

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Miha PAVKOVIČ

**VPLIV REDČENJA NA KAKOVOST PLODOV
HRUŠK (*Pyrus communis* L.) SORTE 'HARROW
SWEET'**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2009

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Miha PAVKOVIČ

**VPLIV REDČENJA NA KAKOVOST PLODOV HRUŠK (*Pyrus
communis* L.) SORTE 'HARROW SWEET'**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**INFLUENCE OF THINNING ON QUALITY OF PEAR (*Pyrus
communis* L.) CULTIVAR 'HARROW SWEET'**

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 Piršenbregu pri Globokem.

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

Komisija za oceno in zagovor:

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

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

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

Datum zagovora:

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

Miha PAVKOVIČ

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 PAVKOVIČ, Miha
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 KAKOVOST PLODOV HRUŠK (*Pyrus communis* L.)
SORTE 'HARROW SWEET'
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP X, 32, [9] str., 9 pregl., 13 sl., 32 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Poskus kemičnega in ročnega redčenja plodičev pri hruški (*Pyrus communis* L.) sorte 'Harrow sweet' smo izvedli v nasadu v Piršenbregu pri Globokem v letu 2007 z namenom, da ugotovimo, kako vpliva kemično redčenje s pripravkom Nokad, ki se uporablja za redčenje jabolk, na kakovost plodov pri hruški. V poskus smo vključili 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 (3 plodove/cm² preseka debla) in R2 (6 plodov/cm² preseka debla) ter kontrolo. Sredstvo za kemično redčenje Nokad 4 ml/10 l vode in 5 ml/10 l vode je uspešno redčilo plodiče hrušk, saj sta se povečali velikost in masa plodov, pridelek na drevo, skupni pridelek na hektar pa se ni zmanjšal. Kemično sredstvo Nokad 2 ml/10 l vode ni zadovoljivo redčilo plodiče pri hruški sorte 'Harrow sweet'. Ugotovili so, da z redčenjem (kemičnim in ročnim) povečamo velikost (višina, širina) in maso ploda. Kemično redčenje Nokad 2 ml/10 l vode in ročno redčenje R1 je vplivalo na povečanje trdote plodov sorte 'Harrow sweet'. Ročno redčenje R1 in R2 je ugodno vplivalo na količino in kakovost pridelka.

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 PAVKOVIČ, Miha
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 QUALITY OF PEAR (*Pyrus communis* L.)
CULTIVAR 'HARROW SWEET'
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO X, 32, [9] p., 9 tab., 13 fig., 32 ref.
LA sl
AL sl/en
AB Chemical and hand thinning experiment in pear (*Pyrus communis* L.) cultivar 'Harrow sweet' was performed in pear orchard at Piršenbreg near Globoko in year 2007. The purpose of our experiment was to determine the impact of chemical thinning with thinner Nokad, which is used for thinning of apples, and hand-thinning on the quality of pear. 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 - 3 fruits/cm² and R2 6 fruits/cm² trunk-cross section area) and control. The chemical thinner Nokad 4 ml/10 l of water and 5 ml/10 l of water successfully thinned pear fruits; because fruit dimension and fruit weight increased but yield per tree and per hectare didn't decrease. Chemical thinner Nokad 2 ml/10 l of water didn't successfully thin pear fruits cv. 'Harrow sweet'. We established that with chemical and hand thinning we can increase largeness (height, width) and weight of pear fruits. Chemical thinning with Nokad 2 ml/10 l of water and hand thinning R1 increased fruit firmness of cv. 'Harrow sweet'. Hand thinning R1 and R2 had positive effect on quality and quantity of yield.

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
Seznam okrajšav	X
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 HRUŠKA (<i>Pyrus communis</i> L.)	2
2.1.1 Izvor in botanična uvrstitev	2
2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE	2
2.3 RAST IN RAZVOJ PLODOV PRI HRUŠKI	2
2.4 KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV	3
2.5 NARAVNO ODPADANJE PLODOV	3
2.6 REDČENJE CVETOV IN PLODIČEV	4
2.6.1 Redčenje	4
2.6.2 Ročno redčenje	4
2.6.3 Kemično redčenje	5
2.7 SREDSTVA ZA KEMIČNO REDČENJE	5
2.7.1 Hormonska sredstva	5
2.7.2 Nehormonska sredstva	7
2.8 REDČENJE HRUŠK	7
3 MATERIALI IN METODE DELA	9
3.1 LOKACIJA POSKUSA	9
3.1.1 Značilnosti nasada	9
3.2 PEDOLOŠKI PODATKI	10
3.3 METEROLOŠKI PODATKI	10
3.4 MATERIAL	13
3.4.1 Sorta 'Harrow sweet'	13
3.4.2 Podlaga kutina MA	15
3.4.3 Kemično sredstvo za redčenje NOKAD	15
3.5 METODA DELA	15

3.5.1 Zasnova poskusa	15
3.5.2 Kemično redčenje hrušk 'Harrow sweet'	16
3.5.3 Ročno redčenje hrušk 'Harrow sweet'	16
3.5.4 Spremljanje parametrov	16
3.5.5 Obdelava podatkov	17
4 REZULTATI	18
4.1 OBSEG DEBLA IN ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO	18
4.2 ŠTEVILO PLODOV, PRIDELEK NA DREVO, SKUPNI PRIDELEK IN KOEFIČIENT RODNOSTI	19
4.3 VIŠINA, ŠIRINA, MASA, TRDOTA IN SUHA SNOV	21
4.3.1 Višina, širina in masa plodov	22
4.3.2 Trdota in suha snov plodov	23
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	25
5.1 RAZPRAVA	25
5.1.1 Obseg debla ter število cvetnih šopov na drevo	25
5.1.2 Število plodov in pridelek na drevo ter pridelek na hektar	25
5.1.3 Višina, širina in masa plodov	26
5.1.4 Trdota in suha snov plodov	26
5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA	28
6 POVZETEK	29
7 VIRI	30
ZAHVALA	
PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Razvojna faza in uporaba sredstev za redčenje (Štampar in sod., 2005).	7
Preglednica 2: Analiza tal vsebnost posameznih elementov oziroma lastnosti.	10
Preglednica 3: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).	11
Preglednica 4: 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).	12
Preglednica 5: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) in povprečne mesečne količine padavin (mm) ter med rastno dobo za leto 2007 za Hidrometeorološki postaji Celje in Bizeljsko (Mesečni bilten..., 2007).	13
Preglednica 6: Povprečni, minimalni, maksimalni obseg debla (cm) ter število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	18
Preglednica 7: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov, pridelek na drevo (kg), povprečni skupni pridelek (t/ha) in koeficient rodnosti pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	19
Preglednica 8: Povprečna, minimalna, maksimalna višina, širina in masa plodov pri hruškah sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	22
Preglednica 9: Povprečna, minimalna, maksimalna trdota (kg/cm ²) in suha snov plodov (%) pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	23

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Nasad sorte 'Harrow sweet' v Piršembregu.	9
Slika 2: Povprečne mesečne količine padavin (mm) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).	12
Slika 3: Plod sorte 'Harrow sweet'.	14
Slika 4: Povprečni obseg debla (cm) pri hruški 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	18
Slika 5: Povprečno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	18
Slika 6: Povprečno število plodov na drevo pri hruški 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	20
Slika 7: Povprečni pridelek/drevo v kg pri hruški 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	20
Slika 8: Skupni pridelek pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	21
Slika 9: Koeficient rodnosti pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	21
Slika 10: Povprečna višina in širina plodov v mm pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	22
Slika 11: Povprečna masa plodov v g pri hruški 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	23
Slika 12: Povprečna trdota plodov pri hruški sorte Harrow sweet glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	24
Slika 13: Vsebnost suhe snovi v plodovih pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.	24

KAZALO PRILOG

Priloga A: Obseg debla (cm) in število cvetnih šopov/drevo pri hruški sorte 'Harrow sweet'.

Priloga B: Število plodov/drevo in pridelek/drevo (kg) pri hruški 'Harrow sweet'.

Priloga C: Obravnavanje: NOKAD 2. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Priloga D: Obravnavanje: NOKAD 4. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Priloga E: Obravnavanje: NOKAD 5.

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Priloga F: Obravnavanje: ROČNO 1. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Priloga G: Obravnavanje: ROČNO 2. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Priloga H: Obravnavanje: KONTROLA. Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

SEZNAM OKRAJŠAV

Okrajšava	Pomen
ATS	amonijev tiosulfat
NAA	α -naftil očetna kislina
NAAm	amid α -naftil očetne kisline
BA	benzil adenin
DNOC	4,6-dinitro-orto-krezol
CPPU	forklorfenuron, N ₁ -(2-kloro-4-pirdil)-N ₃ -fenilurea
Pov.	povprečje
Min.	minimum
Max.	maksimum

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Hruška je sadna vrsta, ki v Sloveniji zaseda četrto mesto po obsegu pridelave, takoj za jablano, oljko in breskvijo, medtem ko je še pred leti zasedala drugo mesto.

Na kakovost plodov hrušk vplivajo številni dejavniki, kot so: tla, klimatske razmere, gojitvena oblika, namakanje, podlaga in število plodov na drevo.

V letih z obilnim cvetenjem in dobrimi pogoji za oprašitev in uspevanje sadne vrste se na drevesu razvije večje število plodov. V teh letih je naravno odpadanje plodičev premajhno, da bi imeli kakovosten pridelek. Da ne bi bila kakovost plodov slaba, je potrebno kemično redčenje. Ročno redčimo na vrtovih in prav tako v intenzivnih nasadih (Štampar in sod., 2005).

Redčenje je zelo pomemben ukrep v sadjarstvu, saj lahko s tem, ko odstranimo odvečne cvetove ali plodiče, dosežemo večji pridelek prve kakovosti, lahko se izboljša barva, okus in povprečna masa plodov.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

S poskusom želim preveriti naslednji hipotezi:

- redčenje vpliva na kakovost plodov sorte 'Harrow sweet',
- z različnimi koncentracijami pripravka Nokad lahko uspešno redčimo hruške sorte 'Harrow sweet'.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

V diplomskem delu želimo ugotoviti, kako različni načini redčenja (kemično in ročno redčenje) vplivajo na kakovost plodov hrušk. Ugotoviti želimo, kako različne koncentracije pripravka Nokad vplivajo na redčenje plodov in s tem posledično na količino pridelka in kakovost plodov.

Poleg tega bomo lahko svetovali, kolikšna obremenite drevesa (število plodov na presek debla) še ne pomeni zmanjšanja pridelka in kakovosti plodov.

2 PREGLED OBJAV

2.1 HRUŠKA (*Pyrus communis* L.)

2.1.1 Izvor in botanična uvrstitev

Domovina rodu *Pyrus* je območje Evrope in Azije. Vrste rodu *Pyrus* so izvirne, avtohtone samo na severni polobli v Evropi, Aziji in Afriki, medtem ko v Ameriki niso našli nobene vrste rodu *Pyrus*. Sorte hrušk, ki jih gojimo v Sloveniji in jim pravimo evropske hruške, so nastale iz vrste *Pyrus communis* L. in njenih podvrst (Štampar in sod., 2005).

Hruška spada v družino *Rosaceae*, poddružino *Pomoidae*, rod *Pyrus*. Do danes je opisanih 60 vrst rodu *Pyrus* (Gliha, 1997).

2.2 TALNE IN KLIMATSKE RAZMERE

Intenzivno gojenje hrušk v največji meri omejujejo neustrezna kakovost tal, nizke zimske temperature v nekaterih legah, pogoste spomladanske pozebe, pomanjkanje padavin in vetrovne lege (Gvozdenović in sod., 1988).

Zelo pomemben dejavnik gojenja hrušk so tla, v katerih so drevesa ukoreninjena in iz katerih se oskrbujejo z vodo in raztopljenimi hranilnimi snovmi. Hruške najbolje uspevajo v tleh s pH 5,6 - 6,5 in vsebnostjo aktivnega apna do štiri odstotke. Vsebnost humusa v tleh bi morala biti vsaj tri odstotna. Ker razvije hruška globok koreninski sistem, veliko lažje prenaša suha tla kot jabolana. Najbolje ji ustrezajo globoka, rahla zemljišča, kjer so tla zračna, zmerno vlažna, rodovitna in vsebujejo dovolj humusa (Štampar in sod., 2005).

