

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Špela ARTELJ

**VPLIV REDČENJA NA PRIDELEK HRUŠK  
(*Pyrus communis* L.) SORTE `CONFERENCE`**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Špela ARTELJ

**VPLIV REDČENJA NA PRIDELEK HRUŠK  
(*Pyrus communis* L.) SORTE `CONFERENCE`**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**THE INFLUENCE OF FRUIT THINNING ON THE YIELD  
OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR `CONFERENCE`**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2008

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija agronomije. Opravljeno je bilo na Katedri za sadjarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je bil izveden v nasadu g. Vojka ŠUŠTERIČA v Piršenbregu pri Globokem.

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

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

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

Datum zagovora:

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

Špela ARTELJ

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- KD UDK 634.13:631.542.27:631.559(043.2)
- KG sadjarstvo/hruška/*Pyrus communis*/Conference/redčenje/pridelek
- KK AGRIS F 01
- AV ARTELJ, Špela
- SA HUDINA, Metka (mentor)
- KZ SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2008
- IN VPLIV REDČENJA NA PRIDELEK HRUŠK (*Pyrus communis* L.) SORTE `CONFERENCE`
- TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
- OP XII, 33, [10] str., 15 pregl., 19 sl., 9 pril., 15 ref.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Leta 2006 smo v nasadu hrušk v Piršembregu izvedli poskus vpliva redčenja hrušk (*Pyrus communis* L.) sorte `Conference`. Poskus je zajemal 5 obravnavanj: kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode, Nokad 4 ml/10 l vode, ročno redčenje (R1 in R2) in kontrola. Sredstvo Nokad, ki smo ga uporabili za kemično redčenje, je zadovoljilo naša pričakovanja, saj smo dobili manjše število plodov in pridelek na drevo kot pri drevesih, kjer redčenje ni bilo opravljeno (kontrola). Višina in širina sta se pri kemičnem redčenju s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode v primerjavi s kontrolo zmanjšali, pri redčenju s pripravkom Nokad 4 ml/10 l vode pa sta se višina in širina plodu povišali. Trdota se je pri kemičnem redčenju s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode zmanjšala, pri kemičnem redčenju s pripravkom Nokad 4 ml/10 l vode pa povečala. Kemično in ročno redčenje je vplivalo na povečanje suhe snovi. Vsebnost skupnih sladkorjev se je pri redčenju s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode zmanjšala, pri koncentraciji 4 ml/10 l vode pa se je povečala v primerjavi s kontrolo. Kemično redčenje je vplivalo na večjo vsebnost skupnih kislin. Z ročnim redčenjem smo zmanjšali število plodov in pridelek na drevo, povečala pa se je višina in širina plodov.

#### KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Vs  
DC UDC 634.13:631.542.27:631.559(043.2)  
CX fruit growing/pears/*Pyrus communis*/Conference/thinning/yields  
CC AGRIS F 01  
AU ARTELJ, Špela  
AA HUDINA, Metka (supervisor)  
PP SI – 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB Univerity of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy  
PY 2008  
TI THE INFLUENCE OF FRUIT THINNING ON THE YIELD OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR 'CONFERENCE'  
DT Graduation Thesis (Higer Professional Studies)  
NO XII, 33, [10] p., 15 tab., 19 fig., 9 ann., 15 ref.  
LA sl  
AL sl/en  
AB In the experiment the influence of fruit thinning on the yield of pear (*Pyrus communis* L.) cultivar 'Conference' in 2006 at Piršenbreg has been studied. The experiment included five treatments: chemical thinning with Nokad 2 ml/10 l water, chemical thinning with Nokad 4 ml/10 l water, hand thinning (R1 – 0.7 fruits/cm<sup>2</sup> of trunk cross sectional area), thinning by hand (R2– 0.4 fruits/cm<sup>2</sup> of trunk cross sectional area), and a control without thinning. Thinner Nokad, which we used for chemical thinning, satisfy our expectations, because the number of fruits/tree and yield/tree was smaller than at trees without thinning (control). Height and width of fruits were decrease at chemical thinning with Nokad 2 ml/10 l of water compared to control but at chemical thinning with Nokad 4 ml/10 l of water were increase. Firmnees decreased at chemical thinning with Nokad 2 ml/10 l of water and incresed at chemical thinning with Nokad 4 ml/10 l of water. Chemical and hand thinning had influnece on soluble solids content. Total sugar content decreased at chemical thinning with Nokad 2 ml/10 l of water compared to control but at chemical thinning with Nokad 4 ml/10 l of water were increase. Chemical thinning had influence on higher content of total organic acids content. With hand thinning we reduced number of fruits/tree and yield/tree, but height and width increased.

## KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	IX
Kazalo prilog	XI
Seznam okrajšav	XII
<b>1 UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
<b>2 PREGLED OBJAV</b>	<b>2</b>
2.1 HRUŠKA ( <i>Pyrus communis</i> L.)	2
2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE	2
2.3 NARAVNO ODPADANJE	3
2.4 REDČENJE	3
<b>2.4.1 Kemično redčenje</b>	<b>4</b>
2.4.1.1 Sredstva za kemično redčenje	5
<b>2.4.2 Ročno redčenje</b>	<b>6</b>
<b>3 MATERIAL IN METODE DE LA</b>	<b>8</b>
3.1 ZNAČILNOST NASADA	8
3.2 PEDOLOŠKI PODATKI	8
3.3 METEOROLOŠKI PODATKI	9
3.4 SORTA `CONFERENCE`	12
<b>3.4.1 Kutina MA</b>	<b>13</b>
3.5 KEMIČNO SREDSTVO ZA REDČENJE NOKAD	13
3.6 METODA DE LA	14
<b>3.6.1 Zasnova poskusa</b>	<b>14</b>
<b>3.6.2 Kemično redčenje pri hruški</b>	<b>14</b>
<b>3.6.3 Spremljanje parametrov</b>	<b>14</b>
<b>3.6.4 Obdelava podatkov</b>	<b>15</b>
<b>4 REZULTATI</b>	<b>16</b>
4.1 OBSEG DEBLA	16
4.2 ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO	17
4.3 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO	18
4.4 PRIDELEK NA DREVO	18

4.5 SKUPNI PRIDELEK NA HEKTAR	20
4.6 VIŠINA, ŠIRINA IN MASA PLODOV	21
4.7 TRDOTA PLODOV	23
4.8 SUHA SNOV	24
4.9 VSEBNOST SLADKORJEV IN ORGANSKIH KISLIN	25
<b>5 RAZPRAVA</b>	27
<b>6 SKLEPI IN PRIPOROČILA</b>	30
<b>7 POVZETEK</b>	31
<b>8 VIRI</b>	32
<b>ZAHVALA</b>	
<b>PRILOGE</b>	

## KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Vsebnost posameznih elementov v tleh in komentar za lokacijo Piršembreg, 2004.	9
Preglednica 2: Povprečna temperatura zraka na Bizeljskem v mesecu aprilu, maju, juniju, juliju, avgustu in septembru za leto 2006 (ARSO, 2008).	10
Preglednica 3: Povprečna količina padavin v mm na Bizeljskem v mesecu aprilu, maju, juniju, juliju, avgustu in septembru leta 2006 (ARSO, 2008).	11
Preglednica 4: Povprečno število ur sončnega obsevanja (ure) v Novem mestu v mesecu aprilu, maju, juniju, juliju, avgustu in septembru leta 2006 (ARSO, 2008).	11
Preglednica 5: Povprečni, minimalni in maksimalni obseg debla v cm pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.	16
Preglednica 6: Povprečno, minimalno in maksimalno število cvetnih šopov na drevo pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.	17
Preglednica 7: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.	18
Preglednica 8: Povprečni, minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.	19
Preglednica 9: Povprečni skupni pridelek v t/ha pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.	20
Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna višina (mm) in širina plodov (mm) pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.	21
Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna masa plodov (g) pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.	22
Preglednica 12: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota ( $\text{kg/cm}^2$ ) pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.	23
Preglednica 13: Povprečna, minimalna in maksimalna suha snov (%) pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.	24



Preglednica 14: Vsebnost posameznih in skupnih sladkorjev v g/kg pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006. 25

Preglednica 15: Vsebnost posameznih in skupnih organskih kislin v g/kg pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006. 26

## KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Kemično redčenje v nasadu Piršembreg 2006.	5
Slika 2: Ročno redčenje v nasadu Piršembreg, 2006.	7
Slika 3: Nasad hrušk sorte `Conference` v Piršembregu, 2006.	8
Slika 4: Povprečne mesečne temperature zraka v °C med rastno dobo v letu 2006 na Meteorološki postaji Bizeljsko (ARSO, 2008).	10
Slika 5: Povprečne mesečne količine padavin med rastno dobo leta 2006 na Meteorološki postaji Bizeljsko (ARSO, 2008).	11
Slika 6: Povprečno mesečno število ur sončnega obsevanja med rastno dobo leta 2006 na Meteorološki postaji Novo mesto (ARSO, 2008).	12
Slika 7: Plodovi sorte `Conference`; Piršembreg, 2006.	13
Slika 8: Obiranje plodov hruške sorte `Conference`, Piršembreg 2006.	15
Slika 9: Povprečni obseg debla (cm) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.	16
Slika 10: Povprečno število cvetnih šopov/drevo pri sorti `Conference` glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.	17
Slika 11: Povprečno število plodov/drevo pri sorti `Conference` glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.	18
Slika 12: Povprečen pridelek/drevo (kg) pri sorti `Conference` glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.	19
Slika 13: Povprečni skupni pridelek (t/ha) pri sorti `Conference` glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.	20
Slika 14: Povprečna višina in širina (mm) plodov pri sorti `Conference` glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.	21
Slika 15: Povprečna masa ploda(g) pri sorti `Conference` glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.	22

Slika 16: Povprečna trdota ploda ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006. 23

Slika 17: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006. 24

Slika 18: Povprečna vsabnost skupnih sladkorjev (g/kg) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006. 25

Slika 19: Povprečna vsebnost skupnih kislin (g/kg) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006. 26

## KAZALO PRILOG

Priloga A: Obseg debla, število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte `Conference`.

Priloga B: Število plodov na drevo, pridelek na drevo (kg) pri hruški sorte `Conference`.

Priloga C: Saharoza, glukoza, fruktoza, sorbitol in skupni sladkorji pri hruški sorte `Conference`.

Priloga D: Citronska, jabolčna, šikimska, fumarna in skupne kisline pri hruški sorte `Conference`.

Priloga E: Obravnavanje: NOKAD 2. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%) pri hruški sorte `Conference`.

Priloga F: Obravnavanje: NOKAD 4. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%) pri hruški sorte `Conference`.

Priloga G: Obravnavanje: ROČNO 1. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%) pri hruški sorte `Conference`.

Priloga H: Obravnavanje: ROČNO 2. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%) pri hruški sorte `Conference`.

Priloga I: Obravnavanje: KONTROLA. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%) pri hruški sorte `Conference`.

## SEZNAM OKRAJŠAV

Okrajšava	Pomen
Pov.	povprečje
Min.	minimum
Max.	maksimum
ATS	amonijev tiosulfat
NAA	$\alpha$ -naftil očetna kislina
NAAm	amid $\alpha$ -naftil očetne kisline

## 1 UVOD

### 1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Sadjarstvo ni samo tradicionalna kmetijska panoga, ki je dosegla na današnjem ozemlju Slovenije razcvet v 19. stoletju, ampak za vsakega Slovenca pomeni veliko več - način življenja. Vsak Slovenec je praktično povezan s sadnimi drevesi. Nekateri jih gojijo ljubiteljsko na svojih vrtovih, drugi pobirajo njihove plodove preko leta in v jeseni pri svojih mamah, očetih, babicah, dedkih, bratih, sestrah ali pa samo prijateljih. Imamo pa tudi nekaj velikih (> 20) in veliko skupino manjših (več kot 1000) sadjarjev, ki sadje pridelujejo za trg in s tem pridobivajo dohodek.

Trenutno v Sloveniji intenzivno pridelujemo sadje na 5200 ha. Prevladujejo jabolane, breskve, oljke, hruške itd. Hruške zasedajo v Sloveniji po obsegu pridelave četrto mesto, čeprav so bile še pred leti na drugem mestu. V zadnjih letih delež jablan in oljk raste, delež hrušk pa se izrazito zmanjšuje. Sorta 'Conference' predstavlja pomemben delež v slovenski pridelavi hrušk. Hruške je potrebno ročno redčiti, še zlasti sorto 'Conference', ki je znana po tem, da je izredno rodna. V letu z obilnim cvetenjem in optimalnimi razmerami za oprašitev se zaveže veliko število plodov. V takih letih je naravno odpadanje plodičev lahko premajhno, da bi lahko primerno uravnalo pridelek. Da ne bi prišlo do slabe kakovosti plodov in alternativne rodnosti, sadjarji izvajamo ukrep mehanskega ali kemičnega redčenja plodičev. Ukrep redčenja mora biti pravočasno izveden, da prevelik ovesek ne vpliva na iniciacijo razvoja cvetnih brstov. Za doseganje prvega kakovostnega razreda moramo drevesa primerno razredčiti, tako da ne zmanjšamo pridelka.

### 1.4 DELOVNA HIPOTEZA

Kakovost plodov je odvisna od števila plodov na drevo, velikosti ploda, mase ploda, trdote, vsebnosti suhe snovi, posameznih sladkorjev in organskih kislin. Z redčenjem pozitivno vplivamo na kakovost in količino pridelka sorte 'Conference'.

### 1.5 NAMEN RAZISKAVE

V delu želimo ugotoviti, kolikšno je optimalno število plodov na drevo, da ne zmanjšamo kakovosti plodov in s tem ne zmanjšamo pridelka in ali sredstvo Nokad uspešno redči plodove hrušk sorte 'Conference'.

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 HRUŠKA (*Pyrus communis* L.)

Poznamo 60 vrst rodu *Pyrus*, a imajo le nekatere sadjarski pomen, druge uporabljamo kot podlage ali pa iz njih izhajajo 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 elaeagrifolia* 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 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE

Pri gojenju hrušk moramo upoštevati kakovost zemljišča, nizke zimske temperature, spomladanske pozebe, pomanjkanje padavin in vetrovnost.

