15,2 kg na drevo). Ročno redčenje je povečalo delež prvega kakovostnega razreda v primerjavi s kontrolo, kar je ugotovil tudi Meland in Gjerde (1996). Pridelek drugega kakovostnega razreda je bil največji pri obravnavanjih Nokad 5 in kontrola (4,30 kg na drevo), najmanjši pa je bil pri obravnavanju Ročno 1 (0,70 kg na drevo). Z ročnim redčenjem smo zmanjšali pridelek na drevo, o čemer poroča tudi Bertelsen (2002). Tudi Meland (1998) je ugotovil, da ročno redčenje v fenofazi rdečih brstov zmanjša pridelek za 30 %, če pa je redčil v debelini plodičev 10 ali 20 mm, pa je znašal pridelek dve tretjini kontrolnih dreves. Podobno smo ugotovili tudi mi, saj se je pridelek pri ročnem redčenju zmanjšal za 16,0 do 41,5 %. Tudi Reginato in Gonzales (1998) sta ugotovila povezavo med pridelkom in številom plodov/cm² preseka debla (v našem primeru sta to obe ročni redčeni).

Meland (1998) je tudi ugotovil, da daje ročno redčenje na 1 plod na cvetni brst največji pridelek. V našem poskusu je bil koeficient rodnosti pri ročnem redčenju 0,63 pri obravnavanju Ročno 1 oziroma 0,71 pri obravnavanju Ročno 2.

Največji pridelek na hektar smo dobili pri obravnavanju Nokad 5 (47,68 t/ha), najmanjšega pa pri obravnavanju Ročno 1 (27,17 t/ha).

Najnižje plodove smo imeli pri obravnavanju Nokad 5, in sicer 89,0 mm, najvišje pa pri obravnavanju Nokad 4, in sicer 104,5 mm. Najvišjo širino plodov smo izmerili pri obravnavanju Nokad 4, in sicer 67,5 mm, najnižjo pa pri kontroli (61,9 mm). Ugotovili smo, da je kemično in ročno redčenje pozitivno vplivalo na dimenzije in maso plodov, kar so ugotovili tudi Wels in sod. (1998), Meland in Gjerde (1996) ter Bertelsen (2002).

Pri obravnavanju Nokad 2 so bili plodovi težki 167,2 g, pri obravnavanju Nokad 5 158,7 g, pri obravnavanju Ročno 1 180,0 g in pri obravnavanju Ročno 2 173,3 g. Največjo maso plodov smo stehtali pri obravnavanju Nokad 4, in sicer 186,1 g. Najmanjšo maso pa so imeli plodovi kontrole. Tako ročno kot kemično redčenje je pozitivno vplivalo na maso ploda, kar je ugotovila tudi Jemec (2008) pri sorti 'Harrow sweet', Artelj (2008) pa je ugotovila ravno nasprotno.

Največjo trdoto je imelo obravnavanje Nokad 2 (4,90 kg/cm²), sledilo mu je obravnavanje Ročno 1 (4,80 kg/cm²), nato so imeli enako trdoto plodovi obravnavanj Nokad 4 in Nokad 5 (4,70 kg/cm²), sledila je kontrola (4,40 kg/cm²), najmanjša trdota pa je bila pri obravnavanju Ročno 2 (4,30 kg/cm²). Garriz in sod. (2004) so ugotovili, da ni razlik v trdoti plodov med redčenimi in neredčenimi drevesi, Jemec (2008) pa navaja, da je kemično in ročno redčenje vplivalo na manjšo trdoto plodov.

Najmanjša povprečna vrednost suhe snovi je bila pri obravnavanju Nokad 4 (13,5 %), sledi obravnavanje Nokad 2 (13,8 %). Nekoliko večjo vsebnost suhe snovi so imeli plodovi kontrole (14,8 %), obravnavanja Ročno 1 (14,9 %) in obravnavanja Nokad 5 (15,0 %). Največjo vsebnost suhe snovi pa smo izmerili pri obravnavanju Ročno 2 (15,5 %). Plodovi, ki so bili ročno redčeni so vsebovali večje vsebnosti suhe snovi kot kontrola, kar je ugotovila tudi Jemec (2008) pri sorti 'Harrow sweet'. Garriz in sod. (2004) so ugotovili pri sorti 'Abate fetel' ravno nasprotno.

