

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Andrej RIBIČ

**VPLIV RAZLIČNIH OBREMENITEV DREVEŠ NA
KAKOVOST IN KOLIČINO PLODOV HRUŠKE
(*Pyrus communis* L.) SORTE 'FETELOVA'**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Andrej RIBIČ

**VPLIV RAZLIČNIH OBREMENITEV DREVES NA KAKOVOST IN
KOLIČINO PLODOV HRUŠKE (*Pyrus communis* L.) SORTE
'FETELOVA'**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**INFLUENCE OF DIFFERENT CROP LOAD ON QUALITY AND
QUANTITY OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR 'ABATE
FETEL'**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija agronomije in hortikulture. Izdelano je bilo na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Poskus je bil opravljen v Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Roberta VEBERIČA.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Franc BATIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Robert VEBERIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

Datum zagovora: 2011

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.

Andrej RIBIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 634.13:631.542:631.559(043.2)
- KG sadjarstvo/hruška/*Pyrus communis*/obremenitev drevesa/pridelek/kakovost
- KK AGRIS F01
- AV RIBIČ, Andrej
- SA VEBERIČ, Robert (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2011
- IN VPLIV RAZLIČNIH OBREMENITEV DREVES NA KAKOVOST IN KOLIČINO PLODOV HRUŠKE (*Pyrus communis* L.) SORTE 'FETELOVA'
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP IX, 29, [1] str., 6 pregl., 20 sl., 22 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Poskus, v katerem smo ugotavljali primerno obremenitev hruške (*Pyrus communis* L.) sorte 'Fetelova', je potekal v Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete pri Novi Gorici v letu 2010. Namen poskusa je bil ugotoviti, kakšna je najbolj primerna obremenitev dreves hrušk sorte 'Fetelova'. Poskus je potekal v štirih obravnavanjih, in sicer: 22 brstov na drevo, 32 brstov na drevo, 40 brstov na drevo in kontrola, kjer se je izvajala standardna rez. Ugotovili smo, da smo plodove najboljše kakovosti, dobili pri obravnavanju 22 brstov, čeprav je bilo plodov manj kot pri drugih obravnavanjih. Pri tem obravnavanju smo dobili plodove, ki so bili povprečno večji in težji ter so se uvrstili v prvi kakovostni razred. Pri obravnavanju 22 brstov so plodovi vsebovali večji delež suhe snovi kot pri drugih obravnavanjih. Največ plodov smo dobili pri kontroli, kjer pa je bilo več manjših in lažjih plodov. Redčenje brstov je vplivalo tudi na trdoto plodov, ki je bila nekoliko večja pri plodovih iz obravnavanja kontrola. Pomemben podatek je, da smo imeli najmanjši učinek rodnosti pri obravnavanju 22 brstov, največjega pa pri kontroli.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Vs
- DC UDC 634.13:631.542:631.559(043.2)
- CX fruit growing/pear/*Pyrus communis*/crop load/yield/quality
- CC AGRIS F01
- AU RIBIČ, Andrej
- AA VEBERIČ, Robert (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2011
- TI INFLUENCE OF DIFFERENT CROP LOAD ON QUALITY AND QUANTITY OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CULTIVAR 'ABATE FETEL'
- DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
- NO IX, 29, [1] p., 6 tab., 20 fig., 22 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB In the year 2010 an experiment was undertaken in the Horticultural centre of Biotechnical Faculty near Nova Gorica, with the aim to test the differences between different pruning intensities of the pear 'Abate Fetel'. The experiment was divided into four different treatments, that distinguish on the number of flower buds, which were left on the trees after the pruning (22, 32, 40 buds and the control with no bud restrictions). The fruits of the best quality were produced in the treatment with only 22 buds per tree. At the same time this treatment had the lowest crop load per tree. The experiment also revealed that the treatment with only 22 buds gave the highest number of pears with the biggest fruit diameter. Also the highest level of soluble solids was present in the pears of 22 buds treatment. On the other hand highest quantity of pears was produced in the control treatment where we had standard pruning, however the pears were smaller and had lower fruit weight. Pruning had an effect on the fruit firmness which was highest in the control treatment, where no restrictions in pruning were applied. The lowest yield efficiency (kg/cm²) was at treatment with 22 buds and the highest in the control.

KAZALO VSEBINE

	Str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED LITERATURE	2
2.1 HRUŠKA (<i>Pyrus communis</i> L.)	2
2.1.1 Izvor in botanična uvrstitev	2
2.2 MORFOLOŠKE IN FIZIOLOŠKE ZNAČILNOSTI	2
2.2.1 Koreninski sistem	2
2.2.2 Krošnja, veje in listi	2
2.2.3 Brsti	3
2.2.4 Socvetje, cvetovi in cvetenje	3
2.2.5 Opraševanje in oploditev	3
2.2.6 Plodovi	3
2.3 GOJENJE NAVADNE HRUŠKE	4
2.4 REZ HRUŠKE	4
2.4.1 Gojitvena oblika ozko vreteno	4
2.5 KAKOVOST IN KOLIČINA PLODOV	5
2.6 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV	5
2.7 REDČENJE PLODOV	5
2.7.1 Ročno redčenje	6
2.7.2 Kemično redčenje	6
2.7.3 Mehansko redčenje	7
3 MATERIAL IN METODE	8
3.1 LOKACIJA POSKUSA	8
3.1.1 Značilnosti nasada	8
3.2 MATERIAL	9
3.2.1 Sorta 'Fetelova'	9
3.2.2 Podlaga Kutina MA	10
3.3 METODE DELA	11
3.3.1 Zasnova poskusa	11
3.3.2 Meritve	11