Sorte hrušk razmnožujemo s cepljenjem na sejance ali na kutino. V Sloveniji največ uporabljamo za podlago kutino MA, manj pa sejanec in kutino BA 29.

Hruška je na splošno bolj odporna na visoke temperature kot jablana, na sorti 'Conference' in 'Viljamovka' pa visoka temperatura povzroči ožige listov in njihovo sušenje.

Hruška je avtoinkompatibilna (avtosterilna), to pa pomeni, da sama sebe ne more oprašiti in je zato potrebna še ena hruška druge sorte. Zato je pomembno, da pri napravi nasada izberemo sorte hrušk, ki se med seboj dobro oprašujejo.

Za dobro rast plodov so pomembni temperatura, voda, listi, gnojilo, število plodov. Če je število plodov preveliko, to vpliva na njihovo rast oziroma velikost (Jazbec in sod., 1995).

Količino pridelka določujejo število, velikost in masa plodov. Število pa je odvisno od cvetenja, oploditve, kasnejšega odpadanja in redčenja plodov. Na kakovost vplivajo klimatske razmere, namakanje in gostota sajenja.

### 2.3 NARAVNO ODPADANJE

Normalen prenos peloda na brazdo pestiča še ne pomeni optimalne oploditve vseh cvetov in nadaljnjega razvoja plodičev, ampak prihaja do naravnega redčenja (trebljenja). Pri naravnem trebljenju plodov razlikujemo tri obdobja. Prvo obdobje nastopi 1 – 4 tedne po cvetenju. Pri pečkarjih pride do odpadanja cvetov, medtem ko pri koščičarjih pride do razvoja plodu do debeline 4 – 5 mm in šele takrat plodiči 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 6 do 8 tednov po cvetenju, kar v naših klimatskih razmerah praktično pomeni konec maja, pa vse do sredine junija. Med trebljenjem po cvetenju in junijskem trebljenjem obstajajo tesne povezave. Če je trebljenje po cvetenju manj izrazito, je junijsko trebljenje zelo intenzivno in obratno. Nekatere sorte se izjemno slabo trebijo v juniju, zato jih je potrebno predhodno kemično ali ročno redčiti (Štampar in sod., 2005).

Glavni razlog 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 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 temu predčasnemu odpadanju. To odpadanje je značilno za jablane, hruške, slive, breskve in črni ribez (Štampar in sod., 2005).

Za doseg optimalnega pridelka s primerno velikostjo plodov se mora pri drobnoplodnih sadnih vrstah oploditi in razviti večji delež plodičev. Za optimalen pridelek pri jablani se mora oploditi 4 – 10 % cvetov, pri hruški 5 – 8 %, pri ribezu 80 %, pri češnjah in višnjah 32 – 42 % in pri slivah okoli 30 % cvetov (Štampar in sod., 2005).

### 2.4 REDČENJE

Plodove redčimo, da bi dobili boljšo kakovost pridelka, saj je naravno odpadanje plodičev premajhno. Redčimo lahko kemično in ročno.

Tudi čas redčenja je pomemben, saj moramo biti pozorni, da ne uničimo razvoja brstov.



Tukaj imajo hormoni zelo veliko vlogo. Če jih ni dovolj, se pri osnovi peclja začne oblikovati ločilno tkivo, s tem pa plodič odpade.

Pri hruški je redčenje plodov manj razširjeno kot pri jablanah. Opravljamo ga na isti način, in sicer ročno ali z uporabo fitoregulatorjev (Sancin, 1988).

#### **2.4.1 Kemično redčenje**

Pri poskusih s kemičnim redčenjem hrušk rezultati niso tako dobri kot pri jablani. Večji problem pri kemičnem redčenju je, da ne dobimo vedno istih rezultatov, saj na redčenje vplivajo številni dejavniki. Učinek kemičnega redčenja ni odvisen samo od kemičnega sredstva in koncentracije, ampak tukaj vplivajo tudi drugi dejavniki, kot so temperatura ob škropljenju (12 – 20 °C, kondicija drevesa, vlažnost zraka ob škropljenju, vreme po škropljenju (oblačno, deževno), oploditev, pozeba, dodatek močil, slabe razmere za oprashaevanje, zmerna rez, mlada drevesa, razdalja med drevesi,... (Črnko s sod., 1995).

Hruške na kemično redčenje reagirajo drugače kot jabolka. Za odpadanje cvetov in plodičev so pomembni hormoni. Če drevo nima dovolj avksinov, se tvori etilen (ki ga sprožimo s kemičnimi pripravki), ta pa sproži odpadanje cvetov in plodov. Največkrat se odpadanje pojavi, ko drevo začne cveteti, med oprashitvijo in če ne pride do oprashitve. Ko se razvijejo semena, se odpadanje konča.

Kemični pripravek Carbaril ustavi rast semen, Ethephon zmanjša vsebnost avksina, NAA vpliva na šibke plodove. Vsi kemični pripravki so bolj aktivni v senci (Črnko in sod., 1995).

Prevelike koncentracije pripravkov škodujejo okolju, zato jih uporabljajo večinoma v manjših količinah. Pri kemičnem redčenju je problem, da nikoli ne vemo, kakšen bo končni rezultat. Da bodo ugotovili, kako vplivajo temperatura, vlaga in svetloba na redčenje, pa bo potrebno še nekaj raziskav (Wertheim, 2000).

Kemično redčenje vedno bolj uporabljajo v intenzivnih nasadih, ki ga dopolnjujejo z ročnim redčenjem oziroma doredčevanjem.

Da nam redčenje v intenzivnih nasadih jablan čimbolj uspe, redčimo ob koncu polnega cvetenja, ko imajo plodiči debelino od 5 – 20 mm in več kot 20 mm premera (Štampar in sod., 2005).



Slika 1: Kemično redčenje v nasadu Piršembreg, 2006.

#### 2.4.1.1 Sredstva za kemično redčenje

##### **Redčenje cvetov**

Pri hruški uporabljamo kemične pripravke, ki so namenjeni za redčenje plodov in ne toliko za redčenje cvetov. Za redčenje cvetov poznamo pripravek z etaphonom, ki ga pri hruški ne uporabljajo veliko, ker je hruška pri številu plodov nepredvidljiva. Nov pripravek za redčenje cvetov je ATS (amonijev tiosulfat). Testiran je v Evropi in je varen za okolje. Včasih lahko malo poškoduje mlado listje in cvetne liste, na plod ne vpliva negativno. Če sta prisotna prevelika temperatura in vlaga, redči preveč. Redčenje pri hruški sorte `Conference` s 3 % ATS je bilo uspešno, plodovi so bili večji, v naslednjem letu pa ni vplivalo na cvetenje. S to koncentracijo ATS se tvorijo fitotoksini, zato bo potrebno še več poskusov (Wertheim, 2000).

##### **Redčenje plodov**

Pri jablani nanašamo kemični pripravek NAAM (amid  $\alpha$ -naftil očetne kisline) po cvetenju, NAA ( $\alpha$ -naftil očetna kislina) pa ponavadi kasneje. Nekateri pravijo, da škropimo glede na višino in širino plodov. Koncentracija NAA mora biti do 0,002 %, NAAM ima koncentracijo 0,01 %. NAAM bolje deluje kot tekočina in ga uporabljamo v manjših količinah (0,008 %) kot pripravek v prahu (0,01 %). Slaba lastnost NAAM je, da lahko povzroči majhne plodove pri visoki temperaturi. Vreme na redčenje s pripravkom NAAM ne vpliva toliko kot pri redčenju z NAA.

Pri redčenju hrušk kemični pripravek NAA včasih redči, včasih pa tudi ne. Pri sorti hrušk `Conference` so naredili dva poskusa redčenja s pripravkom NAA. Prvega so naredili takoj

po cvetenju, drugega pa dva tedna po cvetenju. Pri obeh poskusih je redčenje uspelo (Wertheim, 2000).

Sadjarji pripravka z NAA nočejo uporabljati pri redčenju hrušk sorte `Conference`, ker je število hrušk, večjih od 55 mm, manjše, masa se je zmanjšala ali pa je ostala ista (Garizz in sod., 2004).

Najbolj pogosta koncentracija pripravka s Carbarylom je 0,0075 %. Učinek redčenja je boljši v senci in ni odvisen od vremena. Če pripravku dodamo rafinirana mineralna olja, bo učinek večji. Ko drevo cveti, ne škropimo, saj s tem lahko pomorimo čebele. Redčenje pozitivno vpliva na pridelek v naslednjem letu. Pripravek s Carbarylom hrušk ne redči zadovoljivo (Črnko in sod., 1995).

Ethephon uporabljamo, ko začnejo plodiči sami odpadati, saj kasnejše redčenje ni uspešno. Če uporabljamo preveliko koncentracijo, je reakcija odpadanja plodov večja. V naslednjem letu vpliva pozitivno na jabolane kot tudi na hruške. Pri jabolani sta pomembna temperatura in čas škropljenja, na hruške ima lahko temperatura pozitiven ali negativen učinek (Črnko in sod., 1995).

Pripravek Benzyladenin – BA je boljši od NAA, saj večkrat dobimo iste rezultate in ni strupen za žuželke, saj ga pridobivajo iz rastlin. Najprimernejši čas škropljenja je, ko plodovi dosežejo premer 10 mm in pri visoki temperaturi. Njegovi negativni učinki so: jabolko nastane hrapavo, rdeča barva ni izrazita, drevo tvori preveč listov. Pozitivno vpliva na plod, ki je večji in trši. Pri hruški sorte `Conference` je pripravek BA v koncentraciji 100 ppm redčil, vendar rezultati niso bili pozitivni, plodovi niso bili večji in tudi v naslednjem letu ni bilo sprememb (Wertheim, 2000).

V Sloveniji pri ekološki pridelavi kemično redčenje ni dovoljeno, pri integrirani pridelavi pa je dovoljeno samo eno sredstvo, to je NAAM (AMIDTHIN) (Štampar in sod., 2005).

Stern in Flaishman (2003) sta ugotovila, da z BA v odmerku 100 mg dva tedna po polnem cvetenju pri hruški sorte 'Spadana' in 'Košja' povzroči povečanje velikosti plodov brez vpliva na obliko plodov in število semen ter zmanjša pridelek v naslednjem letu.

Ethephon v koncentraciji 0,024 %, nanesen na začetku cvetenja, pri hruški `Conference` ni povzročil redčenja, je pa v koncentraciji 0,04 %, nanešen 15 dni po polnem cvetenju, pri hruški sorte 'Društvenka' povečal cvetni nastavek v prvem letu, toda redčil v naslednjem letu (Wertheim, 2000).

#### **2.4.2 Ročno redčenje**

Ročno odstranjujemo cvetove in plodiče, kjer nam ni uspelo redčenje z rezjo ali kemičnimi sredstvi, drevesa, ki niso bila zaradi kateregakoli vzroka kemično redčena ali v nasadih z

nadpovprečnim rodnim nastavkom, kjer redčenje izpeljemo že pred cvetenjem. Z njim povečamo kakovost in velikost plodov.

Pri ročnem redčenju odstranimo deformirane, rjaste, s škrlupom ali drugače poškodovane plodove. Najbolj ugoden čas za ročno redčenje je po junijskem odpadanju plodičev. Pri ročnem redčenju se pušča na razdalji po 10 do 15 cm po eden do dva ploda (Črnko in sod., 1995).



Slika 2: Ročno redčenje v nasadu Piršembreg 2006.

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

Nasad, kjer smo izvajali poizkus redčenja, se nahaja v vasi Piršenbregu pri Globokem.

Nasad Piršenbreg leži na slemenih in pobočjih gričevja, ki so ga rezali potoki Gabernica, Trsnjak in Zevnikov potok. Leži na nadmorski višini 219 m.

#### 3.1 ZNAČILNOST NASADA

Nasad hrušk `Conference` je bil posajen leta 1976 in cepljen na podlago kutina MA. Posajen je v medvrstni razdalji 3,9 m in razdalji v vrsti 1,5 m. Njegova gojitvena oblika pa je ozko vreteno.

Drevesa imajo za oporo žice, ki so pritrjene na betonske stebre. Tla, na katerih je nasad, so zatravljena in mulčena. Nasad pa je opremljen s kapljičnim namakalnim sistemom.



Slika 3: Nasad hrušk sorte `Conference` v Piršenbregu, 2006.

#### 3.2 PEDOLOŠKI PODATKI

Tla so pomemben dejavnik pri rasti in razvoju rastlin. Drevesa iz njih črpajo organske snovi, mineralne snovi in vodo. Tudi pri gojenju hrušk so tla pomemben dejavnik s svojimi fizikalno-kemičnimi in biološkimi lastnostmi.

Pedološka analiza tal je bila opravljena leta 2004 v pooblaščenem laboratoriju v Veliki Britaniji (Phosyn Laboratories).

Preglednica 1: Vsebnost posameznih elementov v tleh in komentar za lokacijo Piršembreg, 2004.

ELEMENT	VSEBNOST V VZORCU TAL	KOMENTAR O VSEBNOSTI
pH	6,6	normalna
Organska snov	3,5 %	normalna
P	45 ppm	normalna
K	165 ppm	rahlo majhna
S	7 ppm	majhna
Ca	1689 ppm	normalna
Mg	269 ppm	normalna
B	1,50 ppm	normalna
Cu	20,0 ppm	velika
Fe	424 ppm	normalna
Mn	367 ppm	normalna
Mo	0,07 ppm	zelo majhna
Zn	6,6 ppm	normalna

Iz preglednice 1 lahko razberemo, da je K, Mg in Mo premalo, prevelika količina je Cu, vsebnost vseh ostalih elementov je normalna, vključno s kislostjo tal in organsko snovjo.

### 3.3 METEOROLOŠKI PODATKI

Na Uradu za meteorologijo Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) smo dobili meteorološke podatke, ki so zbrani v mesečnem biltenu za leto 2006 (ARSO, 2008).