Temperatura v naših klimatskih razmerah v večini območij ni omejujoč dejavnik za gojenje hrušk. Hruške v primerjavi z jabolano potrebujejo več toplote za normalen razvoj in dozorevanje plodov. Temperatura naj bi med letom znašala okoli 20 °C (Gliha, 1997).

Pri hruški je poleg vlage v tleh še zelo pomembna relativna zračna vlaga, zlasti v obdobju opravevanja in oploditve ter razvoja ploda. Najprimernejša zračna vlaga v poletnih mesecih naj bi bila med 60 in 70 % (Štampar in sod., 2005).

2.3 RAST IN RAZVOJ PLODOV PRI HRUŠKI

Rast plodov je odvisna od temperature, vode, listov, gnojila in števila plodov. Če je na drevesu preveliko število plodov to negativno vpliva na njihovo rast oziroma velikost (Jazbec in sod., 1995).

Pri rasti ploda hruške razlikujemo dve fazi počasne in dve fazi intenzivne rasti. Z zaključkom cvetenja se začne delitev celic plodnice in cvetne lože, nato se začne prva faza intenzivne rasti, kjer je rast ploda sprva počasna in nato hitra. Delitev celic traja različno število dni. Nato sledi prva faza počasne rasti, ko intenzivnost rasti ploda slabi in se začne junijsko odpadanje plodov. Po junijskem odpadanju plodov se začne druga faza intenzivne rasti, ko se več ne oblikujejo nove celice, ampak le te povečujejo svoj volumen. Ta faza traja do začetka zrelosti, ponovno sledi upočasnjena rast in traja do obiranja. To je druga faza počasne rasti, ki je še vedno toliko intenzivna, da se s prezgodnjim obiranjem veliko izgubi na velikosti plodov in skupnem pridelku (Gliha, 1997).

2.4 KOLIČINA IN KAKOVOST PLODOV

Količino pridelka določajo masa, velikost in število plodov. Število plodov je odvisno od intenzivnosti cvetenja, oploditve in kasnejšega odpadanja ali redčenja plodov. Velikost plodov je odvisna od vseh dejavnikov, ki vplivajo na intenzivnost rasti. Odstotek oplojenih cvetov je zelo različen in je med 2 in 75 %, odvisen od sadne vrste, sorte, prehranjenosti, vremenskih razmer med cvetenjem, leta čebel in opraševalnih odnosov. Od zasnovanih plodov se jih razvije le del, medtem ko večina odpade. Plodovi začno odpadati takoj po cvetenju in to se nadaljuje v manjših ali večjih presledkih vse do obiranja. Zanimiva je tudi ugotovitev, da je v letih manj intenzivnega cvetenja odstotek oplojenih cvetov in dozorelih plodov večji, kakor v letih obilnega cvetenja (Jazbec in sod., 1995).

Na kakovost plodov vplivajo tudi klimatske razmere, namakanje in gostota sajenja. Mežnar (2002) je ugotovila, da pri hruškah sorte 'Viljamovka' in 'Conference' različni meteorološki in pedološki parametri vplivajo na vsebnost sladkorjev in organskih kislin v plodovih hrušk. Razporeditev količine padavin pa naj bi med rastno dobo vplivala na količino sladkorjev in organskih kislin v plodovih hruške.

Verbošt (1997) je ugotovil, da pri hruški sorte 'Conference' na kakovost plodov vpliva pomanjkanje vode, saj se je povečalo število plodov II. kakovostnega razreda, kar je nezaželen učinek, saj se plodovi II. kakovostnega razreda slabše tržijo.

Jakončič (2002) je na osnovi poskusa ugotovil, da je število in masa ekstra in I. kakovostnega razreda večja pri manjših gostotah in manjša pri večjih gostotah.

2.5 NARAVNO ODPADANJE PLODOV

Prvo najmočnejše obdobje odpadanja plodičev se začne po cvetenju in traja 10 - 20 dni. Predvsem odpadejo tisti plodiči, v katerih ni niti ena semenska zasnova oplojena, poleg tega odpadejo tudi oplojeni plodiči, v katerih je embrio iz kateregakoli razloga naknadno abortiral. V tem obdobju po cvetenju odpade povprečno 50 % oplojenih plodičev.

Drugo močnejše odpadanje poteka junija, zaradi česar se tudi imenuje junijsko odpadanje plodov. Plodovi v juniju odpadejo zaradi slabe prehrane rastline in pomanjkanja hormonov. V tem obdobju odpade povprečno 10 – 40 % plodov (Gliha, 1997).

Tretje, zadnje odpadanje plodov poteka v četrti fazi rasti ploda, ko se začne tudi proces zrelosti. To odpadanje ima lahko tudi večje posledice kot junijsko odpadanje plodov, saj se lahko pridelek pred obiranjem močno zmanjša (Gliha, 1997).

Odpadanje pred zorenjem je sortna lastnost. Intenzivnost odpadanja plodov pred zorenjem je odvisna od prožnosti in dolžine peclja in mase ploda. Odpadanje se močnejše izrazi pri plodovih s kratkim in debelim pecljem. Na intenzivnost odpadanja plodov vpliva tudi pomanjkanje vode, kar povzroči prisilno zorenje plodov in predčasno odpadanje. Mnogo škode med zorenjem povzročajo neurja in močni vetrovi (Gliha, 1997).

2.6 REDČENJE CVETOV IN PLODIČEV

2.6.1 Redčenje

V deželah z razvitim sadjarstvom vedno bolj širijo uporabo kemičnih sredstev za redčenje plodov, ki ga dopolnjujejo z ročnim redčenjem (Črnko in sod., 1995).

V letih z obilnim cvetenjem in drugimi ugodnimi razmerami za oprашitev se razvije veliko število plodov. V takšnih letih je lahko naravno odpadanje plodičev premajhno, da bi primerno uravnavalo pridelek. Da ne pride do slabe kakovosti plodov, sadjarji kemično ali ročno redčijo plodiče. Redčiti je potrebno pravočasno, tako da prevelik ovesek ne vpliva na začetek razvoja cvetnih brstov za naslednje leto (Štampar in sod., 2005).

2.6.2 Ročno redčenje

Z ročnim redčenjem bistveno povečamo velikost plodov. Ročno redčimo mlajše nasade do četrtega leta starosti in dodatno redčimo nasade, kjer kemično redčenje ni bilo dovolj učinkovito (Jazbec in sod., 1995).

Z redčenjem odstranimo rjaste, s škrlupom ali drugače poškodovane plodove. Najbolj ugoden čas je po junijskem odpadanju plodičev. Pri ročnem redčenju se pušča na razdalji 10 - 15 cm po 1 do 2 ploda (Črnko in sod., 1995).

2.6.3 Kemično redčenje

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

V intenzivnih nasadih kemično redčimo od koncu polnega cvetenja do 5 mm debeline plodičev, od 5 do 20 mm in več kot 20 mm premera plodičev (Štampar in sod., 2005).

2.7 SREDSTVA ZA KEMIČNO REDČENJE

Sredstva za kemično redčenje delimo v dve skupini:

- hormonska sredstva in
- nehormonska sredstva.

2.7.1 Hormonska sredstva

- NAAM (amid α -naftil očetne kisline)

To skupino sredstev uporabljamo med polnim cvetenjem. Med redčenjem naj bi bila temperatura nad 12 °C in visoka zračna vlaga (Štampar in sod., 2005).

Če je uporaba amidnih sredstev prepozna, 2 - 3 tedne po vrhu cvetenja, pogosto ostane na drevesu manjše število zelo drobnih, neuporabnih plodičev, ki motijo obiranje (Črnko in sod., 1995).

Pri ekološki pridelavi ni dovoljena uporaba kemičnih sredstev za redčenje. Pri integrirani pridelavi je v Sloveniji dovoljeno samo eno sredstvo za redčenje: amidthin (NAAM) v drugih evropskih državah je bistveno več registriranih sredstev (Štampar in sod., 2005).

Stopar (2000a) je ugotovil, da je pri sorti 'Zlati delišes' škropljenje z Amid-thininom 60 g/hl oziroma 120 g/hl uspešno, tako glede na število odvrženih plodičev kot tudi v izboljšanjem povratnem cvetenju tretiranih dreves.

- NAA (α -naftil očetna kislina)

Priporočena uporaba NAA je pri velikosti plodičev 5-12 mm. NAA je v svetu še vedno eden glavnih pripravkov za redčenje plodičev jablane (Stopar, 1999a).

NAA povzroča sproščanje etilena iz brstike, kar bi si lahko razlagali kot možen vzrok odpadanja plodičev (Wash in Swartz, 1997).

Schneider (1978) je dokazal, da nanos NAA in NAAM zavira translokacijo sorbitola iz listov na mesto porabe ter predstavil, da je zmanjšani tok metabolitov k plodičem osnovni vzrok začetka tvorbe ločitvenega tkiva.

Stopar (2000b) navaja ugotovitev sprejemljivost uporabe sredstva Amid-Thinin (NAD) in Nokad (NAA) za kemično redčenje plodičev jablane na odraslih drevesih sorte 'Gala'. Obe sredstvi so primerjali s standardnim nanosom Karbarila 100 g/hl. Na drevesih sorte 'Gala' je uporaba Karbarila 100 g/hl nekoliko zmanjšala pridelek (kg/drevo, število plodov/drevo) ter povečala delež plodov večjih od 70 mm, hkrati pa tudi povečala povprečno maso plodov.

- BA (Benziladenin)

BA nanašamo, ko je velikost centralnih plodičev približno 10 mm, z volumnom vode, ki omogoča popolno omočenost listja (Stopar, 1999a).

Emonger in Murr (2000), sta ugotovila, da nanos BA 100 ali 200 mg/l zmanjša nastavek plodov pri sorti jablane 'Empirie' na podlagi M 26. BA je povečal maso plodov, premer, dolžino, vsebnost suhe snovi in trdote plodov.

- ETEFON (2-kloroetilfosfonska kislina)

Nanos etefona povzroča nastajanje etilena. Uporaba etefona en teden pred obiranjem zmanjša silo, ki je potrebna za odpadanje plodov višnje, najbolj je uporaben pri strojnem obiranju višenj, ponekod ga uporabljajo tudi za redčenje plodičev jablane (Stopar, 1999a).

- FORKLOROFENURON (CPPU)

Poskusi s CPPU dokazujejo pozitivne vplive te snovi na velikost plodov in na porast plodov prve kakovosti, slabo pa deluje na diferenciacijo cvetnih brstov za naslednje leto.

Sredstvi CPPU in NAA sta bili testirani kot kemični sredstvi za redčenje, nanešeni na plodiče debeline 8 mm. CPPU je bil nanešen sam ali v kombinaciji z NAA na sorti 'Rdeči jonatan', 'Gala' in 'Elstar'. Sam NAA je učinkovito zredčil sorti 'Gala' in 'Elstar', medtem ko CPPU sam ni spodbudil odpadanja plodov, ampak povečal pojav asimetrične rasti plodov pri sortah 'Gala' in 'Elstar'. Kombinacija CPPU in NAA je preveč razredčila vse tri sorte, vplivala na preveč asimetrično rast plodov in zmanjšala število semen (Stopar, 1999b).

2.7.2 Nehormonska sredstva

- ATS (amonijev tiosulfat); DNOC (4,6-dinitro-orto-krezol)

ATS požiga brazde pestičev, zato ga nanašamo med polnim cvetenjem jablane. Tudi Armothin, nova polimerna kemikalija iz naravnih mineralnih olj deluje podobno kot ATS, tako da inhibira kalitev peloda in rast pelodne cevi (Stopar, 2000c).

Tsipouridis in Thomidis (2005) sta ugotovila primernost Armothina za kemično redčenje breskev. Cvetni nastavek sorte 'Andross' na drevesih škropljenih s 3 % Armothinom je bil manjši kot na drevesih, ki so bila poškropljena z 1,5 % Armothinom. Tako 3 kot 1,5 % Armothin se je obdržal v manjšem nastavku plodov kot v netretiranem primeru. Pri tretiranju s 3 % Armothinom je bilo število in odstotek plodov sorte 'Flavour Crest' veliko večje kot pri sorti 'May Crest'.