4 REZULTATI	13
4.1 PRIDELEK	13
4.2 OBREMENITEV DREVES	20
4.3 NOTRANJA KAKOVOST	22
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	24
5.1 RAZPRAVA	24
5.1.1 Masa plodov in pridelek na drevo	24
5.1.2 Razvrstitev plodov v kakovostne razrede in njihova masa	25
5.1.3 Obremenitev dreves	25
5.1.4 Notranja kakovost	25
5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA	26
6 POVZETEK	27
7 VIRI	28
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) in povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobje 1961- 1990, 1991- 2006 ter leto 2010 za meteorološko postajo Bilje (Klimatski podatki ..., 2010; Povzetki klimatoloških analiz ..., 2010; Mesečni bilten ARSO, 2010)	9
Preglednica 2: Povprečno število plodov na drevo, pridelok na drevo (kg), povprečna masa plodu (g) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na različno obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	13
Preglednica 3: Povprečno število plodov <65 mm, povprečni pridelok na drevo <65 mm, povprečna masa plodu <65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	15
Preglednica 4: Povprečno število plodov >65 mm, povprečni pridelok na drevo >65 mm, povprečna masa plodu >65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	16
Preglednica 5: Povprečni obseg debla, učinek rodnosti, obremenitev drevesa pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	20
Preglednica 6: Povprečne vrednosti za trdoto (kg/cm ²), suho snov (%) in škrob pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	22

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Lokacija nasada (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2011)	8
Slika 2: Hruška sorte 'Fetelova'	10
Slika 3: Povprečna število plodov pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	13
Slika 4: Pridelek na drevo (kg) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	14
Slika 5: Povprečna masa plodu (g) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	14
Slika 6: Število plodov <65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	15
Slika 7: Povprečna masa plodu <65 mm (g) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	15
Slika 8: Povprečni pridelek na drevo <65 mm (kg) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	16
Slika 9: Število plodov na drevo >65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	17
Slika 10: Povprečni pridelek na drevo >65 mm (kg) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	17
Slika 11: Povprečna masa plodu >65 mm (g) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	18
Slika 12: Povprečno število plodov manjših oziroma večjih od 65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	18
Slika 13: Povprečna masa plodu (g) po posameznih velikostnih razredih pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	19
Slika 14: Povprečni pridelek na drevo po velikostnih razredih pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010	19

- Slika 15: Povprečni obseg debla pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010 20
- Slika 16: Povprečni učinek rodnosti (kg/cm^2 preseka debla) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010 21
- Slika 17: Povprečno število plodov/ cm^2 preseka debla pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010 21
- Slika 18: Povprečna trdota (kg/cm^2) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na različno obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010 22
- Slika 19: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na različno obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010 23
- Slika 20: Povprečna vsebnost škroba pri hruški sorte 'Fetelova' glede na različno obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010. 23

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Glavna skrb vsakega pridelovalca sadja je, da prideluje sadje, ki je lepega videza, okusa, vonja in določene velikosti, zato mora ubrati pot, ki zagotavlja tako kakovost kot količino (Link, 2000).

Ker se v obdobjih z boljšimi razmerami razvije veliko plodov in je naravno odpadanje plodičev premajhno, moramo presežek brstov ali plodov redčiti. S tem postopkom dobimo plodove, ki so boljše kakovosti, hkrati pa se izognemo izmenični rodnosti.

Načinov redčenja plodov je veliko, najbolj razširjeno je kemično redčenje, eden izmed načinov pa je tudi redčenje z rezjo, ki smo ga podrobneje raziskali.

Z omejitvijo plodov na drevo dobimo večje število plodov prve kakovosti, izboljšajo pa se tudi notranje in zunanje lastnosti plodov, kot so suha snov, barva in okus. Navedeni postopki so zato v sadjarstvu zelo pomembni.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

V našem poskusu smo si zastavili naslednje hipoteze:

- različno število rodnih brstov na drevo po rezi pri hruški sorte 'Fetelova' vpliva na maso plodov, količino pridelka ter maso in število plodov prvega kakovostnega razreda,
- različne obremenitve drevesa vplivajo tudi na notranjo kakovost plodov kot so: vsebnost škroba, trdota in suha snov.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

V diplomskem delu želimo ugotoviti, kako število rodnih brstov po rezi na posameznem drevesu vpliva na rodnost, kakovost plodov in vegetativno rast drevesa. Zanimalo nas je tudi, kako redčenje rodnih brstov vpliva na notranjo kakovost hrušk, kjer smo merili škrob, suho snov in trdoto. Z rezultati želimo oblikovati priporočila za primerno rez oziroma obremenitev dreves hruške sorte 'Fetelova'.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 HRUŠKA (*Pyrus communis* L.)

2.1.1 Izvor in botanična uvrstitev

Hruška spada v družino Rosaceae, poddružino Pomoidae, rod *Pyrus* (Gliha, 1997).

Do danes je opisanih 60 vrst iz rodu *Pyrus*, vendar imajo samo nekatere pomen v sadjarski pridelavi. Domovina rodu *Pyrus* je območje Evrope in Azije. Glede na geografsko razširjenost rodu *Pyrus* delimo vrste v štiri osnovne skupine:

- evropske,
- mediteranske,
- srednjeazijske,
- vzhodnoazijske.