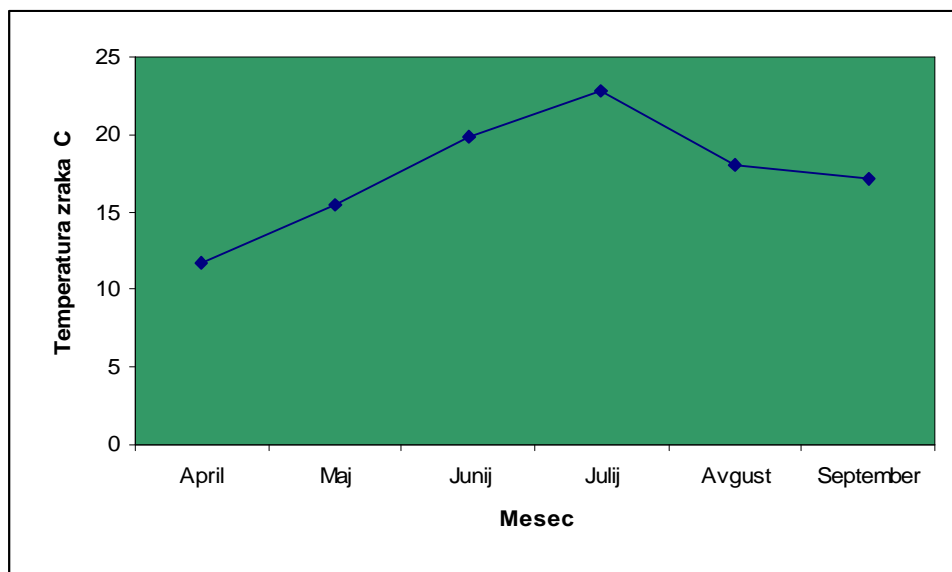
Povprečno mesečno temperaturo zraka in količino padavin za lokacijo Piršembreg smo dobili na meteorološki postaji Bizeljsko, število ur sončnega obsevanja pa na meteorološki postaji Novo Mesto.

Temperatura zraka in količina padavin sta za rast in razvoj od prve do zadnje faze zelo pomemben dejavnik. Če nimamo zadovoljive količine padavin in seveda primernih temperatur, pride do izpada pridelka, pojavijo se bolezni in podobno.

Preglednica 2: Povprečna temperatura zraka na Bizeljskem v mesecu aprilu, maju, juniju, juliju, avgustu in septembru za leto 2006 (ARSO, 2008).

MESEC	POVPREČNA TEMPERATURA ZRAKA (°C)
April	11,7
Maj	15,4
Junij	19,8
Julij	22,8
Avgust	18,1
September	17,2

V preglednici 2 je razvidno, da je bila skozi rastno dobo najnižja temperatura v mesecu aprilu z 11,7 °C, najvišja pa v juliju (22,8 °C).



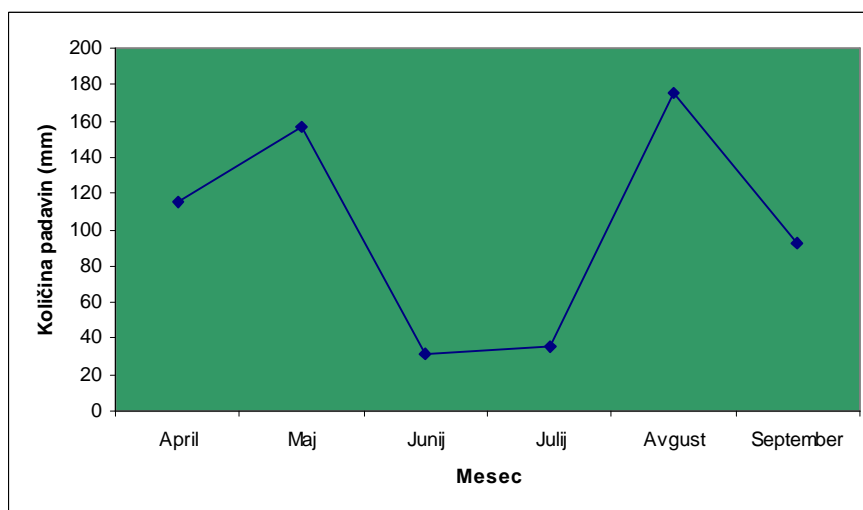
Slika 4: Povprečne mesečne temperature zraka v °C med rastno dobo v letu 2006 na Meteorološki postaji Bizeljsko (ARSO, 2008).

Slika 4 nam prikazuje povprečno temperaturo zraka, ki je bila v mesecu aprilu najnižja (11,7 °C), v juliju pa smo imeli najvišjo temperaturo zraka v rastni dobi leta 2006 (22,8 °C).

Preglednica 3: Povprečna količina padavin v mm na Bizeljskem v mesecu aprilu, maju, juniju, juliju, avgustu in septembru leta 2006 (ARSO, 2008).

MESEC	KOLIČINA PDAVIN (mm)
April	115
Maj	157
Junij	32
Julij	35
Avgust	175
September	93

Preglednica 3 nam pove, da smo imeli na Bizeljskem največ padavin v mesecu avgustu (175 mm), najmanj pa v juniju (32 mm).



Slika 5: Povprečne mesečne količine padavin med rastno dobo leta 2006 na Meteorološki postaji Bizeljsko (ARSO, 2008).

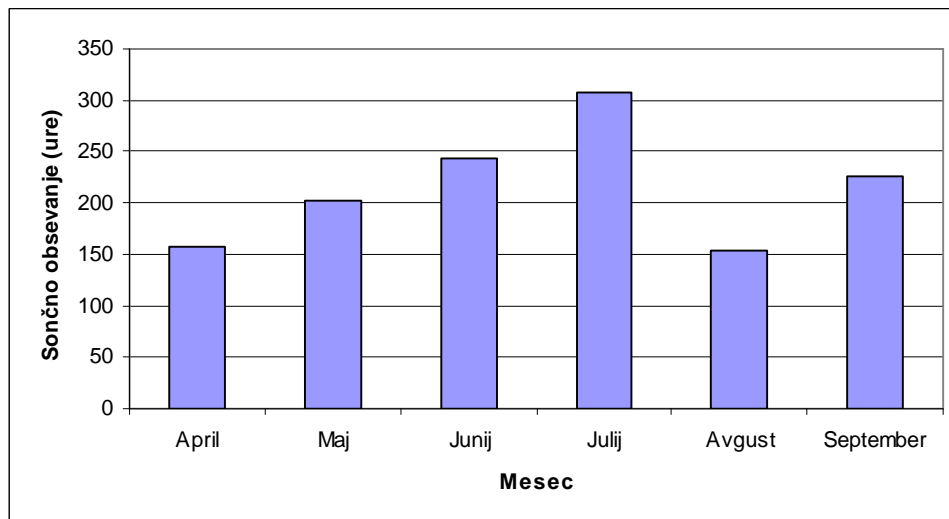
Iz slike 5 je razvidno, da je bilo največ padavin meseca avgusta, najmanj pa meseca junija in julija.

Preglednica 4: Povprečno število ur sončnega obsevanja (ure) v Novem mestu v mesecu aprilu, maju, juniju, juliju, avgustu in septembru leta 2006 (ARSO, 2008).

MESEC	ŠTEVILO UR SONČNEGA OBSEVANJA (URE)
April	157
Maj	202
Junij	244
Julij	308
Avgust	153
September	225



Preglednica 4 nam pove, da je bilo število ur sončnega obsevanja v Novem mestu največje v juliju (308 ur), najmanj pa v avgustu (153 ur).



Slika 6: Povprečno mesečno število ur sončnega obsevanja med rastno dobo leta 2006 na Meteorološki postaji Novo mesto (ARSO, 2008).

Slika 6 prikazuje, da se število ur sončnega obsevanja od aprila do julija povečuje. V juliju je bilo med rastno dobo leta 2006 največje, najmanj sončnega obsevanja pa smo imeli meseca avgusta.

### 3.4 SORTA `CONFERENCE`

Sorta `Conference` prihaja iz Anglije in je zelo razširjena v zahodni Evropi. Primerna je za območja s hladnejšim podnebjem.

Drevo je bujno do srednje bujno, občutljivo na hitre temperaturne razlike, cveti srednje pozno, njegova rodnost pa je redna in ima velike pridelke.

Dobro je skladna (kopmatibilna) s kutino. Sorto `Conference` dobro oprašuje sorta 'Viljamovka', 'Boskovska steklenka', 'Hardijeva', 'Druardova' in 'Passa crassana' (Gliha, 1997).

Plod dozori sredi septembra, je srednje debel, podolgovate oblike (140 – 240 g). Ima srednje tanko, hrapavo kožico zelene barve z izrazitimi lenticelami, zeleno barvo pa po večini plodu prekriva rjasta prevleka. Z zrelostjo se zelena barva spremeni v rumeno. Meso ploda je belo, mehko, sočno, topno, sladko in lepo diši (Godec in sod., 2003).

Hruška sorte `Conference` je zelo občutljiva na hrušev ožig in toplotni ožig listov in manj na železovo klorozo.



Slika 7: Plodovi sorte `Conference`; Piršenberg, 2006.

### 3.4.1 Kutina MA

Kutina MA je klon anžerske kutine. Ta kutina je občutljiva na sušo, klorozo, viruse, hrušev ožig, malo manj občutljiva na zimski mraz, nematode in je odporna na krvavo uš. Hruška s to podlago ima zgodnejšo rodnost, bujnost drevesa je srednja. Dobro se razmnožuje z zelenimi podtaknjenci. Je najmanj zahtevna glede tal v primerjavi s kutino MC in kutino BA 29. Vkoreninjenost je srednje dobra, drevo pa potrebuje oporo. Priporočajo jo na globokih, vlažnih, prepustnih tleh, rahlo kisle do blago alkalne reakcije (Štampar in sod., 2005; Godec in sod., 2003).

### 3.5 KEMIČNO SREDSTVO ZA REDČENJE NOKAD

Nokad je sredstvo za redčenje plodičev jablan v obliki vodotopnega koncentrata, ki vsebuje 2-(1-naftil) očetno kislino (NAA) in se nahaja v sredstvu kot 4 % (41,2 g/l) raztopina.

Uporabljamo ga, ko plodiči dosežejo debelino 9 – 12 mm. Med škropljenjem je priporočena optimalna temperatura 15 – 20 °C in relativna vlaga nad 70 %. Priporočeno je škropljenje z večjo količino vode, okoli 1000 l/ha. Za večji odmerek pa se odločimo glede na dober nastavek plodičev pri isti sorti.

Nokad vedno uporabljamo samega brez drugih sredstev za varstvo rastlin. Če ga uporabljamo po predpisih ni fitotoksičen. Njegova korenca je zagotovljena s časom uporabe. Nokad ne vpliva na okolje in naravne sovražnike in ni na seznamu strupov v državah EU.

## 3.6 METODA DELA

### 3.6.1 Zasnova poskusa

Poskus smo zastavili v Piršenbregu pri Globokem v letu 2006 na hruškah sorte `Conference`. V poskus smo vključili 5 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),
- ročno redčenje 1 (R1), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 0,7 plodov na cm<sup>2</sup> preseka debla,
- ročno redčenje 2 (R2), kjer smo po končanem junijskem trebljenju v sredini junija odstranili odvečne plodiče in pustili na drevesu 0,4 plodov na cm<sup>2</sup> preseka debla,
- kontrola, kjer nismo redčili.

Za vsako obravnavanje smo izbrali po 5 dreves. Na označenih drevesih smo izmerili obseg debla, prešteli število cvetnih šopov, število cvetov/cvetni šop, število plodičev pred in po redčenju, število plodov/drevo ob obiranju, pridelek/drevo. Posameznim plodovom smo izmerili dimenzije (debelina, višina in masa ploda).

### 3.6.2 Kemično redčenje pri hruški

Pri kemičnem redčenju smo imeli dve obravnavanji. Prvo je bil obravnavanje Nokad 2, kjer smo drevesa poškropili s sredstvom Nokad v koncentraciji 2 ml/10 l vode, drugo pa Nokad 4, kjer smo drevesa poškropili s sredstvom Nokad v koncentraciji 4 ml/10 l vode. Kemično redčenje smo izvedli 10. 5. 2006, pri temperaturi 18 do 24 °C in relativni vlagi 51 do 46 %.

Ročno redčenje smo opravili 14. 6. 2006, in sicer po že opravljenem kemičnem redčenju. Odstranili smo odvečne plodiče glede na presek debla. Pri obravnavanju R1 je bila obremenitev drevesa 0,7 plodiča/cm<sup>2</sup>, pri R2 pa 0,4 plodiča/cm<sup>2</sup>.

### 3.6.3 Spremljanje parametrov

Od začetka do konca poskusa smo spremljali naslednje parametre.

- **Obseg (mm) in premer (mm) debla ter število cvetnih šopov na drevo.** Premer debla smo izmerili s kljunastim pomičnim merilom 20 cm nad cepljenim mestom, izračunali obseg debla ter prešteli število cvetnih šopov na drevo. Za obremenitev drevesa (število plodov na presek debla) smo potrebovali premer debla, iz katerega smo izračunali polmer (r), s polmerom pa nato ploščino preseka debla. Vse to smo naredili ob prvi meritvi 14. 4. 2006.

- **Število plodičev pred in po redčenju ter število odstranjenih plodičev.** Pred redčenjem smo prešteli število plodičev, nato odvečne plodiče odstranili glede na izbrano enako število plodičev na presek debla ter prešteli ostale plodiče.
- **Število plodov na drevo in pridelek na drevo (kg) ter skupni pridelek (t/ha).** Plodove smo obirali 4. 9. 2006. Prešteli smo število plodov in stehtali pridelek na drevo za vsako obravnavanje posebej. Na osnovi števila sadik na hektar in pridelka na drevo smo izračunali skupni pridelek na hektar.
- **Višina, širina in masa plodov.** Meritve smo izvedli na Biotehniški fakulteti takoj po obiranju. Višino in širino smo dobili tako, da smo s kljunastim pomičnim merilom izmerili plod. S tehtnico smo plod stehtali in tako dobili maso.
- **Trdoto plodov in suho snov.** Plodu smo na štirih straneh odstranili kožico in z batom penetrometra izmerili trdoto v  $\text{kg}/\text{cm}^2$ . Nato smo iz plodu iztisnili sok in z refraktometrom odčitali osebno suhe snovi v %.
- **Vsebnost sladkorjev in organskih kislin (g/kg).** Vsebnost posameznih sladkorjev in organskih kislin so merili na Katedri za sadjarstvo po metodi Dolenc in Štampar (1997).