DNOC se je ohranil v nekaterih državah kot sredstvo za redčenje plodičev jablane še danes, toda zaradi fitotoksičnosti ga ne priporočajo več. Ker uspešno uničuje brazde pestičev zelo zmanjša pridelek jabolk (Stopar, 1999b).

Preglednica 1: Razvojna faza in uporaba sredstev za redčenje (Štampar in sod., 2005).

Razvojna faza	Sredstvo za redčenje
Balonski stadij	sečnina, ethrel (ethephon), mehansko redčenje
Polno cvetenje	ethrel (ethephon), požiganje cvetov (amonijev tiosulfat*), amidthinin
Konec cvetenja (6-12 mm)	dirager, nokad (NAA)
Plodiči premera 12mm	benziladenin (BA), karbaril
Po junijskem trebljenju	ročno redčenje

* Amonijev tiosulfat je dušikovo gnojilo

Iz preglednice 1 je razvidno, da se v različnih razvojnih fazah uporabljajo različni načini in sredstva za redčenje plodov.

2.8 REDČENJE HRUŠK

Z redčenjem cvetov in plodičev dobro vplivamo na rodni nastavek, velikost in barvo plodov, izboljšamo kakovost in zmanjšamo odpadanje plodov pred obiranjem.

Pred tretiranjem je potrebno dobro pregledati sadovnjak in oceniti cvetni nastavek za vsako sorto. Večdnevno slabo vreme poveča naravno redčenje. Mladih nasadov kemično ne redčimo. Predloge za redčenje in uporabo posameznih sredstev na določenih sortah v določenih klimatskih in okoljskih razmerah za vsako leto napove svetovalna služba, lahko pa se sadjar sam odloči glede na njegove dolgoletne izkušnje.

Kemično redčenje je zelo zahteven ukrep v sadovnjaku, zato je potrebno zelo natančno upoštevati vse omejitve in navodila za uporabo (Vrhovnik, 2008).

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

Vilardell in sod. (2005) so izvedli poskuse na sorti 'Conference' med leti 1999 in 2003. Testirali so učinek kemičnih sredstev NAA pri 10 - 20 mg/l, 6-BA pri 200 mg/l ter kombinacijo obeh ter jih primerjali z netretiranimi drevesi ter drevesi, ki so jih ročno redčili. Ugotovili so da nanos 6-BA ali v kombinaciji z NAA zmanjša cvetni nastavek za 73 % oziroma 64 % v primerjavi z netretiranimi drevesi. Pri tem so ugotovili povečano maso plodov, vendar ni bilo opaziti nobenih statističnih odstopanj glede količine pridelanega sadja in ponovnega cvetenja. Pri tretiranju z NAA 20 mg/l so prav tako zaznali zmanjšan cvetni nastavek za 72,1 % in ugotovili, da se s povečano koncentracijo NAA nekoliko poveča njen učinek.

Bertelsen (2002) je izvedel poskus pri hruški sorte 'Clara frijs'. Kemično sredstvo ATS je bilo nanešeno v koncentraciji 0,5, 1 in 2 %. V obeh najvišjih koncentracijah je zmanjšal cvetni nastavek. Očitne so bole tudi poškodbe na listih pri 1 in 2 % ATS. Rezultati so pokazali, da ni prišlo do izboljšanja velikosti plodov.

Podesta in sod. (1995) so naredili poskus z nanosom NAA v koncentraciji 15 in 20 mg/l, pri hruški 'Viljamovka'. Ugotovili so, da nanos 20 dni po polnem cvetenju povzroči preveliko redčenje. Najboljši rezultat v številu in velikosti plodov pa je bil dobljen pri višji koncentraciji 20 mg/l NAA 30 dni po polnem cvetenju.

Wertheim (2000) je ugotovil, da Etefon v koncentraciji 240 mg/l, nanešen na začetku cvetenja pri hruški 'Conference' ni povzročil redčenja, je pa v koncentraciji 400 mg/l, nanešen 15 dni po polnem cvetenju je pri hruški sorte 'Društvenka' povečal cvetni nastavek v prvem letu, toda redčil v naslednjem letu.

3 MATERIALI IN METODE DE LA

3.1 LOKACIJA POSKUSA

Poskus, vpliv redčenja na količino in kakovost plodov hrušk 'Harrow sweet', smo izvajali leta 2007 v nasadu Piršenbreg pri Globokem, ki je na Bizeljskem gričevju. Vas leži na nadmorski višini 220 m, na slemenih in pobočjih gričevja, ki so ga razrezali potoki Gabrnica, Trsnjak in Zevnikov potok.

3.1.1 Značilnosti nasada

Nasad hrušk je bil posajen leta 2001 na podlagi kutina MA. Medvrstna razdalja je 3,2 m in razdalja v vrsti 0,8 m. Gojitvena oblika je ozko vreteno.

Nasad ima betonske stebre in žično oporo. Tla med vrstami so zatravljena in mulčena. Nasad je opremljen s kapljičnim namakalnim sistemom. Tla v vrst so bila v jeseni tretirana s herbicidom na osnovi glifosata, ki je dovoljen v integrirani pridelavi.



Slika 1: Nasad sorte 'Harrow sweet' v Piršenbregu.

3.2 PEDOLOŠKI PODATKI

Tla so površinski del zemeljske skorje, ki so pod vplivom litosfere, atmosfere in hidrosfere dobila novo kakovostno lastnost - rodovitnost, to je sposobnost, da oskrbujejo rastline z vodo, mineralnimi hranili in kisikom ter jim nudijo oporo za rast in razvoj, kar pomeni, da so tla živ sistem, ki je nastajal dolga tisočletja (Prus in sod., 2004).

Marca leta 2004 je pooblaščen laboratorij Phosyn Laboratories v Veliki Britaniji za lokacijo Piršenbreg opravil pedološko analizo tal.

Preglednica 2: Analiza tal vsebnost posameznih elementov oziroma lastnosti.

ELEMENT	VSEBNOST V VZORCU TAL	KOMENTAR O VSEBNOSTI
pH	6,6	normalna
Organska snov	3,5%	normalna
P	45 ppm	normalna
K	165 ppm	nekoliko 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 analize tal je razvidno, da je reakcija tal normalna (pH), in prav tako organske snovi. Razvidno je tudi, da je v tleh zelo malo Mo, nekoliko manj K, malo S in nekoliko več Cu, preskrbljenost z ostalimi elementi je normalna.

3.3 METEROLOŠKI PODATKI

Vreme opredeljujejo vrednosti številnih meteoroloških parametrov (temperatura zraka, zračna vlaga, oblačnost, padavine, smer in hitrost vetra, sončno obsevanje in drugo) v določenem časovnem trenutku oziroma krajšem časovnem intervalu - dnevu, tednu, mesecu, v določenem manjšem ali večjemu delu atmosfere.

V agronomiji sta najbolj pomembni povprečna temperatura zraka in povprečna količina padavin v rastni dobi (od aprila do septembra).

Meteorološke podatke smo dobili na Uradu za meteorologijo Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) iz mesečnih poročil, ki so zbrana v mesečnem biltenu za leto 2007 (Mesečni bilten ..., 2007).

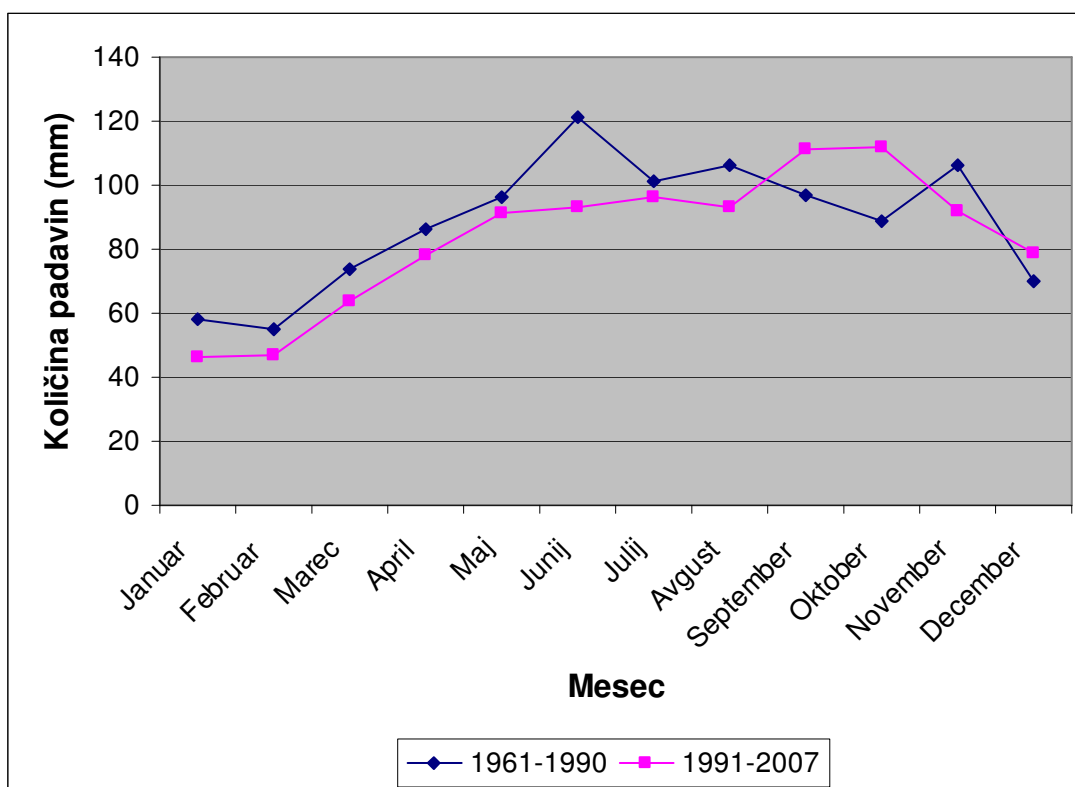
Za lokacijo Piršembreg smo meteorološke podatke za povprečno mesečno temperaturo zraka in količino padavin dobili na Hidrometeorološki postaji Bizeljsko.

Preglednica 3: Povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobji 1961-1990 in 1991-2007 za Hidrometeorološko postajo Bizeljsko (Mesečni bilten ..., 2007; Klimatski podatki ..., 2008; Povzetki klimatoloških ..., 2008).

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

Preglednica 4: 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	Bizeljsko	Bizeljsko
Januar	58	46
Februar	55	47
Marec	74	64
April	86	78
Maj	96	91
Junij	121	93
Julij	101	96
Avgust	106	93
September	97	111
Oktober	89	112
November	106	92
December	70	79
Letno	1096	1002



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

Povprečna letna temperatura zraka je bila v obdobju 1961 – 1990 na Bizeljskem 9,8 °C. (preglednica 3). Dolgoletno obdobje 1991 – 2007 je bilo toplejše kot obdobje 1961 – 1990, saj je bila povprečna letna temperatura zraka v obdobju 1991 – 2007 na Bizeljskem za 0,9 °C višja kot v obdobju 1961 – 1990 in je znašala 10,7 °C.

Tudi pri povprečnih letnih padavinah lahko ugotovimo podobno. Na Hidrometeorološki postaji Bizeljsko so v dolgoletnem obdobju 1961 – 1990 izmerili manj padavin kot v obdobju 1991 – 2007 (preglednica 4). V letu 2007 je bilo na Bizeljskem 1059 mm padavin (preglednica 5).

Preglednica 5: 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)
	Bizeljsko	Bizeljsko
Jan	4,7	52
Feb	6,0	56
Mar	8,2	111
Apr	13,4	9
Maj	17,3	106
Jun	21,1	91
Jul	21,4	91
Avg	20,1	121
Sep	14,0	156
Okt	9,6	132
Nov	4,5	55
Dec	-0,2	79
Leto	11,7	1059
Rastna doba	17,9	574

3.4 MATERIAL

3.4.1 Sorta 'Harrow sweet'

Sorta 'Harrow sweet' je kanadska sorta, ki je nastala s križanjem sort 'Old home' x 'Early sweet' x 'Viljamovka'. Rast je srednje bujna, dobro se sklada s podlago kutina BA 29, slabše pa s podlago kutina MC. Cveti srednje zgodaj, zarodi zgodaj in da velike in redne pridelke. Čas zorenja je v začetku ali v drugi polovici septembra.