Sorte, ki jih gojimo v Sloveniji, in jim pravimo tudi evropske hruške, so nastale iz vrste *Pyrus communis* L. in njenih podvrst (Štampar in sod., 2005).

2.2 MORFOLOŠKE IN FIZIOLOŠKE ZNAČILNOSTI

2.2.1 Koreninski sistem

Hruška razvije vertikalni in horizontalni koreninski sistem. Vertikalne korenine prodirajo globoko v tla, tudi do 4 m globoko in rastlino močno usidrajo. Največji del koreninskega sistema pa hruška naredi v globini 20 do 150 cm (Sancin, 1988).

Horizontalne korenine se močno razraščajo na vse strani v vodoravni smeri 2 in več metrov. Na teh koreninah je največ koreninskih laskov, ki črpajo hranilne snovi (Sancin, 1988).

2.2.2 Krošnja, veje in listi

V naravnih razmerah naredi hruška piramidasto krošnjo, zraste tudi do 15 m in več, a jo zlahka prilagodimo različnim gojitvenim oblikam (Sancin, 1988).

Rodne veje, ki se razvijejo na ogrodnih vejah, so rodnejše kot pri jablani, njihova razrast pa je podobna. Najbolj rodne veje so stare od štiri do osem let. Veje, ki nosijo rodne vejice, je potrebno z rezjo pomlajevati (Sancin, 1988).

Listi, ki so na poganjkih spiralno nameščeni, so gladki in bleščeči ter odvisno od sorte različno zeleno obarvani. Pecelj, ki povezuje list s poganjkom, ima pri osnovi dve stipuli, ki pa navadno odpadeta kmalu za tem, ko se pojavita. V jeseni listi porumenijo ali celo pordečijo, kar pa je spet sortna lastnost (Sancin, 1988).

2.2.3 Brsti

Hruška razvije lesne in mešane brste. Cvetovi in plodovi se razvijejo na rodnih šibah, brstikah, brstičih, rodnih pogačah in na zverženem rodnem lesu, vendar so najrodnejši brsti na brstikah. Diferenciacija rodnih brstov se prične meseca julija. Odvisno od sorte se v vsakem cvetnem brstu razvije od šest do devet cvetov (Sancin, 1988).

2.2.4 Socvetje, cvetovi in cvetenje

Socvetje hruške je sestavljeno iz sedmih do petnajstih cvetov. Med cvetenjem zacvetijo najprej cvetovi na periferiji, zadnji pa v sredini socvetja (Sancin, 1988).

Cvetovi so bele ali rožnate barve, s petimi čašnimi in petimi venčnimi listi. Prašnikov je v vsakem cvetu od 15 do 30 in nosijo prašnice. Plodnica je podrasla. Pri nas hruške zacvetijo v mesecu aprilu, cvetenje pa traja 10 do 20 dni. Čas cvetenja je odvisen od temperature in vlage (Sancin, 1988).

2.2.5 Opraševanje in oploditev

Skoraj vse navadne hruške so samoneoplodne, zaradi tega moramo skupaj saditi dve ali več kompatibilnih sort. Opraševanje opravijo čebele in veter. Bistvenega pomena so vremenske razmere med cvetenjem. Megleno in deževno vreme otežuje opraševanje, padavine pa poškodujejo cvetne organe. Hruške se med seboj dobro oplojujejo. Med cvetenjem se ne oplodijo vsi cvetovi, približno 70 do 95 % cvetov odpade (Sancin, 1988).

Pri hruškah srečamo tudi partenokarpijo (razvoj ploda brez oploditve), ki se lahko pojavi pri sortah 'Viljamovka', 'Hardijeva', 'Trevuška' in 'Zimska dekanka'. Če v nasadu raste triploidna sorta, je potrebna posaditi še dve diploidni, zato da bo opraševanje bolj zanesljivo in uspešno (Baltič, 2006).

2.2.6 Plodovi

Plodovi so jabolčnega tipa in so lahko tipično hruškaste, okroglaste ali podolgovate oblike.

V sredini imajo hruške pet predalčkov, ki vsebujejo vsak po dve semeni. Glavni del hruške tvori meso, na katero odpade okoli 97 % celotne mase, na kožico odpade 2,5 % in na semena 0,5 % (Sancin, 1988).

2.3 GOJENJE NAVADNE HRUŠKE

Navadna hruška potrebuje zavetrne, sončne lege. Daljše suše ne prenese dobro. Hruške, cepljene na podlago kutina MA, so za tretjino šibkejše rasti kot na sejancu. Ker korenine potrebujejo relativno manj kisika kot druge vrste, jih lahko gojimo tudi v težjih tleh, če so cepljene na sejancu hruške. Na kutino cepljene hruške potrebujejo precej globoko, rahlo in humozno zemljo. Kutina BA 29 prenese bolj mokra, kislja in težja tla. Korenine hruškovega sejanca prenesejo v tleh več aktivnega apna kot korenine kutine. Humusa naj bo 3 % ali več, pH tal pa naj bo 5 do 6,5. Najbolj primerna zračna vlaga je 60 do 70 %, še posebno pomembno je to med oprashaevanjem in oploditvijo (Babnik, 1992).