V vseh obravnavanjih je saharoza najbolj zastopan sladkor. Vsebnost saharoze je bila od 19,05 g/kg pri obravnavanju Ročno 1 do 47,6 g/kg pri obravnavanju Nokad 2. Artelj (2008) navaja vsebnost saharoze od 8,8 g/kg pri obravnavanju Nokad 2 do 15,8 g/kg pri obravnavanju Nokad 4.

Poleg saharoze je v hruškah tudi veliko sorbitola. Njegova vsebnost je bila od 16,17 g/kg pri obravnavanju Ročno 2 do 20,29 g/kg pri obravnavanju Ročno 1.

Vsebnost fruktoze je bila od 14,83 g/kg pri kontroli do 20,29 g/kg pri obravnavanju Ročno 1.

Glukoze je med posameznimi sladkorji najmanj. Hudina (1999) navaja, da je vsebnost glukoze v plodovih sorte 'Conference' 4,87 g/kg. Pri naših obravnavanjih je bil razpon vsebnosti od 7,61 g/kg pri obravnavanju Ročno 2 do 8,95 g/kg pri obravnavanju Nokad 2.

Vsebnost skupnih sladkorjev je večja pri kontroli v primerjavi z ročnim redčenjem. Pri obravnavanju Nokad 2 je bila največja povprečna vsebnost skupnih sladkorjev, in sicer 94,05 g/kg. Najmanjša vsebnost skupnih sladkorjev je bila pri obravnavanju Ročno 1, in sicer 69,11 g/kg. Hudina (1999) je ugotovila nekoliko manjšo povprečno vsebnost skupnih sladkorjev (52,35 g/kg). Na vsebnost skupnih sladkorjev v plodovih vplivajo poleg agrotehničnih ukrepov, ki jih izvajamo v nasadih, tudi vremenske razmere v opazovanem letu.

5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA

Leta 2007 smo v nasadu v zaselku Zagaj izvedli poizkus redčenja hrušk sorte 'Conference'. Poizkus smo opravljali z namenom, da ugotovimo kako sredstvo Nokad vpliva na pridelek in kakovost hrušk. Redčenje smo izvajali v šestih obravnavanjih: kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode, 4 ml/10 l vode in 5 ml/10 l vode, ročno redčenje smo izvajali z obremenitvijo 0,5 in 1 plod/cm² preseka debla ter obravnavanje brez redčenja, kontrola.

Pri analiziranju podatkov smo ugotovili naslednje.

- ◆ Kemično in ročno redčenje je zmanjšalo število plodov na drevo, povečal pa se je delež števila plodov I. kakovostnega razreda.
- ◆ Iz koeficienta rodnosti vidimo, da je kemično redčenje s pripravkom Nokad uspešno razredčilo drevesa sorte 'Conference'.
- ◆ Pri ročnem redčenju 0,5 ploda/cm² preseka debla je bil koeficient rodnosti nekoliko manjši v primerjavi s kontrolo, pri ročnem redčenju 1 plod/cm² preseka debla pa enak kot pri kontroli.
- ◆ Zaradi večjega števila plodov na drevo je bil tudi pridelek na drevo pri obravnavanju Nokad 5 največji med vsemi obravnavanji. Pri ostalih obravnavanjih je število plodov na drevo v povezavi s pridelkom na drevo. Večje kot je število plodov na drevo, večji je pridelek na drevo.
- ◆ Ročno redčenje je vplivalo na manjši pridelek na drevo in na hektar.
- ◆ Kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 in 5 ml/10 l vode ni vplivalo na manjši pridelek na drevo in na hektar.
- ◆ Ročno in kemično redčenje je vplivalo na večji delež pridelka I. kakovostnega razreda.
- ◆ Kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 in 4 ml/10 l vode in ročno redčenje je povečalo dimenzije plodov.
- ◆ Tako kemično kot ročno redčenje je vplivalo na večjo maso in trdoto ploda.
- ◆ Kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 in 4 ml/10 l vode je vplivalo na manjšo vsebnost suhe snovi. Pri ročnem redčenju je bila vsebnost suhe snovi nekoliko večja kot pri kontroli.
- ◆ Kemično redčenje je vplivalo na večjo vsebnost skupnih sladkorjev v plodovih, ročno redčenje pa na manjše vsebnosti skupnih sladkorjev.