Sorta 'Harrow sweet' ima srednje velik, od 150 do 200 g težak, plod hruškaste oblike, kožica je gladka, ima svetlo zeleno osnovno barvo. Del ploda, ki je obrnjen na sončno stran, je rdečkasto obarvan. Ko plod dozori, postane osnovna barva zlato rumena.

Plod ima kratek, srednje debel in ukrivljen pecelj. Meso je rumeno belo, fine teksture, sladko in srednje sočno.

Hruška je malo občutljiva na škrlup in hruševo boljšico in je edina sorta hruške v slovenskem sadnem izboru, ki je odporna na hrušev ožig (Godec in sod., 2003).



Slika 3: Plod sorte 'Harrow sweet'.

3.4.2 Podlaga kutina MA

Kutina MA je klon anžerske kutine, ki je bila odbrana leta 1920 v East Mallingu v Veliki Britaniji. Občutljiva je za sušo, zelo občutljiva za klorozo, hrušev ožig in viruse, srednje občutljiva za zimski mraz, malo do srednje občutljiva za nematode ter odporna na krvavo uš. Njena skladnost s hruškami je srednja do dobra, vendar nekatere sorte še potrebujejo posredovalko. Bujnost sort, ki so na tej podlagi, je srednja, ima pa podlaga vpliv na zgodnejši začetek rodnosti. Ukoreninjenje je srednje dobro, vendar drevesa potrebujejo oporo. Zaradi pojava kloroze, hruške na kutini MA ne prenašajo dobro tal z velikim odstotkom fiziološko aktivnega apna (Štampar in sod., 2005).

3.4.3 Kemično sredstvo za redčenje NOKAD

NOKAD je sredstvo za redčenje plodov jablan v obliki vodotopnega koncentrata (SL) z aktivno snovjo α -naftil očetno kislino (NAA), katera se nahaja v sredstvu kot 4 % raztopina. Najučinkovitejša je njena uporaba v času, ko je povprečen premer plodičev 7-10 mm oziroma 9-12 mm, če merimo le centralne plodiče v socvetju (Grausland, 1988).

Optimalna temperatura med škropljenjem naj bi bila med 15 in 25 °C in relativna zračna vlaga nad 70 %. NOKAD nima vpliva na okolje in naravne sovražnike. Pripravek ni fitotoksičen, če ga uporabljamo v predpisanih koncentracijah. Karenca je zagotovljena s časom uporabe.

3.5 METODA DELA

3.5.1 Zasnova poskusa

Poskus smo zastavili v nasadu g. Vojka Šušteriča v Piršenbregu pri Globokem v letu 2007. Proučevali smo vpliv redčenja na kakovost plodov pri sorti 'Harrow sweet'.

V poskus smo vključili šest obravnavanj:

- kemično redčenje s pripravkom NOKAD 2 ml/10 l vode,
- kemično redčenje s pripravkom NOKAD 4 ml/10 l vode,
- kemično redčenje s pripravkom NOKAD 5 ml/10 l vode,
- ročno redčenje 1 (R1), kjer je bila obremenitev drevesa po redčenju 3 plodove/cm² preseka debla,
- ročno redčenje 2 (R2), kjer je bila obremenitev drevesa po redčenju 6 plodov/cm² preseka debla,
- kontrolo (brez kemičnega in ročnega redčenja).

V vrsti smo določili 30 dreves. Vsako obravnavanje je vključevalo po 5 dreves, ki so bila označena z etiketo in ločena z izolacijskimi drevesi.

Poskus smo zaključili, ko smo ob obiranju stehali pridelek po drevesu in prešteli število plodov ter opravili meritve dimenzij plodov (višina, širina in masa), trdote in suhe snovi.

3.5.2 Kemično redčenje hrušk 'Harrow sweet'

Kemično redčenje smo izvajali 24. 4. 2007. Škropili smo s pripravkom NOKAD, ko so bili plodiči veliki 10 - 12 mm. Škropili smo s 15 litrsko motorno škropilnico. Začetek škropljenja je bil ob 11:04, ko je bila temperatura 18,4 °C in relativna zračna vlaga 80 %, medtem ko je bila ob 11:34, ko smo končali s škropljenjem, temperatura zraka 20,0 °C in relativna zračna vlaga 77 %.

3.5.3 Ročno redčenje hrušk 'Harrow sweet'

V poskus smo vključili tudi dve obravnavanji ročnega redčenja, ki smo ju označili z R1 in R2. Pri teh dveh obravnavanjih smo ročno odstranili odvečno število plodičev na presek debla. Obremenitev dreves pri obravnavanju R1 je bila 3 plodove/cm² preseka debla, pri obravnavanju R2 pa 6 plodov/cm² preseka debla. Plodiče smo ročno redčili 15. 6. 2007.

3.5.4 Spremljanje parametrov

Spremljali smo naslednje parametre:

- obseg (mm) in premer (mm) debla ter število cvetnih šopov/drevo. Pri vseh obravnavanjih smo 2. 4. 2007 izmerili premer debla s kljunastim pomičnim merilom 20 cm nad cepljenim mestom ter prešteli število cvetnih šopov na drevo. S pomočjo premera debla ($d=2r$) smo izračunali polmer debla (r) in nato ploščino preseka debla ($p=\pi r^2$), ki smo jo uporabili nato za izračun obremenitve drevesa (število plodov na presek debla);
- število plodičev pred redčenjem in po njem ter število odstranjenih plodičev. Po junijskem trebljenju smo prešteli plodiče pred redčenjem. Odstranili smo tudi odvečne plodiče na osnovi predhodnega izračuna obremenitve drevesa, to je števila plodov na presek debla. Tukaj je šlo le za preračunavanje obremenitve dreves glede na obravnavanje, zato ti rezultati štetja niso prikazani;
- število plodov in pridelek na drevo (kg) in skupni pridelek (t/ha). Plodove smo obirali 23. 8. 2007 in pri tem prešteli število plodov ter stehali maso plodov za vsako obravnavanje posebej. Nato smo izračunali skupni pridelek na hektar iz števila sadik na hektar in pridelka na drevo;

- višina (mm), širina (mm) in masa (g) plodov, suha snov plodov (%), trdota (kg/cm^2) plodov. Meritve smo izvajali v laboratoriju Biotehniške fakultete pri naključno izbranih 20 plodovih za vsako obravnavanje. Maso plodov smo tehtali s tehtnico, višino in širino pa izmerili s kljunastim pomičnim merilom. Trdoto hrušk smo izmerilo s penetrometrom. Bat penetrometera je bil premera 8 mm. Vsakemu plodu smo na štirih straneh odstranili kožico, da smo izmerili trdoto plodov. Suho snov smo določili z refraktometrom, kjer smo iz vsakega plodu iztisnili sok ter odčitali vsebnost suhe snovi v %.

3.5.5 Obdelava podatkov

Posameznim parametrom smo za vsako obravnavanje posebej izračunali povprečne vrednosti, minimum in maksimum. Rezultate smo predstavili grafično in tabelarično.

Na osnovi dobljenih rezultatov bomo lahko svetovali, ali je kemično redčenje s pripravkom NOKAD sploh uporabno za hruške, saj se omenjeni pripravek uporablja le za redčenje pri jablani in kolikšna obremenitev drevesa (število plodov na presek debla) še ne pomeni zmanjšanje pridelka in kakovost plodov.

4 REZULTATI

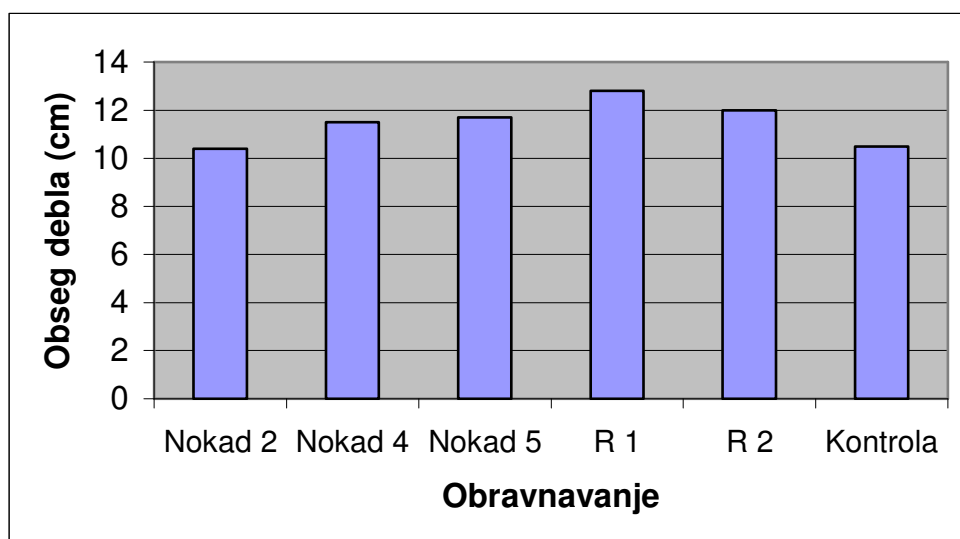
V delu so predstavljene meritve parametrov, ki so pomembni za ovrednotenje vpliva kemičnega in ročnega redčenja na kakovost pridelka. Meritve, ki so nam služile za izračun obremenitve dreves v samem delu niso navedene, npr.: premer debla, število plodičev pred ročnim redčenjem, po ročnem redčenju, itd.).

4.1 OBSEG DEBLA IN ŠTEVILO CVETNIH ŠOPOV NA DREVO

Preglednica 6: Povprečni, minimalni, maksimalni obseg debla (cm) ter število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2007.

Obravnavanje	Obseg (cm)			Št. cvetnih šopov/drevo		
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	10,4	8,8	12,2	103	63	120
Nokad 4	11,5	10,0	13,9	108	81	128
Nokad 5	11,7	9,3	13,9	130	112	160
R1	12,8	11,3	14,3	116	93	140
R2	12,0	10,5	13,4	116	82	145
Kontrola	10,5	9,9	11,2	95	56	116

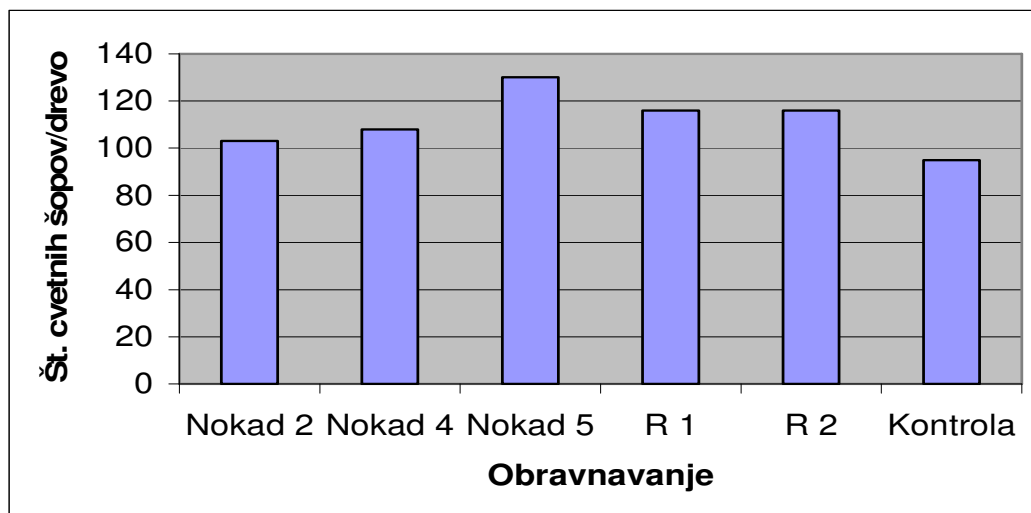
Povprečni obseg debla se ne razlikuje veliko po obravnavanjih, najmanjši obseg ima Nokad 2 (10,4 cm), največji obseg ima R1, in sicer 12,8 cm (preglednica 6, slika 4).



Slika 4: Povprečni obseg debla (cm) pri hruški 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2007.

Največje število cvetnih šopov je imelo obravnavanje Nokad 5 (130 cvetnih šopov na drevo). Najmanj cvetnih šopov je imelo obravnavanje kontrola (95 cvetnih šopov na

drevo). Pri obravnavanju Nokad 2 je bilo 103 cvetnih šopov na drevo, pri Nokad 4 108 cvetnih šopov na drevo, pri R1 in R2 je bilo 116 cvetnih šopov na drevo (preglednica 6, slika 5).