2.4 REZ HRUŠKE

Hruško lahko gojimo v obliki vretena, lahko tudi v obliki poševne palmete in sončne osi. Pri rezi na rodnost se lahko na rodni veji odločimo za različne tipe rezi. Denimo, za tako imenovano belgijsko rez (na rodni veji imamo tretjino enoletnega, tretjino dveletnega in tretjino večletnega lesa) in za nizozemsko rez (na rodni veji izrežemo vse poganjke, ki so vegetativni, pustimo samo rodne brste). Pri italijanski rezi pa pri zimski rezi odstranimo le nekaj pregostih šib, sredi maja pa krajšamo nerodne šibe, da spodbudimo diferenciacijo brstov. Za naše razmere se je kot najbolj optimalna pokazala belgijska rez, ki je najbolj podobna sončni osi (Štampar, 2010).

2.4.1 Gojitvena oblika ozko vreteno

Za to gojitveno obliko uporabljamo kot podlago kutino. Ozko vreteno potrebuje oporo pri vseh sadnih vrstah. Za ozko vreteno se odločimo pri intenzivni pridelavi jablan, hrušk in breskev. Drevo oblikujemo tako, da je premer tlorisa 1 do 1,5 m, višina debla je lahko med 0,6 do 0,9 m, dolžina provodnika je običajno med 1,5 in 1,7 m. Na spodnjem delu provodnika vzgojimo pet do osem močnejših nosilcev rodnega lesa, ki jih spiralno razporedimo, nad njimi pa vzgojimo šibkejše nosilce rodnega lesa, tako da je skupno število rodnih nosilcev na provodniku med dvajset in trideset. Vrh odvajamo na šibek, vodoravno ležeč poganjek (Štampar, 2010).

2.5 KAKOVOST IN KOLIČINA PLODOV

Kakovost plodov ocenimo z zunanjo kakovostjo (barva, oblika, velikost in debelina) ter z notranjo kakovostjo (okus, vsebnost sladkorjev in organskih kislin). Količino pridelka določajo masa, velikost in število plodov. Število plodov je odvisno od intenzivnosti cvetenja, oploditve in kasnejšega odpadanja ali redčenja plodov (Jazbec in sod., 1990).

Pomemben dejavnik v pridelavi so tudi klimatske razmere, saj nam suše in poplave povzročijo ogromno škode, zato je pomembno uporabljati namakalne sisteme in odvodnjavanje. Mežnar (2002) je ugotovila, da različni pedološki in vremenski parametri vplivajo na vsebnost sladkorjev in organskih kislin pri sortah 'Conference' in 'Viljamovka'.

Upoštevati je potrebno tudi gostoto sajenja, način rezi, gnojenje in redčenje plodov. Krašna (2007) je ugotovila, da so imela največje povprečno število plodov/drevo ter največji povprečni pridelek/drevo drevesa najmanjše gostote.

Z večanjem gostote dreves/ha se je povečal pridelek/ha, kot posledica večje gostote dreves/ha. Vsi ti ukrepi so pomembni za kakovost, količino in zdravstveno stanje plodov in prav tako samih dreves (Jazbec in sod., 1990).

2.6 NARAVNO ODPADANJE PLODIČEV

Po oploditvi pride do naravnega odpadanja plodičev. Pri naravnem trebljenju ločimo tri obdobja. Prvo obdobje se zgodi od enega do štirih tednov po cvetenju. Pri pečkarjih odpadejo cvetovi, medtem ko se pri koščičarjih razvijejo plodiči do debeline štiri ali pet milimetrov in šele takrat odpadejo. To je obdobje najbolj intenzivnega odpadanja. V tem obdobju odpadejo plodiči, v katerih se ne razvijejo semenske zasnove. Drugo obdobje je vsem najbolj poznano, t.i. junijsko trebljenje. Nastopi šest do osem tednov po cvetenju. Nekatere sorte se zelo slabo trebijo v juniju, zato jih je potrebno kemično ali ročno redčiti. Tretje obdobje se zgodi tik pred obiranjem, ko lahko plodovi intenzivno odpadajo zaradi klimatskih razmer (veter, neurje) (Štampar in sod., 2005).

2.7 REDČENJE PLODOV

V letu z obilnim cvetenjem in dobrimi razmerami za oprášitev se razvije veliko število plodov. V takšnih razmerah je lahko naravno odpadanje plodičev premajhno, da bi primerno uravnavalo pridelek. Da plodovi ne bi bili slabše kakovosti, moramo mehansko ali kemično redčiti plodove. Prvo redčenje opravimo že ob zimski rezi, ko drevesa, ki imajo preveč rodnih brstov, porežemo močneje. Nato lahko kemično redčimo z raznimi pripravki, ki jih nanašamo na drevesa. Na ta način dosežemo optimalno obremenjenost drevesa in s tem najboljše rezultate (Štampar in sod., 2005).

Ingels in sod. (2002) navajajo pozitivne strani redčenja plodov:

- poveča se povprečna masa in kakovost plodov,
- plodovi so boljše osvetljeni in s tem lepše obarvani,
- zmanjša se možnost lomljenja vej zaradi teže plodov,
- zmanjša se možnost okužb z nekaterimi boleznimi, zaradi ne stikanja plodov in boljše klime v krošnji.

Dennis (2000) navaja, da so največje težave pri ročnem redčenju plodov stroški, ki nastanejo pri redčenju, saj je delovna sila draga.

2.7.1 Ročno redčenje

Redčimo mlajše nasade do četrtega leta starosti, dodatno pa redčimo nasade, kjer kemično ni bilo zadosti učinkovito. S tem ukrepom odstranjujemo vse plodove, ki so bodisi poškodovani ali pa prizadeti od bolezni. Najboljši čas je po junijskem odpadanju plodičev (Štampar in sod., 2005).