Slika 8: Obiranje plodov hruške sorte `Conference`; Piršenbreg, 2006.

#### 3.6.4 Obdelava podatkov

Pri vsakem obravnavanju smo izračunali povprečno vrednost parametrov ter minimum in maksimum. Rezultati so v diplomskem delu predstavljeni grafično in tabelarično.

## 4 REZULTATI

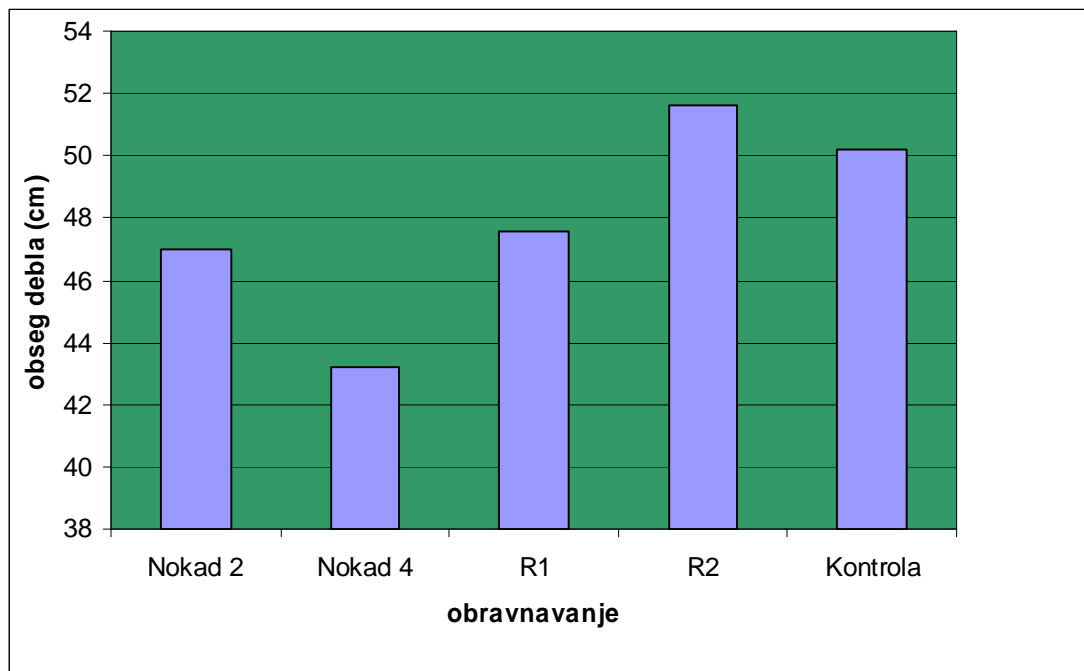
Predstavili smo meritve parametrov, ki so pomembni za kemično in ročno redčenje in vplivajo na kakovost in količino pridelka.

### 4.1 OBSEG DEBLA

Preglednica 5: Povprečni, minimalni in maksimalni obseg debla v cm pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	47,0	41	53
Nokad 4	43,2	33	50
R 1	47,6	45	53
R 2	51,6	46	59
Kontrola	50,2	46	54

Povprečni obseg deblaje bil od 43,2 cm pri obravnavanju Nokad 4 do 51,6 cm pri obravnavanju R2. Obravnavanji Nokad 2 (47,0 cm) in R1 (47,6 cm) se med sabo po obsegu debla ne razlikujeta veliko.



Slika 9: Povprečni obseg debla (cm) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.

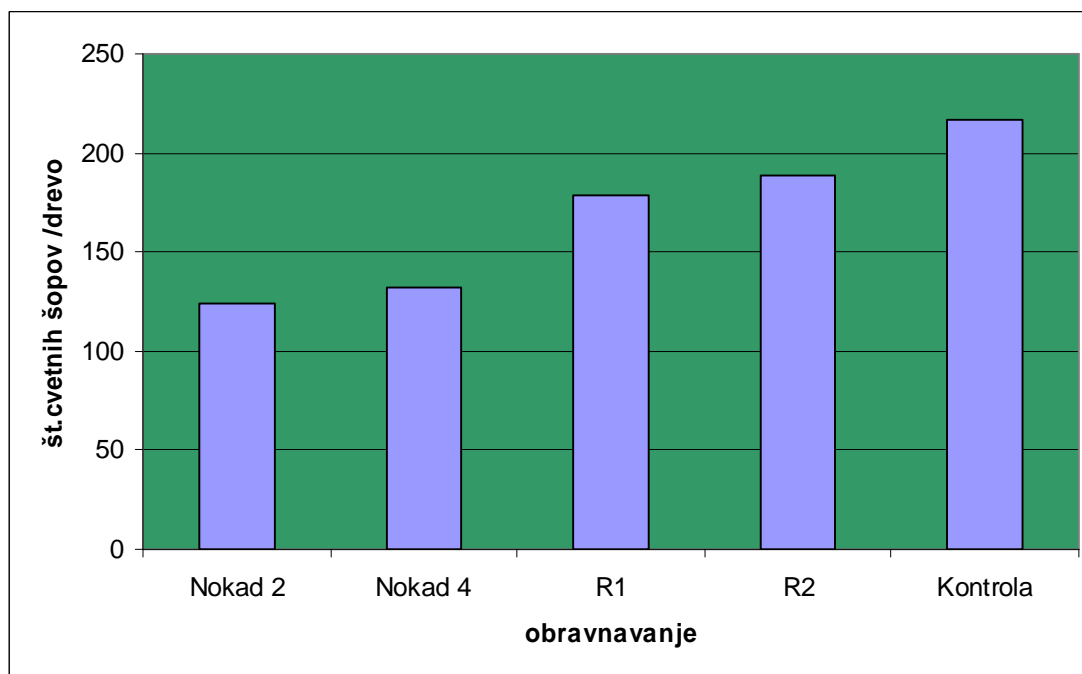
Iz slike 9 je razvidno, da so imela drevesa v obravnavanju R2 največji povprečni obseg debla (51,6 cm), najmanjšega pa drevesa obravnavanja Nokad 4 (43,2 cm).

#### 4.2 ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO

Preglednica 6: Povprečno, minimalno in maksimalno število cvetnih šopov na drevo pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2006.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	124	98	153
Nokad 4	132	103	164
R 1	187	123	221
R 2	189	154	211
Kontrola	217	191	232

Največje število cvetnih šopov je imela kontrola (217 cvetnih šopov/drevo), sledita ji obravnavanji R2 (189 cvetnih šopov/drevo) in R1 (187 cvetnih šopov/drevo), dosti manjše število je imelo obravnavanje Nokad 4 (132 cvetnih šopov/drevo), najmanjše število cvetnih šopov pa smo prešteli pri obravnavanju Nokad 2 (124 cvetnih šopov/drevo).



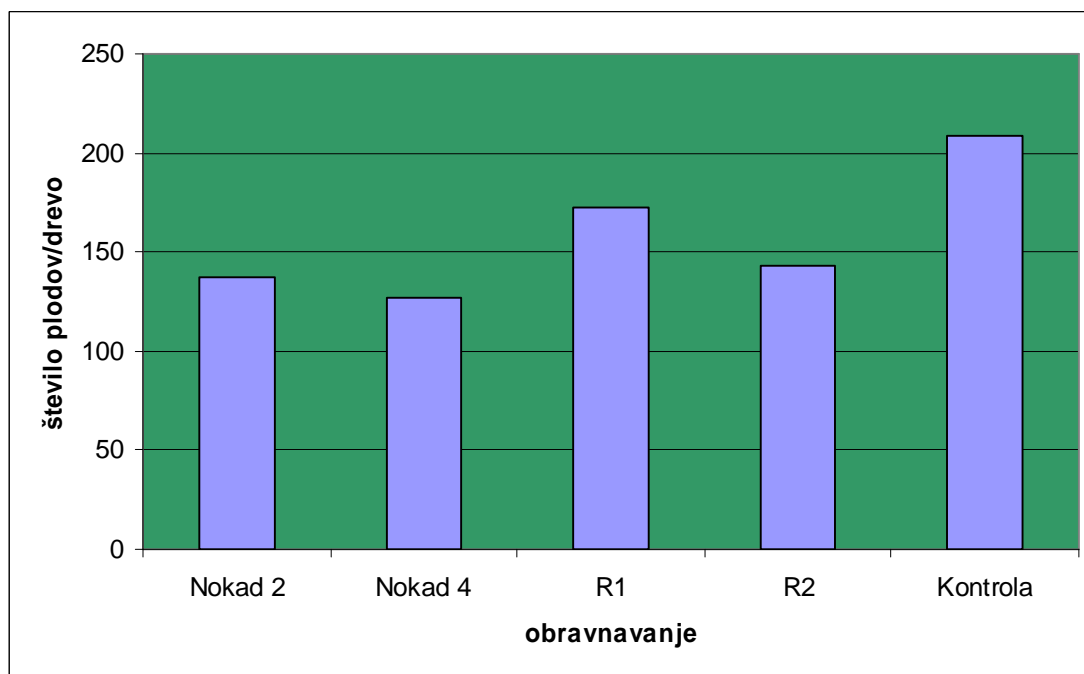
Slika 10: Povprečno število cvetnih šopov/drevo pri sorti `Conference` glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006.

#### 4.3 ŠTEVILO PLODOV NA DREVO

Preglednica 7: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov na drevo pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2006.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	137,0	105	215
Nokad 4	126,8	84	196
R 1	127,6	126	255
R 2	143,2	202	205
Kontrola	208,8	296	296

Največje število plodov na drevo je imelo obravnavanje kontrola (208,8 plodov/drevo), sledi mu obravnavanje R2 (143,2 plodov/drevo). Pri obravnavanju Nokad 2 smo zabeležili 137,0 plodov na drevo. Najmanj plodov na drevo pa smo prešteli pri R1 (127,6 plodov/drevo) in Nokad 4 (126,8 plodov/drevo).



Slika 11: Povprečno število plodov/drevo pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006.

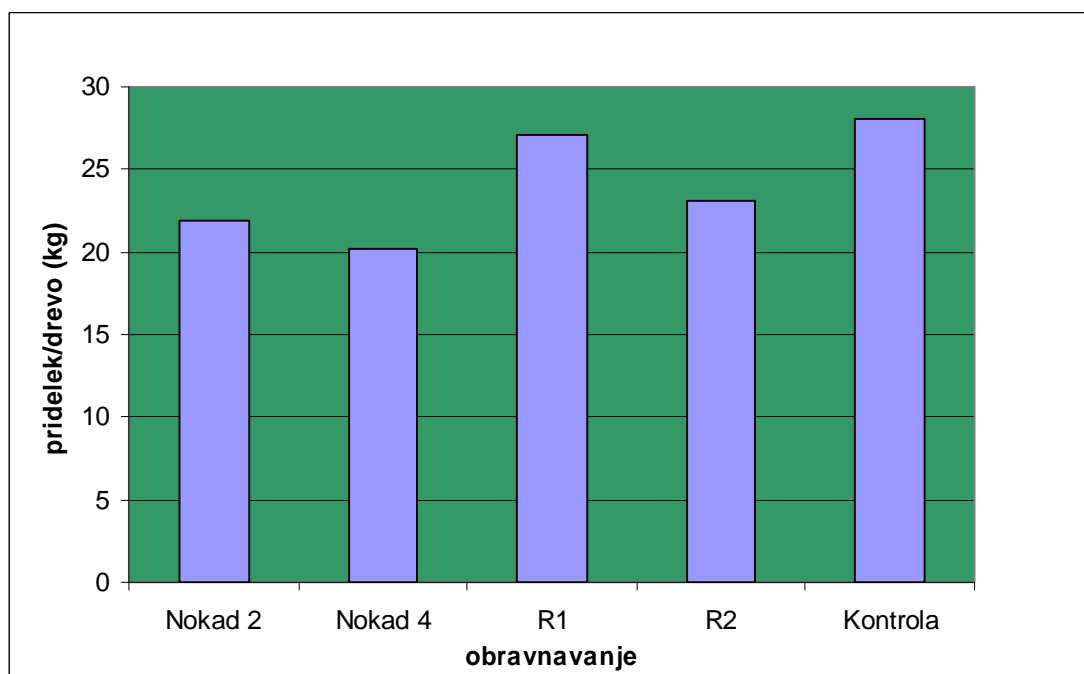
#### 4.4 PRIDELEK NA DREVO

Pridelek na drevo nam pove, ali se je pridelek povečal ali zmanjšal, če ga primerjamo z drevesi, ki niso bila redčena (kontrola).

Preglednica 8: Povprečni, minimalni in maksimalni pridelek na drevo v kg pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2006.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	22,13	17,12	32,36
Nokad 4	20,09	13,20	27,68
R 1	27,10	20,90	27,26
R 2	23,08	16,18	30,38
Kontrola	28,04	27,00	33,00

Največji pridelek na drevo smo dobili pri kontroli (28,04 kg pridelek/drevo), sledi ji obravnavanje R1 s 27,10 kg/drevo. Med obravnavanjema R2 (23,08 kg pridelek/drevo) in Nokad 2 (22,13 kg pridelek/drevo) je razlika manjša od 1 kg. Najmanjši pridelek pa smo dobili pri obravnavanju Nokad 4 (20,09 kg pridelek/drevo).



Slika 12: Povprečen pridelek/drevo (kg) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006.