Priporočamo, da se poizkus nadaljuje in vključi še druga sredstva za redčenje in kombinacije sredstev, s katerimi bi verjetno dosegli večje učinke redčenja. Ker je sorta 'Conference' zelo rodna, priporočamo v nasadih ročno redčenje.

6 POVZETEK

Leta 2007 smo želeli v nasadu hrušk v naselju Zagaj v Bistrici ob Sotli ugotoviti, kakšen je vpliv kemičnega in ročnega redčenja na pridelek hrušk sorte 'Conference'.

Poizkus je vseboval šest obravnavanj: kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode, Nokad 4 ml/10 l vode, Nokad 5 ml/10 l vode, ročno redčenje R1 (0,5 ploda/cm² preseka debla) in R2 (1 plod/cm² na presek debla) ter kontrolo, pri katerem nismo izvajali redčenja.

Kemično in ročno redčenje je zmanjšalo število plodov na drevo, povečal pa se je delež plodov I. kakovostnega razreda.

Redčenje s sredstvom Nokad 5 ml/10 l vode je bilo uspešno. Število plodov in koeficient rodnosti se je zadovoljivo zmanjšal. V primerjavi s kontrolo so bili plodovi večjih dimenzij (širina, masa), vsebnost suhe snovi in skupnih sladkorjev v plodovih je bila večja kot pri kontroli. Zaradi večjega števila plodov na drevo je bil tudi pridelek na drevo pri obravnavanju Nokad 5 ml/10 l vode največji med vsemi obravnavanji. Pri ostalih obravnavanjih je število plodov na drevo v povezavi s pridelkom na drevo. Večje kot je število plodov na drevo, večji je pridelek na drevo.

Pri odmerku Nokad 4 ml/10 l vode in odmerku Nokad 2 ml/10 l vode smo dobili zelo podobne rezultate. Oba odmerka sta uspešno razredčila drevesa, pa tudi velikost in masa plodov sta se povečali. Trdota in vsebnost skupnih sladkorjev sta se povečali pri redčenju s pripravkom Nokad 2 in 4 ml/10 l vode. Kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 in 4 ml/10 l vode je vplivalo na manjšo vsebnost suhe snovi.

Pri ročnem redčenju 0,5 ploda/cm² preseka debla je bil koeficient rodnosti nekoliko manjši v primerjavi s kontrolo, pri ročnem redčenju 1 plod/cm² preseka debla pa enak kot pri kontroli. Pri ročnem redčenju z obremenitvijo dreves 0,5 ploda/cm² preseka debla in 1 plod/cm² preseka debla smo ugotovili, da se je pridelek zmanjšal, povečal pa se je delež plodov I. kakovostnega razreda, povečale so se dimenzije plodov in vsebnost suhe snovi.

7 VIRI

- Artelj Š. 2008. Vpliv redčenja na pridelek hrušk (*Pyrus communis* L.) sorte 'Conference'.
Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 33 str.
- Bertelsen M. G. 2002. Benzyladenine and other thinning agents for pear cv. 'Clara Frijs'.
Journal of American Pomological Society, 56, 3: 149-155
- Bonghi C., Poja M., Ramina A. 2002. Ethephon, NAA, and NAD as chemical thinners of
pear fruitlets. Acta Horticulturae, 596: 717-722
- Bound S. A., Jones K. M. 2004. Ammonium thiosulphate as a blossom thinner of
'Delicious' apple, 'Winter Cole' pear and 'Hunter' apricot. Australian Journal of
Experimental Agriculture, 44, 9: 931-937
- Bound S. A., Mitchell L. 2002. A new post-bloom thinning agent for 'Packham's triumph'
pear. Acta Horticulturae, 596: 793-796
- 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.
- Dolenc K., Štampar F. 1997. Determining the quality of different chery cultivars using the
HPLC method. Acta Horticulturae, 468: 705-712
- Garriz P. I., Alvarez H. L., Colavita G. M. 2004. Fruitlet thinning of pear cultivar 'Abbe
Fetel' with Naphthaleneacetic acid. Acta Horticulturae, 636: 325-330
- 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.
- Gutman-Kobal Z., Soršak A. 1996. Kemično redčenje plodov jablan. Sad, 7, 5: 3-6
- Hočevar A., Petkovšek Z. 1984. Meteorologija. Osnove in nekatere aplikacije. Ljubljana,
Partizanska knjiga: 123 str.
- Hribar L. 2007. Vpliv redčenja na kakovost plodov hrušk (*Pyrus communis* L.) cv.
'Conference'. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 40 str.