Slika 5: Povprečno število cvetnih šopov na drevo pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.

4.2 ŠTEVILO PLODOV, PRIDELEK NA DREVO, SKUPNI PRIDELEK IN KOEFICIENT RODNOSTI

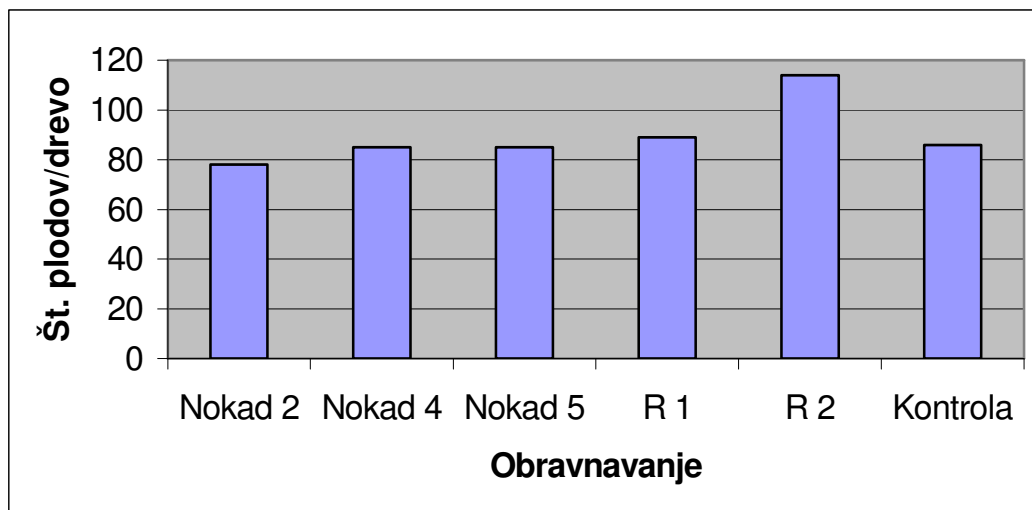
Pri pridelku na drevo vidimo ali se je količina pridelka na drevo povečala ali zmanjšala v primerjavi z drevesi, ki jih nismo redčili (kontrola).

Preglednica 7: Povprečno, minimalno in maksimalno število plodov, pridelek na drevo (kg), povprečni skupni pridelek (t/ha) in koeficient rodnosti pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.

Obravnavanje	Število plodov na drevo			Pridelek/drevo (kg)			Skupni pridelek (t/ha)	Koeficient rodnosti
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.		
Nokad 2	78	29	95	10,3	3,5	13,2	40,2	0,76
Nokad 4	85	70	107	11,9	9,5	14,6	46,4	0,79
Nokad 5	85	58	102	12,3	9,1	15,1	48,0	0,65
R1	89	77	105	12,4	10,6	14,4	48,4	0,77
R2	114	94	138	14,3	12,8	16,0	55,8	0,98
Kontrola	86	69	104	11,2	9,2	12,9	43,7	0,91

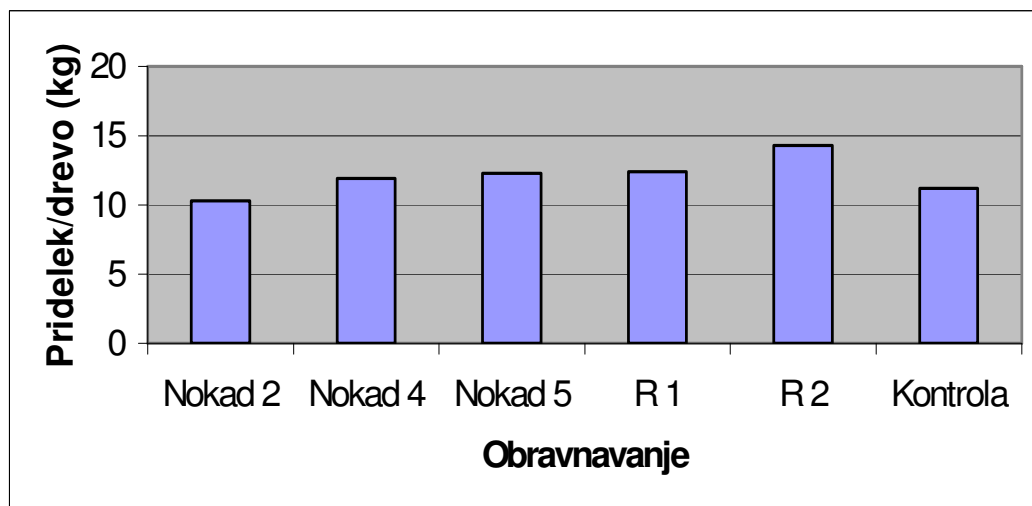
Obravnavanji R2 in R1 sta imeli največje število plodov na drevo (114 in 89 plodov na drevo). 86 plodov/drevo je imelo obravnavanje kontrola, pri obravnavanju Nokad 4 in

Nokad 5 smo zabeležili enako število (85 plodov na drevo). Najmanjše število plodov je imelo obravnavanje Nokad 2 (78 plodov/drevo) (preglednica 7, slika 6).



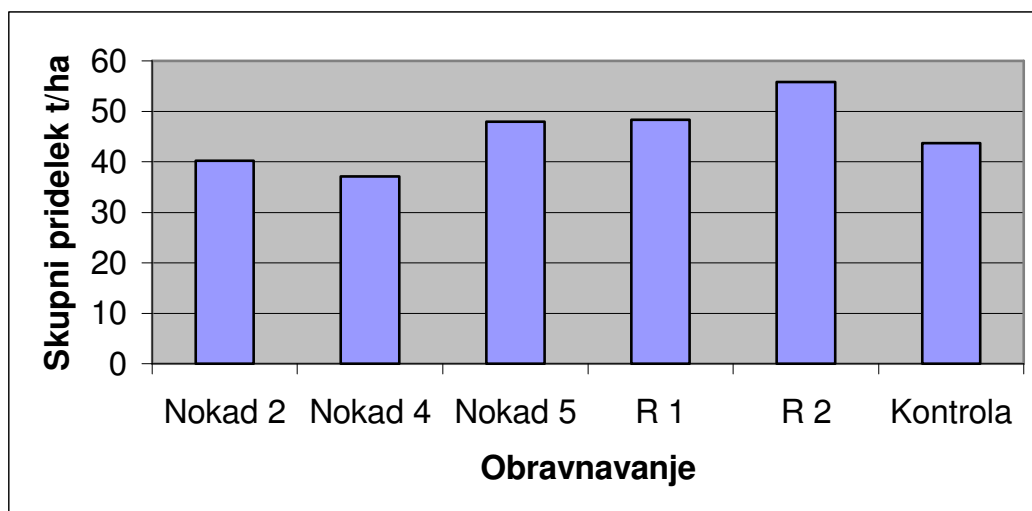
Slika 6: Povprečno število plodov na drevo pri hruški 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2007.

Največji pridelek na drevo smo zabeležili pri obravnavanju R2 (14,3 kg/drevo). Sledita obravnavanji R1 (12,4 kg/drevo) in Nokad 5 (12,3 kg/drevo), najmanjši skupni pridelek je imelo obravnavanje Nokad 2 (10,3 kg/drevo) (preglednica 7, slika 7).



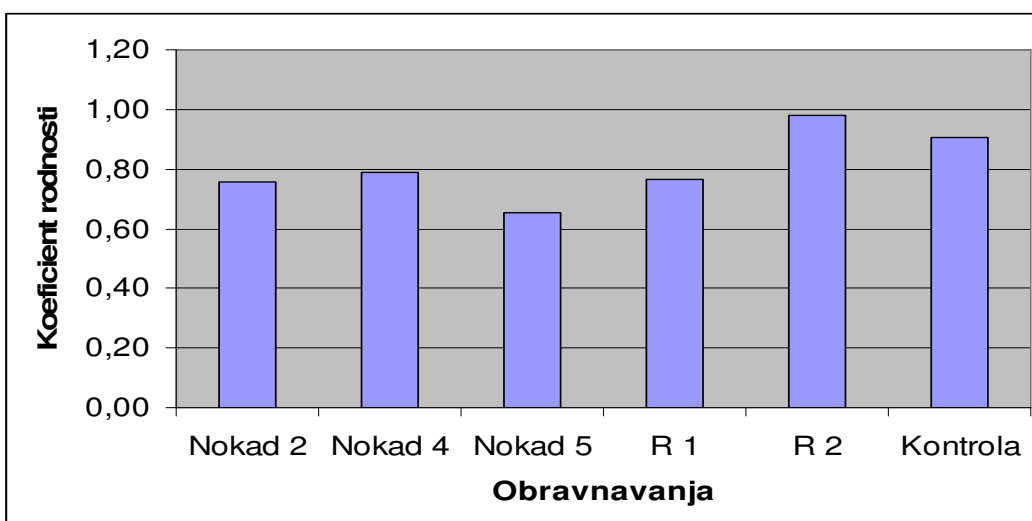
Slika 7: Povprečni pridelek/drevo v kg pri hruški 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2007.

Najmanjši pridelek na hektar so imela drevesa obravnavanja Nokad 2 (40,2 t/ha), največji pridelek na hektar pa drevesa obravnavanja R2 (55,8 t/ha) (preglednica 7, slika 8).



Slika 8: Skupni pridelek pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.

Največji koeficient rodnosti smo zabeležili pri obravnavanju R2. Ostala obravnavnja so imela koeficient rodnosti manjši kot kontrola. Najmanjši koeficient rodnosti je imelo obravnavanje Nokad 5 (preglednica 7, slika 9).



Slika 9: Koeficient rodnosti pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.

4.3 VIŠINA, ŠIRINA, MASA, TRDOTA IN SUHA SNOV

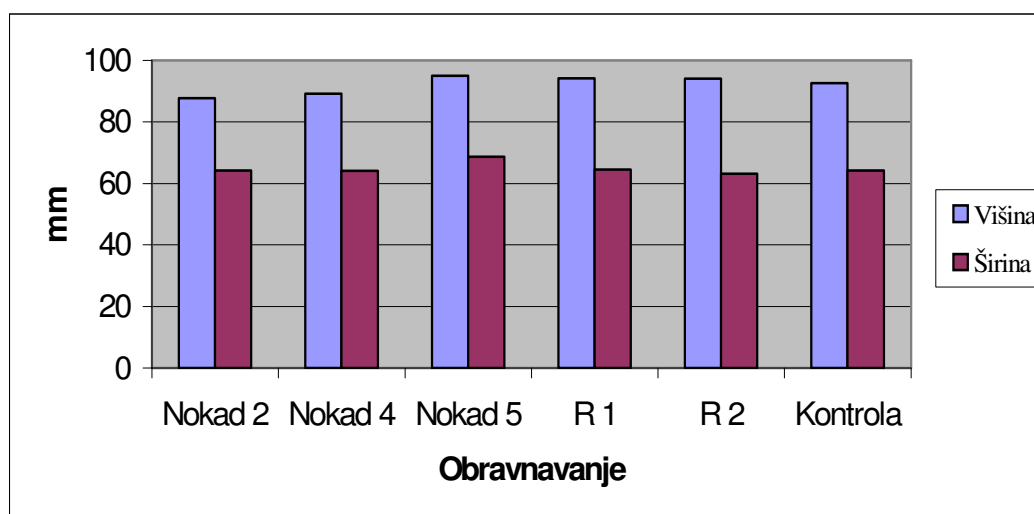
Parametri kot so višina, širina in masa plodov predstavljajo zunanjo kakovost plodov, trdota in suha snov pa notranjo kakovost. Bolj zrel je plod, manjša je njegova trdota.

4.3.1 Višina, širina in masa plodov

Preglednica 8: Povprečna, minimalna, maksimalna višina, širina in masa plodov pri hruškah sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.