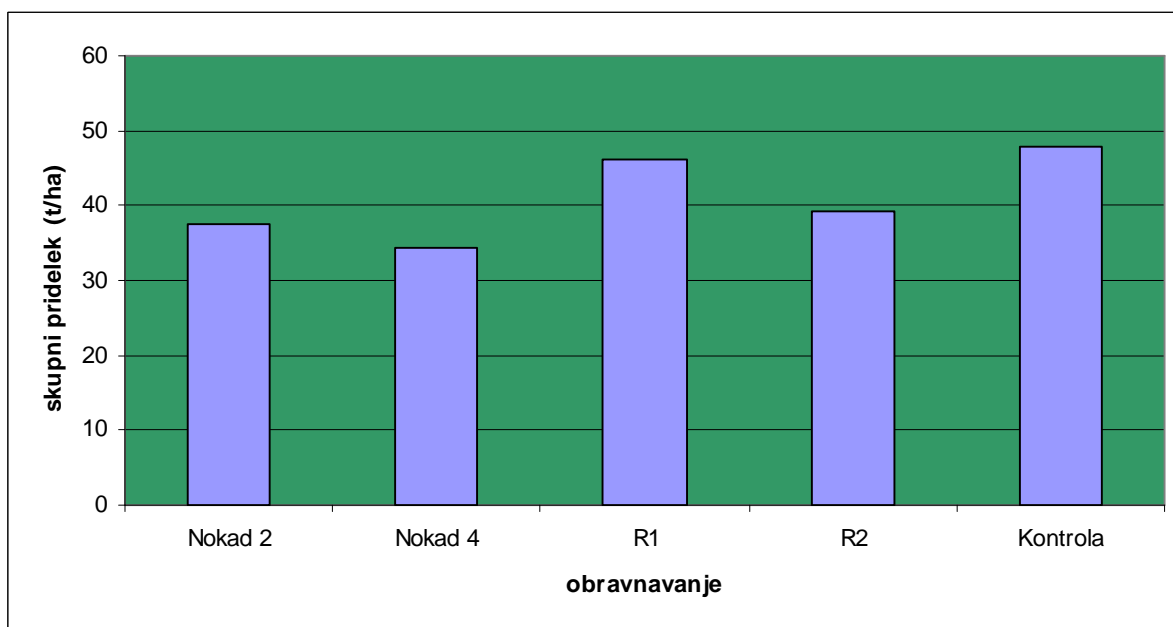


#### 4.5 SKUPNI PRIDELEK NA HEKTAR

Preglednica 9: Povprečni skupni pridelek v t/ha pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.

Obravnavanje	Skupni pridelek t/ha
Nokad 2	37,6
Nokad 4	34,2
R 1	46,1
R 2	39,3
Kontrola	47,9

Pri obravnavanju kontrola so imela drevesa največji pridelek (47,9 t/ha), sledi mu obravnavanje R1 z 46,1 t/ha. Povprečni pridelek pri obravnavanju R2 smo dobili 39,3 t/ha, pri Nokad 2 pa 37,6 t/ha. Najmanjši povprečni pridelek na hektar pa smo dobili pri obravnavanju Nokad 4 (34,2 t/ha).



Slika 13: Povprečni skupni pridelek (t/ha) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.

#### 4.6 VIŠINA, ŠIRINA IN MASA PLODOV

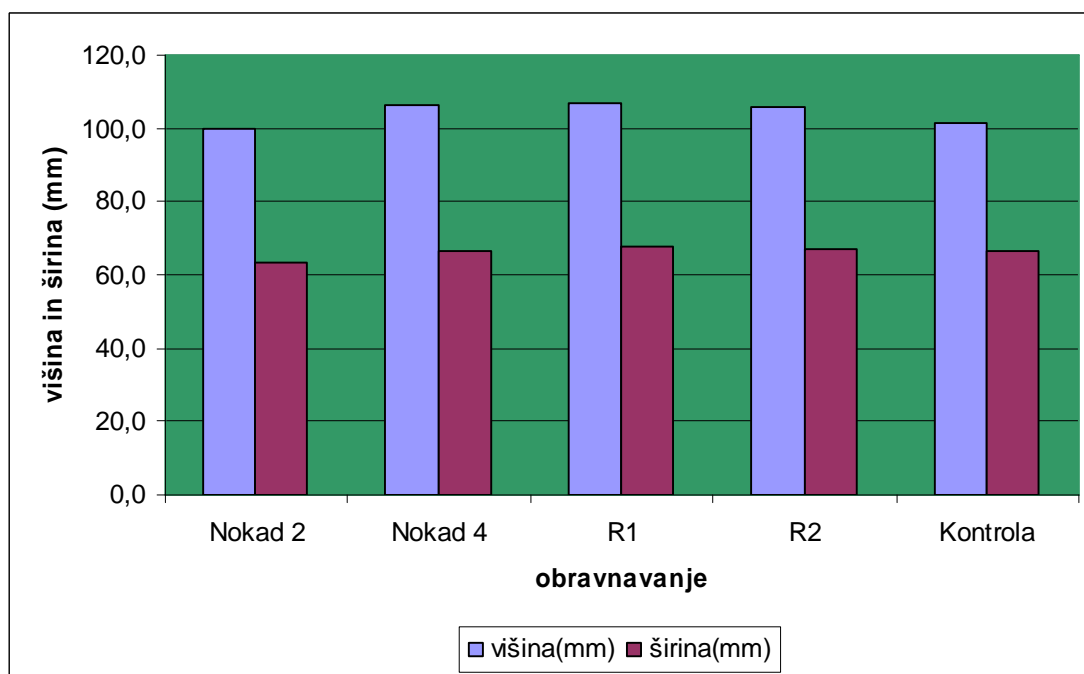
Kakovost plodov se na zunaj kaže po višini, širini in masi plodov.

Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna višina (mm) in širina plodov (mm) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2006.

Obravnavanje	VIŠINA (mm)			ŠIRINA (mm)		
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	99,7	81,0	121,0	63,3	58,0	73,5
Nokad 4	106,3	88,0	134,0	66,8	58,0	76,0
R 1	107,1	89,5	132,0	67,7	61,0	74,0
R 2	105,7	93,5	122,0	67,1	60,0	73,5
Kontrola	101,3	12,5	122,5	66,5	54,0	74,0

Najvišje plodove je imelo obravnavanje R1 (107,1 mm). Njemu sta sledili obravnavanji Nokad 4 (106,3 mm) in R2 (105,7 mm). Plodovi pri kontroli so bili visoki 101,3 mm. Pri obravnavanju Nokad 2 pa so bili plodovi najnižji (99,7 mm).

Širina je bila največja pri obravnavanjih R1 (67,7 mm) in R2 (67,1 mm). Sledili sta obravnavanji Nokad 4 s 66,8 mm in kontrola s 66,5 mm. Najožje plodove pa je imelo obravnavanje Nokad 2 (63,3 mm).

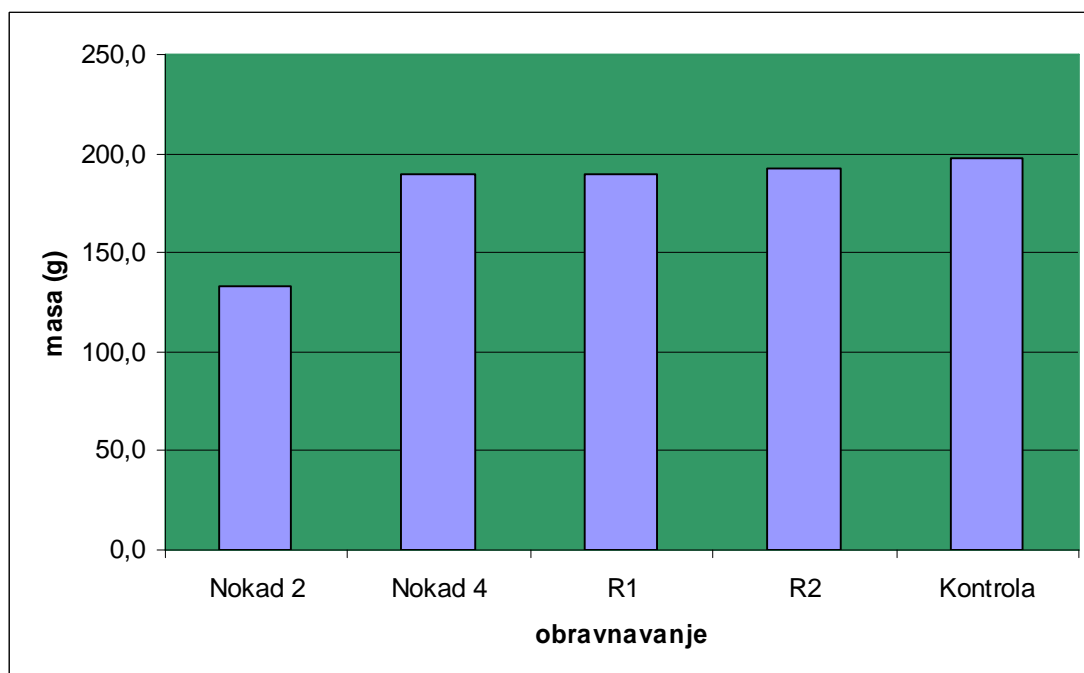


Slika 14: Povprečna višina in širina (mm) plodov pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršembreg, 2006.

Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna masa plodov (g) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2006.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	132,6	118,8	244,0
Nokad 4	190,0	108,8	274,0
R 1	189,4	112,9	255,0
R 2	192,4	148,9	284,0
Kontrola	197,1	136,0	251,0

Najtežje plodove smo stehtali pri obravnavanju kontrola (197,1 g). Sledijo obravnavanja R2 (192,4 g), Nokad 4 (190,0 g) in R1 (189,4 g). Najlažje plodove je imelo obravnavanje Nokad 2 (132,6 g).



Slika 15: Povprečna masa ploda(g) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006.

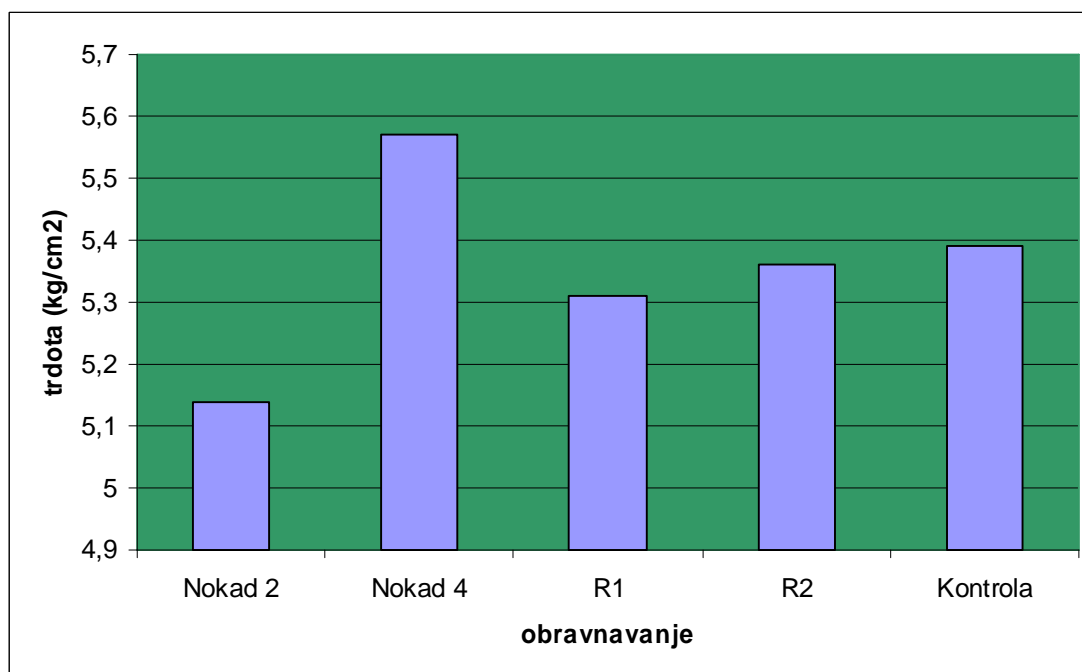
#### 4.7 TRDOTA PLODOV

Z zrelostjo ploda se njegova trdota zmanjšuje. Pri 1 do 3 kg/cm<sup>2</sup> je plod najboljši za uživanje.

Preglednica 12: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota (kg/cm<sup>2</sup>) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2006.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	5,14	2,75	6,84
Nokad 4	5,57	4,10	6,80
R 1	5,31	1,94	6,44
R 2	5,36	3,20	6,70
Kontrola	5,39	3,67	7,33

Največje povprečne trdote smo dobili pri obravnavanju Nokad 4 (5,57 kg/cm<sup>2</sup>), sledi mu kontrola s 5,39 kg/cm<sup>2</sup>. Tretji rezultat pri merjenju trdote smo dobili pri obravnavanju R2 (5,36 kg/cm<sup>2</sup>), za njim je obravnavanje R1 s 5,31 kg/cm<sup>2</sup>. Najmanjšo povprečno trdoto pa smo izmerili pri obravnavanju Nokad 2 (5,14 kg/cm<sup>2</sup>).



Slika 16: Povprečna trdota ploda (kg/cm<sup>2</sup>) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006.

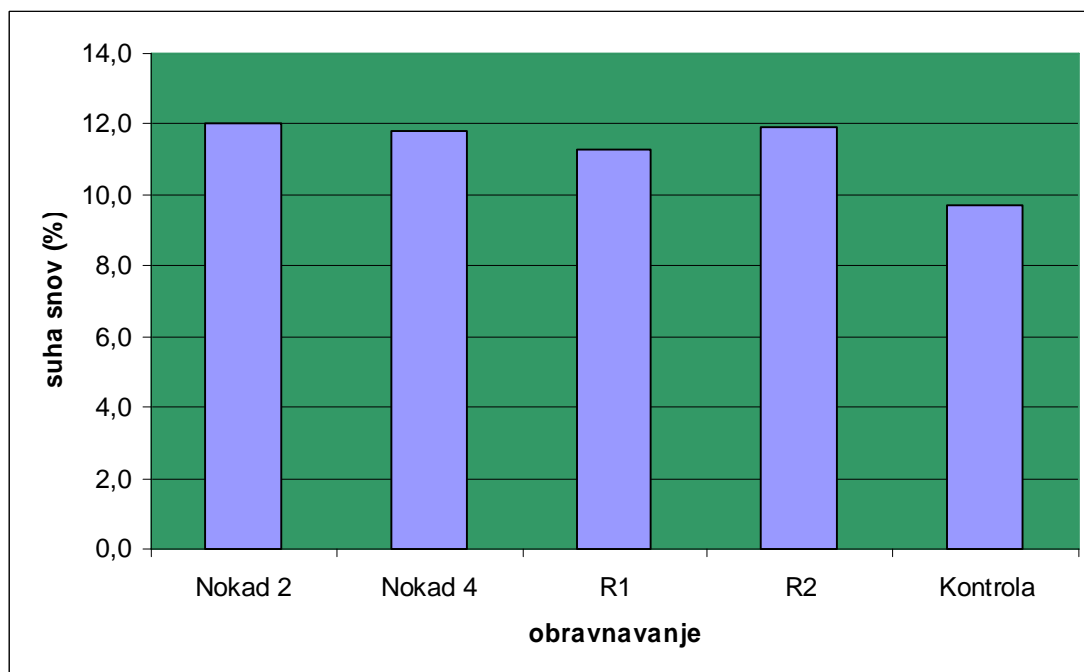
#### 4.8 SUHA SNOV

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

Preglednica 13: Povprečna, minimalna in maksimalna suha snov (%) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2006.