Pavkovič (2009) navaja, da ročno redčenje ugodno vpliva na količino in kakovost plodov pri hruški sorte 'Harrow Sweet'.

2.7.2 Kemično redčenje

Kemično redčimo s hormonskimi sredstvi (NAAm- amid alfa naftil očetna kislina, NAA- alfa naftil očetna kislina) in s nehormonskimi sredstvi (ATS - amonijev tiosulfat, DNOC – dinitro orto cresol).

Kemično redčenje oziroma njegovo delovanje najbolje deluje (Štampar in sod., 2005):

- če je vreme oblačno ali deževno,
- če dodamo pripravku močila,
- če je temperatura med 12 in 20 °C in je zračna vlaga velika,
- pri mladih drevesih,
- pri obilnem cvetenju po nadpovprečni letini,
- pri zmerni rezi,
- če so opráševalne razmere dobre,
- pri majhnih razdaljah med drevesi,
- pri sortah, ki se lahko redčijo.

Jemec (2008) navaja, da je kemični pripravek Nokad pozitivno vplival na redčenje hrušk sorte 'Harrow Sweet'. Povečali sta se velikost in masa plodov, skupni pridelek na hektar pa se ni zmanjšal.

Kemično redčenje je precej odvisno od vremenskih razmer, zato je nujno spremljanje vremenskih dejavnikov in sprememb (Wertheim, 2000).

2.7.3 Mehansko redčenje

Mehansko cvetove redčimo s posebnim strojem (vrteč valj, na katerem so privezane dolge gumijaste nitke, ki tolčejo po cvetovih, in jih določeno število odtrgajo). Ena od možnosti je tudi, da cvetove redčijo s pritiskom vode. Na vrtovih redčimo ročno in prav tako v intenzivnih nasadih (Štampar in sod., 2005).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 LOKACIJA POSKUSA

Naš poskus smo opravljali v letu 2010, in sicer v Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete pri Novi Gorici.



Slika 1: Lokacija nasada (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2011)

3.1.1 Značilnosti nasada

Nasad ima betonske stebre, vmes pa žične opore. Med vrstami so tla zatravljena in mulčena. Nasad je bil zasajen leta 2004 na podlagi kutina MA, razdalja sajenja za sorto 'Fetelova' je 0,4 m, medvrstna razdalja je 3,4 m. Celotna površina, ki je zasajena s hruškami, je 11,26 ha, gojitvena oblika je ozko vreteno. Sam nasad je opremljen s protitočno mrežo in namakalnim sistemom (oroševanje in kapljično).

Kot je razvidno iz preglednice 1 so bile temperature v rastni dobi 2010 nad dolgoletnim povprečjem 1961-1990 in bolj podobne temperaturam obdobja 1991-2006. Padavin je bilo v letu 2010 veliko, vendar so bile neenakomerno razporejene. Meseci v rastni dobi z manj padavin so bili marec, april, avgust in oktober. Maj, junij in september so bili bolj deževni od dolgoletnega povprečja.

Preglednica 1: Povprečne mesečne in letne količine padavin (mm) in povprečne mesečne in letne temperature (°C) za obdobje 1961- 1990, 1991- 2006 ter leto 2010 za meteorološko postajo Bilje (Klimatski podatki ..., 2010; Povzetki klimatoloških analiz ..., 2010; Mesečni bilten ARSO, 2010)

	Temperatura			Padavine		
	1961-1990	1991-2006	2010	1961-1990	1991-2006	2010
Januar	2,7	3,2	2,0	106,1	81,2	78
Februar	4,1	3,8	4,5	93,2	58,8	163
Marec	7,2	7,9	7,1	103,0	70,6	48
April	11,0	11,5	12,4	116,1	104,7	47
Maj	15,7	16,9	16,0	108,6	121,7	258
Junij	19,2	20,6	20,7	140,0	112,4	108
Julij	21,4	22,6	23,5	106,7	196,3	200
Avgust	20,5	22,2	21,1	131,0	122,7	75
September	16,6	17,2	16,7	140,0	190,1	367
Oktober	12,3	13,6	11,9	143,1	170,6	63
November	7,5	8,3	9,4	150,0	172,9	342
December	3,5	4,2	2,5	118,1	120,8	260
Leto	11,8	12,6	12,3	1456,0	1422,8	2009

3.2 MATERIAL

3.2.1 Sorta 'Fetelova'

Opis je povzet po Črnko in sod. (1990).

Sinonimi: 'Abbe fetel', 'Abatefetel', 'Calebasse', 'Abbe fetel'. V originalu se sorta imenuje 'Abate Fetel'.

Izvor: Ni znan, odkrili so jo v Chessyles-Mines v Franciji leta 1866 in začeli širiti leta 1876.

Zahteva rodovitna tla z dovolj zračne vlage. Bujno raste na sejancu, srednje bujno do srednje šibko na kutini. Skladnost s kutino ni vedno zadovoljiva, zato je potrebna posredovalka. Sprva rodi predvsem na brstikah in mešanih vejah, v polni rodnosti pa povečini na brstičih, ki izraščajo iz dveletnih vej. Sorta je srednje odporna proti škrlupu, cepljena na kutino je občutljiva za klorozo. Občutljiva je za fungicid, ki vsebujejo baker in je izredno občutljiva za hrušev ožig.