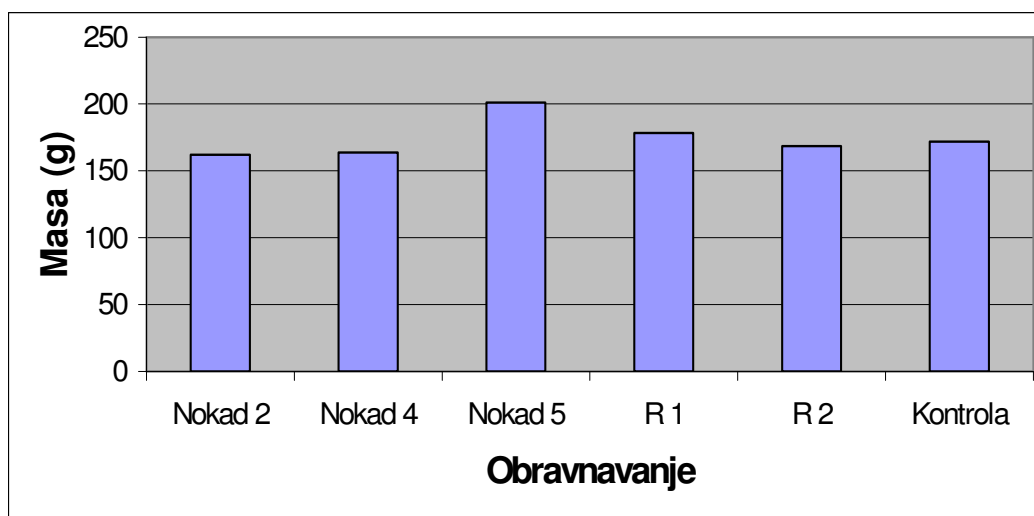
Obravnavanje	Višina (mm)			Širina (mm)			Masa (g)		
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	87,7	78,5	100	64,2	59,8	71,5	161,8	132	206
Nokad 4	89,2	79,5	106,2	64,1	57,2	70,6	163,7	134	200
Nokad 5	95,1	83,4	107	68,7	63,7	77,8	201,1	152	270
R1	94,2	81,3	112,4	64,5	58,3	74,4	178,2	134	284
R2	94,1	84,3	107	63,1	61,2	68,1	168,4	144	196
Kontrola	92,6	80,8	106,8	64,2	59,4	69,5	171,8	132	210

Povprečne višine plodov so v razponu od 87,7 mm pri obravnavanju Nokad 2, do 95,1 mm pri obravnavanju Nokad 5 (preglednica 8). Največja povprečna širina ploda je bila pri obravnavanju Nokad 5 (68,7 mm) in prav tako tudi masa 201,1 g, sledi obravnavanje R1 (širina 64,5 mm in masa 178,2 g). Masa plodov znaša od 161,8 g (Nokad 2) do 201,1 g (Nokad 5).



Slika 10: Povprečna višina in širina plodov v mm pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.

Večji odmerek sredstva Nokad smo uporabili, večje so bile dimenzije plodov (višina in širina (slika 10)).



Slika 11: Povprečna masa plodov v g pri hruški 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2007.

Iz slike 11 je razvidno, da je večji odmerek kemičnega sredstva vplivalo na večjo maso plodov.

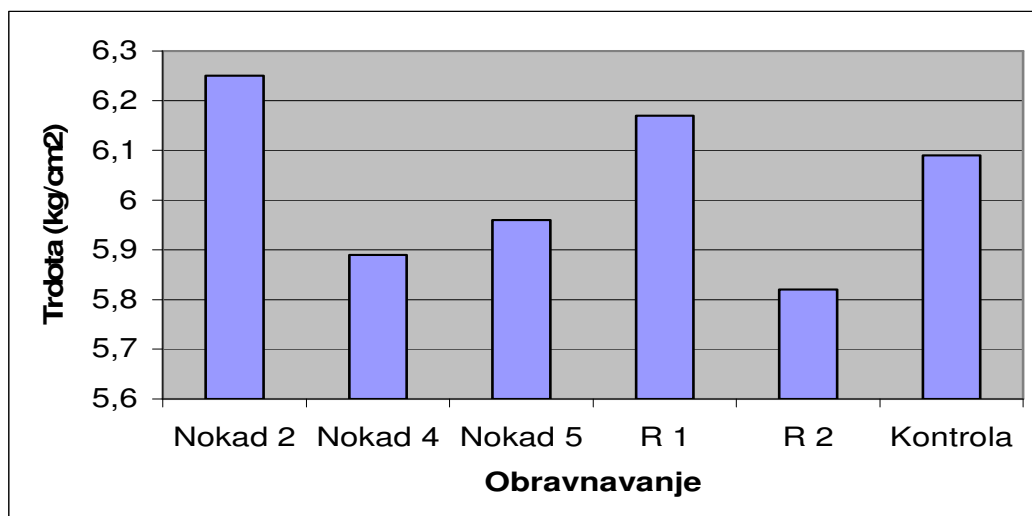
4.3.2 Trdota in suha snov plodov

Suha snov se sestoji v večji meri iz sladkorjev: saharoze, glukoze, fruktoze, sorbitola (njihove vrednosti se z zrelostjo povečujejo) in škroba.

Preglednica 9: Povprečna, minimalna, maksimalna trdota (kg/cm^2) in suha snov plodov (%) pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršenbreg, 2007.

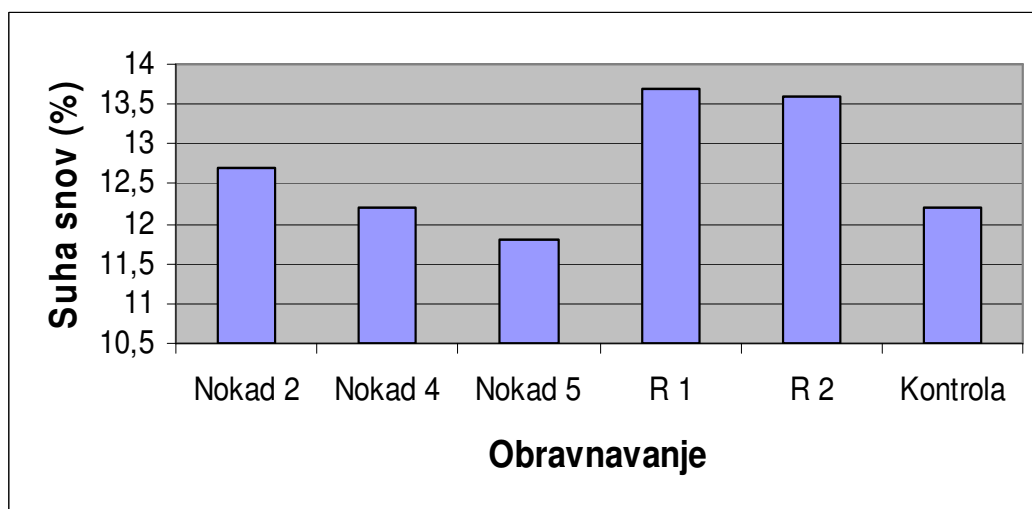
Obravnavanje	Trdota (kg/cm^2)			Suha snov (%)		
	Pov.	Min.	Max.	Pov.	Min.	Max.
Nokad 2	6,25	3,95	8,14	12,7	10,9	14,5
Nokad 4	5,89	3,01	7,23	12,2	10,7	14,1
Nokad 5	5,96	4,03	7,93	11,8	9,6	13,6
R1	6,17	4,33	8,45	13,7	12,7	15,4
R2	5,82	4,36	8,06	13,6	11,9	14,7
Kontrola	6,09	4,4	7,09	12,2	11,4	13,4

Največja povprečna trdota plodov je bila pri obravnavanju Nokad 2 ($6,25 \text{ kg}/\text{cm}^2$). Sledilo je obravnavanje R1 s povprečno trdoto ($6,17 \text{ kg}/\text{cm}^2$), najmanjša povprečna trdota plodov pa je bila pri obravnavanju R2 ($5,82 \text{ kg}/\text{cm}^2$) (preglednica 9, slika 12).



Slika 12: Povprečna trdota plodov pri hruški sorte Harrow sweet glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.

Vsebnost suhe snovi je bila najmanjša pri obravnavanju Nokad 5 (9,6 %), največja pa pri obravnavanju R1 (13,7%) (preglednica 9, slika 13).



Slika 13: Vsebnost suhe snovi v plodovih pri hruški sorte 'Harrow sweet' glede na obravnavanja; Piršembreg, 2007.

S povečanjem odmerka pripravka Nokad se v plodovih zmanjša vsebnost suhe snovi.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Hruška je sadna vrsta, pri kateri je redčenje manj razširjeno in raziskano kot pri jablani. Opravljamo ga na isti način, in sicer ročno in kemično.

S poskusom smo želeli 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 'Harrow sweet'.

Leta 2007 smo v nasadu gospoda Vojka Šušteriča v Piršenbregu izvedli poskus vpliva kemičnega redčenja na kakovost plodov hrušk sorte 'Harrow sweet'. 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. Iz dobljenih rezultatov smo izračunali povprečje za vsak parameter ter nato vsa obravnavanja kemičnega (Nokad 2, Nokad 4 in Nokad 5) in ročnega redčenja (R1 in R2) primerjali s kontrolo, ki ni bila redčena.

5.1.1 Obseg debla ter število cvetnih šopov na drevo

Največji povprečni obseg debla smo izmerili pri obravnavanju R1 (12,8 mm), najmanjši pa pri obravnavanju Nokad 2 (10,4 mm). Pri obravnavanju Nokad 4 je bil obseg debla 11,5 mm, sledilo je obravnavanje Nokad 5 z 11,7 mm. Pri obravnavanju R2 je bil obseg debla 12,0 mm in kontroli 10,5 mm. Z merjenjem obsega debla smo ugotovili, do so poskusna drevesa med sabo zelo homogena.

Povprečno število cvetnih šopov je bilo od 95 in 130. Največje število cvetnih šopov na drevo so imela drevesa pri obravnavanju Nokad 5 (130). Najmanjše število cvetnih šopov smo zabeležili pri obravnavanju kontrola, in sicer 95 cvetnih šopov na drevo. Sledilo je obravnavanje R1 in R2 s 116 cvetnimi šopi na drevo. Pri obravnavanju Nokad 4 smo našli 108 cvetnih šopov na drevo, pri obravnavanju Nokad 2 pa 103 cvetne šope na drevo.

5.1.2 Število plodov in pridelek na drevo ter pridelek na hektar

Največje povprečno število plodov na drevo smo prešteli pri obravnavanju R2, in sicer 114 plodov na drevo. Sledi obravnavanje R1 z 89 plodovi na drevo, obravnavanji Nokad 4 in Nokad 5 s 85 številom plodov na drevo in kontrola s 86 plodov na drevo in z najmanjšim številom obravnavanje Nokad 2, in sicer 78 plodov na drevo.

Drevesa pri obravnavanju R2 so imela največji pridelek na drevo, ki je znašal 14,3 kg/drevo in s tem posledično tudi največji skupni pridelek (55,8 t/ha). Najmanjši pridelek na drevo smo zabeležili pri obravnavanju Nokad 2 10,3 kg/drevo in s tem tudi najmanjši pridelek po hektarju, in sicer 40,2 t/ha. Pri obravnavanju Nokad 5 smo zabeležili 12,3 kg/drevo in pri obravnavanju R1 12,4 kg/drevo. Sledi obravnavanje Nokad 4 s 11,9 kg/drevo in kontrola s 11,2 kg/drevo.

5.1.3 Višina, širina in masa plodov

Največjo povprečno višino ploda imajo plodovi pri obravnavanju Nokad 5 (95,1 mm). Pri obravnavanju kontrola je bila povprečna višina plodov 92,6 mm, sledita obravnavanji R1 in R2 (94,2 mm in 94,1 mm), nato obravnavanje Nokad 4 s 89,2 mm. Najmanjšo povprečno višino ploda smo zmerili pri obravnavanju Nokad 2 (87,7 mm).

Največjo povprečno širino imajo plodovi obravnavanja Nokad 5 (68,7 mm), sledijo obravnavanja R1, Nokad 2, kontrola in Nokad 4. Najmanjšo širino plodov smo izmerili pri obravnavanju R2 (63,1 mm). Wells in sod. (1998) so ugotovili, da ima redčenje s tremi plodovi na cvetni šop pri hruški sorte 'd'Anjou' večji odstotek debeloplodnih plodov.