Obravnavanje	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	12,0	10,6	14,3
Nokad 4	11,8	10,1	13,3
R 1	11,3	9,7	13,4
R 2	11,9	10,1	14,2
Kontrola	9,7	1,2	11,7

Najmanjša povprečna vsebnost suhe snovi je bila pri kontroli (9,7 %). Pri obravnavanju R1 smo izmerili 11,3 % suhe snovi, sledita mu obravnavanji Nokad 4 (11,8 %) in R2 (11,9 %). Največ vsebnost suhe snovi smo izmerili pri obravnavanju Nokad 2 (12,0 %).



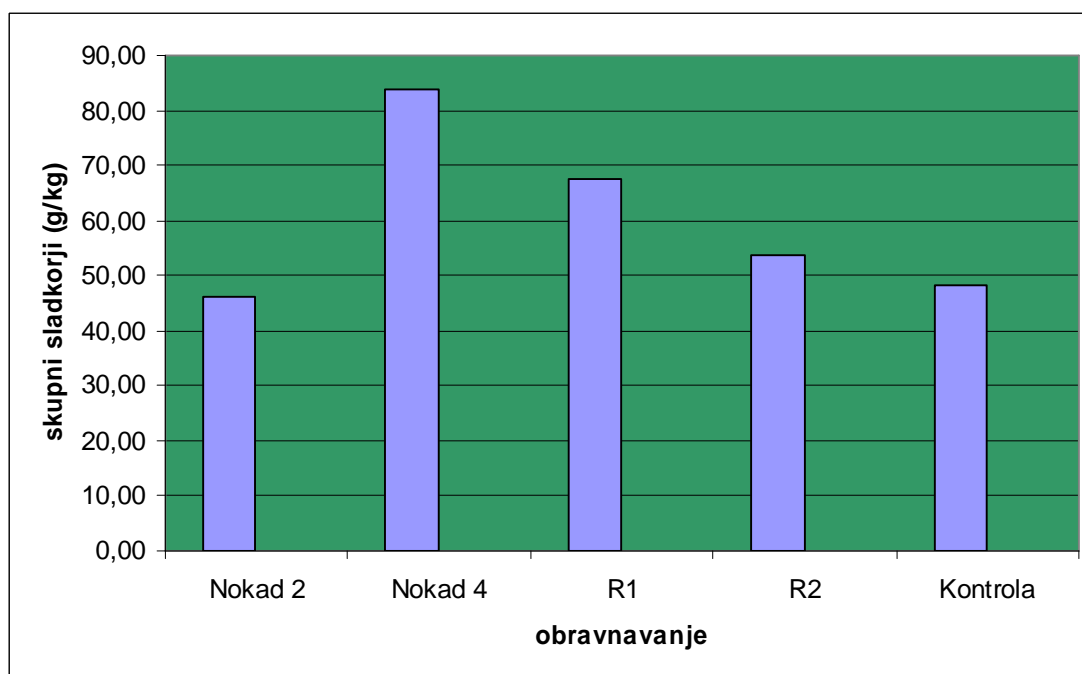
Slika 17: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006.

## 4.9 VSEBNOST SLADKORJEV IN ORGANSKIH KISLIN

Preglednica 14: Vsebnost posameznih in skupnih sladkorjev v g/kg pri sorti `Conference` glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2006.

Obravnavanje	SLADKORJI (g/kg)				
	saharoza	glukoza	fruktoza	sorbitol	skupni sladkorji
Nokad 2	8,81	3,55	20,89	12,88	46,13
Nokad 4	15,80	4,69	40,59	22,77	83,85
R 1	13,85	5,45	28,93	19,24	67,48
R 2	9,26	3,38	25,80	15,28	53,71
Kontrola	9,30	2,99	22,53	13,76	48,40

Vsebnost skupnih sladkorjev je bila največja pri obravnavanju Nokad 4 (83,85 g/kg), najmanjša pa pri obravnavanju Nokad 2 (46,13 g/kg). Vsebnost skupni sladkorjev je bila pri kontroli 48,40 g/kg, pri obravnavanju R1 67,48 g/kg in pri obravnavanju R2 53,71 g/kg.

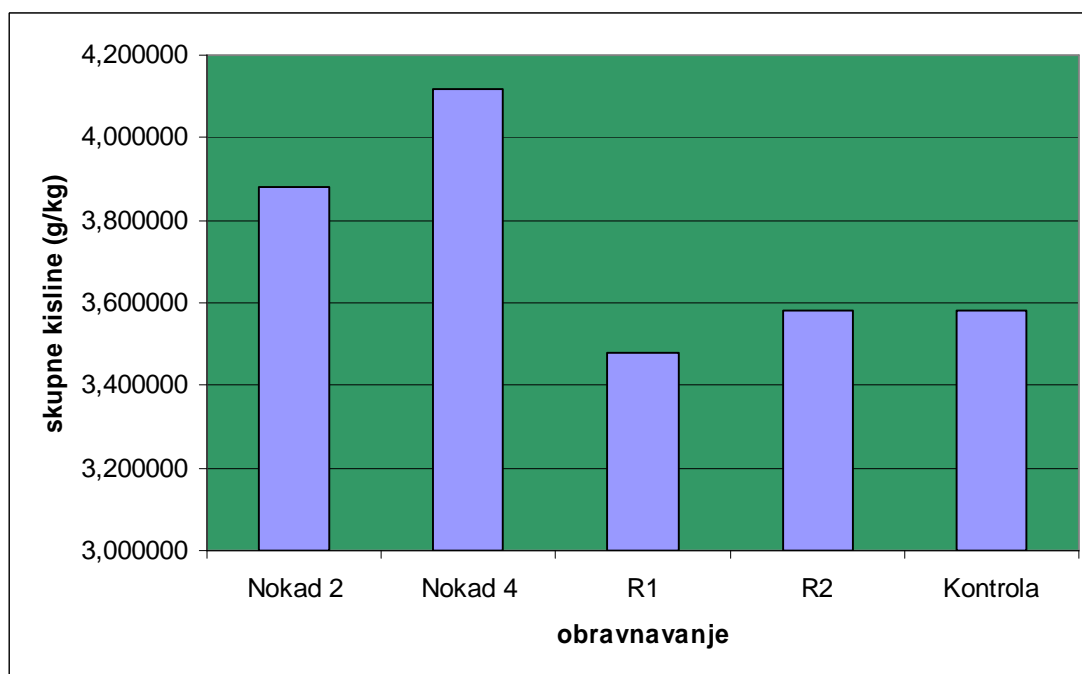


Slika 18: Povprečna vsebnost skupnih sladkorjev (g/kg) pri sorti `Conference` glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006.

Preglednica 15: Vsebnost posameznih in skupnih organskih kislin v g/kg pri sorti 'Conference' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2006.

Obravnavanje	Organske kisline (g/kg)				
	citronska	jabolčna	šikimska	fumarna	skupne kisline
Nokad 2	0,42	3,45	0,000000	0,00000	3,88
Nokad 4	0,48	3,64	0,004147	0,00062	4,12
R 1	0,36	3,12	0,004032	0,00061	3,48
R 2	0,47	3,55	0,003443	0,00068	3,58
Kontrola	0,39	3,19	0,003586	0,00068	3,58

Največja vsebnost skupnih kislin je bila pri obravnavanju Nokad 4 (4,12 g/kg), sledi mu obravnavanje Nokad 2 s 3,88 g/kg. Najmanjšo vsebnost skupnih kislin ima obravnavanje R1 (3,48 g/kg). Plodovi sorte 'Conference' vsebujejo največ jabolčne kisline, kateri po vsebnosti sledi citronska kislina. Vsebnost šikimske in fumarne kisline je v plodovih sorte 'Conference' zelo majhna.



Slika 19: Povprečna vsebnost skupnih kislin (g/kg) pri sorti 'Conference' glede na obravnavanje; Piršenbreg, 2006.

## 5 RAZPRAVA

Leta 2006 smo želeli ugotoviti vpliv redčenja hrušk na pridelek sorte `Conference`. Ovrednotili smo naslednje parametre: obseg debla, število cvetnih šopov, število plodov in pridelek na drevo ter pridelek na hektar, višino, širino, maso, trdoto in suho snov. Vse dobljene rezultate smo med vsemi obravnavanji primerjali med seboj, tako pri kemičnem redčenju (Nokad 2, Nokad 4) in ročnem redčenju (R1, R2), kot pri drevesih, ki niso bila redčena.

Obseg debla smo izmerili s kljukastim merilom in dobili največji povprečni obseg pri obravnavanju R2 (51,6 cm), najmanjši pa pri obravnavanju Nokad 4 (43,2 cm). Pri kontroli je bil povprečni obseg debla 50,2 cm. Med obravnavanjem R1 (47,0 cm) in Nokad 2 (47,6 cm) pa ni veliko razlike. Ugotovili smo, da je po obsegu debel kar nekaj razlik med obravnavanji. Obseg debla je bolj ali manj sorazmeren z volumnom krošnje (Črnko in sod., 1995).

V povprečju so imela drevesa največ cvetnih šopov pri obravnavanju kontrola (217), najmanj pa pri obravnavanju Nokad 2 (124). Obravnavanje Nokad 4 je imelo 132 cvetnih šopov, sledita pa mu obravnavanji R1 (187) in R2 (189).

Največje število plodov na drevo smo prešteli pri obravnavanju kontrola (208,8), najmanj pa pri obravnavanju Nokad 4 (126,8). Pri obravnavanju R1 smo obrali 127,6 plodov/drevo, pri Nokad 2 137 plodov/drevo in obravnavanju R2 143,2 plodov/drevo.

Pri obravnavanju kontrola smo dobili največji pridelek na drevo, in sicer 28,04 kg, sledi obravnavanje R1 s 27,10 kg. Najmanjši pridelek na drevo smo dobili pri obravnavanju Nokad 4 (20,09 kg). Ročno redčenje plodov s premerom 10 – 20 mm zmanjša pridelek za 2/3 (Meland, 1998), kar smo delno potrdili tudi v naši raziskavi, saj je bil pridelek na drevo pri ročnem redčenju manjši za 3,5 do 1,7 %.

Najmanjši povprečni pridelek na hektar smo dobili pri obravnavanju Nokad 4 (34,2 t/ha), kontrola pa je imela največjega s 47,9 t/ha. Obravnavanje R1 je imelo 46,1 t/ha, sledita mu še obravnavanji R2 (39,3 t/ha) in Nokad 2 (37,6t/ha)

Najvišje plodove smo imeli pri obravnavanju R1 (107,1 mm), sledi mu obravnavanje Nokad 4 s 106,3 mm. Najnižje plodove je imelo obravnavanje Nokad 2 (99,7 mm). Ročno redčenje je vplivalo na višjo višino ploda oziroma na izdolženost ploda

Najmanjšo širino plodov smo izmerili pri obravnavanju Nokadu 2 (63,3 mm), največjo pa pri obravnavanju R1 (67,7 mm). Povprečna širina ploda je bila pri obravnavanju R2 67,1 mm, pri obravnavanju Nokad 4 106,3 mm in pri kontroli 101,3 mm. Tudi pri širini smo ugotovili, da je ročno redčenje (obe obravnavanji) vplivalo na višjo širino ploda.



Redčenje z NAA (10 ppm) poveča maso plodov do 5,7 g (Wertheim, 2000), v našem poskusu pa smo ugotovili ravno nasprotno. Pri obravnavanju Nokad 4 so bili plodovi težki 190,0 g, pri obravnavanju R2 192,4 g in obravnavanju R1 189,4 g. Najmanjšo maso plodov smo stehali pri obravnavanju Nokad 2 (132,6 g). Največjo povprečno maso pa je imela kontrola (197,1 g).

Navadno kemično redčenje povzroča povečanje trdote plodov, v nekaterih primerih pa lahko povzroči tudi njeno zmanjšanje (Link, 2000). Največjo povprečno trdoto plodov smo izmerili pri obravnavanju Nokad 4 (5,57 kg/cm<sup>2</sup>), najmanjšo pa pri obravnavanju Nokad 2 (5,14 kg/cm<sup>2</sup>). Pri obravnavanju R1 je bila trdota plodov 5,31 kg/cm<sup>2</sup>, pri obravnavanju R2 pa 5,36 kg/cm<sup>2</sup>. Pri obravnavanju kontrola je bila trdota plodov 5,39 kg/cm<sup>2</sup>.

Najmanjšo vsebnost suhe snovi smo izmerili pri obravnavanju kontrola (9,7 %), sledi mu obravnavanje R1 (11,3 %). Pri obravnavanju Nokad 4 je povprečje suhe snovi 11,8 %, pri obravnavanju R2 11,9 %, največjo vsebnost suhe snovi pa ima obravnavanje Nokad 2, in sicer 12,0 %. Redčenje pri drevesih z NAA 10 mg/l 17 in 21 dni po vrhu cvetenja in pri netretiranih drevesih ne povzroči statističnih razlik v vsebnosti suhe snovi (Garriz in sod., 2004).

Fruktoza je najbolj zastopan sladkor pri vseh obravnavanjih. Da je vsebnost fruktoze med posameznimi sladkorji največja, poročajo tudi Hudina (1999) in Colarič (2007). Vsebnost fruktoze je bila od 20,89 g/kg pri obravnavanju Nokad 2 do 40,59 g/kg pri obravnavanju Nokad 4. Hudina (1999) navaja, da je vsebnost fruktoze v plodovih sorte 'Conference' 23,71 g/kg, Colarič (2007) pa navaja večje vrednosti (nad 45 g/kg). Vsebnost fruktoze je odvisna tudi od vsebnosti ostalih posameznih sladkorjev.