Cveti srednje pozno, je srednje nagnjena k partenokarpiji. Opraševalne sorte so 'Kleržo', 'Žifardova', 'Košja', 'Klapova', 'Trevuška', 'Avranška', 'Hardijeva', 'Viljamovka', 'Boskova

steklenka', 'Pakhamova', 'Krasanka' in 'Rdeča viljamovka'. Rodi srednje dobro do dobro in nekoliko neredno. Zori sredi septembra, približno 20 do 25 dni za sorto 'Viljamovka', v navadnem skladišču se ohrani mesec dni, v hladilnici do konca januarja.

Plod je debel, značilno podaljšane, stekleničaste oblike, pecelj je srednje dolg in debel, iz plodu raste postrani in je nekoliko ukrivljen. Kožica je tanka, gladka, svetlo zeleno rumena, rdeča na sončni strani, rjasta ob peclju in čaši ter posuta s številnimi rdečkasto rjavimi pikami. Meso je belo, topno, sočno, sladko z rahlo kislino in prijetnega okusa. V toplih južnih območjih se ne obnese najbolje. Primerna je za plantažne nasade in sadne vrtove. Neredno rodnost si v zadnjih letih prizadevajo izboljšati s primerno rezjo.



Slika 2: Hruška sorte 'Fetelova'

3.2.2 Podlaga Kutina MA

Podlaga je klon anžerske kutine, ki je bila odbrana, selekcionirana leta 1920 v East Mallingu v Veliki Britaniji. Občutljiva je za sušo, zelo občutljiva za klorozo in hrušev ožig ter viruse, srednje občutljiva za zimski mraz, malo za ogorčice ter odporna na krvavo uš. Skladnost s sortami hrušk je srednje do dobra, vendar veliko sort zahteva posredovalko. Podlaga vpliva na zgodnejši vstop v rodnost, ki je dobra. Dobro se razmnožuje s zelenimi potaknjenci. Je zahtevna glede tal, vendar manj kot podlage kutina MC, kutina BA 29, vendar drevesa potrebujejo oporo. Priporočamo jo na globokih tleh in dovolj vlažnih tleh rahlo kisle do blago alkalne reakcije (Štampar in sod., 2005).

3.3 METODE DELA

3.3.1 Zasnova poskusa

Poskus smo zastavili v Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete v letu 2010. Hoteli smo ugotoviti, kako različna obremenitev dreves vpliva na kakovost in količino plodov hrušk sorte 'Fetelova'. Spomladi smo različno intenzivno porezali drevesa glede na obravnavanje.

V poskus smo vključili štiri različna obravnavanja in v vsakem obravnavanju izbrali po 15 dreves. Z rezjo smo uravnali število brstov na drevo, in sicer:

- zelo intenzivna rez (22 brstov na drevo),
- srednje intenzivna rez (32 brstov na drevo),
- šibka rez (40 brstov na drevo),
- kontrola, kjer so bila drevesa porezana brez štetja brstov (dosedanji način rezi).

V poskus smo vključili po 15 dreves, ki smo jih ločili z različnimi etiketami, vmes pa so bila izolacijska drevesa. Poskus v nasadu smo zaključili v septembru, ko smo obrali vse plodove, jih prešteli in razdelili v dva velikostna razreda (<65 mm in >65 mm premera plodu). Plodove smo stehali ter pri vsakem obravnavanju odbrali po 10 plodov, ki smo jim kasneje v laboratoriju izmerili še trdoto, škrob in suho snov.

3.3.2 Meritve

V našem poskusu smo spremljali naslednje parametre:

- število plodov na drevo,
- pridelek na drevo,
- število in maso plodov v dveh različnih velikostnih razredih (plodove manjše od 65 mm in plodove večje od 65 mm),
- trdoto plodov (kg/cm^2), vsebnost suhe snovi (%), vsebnost škroba,
- obseg debla posameznega drevesa (cm),
- učinek rodnosti (maso plodov glede na presek debel).

Ko so bile hruške optimalno zrele, smo jih obrali. Hruške smo najprej prešteli, stehali in jih razdelili v dva velikostna razreda. V nadaljevanju smo z merilnim trakom izmerili obseg vsakega drevesa 20 cm nad cepljenim mestom. Izračunali smo polmer debel in nato ploščino, ki smo jo uporabili za izračun obremenitve drevesa (število plodov na cm^2 preseka debla).

Pri vsakem obravnavanju smo naključno odvzeli po 10 hrušk. V laboratoriju smo nato vse hruške stehali z digitalno tehtnico. Izmerili smo jim trdoto tako, da smo na štirih straneh ploda odstranili kožico in s penetrometrom izmerili trdoto. Pri tem smo bat premera 8 mm

potisnili v plod do oznake in odčitali vrednost, ki je bila izražena v kg/cm^2 . Suho snov smo izmerili tako, da smo iz vsakega plodu pridobili nekaj kapljic soka in ga kanili na digitalni refraktometer ter odčitali vrednost. Na koncu smo hruške prerezali pravokotno na pecelj tako, da so bile vidne peške in jih potopili v raztopino jodovice, ki je obarvala škrob v plodu. Glede na intenzivnost obarvanja smo s posebnimi tabelami določili vsebnost škroba, ki je bila lahko od 0 do 5.

Ko smo pridobili potrebne podatke, smo lahko podatke prikazali še tabelarično in grafično. Prikazali smo povprečne vrednosti posameznih parametrov.