Najmanjšo povprečno maso plodov smo stehali pri obravnavanju Nokad 2 (161,8 g), največjo pa pri obravnavanju Nokad 5 (201,1 g). Wertheim (2000) je ugotovil, da redčenje z NAA (10 mg/l) poveča maso plodov do 5,7 g. Pri obravnavanju R1 je bila masa plodov 178,2 g, pri kontroli 171,8 g, sledita obravnavanji R2 s 168,4 g in Nokad 4 s 163,7 g.

5.1.4 Trdota in suha snov plodov

Največjo povprečno trdoto plodov smo izmerili pri obravnavanju Nokad 2 (6,25 kg/cm²), sledijo obravnavanja R1 s 6,17 kg/cm², kontrola s 6,09 kg/cm², Nokad 5 s 5,96 kg/cm², Nokad 4 s 5,89 kg/cm² in R2 z najmanjšo trdoto (5,82 kg/cm²).

Najmanjšo povprečno vrednost suhe snovi smo izmerili pri obravnavanju Nokad 5 (11,8 %). Največjo vrednost suhe snovi smo izmerili pri obravnavanju R1 (13,7 %) in malo manjšo vrednost pri obravnavanju R2 (13,6 %), sledita obravnavanji Nokad 4 in kontrola z 12,2 % suhe snovi.

Cvelbar (2009) je izvajala poskus kemičnega in ročnega redčenja plodičev na sorti 'Conference' in navaja, da je iz koeficienta rodnosti razvidno, da je kemično redčenje s pripravkom Nokad uspešno redčilo drevesa hrušk sorte 'Conference'. Kemično in ročno redčenje je zmanjšalo število plodov na drevo, povečal pa se je delež števila I. kakovostnega razreda.

Jemec (2008) navaja, da je kemično sredstvo Nokad zadovoljivo redčilo hruške sorte 'Harrow sweet', saj sta se povečali masa in velikost plodov, pridelek na drevo, pridelek na hektar pa se ni zmanjšal. Ročno redčenje z obremenitvijo dreves 3 plodove/cm² preseka debla je negativno vplivalo na velikost pridelka, čeprav se kakovost ni spremenila. Ročno redčenje z obremenitvijo 7 plodov/cm² preseka debla je pozitivno vplivalo na količino in kakovost pridelka.

5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA

V letu 2007 smo v nasadu hrušk v Piršenbregu pri Globokem izvedli poskus redčenja plodičev pri hruški sorte 'Harrow sweet'. Želeli smo izvedeti, kakšen je vpliv kemičnega in ročnega redčenja na količino in kakovost plodov pri hruški sorte 'Harrow sweet'. Redčenje smo izvajali v šestih obravnavanjih: Nokad 2 ml/10 l vode, 4 ml/10 l vode in 5 ml/10 l vode, ročno redčenje smo izvajali z obremenitvijo 3 in 6 plodov/cm² preseka debla ter obravnavanje brez redčenja, kontrola.

Ugotovili smo naslednje:

- 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 4 ml/10 l vode in Nokad 5 ml/10 l vode je uspešno razredčilo drevesa sorte 'Harrow sweet';
- dimenzije plodov so se povečale pri ročnem redčenju;
- zaradi večjega števila plodov na drevo je bil tudi pridelek na drevo pri obravnavanju R2 (6 plodov/cm² preseka debla) 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 ročnem redčenju z obremenitvijo 6 plodov/cm² smo dobili največji pridelek na drevo in na hektar;
- suha snov se je povečala pri vseh redčenjih razen pri Nokad 5 ml/10 l vode;
- z uspešnim redčenjem povečamo pridelek, ne da bi pri tem zmanjšali kakovost plodov.

Kemični pripravek Nokad v koncentraciji 2 ml/10 l vode, ki se uporablja za redčenje jablan, ni zadovoljivo deloval pri hruški. Pripravek Nokad v koncentraciji 4 in 5 ml/10 l vode je pozitivno vplival na pridelek hrušk. Ročno redčenje R1 (3 plodove/cm² preseka debla) in R2 (6 plodov/cm² preseka debla) pozitivno vpliva na kakovost pridelka pri hruški, zato ročno redčenje priporočamo v intenzivnih nasadih.

6 POVZETEK

V nasadu hrušk v Piršembregu smo leta 2007 želeli ugotoviti, kakšen je vpliv kemičnega in ročnega redčenja na kakovost in pridelek hrušk sorte 'Harrow sweet'.

Poskus 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 (3 plodove/cm² preseka debla) in R2 (6 plodov/cm² preseka 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.

Pri poskusu kemičnega redčenja smo ugotovili, da pripravek Nokad 2 ml/10 l vode ni uspešen, ker smo dobili najmanjši pridelek na hektar izmed vseh obravnavanj. Redčenje s sredstvom Nokad 4 ml/10 l vode in Nokad 5 ml/10 l vode je bilo uspešno. V primerjavi s kontrolo so imeli plodovi nekoliko manjšo trdoto in približno enak % suhe snovi. Zaradi večjega števila plodov na drevo je bil tudi pridelek na drevo pri obravnavanju Nokad 4 ml/10 l vode in Nokad 5 ml/10 l vode večji kot pri kontroli.

Ročno redčenje z obremenitvijo drevesa 3 plodove/cm² preseka debla in 6 plodov/cm² preseka debla pozitivno vpliva na pridelek pri hruški, saj se je pridelek na drevo in skupni pridelek povečal, čeprav to ni vplivalo na kakovost hrušk. Pri ročnem redčenju 6 plodov/cm² preseka debla smo dobili največji pridelek/hektar, zato ta ukrep priporočamo v intenzivnih nasadih pri sorti 'Harrow sweet'.

Pripravka Nokad 4 ml/10 l vode in Nokad 5 ml/10 l vode sta se v našem poskusu pokazala kot dokaj učinkovito sredstvo za redčenje plodičev pri sorti 'Harrow sweet'.

S poskusom smo ugotovili, da z uspešnim redčenjem povečamo pridelek, ne da bi pri tem zmanjšali kakovost plodov.

7 VIRI

- Bertelsen M.G. 2002. Benzyladenine and other thinning agents for pear cv. 'Clara Frijs'.
Journal of American Pomological Society, 56, 3: 149-155
- Cvelbar B. 2009. Vpliv redčenja na pridelek in kakovost hrušk (*Pyrus communis* L.) sorte 'Conference'. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 32 str.
- Črnko J., Gutman-Kobal Z., Soršak A. 1995. Redčenje cvetja in plodičev jablan. Krško, Tron d.o.o.: 54 str.
- Emonger V. E., Murr D.P. 2000. Effect of benzyladenine on fruit set and nutrient partitioning of 'Empire' apple trees. Discovery and Innovation, 12, 1-2: 37-43
- Gliha R. 1997. Sorte krušaka 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.
- Grausland J. 1988. Fruit thinning. VI. Further experiments on chemical thinning of the apple cultivar 'Summerred'. Danish Journal of Plant and soil Science, 92: 269-273
- Gvozdrenović D., Dulič K., Lombergar F. 1988. Gosti sadni nasadi. Ljubljana, Kmečki glas: 255 str.
- Jakončič M. 2002. Vpliv razdalje sajenja na pridelek hrušk (*Pyrus communis* L.) sorte 'Viljamovka'. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 45 str.
- Jazbec M., Vrabl S., Babnik M., Koron D. 1995. Sadni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 375 str.
- Jemec K. 2008. Redčenje plodov hrušk (*Pyrus communis* L.) sorte 'Harrow sweet'. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 25 str.
- Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2008. ARSO.
http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/podneb_30_tabele.html (18. 11. 2008)
- Mesečni bilten ARSO. 2007.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2007.htm> (18. 11. 2008)

- Mežnar M. 2002. Vpliv okoljskih dejavnikov na kakovost hrušk sort hrušk 'Viljamovka' in 'Conference'. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta. Oddele za agronomijo: 47 str.
- Podesta L., Arjona C., Werkerling E. 1995. Fruit thinning in pears (*Pyrus communis* L.) cv. Williams. Evaluation of hormonal components, rates and time of application. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, 27, 2: 55-64
- 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 (18. 11. 2008)
- Prus T., Zupan M., Ruprecht J., Suhadolc M. 2004. Priročnik za vaje iz pedologije za izredni študij. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 32 str.
- Sancin V. 1988. Sadje z našega vrta. Trst, Založništvo tržaškega tiska: 376 str.
- Schneider G. W. 1978. Abscission mechanism studies with apple fruitles. Journal of the American Society for Horticultural Science, 103, 4: 455-458
- Stopar M. 1999a. Sredstva za kemično redčenje plodičev jablane in njihovo delovanje. Sad, 5, 5: 2-5
- Stopar M. 1999b. NAA thinning of 'small-fruited' apple cultivars in combination with CPPU. Phytion-annales rei botanicae, 39, 3: 85-90
- Stopar M. 2000a. Amid-thin in Nokad na sorti 'Zlati delišes'. Sad, 5, 9: 6-8
- Stopar M. 2000b Amid-thin in Nokad na sorti 'Gala'. Sad, 9, 9: 9-11
- Stopar M. 2000c. Preizkušanje novih sredstev za redčenje plodičev jablane. Sodobno kmetijstvo, 33, 2: 51-54
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.
- Tsipouridis C., Thomidis T. 2005. Evaluations of the effectiveness of Armothin for chemical peavh thinning. Australian Journal of Experimental Agriculture, 45, 1: 103-105
- Verbošt B. 1997. Vpliv različnih tehnoloških ukrepov na pridelek pri hruški (*Pyrus communis* L.) cv . 'Conference'. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 67 str.
- Vilardell P., Carbó J., Casals M., Bonany J., Asin L., Dalmau R. 2005. Effect of 6 BA and NAA as thinning agents of 'Conference' pear. Acta Horticulturae, 671: 119-124

Vrhovnik I. 2008. Nasveti. Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica.
www.kvz-ng.si/nasveti/sadno-drevje(članek).

Wash C. S., Swartz H. J. 1997. Ethylene evolution in apple following post bloom thinning sprays. Hortscience, 14, 6: 704-708

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

ZAHVALA

Za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomskega dela se zahvaljujem mentorici prof. dr. Metki HUDINA

Rad bi se zahvalil tudi g. Dragu PLASAJCU za pomoč pri izvedbi poskusa.

Hvala tudi vsem tistim, ki ste mi kakorkoli pomagali pri študiju in pisanju diplomskega dela.

PRILOGE

Priloga A

Obseg debla (cm) in število cvetnih šopov/drevo pri hruški sorte 'Harrow sweet'.

Obravnavanje	Vrsta	Drevo	Obseg debla (cm)	Št. cvetnih šopov/drevo
Nokad 2	2	3	12,2	120
Nokad 2	2	4	10,9	116
Nokad 2	2	5	10,0	118
Nokad 2	2	6	8,8	63
Nokad 2	2	7	10,1	102
Nokad 4	2	8	10,0	89
Nokad 4	2	11	11,6	141
Nokad 4	2	12	10,6	81
Nokad 4	2	13	13,8	102
Nokad 4	2	14	11,8	128
Ročno 2	2	15	12,9	82
Ročno 2	2	16	10,4	96
Ročno 2	2	17	11,4	145
Ročno 1	2	18	11,3	117
Ročno 1	2	19	14,0	93
Ročno 1	2	20	14,3	113
Ročno 2	2	21	13,4	131
Ročno 2	2	22	11,4	126
Ročno 1	2	25	12,9	118
Ročno 1	2	32	11,6	140
Kontrola	1	10	9,9	56
Kontrola	1	14	10,9	100
Kontrola	1	19	11,1	81
Kontrola	1	20	10,7	121
Kontrola	1	23	10,1	116
Nokad 5	1	26	12,5	128
Nokad 5	1	27	13,3	160
Nokad 5	1	31	9,3	112
Nokad 5	1	32	13,9	127
Nokad 5	1	33	9,7	126

Priloga B

Število plodov/drevo in pridelek/drevo (kg) pri hruški 'Harrow sweet'.