Poleg fruktoze je v hruškah veliko tudi sorbitola. Vsebnost sorbitola je bila od 12,88 g/kg pri obravnavanju Nokad 2 do 22,77 g/kg pri obravnavanju Nokad 4. Tudi Hudina (1999) navaja vsebnost sorbitola v plodovih sorte 'Conference' 12,49 g/kg. Zreli plodovi hrušk vsebujejo več kot 2 % sorbitola glede na svežo maso plodov, kar smo ugotovili tudi v našem poskusu. Vsebnost sorbitola je bila od 2,6 do 3,9 % glede na svežo maso ploda. Vsebnost sorbitola naj bi predstavljala več kot 50 % skupnih sladkorjev. Že Hudina (1999) je ugotovila, da sorbitol predstavlja manj kot 50 % skupnih sladkorjev (15,04 %). V našem poskusu predstavlja sorbitol od 27,1 do 28,5 % skupnih sladkorjev.

Vsebnost glukoze je bila od 2,99 g/kg pri kontroli do 5,45 g/kg pri obravnavanju R1. Hudina (1999) navaja, da je vsebnost glukoze v plodovih sorte 'Conference' 4,87 g/kg. Glukoze je po zastopanosti najmanj med posameznimi sladkorji. Predstavlja od 5,6 do 8,1 % vsebnosti skupnih sladkorjev. Tako ročno kot kemično redčenje je vplivalo na večjo vsebnost glukoze.

Vsebnost saharoze je bila od 8,80 g/kg pri obravnavanju Nokad 2 do 15,80 g/kg pri obravnavanju Nokad 4. Hudina (1999) navaja vsebnost saharoze 11,27 g/kg.

Vsebnost skupnih sladkorjev večja pri ročnem redčenju (obe obravnavanji) kot pri kontroli, kar kaže na vpliv ročnega redčenja na vsebnost skupnih sladkorjev. Vsebnost skupnih sladkorjev je bila od 46,13 g/kg pri obravnavanju Nokad 2 do 83,85 g/kg pri obravnavanju Nokad 4, Hudina (1999) pa je ugotovila povprečno vsebnost skupnih sladkorjev 52,35 g/kg.

Plodovi sorte 'Coference' vsebujejo največ jabolčne kisline, sledi pa citronska kislina. Enako navajata tudi Hudina (1999) in Colarič (2007). Kemično redčenje s pripravkom Nokad je vplivalo na večjo vsebnost jabolčne in citronske kisline. Največja vsebnost jabolčne kisline je bila pri obravnavanju Nokad 4 (3,64 g/kg), najmanjša pa pri obravnavanju R1 (3,12 g/kg).

Vsebnost citronske kisline je precej manjša, od 0,36 do 0,48 g/kg. Fumarna in šikimska kislina sta zastopani v zelo majhnih količinah, vendar kljub majhnim količinam precej prispevata k okusu.

## 6 SKLEPI IN PRIPOROČILA

V nasadu Piršenbreg pri Globokem smo v letu 2006 izvedli poskus redčenja hrušk sorte 'Conference'. Naš cilj je bil ugotoviti, kako sredstvo Nokad vpliva na pridelek in kakovost plodov. Redčenje smo izvajali v petih obravnavanjih: kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode in 4 ml/10 l vode, ročno redčenje z obremenitvijo 1 in 2 plodova/cm<sup>2</sup> preseka debla in kontrola.

Ugotovili smo:

- ✓ redčenje s kemičnim pripravkom Nokad 4 ml/10 l vode je zadovoljilo naša pričakovanja, vendar pa bi lahko bili rezultati še boljši,
- ✓ pripravek za kemično redčenje 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.
- ✓ višina in širina se je pri kemičnem redčenju s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode v primerjavi s kontrolo zmanjšala, pri redčenju s pripravkom Nokad 4 ml/10 l vode pa se je višina in širina plodu povečala.
- ✓ redčenje s pripravkom Nokad je negativno vplivalo na maso ploda.
- ✓ trdota se je pri kemičnem redčenju s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode zmanjšala, pri kemičnem redčenju s pripravkom Nokad 4 ml/10 l vode pa povečala.
- ✓ kemično in ročno redčenje je vplivalo na povečanje suhe snovi.
- ✓ vsebnost skupnih sladkorjev se je pri redčenju s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode zmanjšala, pri koncentraciji 4 ml/10 l vode pa se je povečala v primerjavi s kontrolo.
- ✓ kemično redčenje je vplivalo na večjo vsebnost skupnih kislin.
- ✓ z ročnim redčenjem smo zmanjšali število plodov in pridelek na drevo, povečala pa se je višina in širina plodov.
- ✓ na vsebnost skupnih kislin ročno redčenje ni imelo vpliva.

Redčenje s kemičnim pripravkom Nokad 4 ml/10 l vode je delno zadovoljilo naša pričakovanja, saj bi bili lahko rezultati še boljši. Povečala se je vsebnost sladkorjev in organskih kislin, kar pozitivno vpliva na kakovost plodov. Koncentracija Nokada je bila še vedno premajhna, zato bi bilo dobro poskus ponoviti s še večjo koncentracijo, da bi ugotovili ali ni mogoče povečanje koncentracije nesmiselno, saj lahko prevelika koncentracija zaustavi razvoj plodičev.

Ročno redčenje priporočamo v intenzivnih nasadih, še zlasti pri sorti 'Conference', ki je znana kot izredno rodna sorta.

## 7 POVZETEK

V vasi Piršenbreg pri Globokem smo v nasadu gospoda Vojka Šušteriča v letu 2006 želeli ugotoviti vpliv kemičnega in ročnega redčenja na pridelek hrušk sorte `Conference`.

Poskus je vseboval pet obravnavanj: kemično redčenje s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode, 4 ml/10 l vode, ročno redčenje R1 (0,7 plodov/cm<sup>2</sup> preseka debla) in R2 (0,4, plodov/cm<sup>2</sup> preseka debla) in obravnavanje kontrola, pri katerem nismo porabili nobene metode redčenja. Rezultate vseh redčenj smo primerjali s kontrolo.

Redčenje s pripravkom Nokad 4 ml/10 l vode je bilo za nas uspešno. Število plodov in pridelek so se zadovoljivo zmanjšali. Posledica tega so bili večji plodovi (višina, širina), večja masa in trdota plodov, vsebnost suhe snovi, sladkorjev in organskih kislin v plodu.

Pri kemičnem redčenju s pripravkom Nokad 2 ml/10 l vode se je število plodov in končen pridelek hrušk zmanjšal, vendar za tako malo da ni opazno. Višina, širina, masa, trdota in vsebnost sladkorjev so se zmanjšali, vsebnost organskih kislin in suhe snovi pa sta se nekoliko povečali.

Ugotovili smo, da so se pri ročnem redčenju z obremenitvijo dreves 0,4 ploda/cm<sup>2</sup> in 0,7 ploda/cm<sup>2</sup> število plodov in pridelek zmanjšali, višina in širina plodu sta se povečali in prav tako vsebnost sladkorjev in organskih kislin. Masa plodov pa se je zmanjšala.

Ugotovili smo, da z uspešnim redčenjem povečamo kakovost plodov in hkrati ne zmanjšamo skupnega pridelka.

## 8 VIRI

ARSO. 2008.

[http://www.arso.gov.si/o-agenciji/knji~znica/publikacije/bilten\\_2006.html](http://www.arso.gov.si/o-agenciji/knji~znica/publikacije/bilten_2006.html) (7. 5. 2008).

Črnko J., Gutman - Kobal Z., Soršak A. 1995. Redčenje cvetja in plodičev jablan. Krško, Tron d. o. o.: 54 str.

Colarič M. 2007. Vsebnost izbranih metabolitov v listih in plodovih hruške (*Pyrus communis* L.) sort 'Williams' and 'Conference' glede na arhitektonsko zgradbo rodne veje. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 59 str.

Dolenc K., Štampar F. 1997. An investigation of the application and conditiona of analyses of HPLC methodes for determining sugars and organic acids in fruits. Research Reports, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana. Agricultural issue, 69: 99-106

Garizz P.I, Alvarez H.L, Colavita G.M. 2004. Fruitlet thinning of the pear cultivar `Abbe Fetel` with naphthaleneacetic acid. Acta Horticulturae, 636: 325-330

Gliha R. 1997. Sorte hruška u suvremenoj proizvodnji. Zagreb, Fragaria: 278 str.

Godec B., Hudina M., Ileršič J., Koron D., Solar A., Usenik V., Vesel V. 2003. Sadni izbor za Slovenijo 2002. Krško, Revija SAD: 143 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: 151 str.

Jazbec M., Vrabl S., Juvanc J., Babnik M., Koron D. 1995. Sadni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 375 str.

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

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

Sancin V. 1988. Sadje z našega vrta. Trst, Založništvo tržaškega tiska: 376 str.

Stern R. A., Flaishman M.A. 2003. Benzyladenine effect on fruit size, fruit thinning and return yield of `Spadona` and `Coscia` pear. Scientia Horticulturae, 98, 4: 466-504

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

Wertheim S. J. 2000. Developments in the chemical thinning of apple and pear. *Plant Growth Regulation*, 31: 85-100

## **ZAHVALA**

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

Posebna zahvala gre tudi mojima staršema, bratu, starim staršem in vsem ostalim, ki so mi stali ob strani in karkoli pripomogli k dokončanju diplomskega dela.

Hvala tudi prijateljicama Urški in Špeli MEŽEK, saj sta mi bili v veliko pomoč pri pisanju diplomskega dela.

## Priloga A

Obseg debla, število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte `Conference`.

Obravnavanje	Vrsta	Drevo	Obseg debla (cm)	Št. cvetnih šopov
Nokad 2	3	14	53	106
Nokad 2	3	15	46	98
Nokad 2	3	16	45	146
Nokad 2	3	17	50	153
Nokad 2	3	18	41	117
Nokad 4	3	20	50	164
Nokad 4	3	21	47	127
Nokad 4	3	22	49	116
Nokad 4	3	23	33	103
Nokad 4	3	24	37	148
Ročno 1	3	26	47	220
Ročno 1	3	27	46	137
Ročno 1	3	28	45	123
Ročno 1	3	29	52	191
Ročno 1	3	31	59	164
Ročno 2	3	32	48	154
Ročno 2	3	32	51	213
Ročno 2	3	34	54	203
Ročno 2	3	35	47	221
Ročno 2	3	36	46	211
Kontrola	3	37	51	227
Kontrola	3	38	46	213
Kontrola	3	39	54	191
Kontrola	3	40	51	221
Kontrola	3	41	49	232



## Priloga B

Število plodov na drevo, pridelek na drevo (kg) pri hruški sorte `Conference`.

Obravnavanje	Vrsta	Drevo	Št. plodov/drevo	Pridelek/drevo (kg)
Nokad 2	3	14	5	21,22
Nokad 2	3	15	6	17,12
Nokad 2	3	16	8	21,02
Nokad 2	3	17	16	32,36
Nokad 2	3	18	8	17,62
Nokad 4	3	20	10	20,48
Nokad 4	3	21	14	12,20
Nokad 4	3	22	12	19,52
Nokad 4	3	23	12	27,68
Nokad 4	3	24	19	19,96
Ročno 1	3	26	9	27,26
Ročno 1	3	27	10	23,24
Ročno 1	3	28	6	20,90
Ročno 1	3	29	22	38,70
Ročno 1	3	31	15	30,38
Ročno 2	3	32	2	16,18
Ročno 2	3	32	4	23,18
Ročno 2	3	34	9	25,30
Ročno 2	3	35	15	25,56
Ročno 2	3	36	4	20,46
Kontrola	3	37	16	24,18
Kontrola	3	38	41	30,32
Kontrola	3	39	12	27,00
Kontrola	3	40	36	25,72
Kontrola	3	41	72	33,00

### Priloga C

Saharoza, glukoza, fruktoza, sorbitol in skupni sladkorji pri hruški sorte `Conference`.

Obravnavanje	Ponovitev	Saharoza ( g/kg )	Glukoza ( g/kg )	Fruktoza ( g/kg )	Sorbitol ( g/kg )	Skupni sladkorji ( g/kg )
Nokad 2	1	8,36	3,39	20,88	13,45	46,07
Nokad 2	2	7,98	3,63	25,05	12,69	49,35
Nokad 2	3	3,03	4,60	12,10	9,33	29,06
Nokad 2	4	9,02	3,34	22,82	14,45	49,62
Nokad 2	5	11,79	4,00	22,60	13,80	52,19
Nokad 2	6	10,06	4,21	24,02	14,45	52,74
Nokad 2	7	10,52	3,59	22,18	14,29	50,58
Nokad 2	8	7,33	2,98	19,25	11,53	41,08
Nokad 2	9	11,53	2,79	20,14	12,29	46,76
Nokad 2	10	8,49	2,97	19,86	12,51	43,83
Nokad 4	1	15,02	7,62	43,17	24,62	90,43
Nokad 4	2	12,61	6,40	41,82	20,64	81,48
Nokad 4	3	15,66	5,94	45,23	22,45	89,28
Nokad 4	4	20,61	5,22	41,42	22,61	89,85
Nokad 4	5	14,15	4,04	42,91	29,58	90,68
Nokad 4	6	19,07	3,65	44,89	20,52	88,13
Nokad 4	7	17,67	2,74	41,59	21,50	83,50
Nokad 4	8	14,31	4,14	37,75	24,21	80,41
Nokad 4	9	15,88	3,10	34,65	19,95	73,57
Nokad 4	10	12,98	4,06	32,48	21,61	71,14
Ročno 1	1	14,25	4,13	16,63	20,48	55,49
Ročno 1	2	14,18	5,59	19,88	22,57	62,21
Ročno 1	3	17,29	5,93	18,09	21,09	62,41
Ročno 1	4	15,50	5,09	18,68	22,28	61,56
Ročno 1	5	9,18	7,30	41,28	15,64	73,40
Ročno 1	6	14,41	4,11	29,43	18,08	66,03
Ročno 1	7	11,43	4,91	33,89	15,79	66,02
Ročno 1	8	14,09	5,66	38,61	20,17	78,53
Ročno 1	9	14,85	6,01	35,45	18,31	74,61
Ročno 1	10	13,28	5,81	37,38	18,03	74,50
Ročno 2	1	11,37	3,69	32,12	16,72	63,90
Ročno 2	2	9,22	3,30	27,88	16,84	57,24
Ročno 2	3	11,26	3,52	28,52	18,06	61,37
Ročno 2	4	9,87	4,32	27,33	16,87	58,39
Ročno 2	5	8,89	4,37	29,04	16,56	58,86
Ročno 2	6	9,30	3,22	24,19	16,10	52,81
Ročno 2	7	5,99	2,92	21,69	12,33	42,92
Ročno 2	8	7,59	3,50	22,84	12,27	46,21
Ročno 2	9	11,97	2,09	21,51	15,15	50,72
Ročno 2	10	7,13	2,82	22,90	11,85	44,70
Kontrola	1	8,40	3,00	23,37	14,26	49,04
Kontrola	2	10,66	3,34	25,81	15,65	55,46
Kontrola	3	9,00	3,00	22,10	13,57	47,67
Kontrola	4	13,06	2,75	20,50	15,30	51,61
Kontrola	5	8,40	3,00	23,37	14,26	49,04
Kontrola	6	9,19	1,93	18,26	12,11	41,49
Kontrola	7	7,89	3,59	24,04	12,90	48,42
Kontrola	8	6,24	4,12	20,59	12,43	43,38
Kontrola	9	7,30	2,49	22,19	13,79	45,77
Kontrola	10	8,40	3,00	23,37	14,26	49,04