- Hudina M. 1999. Vpliv vodnega režima, prehrane, listne površine in rastne dobe na vsebnost sladkorjev in organskih kislin v hruškah (*Pyrus communis* L.) cv. 'Viljamovka'. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 151 str.
- Jemec K. 2008. Redčenje plodov hrušk (*Pyrus communis* L.) sorte 'Harrow sweet'. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 27 str.
- Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2008. ARSO.
http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html
(24. 2. 2008)
- McArtney S. J., Wells G. H. 1995. Chemical thinning of Asian and European pear with ethephon and NAA. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 23: 73-84
- Meland M. 1998. The effect of handthinning on yield and return bloom of five pear cultivars in a Northern climate. Acta Horticulturae, 475: 275-282
- Meland M., Gjerde B. 1996. Thinning apples and pears in a Nordic climate. I. The effect of NAA, ethephon and lime sulfur on fruit set, yield and return bloom of four pear cultivars. Norwegian Journal of Agricultural Science, 10, 4: 437-452
- Mesečni bilten ARSO. 2007.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2007.htm>
(24. 2. 2008)
- Mitre I., Mitre V., Ropan G. 2002. Chemical thinning in support of increased yield and quality in pears. Buletinul Universitatii de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Horticultura, 57: 198-200
- Ohkawa K., Ohara H., Kurita Y., Fukuda t., Khan Z. U., Matsui H. 2006. Thinning effect of jasmonic acid derivative, n-propyl dihydrojasmonate on Japanese pear 'Hosui'. Journal of Japanese Society for Horticultural Science, 75, 2: 129-134
- Povzetki klimatoloških analiz letne in mesečne vrednosti za nekatere postaje v obdobju 1991 – 2006. 2008. ARSO.
http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klima1991_2004.html (24. 2. 2008)
- Reginato G., Gonzales R. 1998. Survey of rates and timing of NAA sprays as fruit thinner in three pear varieties in Chile. Acta Horticulturae, 475: 393-404

- Stern R. A., Flaishman M. A. 2003. Benzyladenine effects on fruit size, fruit thinning and return yield of 'Spadona' and 'Coscia' pear. *Scientia Horticulturae*, 98, 4: 499-504
- Štampar F., Lešnik M., Veberič., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.
- Vilardell P., Carbo J., Casals M., Bonani J., Asin L., Dalmau R. 2005. Effect of 6-BA and NAA as thinning agents of Conference pear. *Acta Horticulturae*, 671: 119-124
- Wells D. J., Wells C., Seavert C. F. 1998. The economics of hand-thinning D'Anjou pears in the Hood River Valley of Oregon, USA. *Acta Horticulturae*, 475: 405-421
- Wertheim S. J. 1978. Nederlandse proefresultaten met het dunmiddel Amid Thin. *Fruittelt*, 68: 596-598
- Wertheim S. J. 2000. Developments in the chemical thinning of apple and pear. *Plant Growth Regulation*, 31: 85-100

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici prof. dr. Metki HUDINA za strokovno usmerjanje in pomoč pri izdelavi diplomskega dela. Zahvaljujem se tudi g. Jožetu HUDINI, ki mi je omogočil izvedbo poizkusa v njegovem sadovnjaku.

Iskrena zahvala velja tudi staršem, fantu Boštjanu, prijateljem in vsem, ki so mi v času študija kakorkoli pomagali, me bodrili in mi stali ob strani tudi v tistih težjih trenutkih.