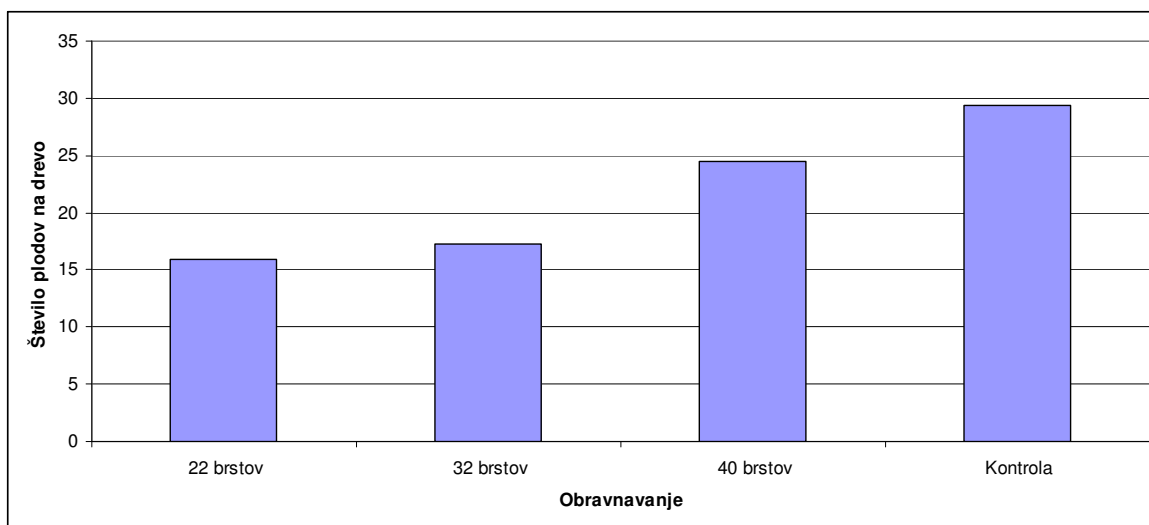
4 REZULTATI

4.1 PRIDELEK

Preglednica 2: Povprečno število plodov na drevo, pridelek na drevo (kg), povprečna masa plodu (g) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na različno obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

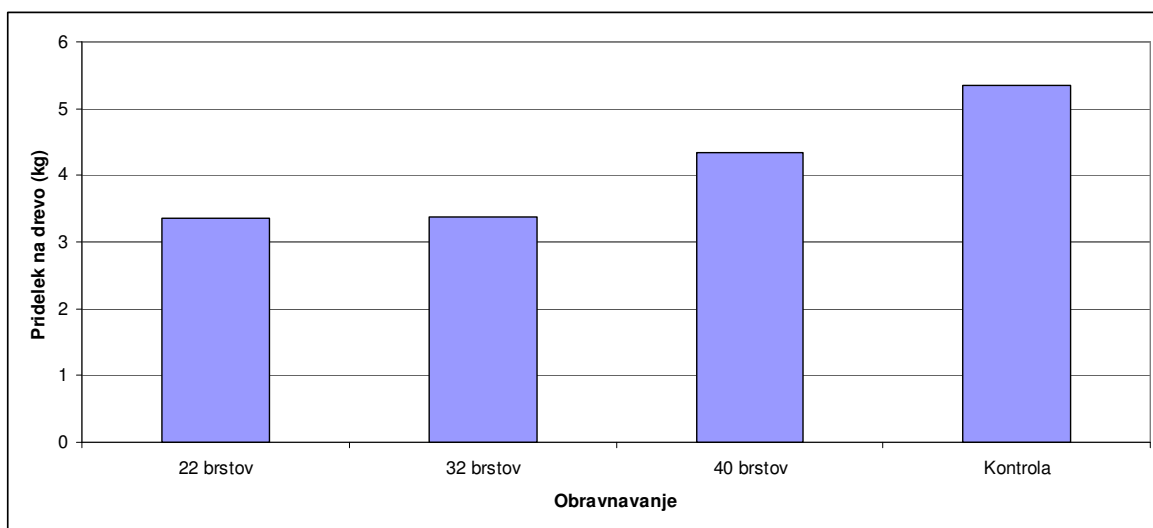
Obravnavanje	Število plodov na drevo	Pridelek na drevo (kg)	Masa ploda (g)
22 brstov	15,9	3,36	216,5
32 brstov	17,2	3,37	195,4
40 brstov	24,5	4,34	179,5
Kontrola	29,4	5,36	184,0

Število plodov narašča glede na število brstov, kar je bilo seveda v naših pričakovanjih. Razlika med najmanjšim številom plodov pri obravnavanju 22 brstov in največjim številom pri obravnavanju kontrola je skoraj 15 plodov (preglednica 2, slika 3).