## Priloga D

### Citronska, jabolčna, šikimska, fumarna in skupne kisline pri hruški sorte `Conference`.

Obravnavanje	Ponovitev	Citronska (g/kg)	Jabolčna (g/kg)	Šikimska (g/kg)	Fumarna (g/kg)	Skupne kisline (g/kg)
Nokad 2	1	0,36	2,95	0,003367	0,000748	3,31
Nokad 2	2	0,44	4,15	0,004052	0,000933	4,60
Nokad 2	3	0,26	3,46	0,001641	0,000576	3,72
Nokad 2	4	0,46	3,36	0,004197	0,000735	3,83
Nokad 2	5	0,49	3,71	0,004328	0,000842	4,20
Nokad 2	6	0,49	3,69	0,004330	0,000826	4,19
Nokad 2	7	0,43	3,46	0,004960	0,000754	3,90
Nokad 2	8	0,37	2,97	0,005062	0,000686	3,35
Nokad 2	9	0,48	3,26	0,004211	0,000822	3,74
Nokad 2	10	0,45	3,50	0,004258	0,000703	3,96
Nokad 4	1	0,65	4,36	0,004549	0,000717	5,01
Nokad 4	2	0,08	3,19	0,003957	0,000557	3,28
Nokad 4	3	0,52	3,74	0,003633	0,000594	4,26
Nokad 4	4	0,53	3,81	0,004517	0,000711	4,34
Nokad 4	5	0,64	3,80	0,003449	0,000656	4,44
Nokad 4	6	0,24	3,04	0,003544	0,000436	3,28
Nokad 4	7	0,55	3,67	0,004790	0,000649	4,23
Nokad 4	8	0,62	4,14	0,004608	0,000715	4,77
Nokad 4	9	0,46	3,16	0,004611	0,000651	3,63
Nokad 4	10	0,49	3,47	0,003817	0,000528	3,97
Ročno 1	1	0,53	3,99	0,005801	0,000741	4,53
Ročno 1	2	0,41	3,48	0,003703	0,000615	3,89
Ročno 1	3	0,44	3,29	0,003716	0,000614	3,73
Ročno 1	4	0,27	3,14	0,004640	0,000507	3,41
Ročno 1	5	0,27	2,84	0,004060	0,000562	3,12
Ročno 1	6	0,36	2,79	0,003335	0,000564	3,16
Ročno 1	7	0,33	2,54	0,003157	0,000630	2,86
Ročno 1	8	0,42	3,01	0,005029	0,000672	3,44
Ročno 1	9	0,47	3,19	0,004221	0,000561	3,67
Ročno 1	10	0,09	2,89	0,002655	0,000587	2,99
Ročno 2	1	0,50	4,25	0,003879	0,000772	4,75
Ročno 2	2	0,44	3,73	0,003395	0,000734	4,17
Ročno 2	3	0,59	3,65	0,003794	0,000725	4,25
Ročno 2	4	0,60	3,90	0,004275	0,000711	4,50
Ročno 2	5	0,29	3,42	0,002420	0,000661	3,71
Ročno 2	6	0,52	3,39	0,003564	0,000652	3,91
Ročno 2	7	0,38	3,23	0,002183	0,000700	3,62
Ročno 2	8	0,44	3,39	0,003698	0,000707	3,83
Ročno 2	9	0,56	3,56	0,004153	0,000624	4,12
Ročno 2	10	0,40	3,04	0,003065	0,000563	3,45
Kontrola	1	0,41	2,98	0,003312	0,000600	3,39
Kontrola	2	0,55	3,59	0,003956	0,000688	4,14
Kontrola	3	0,23	2,96	0,003616	0,000758	3,19
Kontrola	4	0,55	3,16	0,003300	0,000589	3,72
Kontrola	5	0,19	2,67	0,003293	0,000544	2,87
Kontrola	6	0,40	3,12	0,003708	0,000746	3,52
Kontrola	7	0,19	3,15	0,003026	0,000739	3,35
Kontrola	8	0,47	3,12	0,004062	0,000665	3,60
Kontrola	9	0,41	3,34	0,003928	0,000675	3,75
Kontrola	10	0,45	3,82	0,003663	0,000798	4,27

Priloga E

Obnavanje: NOKAD 2

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%) pri hruški sorte `Conference`.

Plod	Višina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)	Trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )				Suha snov (%)
				1	2	3	4	
1	122,5	72,0	274,0	5,23	5,73	4,56	6,05	12,6
2	105,0	76,0	246,7	5,71	5,91	5,74	6,02	
3	117,0	71,0	238,6	5,44	5,69	5,46	4,87	11,8
4	106,0	63,5	186,0	5,55	5,71	5,64	6,17	
5	98,0	58,0	160,3	4,10	5,07	6,07	5,11	11,7
6	109,5	71,5	215,3	5,74	5,65	5,23	5,31	
7	110,0	64,5	200,8	5,32	5,19	5,53	4,15	12,0
8	103,0	69,5	108,8	5,57	5,32	5,19	5,23	
9	110,0	65,0	211,0	6,39	5,09	5,20	5,64	13,3
10	115,0	65,5	186,9	5,37	5,71	6,14	6,01	
11	94,0	72,5	223,7	5,78	5,53	5,37	5,51	11,8
12	103,5	64,0	195,5	5,92	6,16	5,62	5,78	
13	134,0	62,5	165,1	6,08	5,15	5,49	6,45	12,3
14	102,0	67,0	174,3	5,42	5,66	5,19	5,87	
15	105,0	64,5	158,6	5,17	6,02	5,46	5,26	10,6
16	104,5	67,5	192,0	5,68	6,41	5,83	5,83	
17	95,0	65,5	168,5	5,22	6,04	6,53	6,35	11,8
18	88,0	67,0	158,7	6,08	5,50	4,24	5,98	
19	104,0	65,0	170,1	6,80	5,95	4,96	5,37	10,1
20	99,0	64,5	165,0	5,23	5,55	5,16	5,07	

Priloga F

Obravnavanje: NOKAD 4

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%)  
pri hruški sorte `Conference`.

Plod	Višina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)	Trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )				Suha snov (%)
				1	2	3	4	
1	121,0	70,0	238,5	5,14	5,14	5,35	5,18	11,7
2	110,0	62,0	184,3	5,37	5,26	5,81	5,72	
3	118,0	70,0	227,0	5,55	5,63	4,21	6,02	11,1
4	111,9	72,5	233,0	3,67	6,39	6,40	5,75	
5	88,0	66,0	163,1	3,92	4,36	5,52	5,18	10,3
6	122,5	69,5	238,7	5,78	5,35	3,87	5,01	
7	12,5	74,0	251,0	5,68	4,65	6,45	5,88	8,7
8	114,0	72,0	226,2	5,65	6,60	6,04	5,65	
9	94,5	61,0	151,0	6,19	5,45	5,44	6,20	9,9
10	92,0	54,0	136,0	6,28	6,31	7,33	3,81	
11	107,0	67,5	206,9	5,97	6,36	4,97	6,02	11,3
12	97,0	60,5	171,4	5,83	3,86	5,80	4,88	
13	106,5	63,5	174,0	6,03	5,67	6,02	5,76	10,8
14	99,0	67,5	176,0	4,97	5,65	4,92	5,55	
15	107,0	69,0	195,8	5,44	4,88	5,20	5,27	1,2
16	105,0	66,5	195,5	5,53	6,08	5,44	5,64	
17	107,5	70,5	209,3	5,37	4,98	5,07	5,33	11,3
18	107,0	65,0	205,1	4,54	4,80	4,98	6,02	
19	112,0	67,5	204,3	6,00	4,26	4,68	5,34	10,9
20	93,0	61,5	154,7	5,18	3,95	4,14	5,29	

Priloga G

Obravnavanje: ROČNO 1

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%) pri hruški sorte `Conference`.

Plod	Višina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)	Trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )				Suha snov (%)
				1	2	3	4	
1	109,0	66,0	196,0	5,61	5,26	6,21	5,76	11,9
2	89,5	62,0	151,0	5,10	5,17	5,18	5,53	
3	105,0	61,0	167,0	5,12	5,77	5,92	6,47	13,4
4	111,0	69,0	113,2	5,41	4,95	5,12	5,27	
5	98,0	66,5	181,2	4,16	6,13	6,44	5,21	11,5
6	102,5	64,0	158,6	5,58	5,86	5,37	5,22	
7	102,5	67,5	186,3	5,33	5,22	5,45	6,03	11,9
8	104,0	67,5	190,9	4,82	5,00	6,36	5,16	
9	108,5	65,5	185,1	3,28	5,47	6,04	5,56	10,7
10	90,0	66,5	186,3	5,72	3,94	5,68	5,54	
11	98,1	68,0	186,8	4,90	4,76	6,21	4,82	11,4
12	108,0	68,0	207,1	5,06	6,01	5,21	5,38	
13	109,0	72,5	233,2	6,18	6,17	5,43	5,53	10,7
14	104,0	68,5	190,3	4,43	5,28	5,59	5,18	
15	117,0	71,5	242,5	5,32	5,12	3,84	4,24	11,3
16	106,5	70,0	112,9	1,94	5,37	5,85	5,31	
17	132,0	68,5	255,0	5,59	4,28	6,34	5,23	10,5
18	110,0	65,0	188,2	5,66	4,46	4,12	5,48	
19	128,5	72,0	230,9	6,09	5,53	5,56	5,93	9,7
20	109,0	74,0	224,6	5,07	5,22	5,38	5,54	

## Priloga H

### Obnavanje: ROČNO 2

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%) pri hruški sorte `Conference`.

Plod	Višina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)	Trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )				Suha snov (%)
				1	2	3	4	
1	98,0	65,0	175,0	5,38	5,77	5,78	4,56	12,8
2	104,0	62,5	171,8	6,05	5,42	5,61	5,52	
3	121,5	73,5	284,0	5,36	5,03	4,93	5,19	13,4
4	104,0	69,0	216,4	6,16	5,42	4,59	4,26	
5	121,0	68,5	231,9	5,43	4,93	5,70	6,10	12,7
6	103,5	69,0	184,8	5,91	5,67	5,81	5,93	
7	121,0	70,5	228,5	5,93	4,82	5,03	5,12	12,2
8	100,5	65,5	167,0	6,58	5,32	5,46	3,99	
9	104,5	68,5	197,9	5,55	5,46	5,65	5,52	14,2
10	104,5	68,0	189,0	5,39	5,49	6,72	3,20	
11	110,0	70,0	199,0	4,79	5,11	5,33	4,66	11,4
12	97,5	62,0	156,0	5,43	3,26	3,37	5,40	
13	101,0	67,0	183,2	5,41	5,64	5,45	5,10	10,1
14	101,0	65,5	168,0	6,74	6,52	5,90	5,97	
15	101,0	68,0	189,0	4,67	5,25	5,78	4,62	10,9
16	103,0	66,5	186,1	5,57	5,31	4,37	3,16	
17	93,5	60,0	148,9	5,92	6,16	6,22	4,90	10,5
18	122,0	69,0	212,3	5,96	6,40	5,85	5,43	
19	99,0	65,0	165,2	5,92	6,00	4,47	5,23	10,5
20	104,0	68,5	193,5	5,51	5,71	5,76	4,76	

Priloga I

Obravnavanje: KONTROLA

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) in suha snov (%)  
pri hruški sorte `Conference`.

Plod	Višina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)	Trdota ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )				Suha snov (%)
				1	2	3	4	
1	89,0	62,0	129,2	5,43	4,72	6,84	5,34	11,7
2	105,0	60,5	142,0	5,07	6,16	5,22	5,51	
3	81,0	60,0	118,8	5,45	6,23	5,05	5,12	12,4
4	98,5	67,5	179,0	5,09	5,49	3,63	5,11	
5	92,0	59,5	130,0	3,76	5,91	5,77	4,95	11,4
6	94,0	60,0	146,1	4,01	5,23	4,64	5,16	
7	93,0	61,5	149,2	5,91	5,49	5,19	5,11	14,3
8	120,0	59,5	164,8	3,56	5,04	4,60	5,18	
9	92,5	61,5	156,2	4,96	5,50	5,51	4,84	11,8
10	99,5	63,5	163,0	5,54	5,81	5,04	4,62	
11	120,5	73,5	244,0	5,44	5,03	5,92	4,65	11,0
12	105,0	68,5	195,8	5,18	4,12	3,31	3,43	
13	104,5	67,5	210,8	5,36	5,65	5,77	5,54	10,6
18	94,0	63,5	163,2	3,03	5,34	4,49	4,80	
14	121,5	72,0	237,3	5,90	5,57	5,67	5,63	
15	97,0	64,5	157,4	5,80	5,41	5,63	5,49	11,5
16	88,5	63,0	138,9	5,33	5,25	5,19	6,32	
17	95,0	59,0	134,0	6,09	5,52	5,17	5,06	12,6
19	94,5	58,0	122,3	2,75	3,68	5,56	5,04	12,5
20	109,0	61,5	169,2	5,35	4,21	5,79	5,63	