Obravnavanje	Vrsta	Drevo	Št. plodov	Pridelek/drevo (kg)
Nokad 2	2	3	94	13,22
Nokad 2	2	4	82	10,48
Nokad 2	2	5	91	11,06
Nokad 2	2	6	29	3,52
Nokad 2	2	7	95	12,32
Nokad 4	2	8	76	11,00
Nokad 4	2	11	83	11,50
Nokad 4	2	12	70	9,50
Nokad 4	2	13	89	13,20
Nokad 4	2	14	107	14,64
Ročno 2	2	15	133	12,86
Ročno 2	2	16	101	13,88
Ročno 2	2	17	107	15,08
Ročno 1	2	18	77	10,62
Ročno 1	2	19	85	12,22
Ročno 1	2	20	105	14,44
Ročno 2	2	21	138	16,00
Ročno 2	2	22	94	13,90
Ročno 1	2	25	92	13,38
Ročno 1	2	32	87	11,60
Kontrola	1	10	69	9,76
Kontrola	1	14	66	9,42
Kontrola	1	19	101	11,94
Kontrola	1	20	104	12,94
Kontrola	1	23	89	12,10
Nokad 5	1	26	90	12,58
Nokad 5	1	27	102	15,06
Nokad 5	1	31	58	9,10
Nokad 5	1	32	98	13,62
Nokad 5	1	33	81	11,34

Priloga C

Obravnavanje: NOKAD 2

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Plod	Višina	Širina	Masa	Trdota (kg/cm^2)				Suha snov
	mm	mm	g	1	2	3	4	%
1	90,0	63,5	166,0	6,71	6,60	5,98	7,05	13,1
2	96,4	64,6	172,0	5,94	5,70	5,59	6,27	13,8
3	89,9	67,3	190,0	7,05	6,73	8,24	7,40	13,3
4	100,8	63,7	182,0	6,64	4,57	5,52	6,32	14,7
5	89,0	66,0	170,0	6,04	5,81	5,93	6,22	13,5
6	98,4	63,3	184,0	5,80	5,83	5,58	4,76	13,5
7	81,3	58,3	134,0	5,98	5,67	5,96	5,12	15,4
8	93,4	61,6	136,0	6,53	6,81	6,37	8,45	13,0
9	87,7	60,2	148,0	4,33	5,52	5,67	5,68	12,9
10	85,2	61,0	150,0	5,89	6,92	6,58	6,04	13,5
11	95,1	65,2	182,0	6,44	7,23	6,91	4,97	13,8
12	94,5	62,2	164,0	5,91	7,05	4,60	6,26	14,1
13	94,2	71,0	212,0	7,64	6,29	6,69	7,03	14,6
14	95,9	65,4	184,0	5,66	7,14	6,28	6,03	13,4
15	92,5	66,5	184,0	6,12	6,22	6,42	6,54	12,9
16	104,2	63,2	184,0	6,14	5,67	6,14	5,49	14,2
17	94,6	63,2	178,0	4,71	5,76	5,62	5,99	14,5
18	93,4	60,9	168,0	6,74	6,14	6,00	6,91	12,7
19	112,4	74,4	284,0	6,07	7,22	5,98	6,46	13,9
20	94,1	68,2	192,0	6,88	6,28	4,66	5,68	13,4

Priloga D

Obravnavanje: NOKAD 4

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Plod	Višina	Širina	Masa	Trdota (kg/cm^2)				Suha snov
	mm	mm	g	1	2	3	4	%
1	94,6	65,3	180,0	3,41	5,67	6,59	6,59	11,8
2	96,2	64,6	176,0	5,46	6,57	6,48	6,48	11,9
3	88,0	65,4	162,0	6,01	5,79	5,98	5,98	12,2
4	90,5	67,5	176,0	6,47	6,39	6,70	6,70	12,1
5	86,7	67,6	180,0	6,72	5,80	6,06	6,06	10,7
6	96,3	70,6	200,0	6,07	4,75	6,15	6,15	13,5
7	90,2	68,3	192,0	6,04	5,69	6,17	6,17	11,5
8	82,7	64,1	142,0	5,31	6,38	5,41	5,41	11,3
9	85,9	63,3	156,0	6,45	7,23	6,87	6,87	11,9
10	79,5	61,2	142,0	5,03	6,21	5,85	5,85	12,5
11	84,9	63,0	158,0	4,93	6,11	5,10	5,10	12,2
12	96,5	63,7	170,0	6,07	6,46	6,52	6,52	13,1
13	86,2	57,2	144,0	6,03	5,66	5,11	5,11	11,6
14	80,8	62,9	134,0	3,01	3,23	6,44	6,44	11,2
15	90,7	60,7	162,0	5,76	5,64	5,95	5,95	14,0
16	86,7	61,3	158,0	6,33	6,41	6,82	6,82	11,5
17	84,2	61,4	142,0	5,57	6,17	5,58	5,58	11,5
18	106,2	64,7	180,0	5,66	5,23	6,18	6,18	14,1
19	86,0	64,8	150,0	5,26	5,95	5,47	5,47	12,7
20	91,8	63,5	170,0	5,98	6,30	5,69	5,69	13,0

Priloga E

Obravnavanje: NOKAD 5

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Plod	Višina	Širina	Masa	Trdota (kg/cm^2)				Suha snov
	mm	mm	g	1	2	3	4	%
1	98,0	70,0	224,0	6,55	6,38	6,23	6,72	10,6
2	102,5	69,0	234,0	7,19	6,96	7,00	7,93	11,5
3	95,7	71,0	202,0	6,60	6,32	6,73	6,53	9,6
4	99,8	69,6	210,0	6,36	6,63	5,39	6,84	11,6
5	107,0	70,2	208,0	5,96	5,89	5,90	6,19	10,6
6	100,2	69,0	218,0	5,65	5,76	5,23	5,95	12,6
7	95,6	72,4	206,0	6,18	6,06	5,96	5,94	11,7
8	93,6	67,1	184,0	6,08	5,29	6,01	6,05	13,6
9	104,1	69,5	222,0	5,47	4,40	5,08	7,07	12,5
10	97,7	63,8	180,0	5,43	5,17	6,16	5,73	12,8
11	91,6	72,4	222,0	6,16	5,76	6,37	6,10	11,8
12	93,8	66,8	180,0	5,91	6,00	5,82	5,21	11,7
13	95,3	67,5	186,0	4,76	5,96	4,75	5,52	13,6
14	85,9	70,3	196,0	6,37	6,42	6,30	6,58	10,6
15	96,8	77,8	270,0	5,50	5,88	5,29	5,85	11,0
16	93,6	70,9	216,0	4,03	5,40	6,15	6,63	10,0
17	90,2	63,7	168,0	4,74	5,92	4,67	4,31	12,9
18	90,8	64,0	160,0	6,19	4,69	5,30	5,84	12,8
19	83,4	64,1	152,0	6,91	6,55	6,48	6,97	10,7
20	86,9	65,8	184,0	6,93	5,58	6,08	5,95	13,1

Priloga F

Obravnavanje: ROČNO 1

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Plod	Višina	Širina	Masa	Trdota (kg/cm^2)				Suha snov
	mm	mm	g	1	2	3	4	%
1	90,0	63,5	166,0	6,71	6,60	5,98	7,05	13,1
2	96,4	64,6	172,0	5,94	5,70	5,59	6,27	13,8
3	89,9	67,3	190,0	7,05	6,73	8,24	7,40	13,3
4	100,8	63,7	182,0	6,64	4,57	5,52	6,32	14,7
5	89,0	66,0	170,0	6,04	5,81	5,93	6,22	13,5
6	98,4	63,3	184,0	5,80	5,83	5,58	4,76	13,5
7	81,3	58,3	134,0	5,98	5,67	5,96	5,12	15,4
8	93,4	61,6	136,0	6,53	6,81	6,37	8,45	13,0
9	87,7	60,2	148,0	4,33	5,52	5,67	5,68	12,9
10	85,2	61,0	150,0	5,89	6,92	6,58	6,04	13,5
11	95,1	65,2	182,0	6,44	7,23	6,91	4,97	13,8
12	94,5	62,2	164,0	5,91	7,05	4,60	6,26	14,1
13	94,2	71,0	212,0	7,64	6,29	6,69	7,03	14,6
14	95,9	65,4	184,0	5,66	7,14	6,28	6,03	13,4
15	92,5	66,5	184,0	6,12	6,22	6,42	6,54	12,9
16	104,2	63,2	184,0	6,14	5,67	6,14	5,49	14,2
17	94,6	63,2	178,0	4,71	5,76	5,62	5,99	14,5
18	93,4	60,9	168,0	6,74	6,14	6,00	6,91	12,7
19	112,4	74,4	284,0	6,07	7,22	5,98	6,46	13,9
20	94,1	68,2	192,0	6,88	6,28	4,66	5,68	13,4

Priloga G

Obravnavanje: ROČNO 2

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Plod	Višina	Širina	Masa	Trdota (kg/cm^2)				Suha snov
	mm	mm	g	1	2	3	4	%
1	92,8	63,1	152,0	5,56	4,45	5,58	5,22	14,4
2	101,6	65,5	186,0	5,72	5,14	4,84	4,79	13,5
3	98,3	64,3	184,0	5,93	5,79	7,14	6,01	13,8
4	89,8	62,2	148,0	6,24	5,85	5,98	5,44	14,7
5	89,8	62,3	146,0	5,90	5,08	6,25	4,90	13,5
6	85,2	62,5	144,0	5,88	6,10	6,17	6,72	13,4
7	90,8	63,8	156,0	6,41	6,41	6,23	7,22	13,5
8	103,1	64,4	188,0	5,02	6,54	5,99	6,10	13,5
9	91,2	63,0	168,0	6,34	5,24	4,36	5,17	14,1
10	84,3	63,4	156,0	5,54	5,94	5,77	5,49	12,7
11	91,7	61,2	150,0	4,60	4,54	5,21	5,97	14,7
12	97,0	62,0	168,0	5,36	6,00	5,87	5,59	12,9
13	85,5	62,2	154,0	6,18	7,40	7,05	8,06	11,9
14	101,5	68,1	196,0	5,91	6,17	4,88	5,59	13,8
15	95,4	66,2	190,0	5,75	5,38	5,79	5,67	13,4
16	85,8	65,3	166,0	6,60	5,78	6,13	6,08	12,2
17	94,9	66,9	178,0	6,66	6,61	6,03	5,11	14,1
18	99,2	65,9	190,0	6,16	6,58	5,95	5,81	12,2
19	107,0	61,5	182,0	5,93	6,51	5,93	6,63	14,3
20	97,0	63,6	166,0	4,86	4,84	4,58	5,61	14,4

Priloga H

Obravnavanje: KONTROLA

Višina (mm), širina (mm), masa (g), trdota (kg/cm^2) in suha snov (%) plodov pri hruški 'Harrow sweet'.

Plod	Višina	Širina	Masa	Trdota (kg/cm^2)				Suha snov
	mm	mm	g	1	2	3	4	%
1	94,3	61,4	170,0	6,63	5,47	5,56	5,60	11,4
2	96,1	65,4	176,0	6,48	6,76	7,01	5,83	12,1
3	80,8	59,4	132,0	5,35	6,82	5,87	4,66	11,9
4	91,8	60,9	170,0	6,72	6,50	6,79	6,40	11,5
5	94,9	63,4	174,0	5,93	6,50	4,61	6,19	11,7
6	89,7	64,0	180,0	5,91	6,59	5,85	5,97	13,0
7	83,1	60,3	140,0	6,45	6,48	5,46	6,73	12,6
8	92,5	65,1	174,0	6,15	6,15	6,75	6,22	13,2
9	95,2	64,4	172,0	5,85	5,48	5,26	4,86	12,0
10	102,1	67,6	196,0	6,59	6,44	6,44	6,07	12,6
11	94,1	63,4	176,0	6,52	6,75	6,02	6,16	12,8
12	97,6	69,5	210,0	5,80	6,34	6,91	6,66	12,0
13	93,4	63,0	148,0	6,15	5,78	6,14	5,60	12,3
14	83,9	68,1	170,0	6,53	6,20	6,42	5,69	11,6
15	85,1	63,6	154,0	4,53	5,82	5,55	5,47	12,1
16	90,2	62,6	152,0	4,40	6,33	6,14	5,81	11,9
17	85,7	62,2	150,0	5,41	6,36	5,81	5,02	12,6
18	98,3	68,2	196,0	6,41	6,24	6,87	6,78	12,2
19	106,8	64,2	198,0	6,62	6,14	6,23	6,15	13,4
20	95,9	67,2	198,0	6,52	6,52	7,09	6,25	12,0