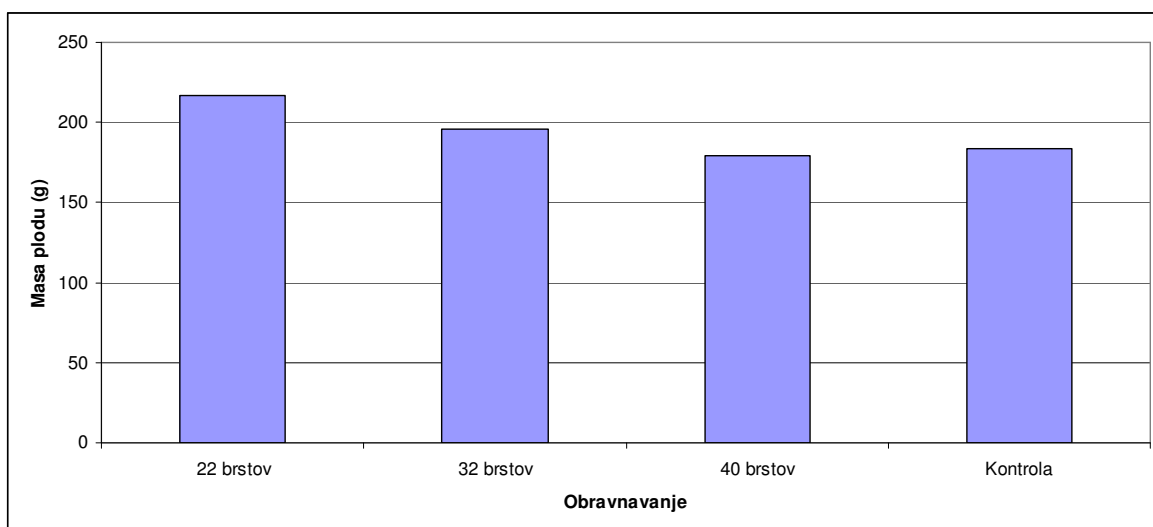
Slika 3: Povprečna število plodov pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Največji pridelek na drevo smo obrali pri obravnavanju kontrola, kjer je bilo tudi največ plodov, najmanjši pa pri obravnavanju 22 brstov, kjer je bilo tudi najmanj plodov (preglednica 2, slika 4).



Slika 4: Pridelek na drevo (kg) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Največjo povprečno maso plodu smo odčitali pri obravnavanju 22 brstov, najmanjšo pa pri obravnavanju 40 brstov (preglednica 1, slika 5).

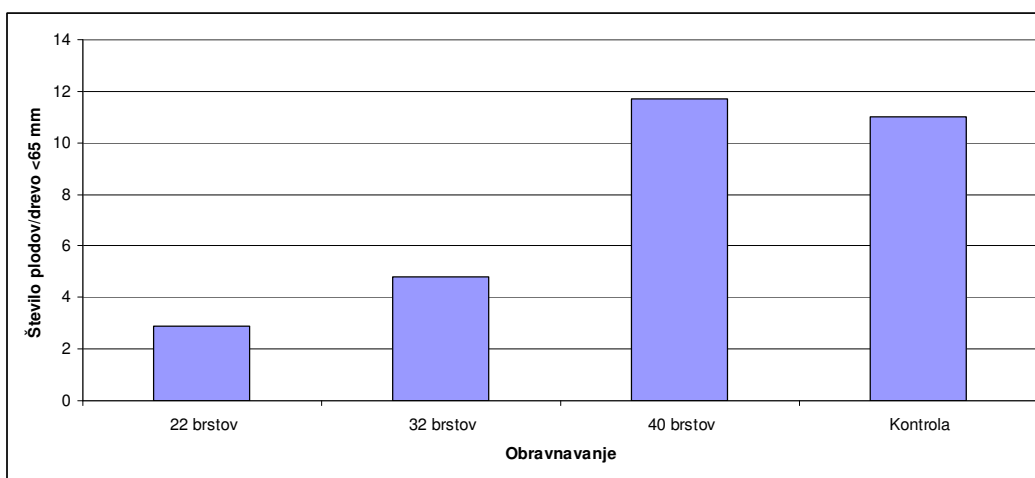


Slika 5: Povprečna masa plodu (g) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Najmanj plodov, ki smo jih uvrstili v drugi velikostni razred, smo dobili pri obravnavanju, kjer smo imeli najmanjšo obremenitev dreves in največ plodov pri največji obremenitvi (preglednica 3, slika 6).

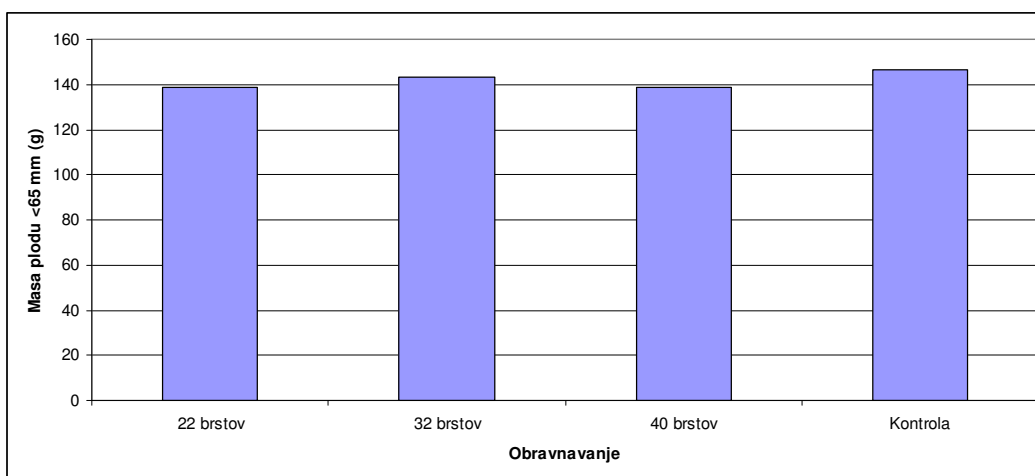
Preglednica 3: Povprečno število plodov <65 mm, povprečni pridelek na drevo <65 mm, povprečna masa plodu <65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Obravnavanje	Število plodov <65mm	Pridelek na drevo <65 mm (kg)	Masa plodu <65 mm (g)
22 brstov	2,9	0,4	138,8
32 brstov	4,8	0,7	143,4
40 brstov	11,7	1,6	138,9
Kontrola	11,0	1,6	146,8



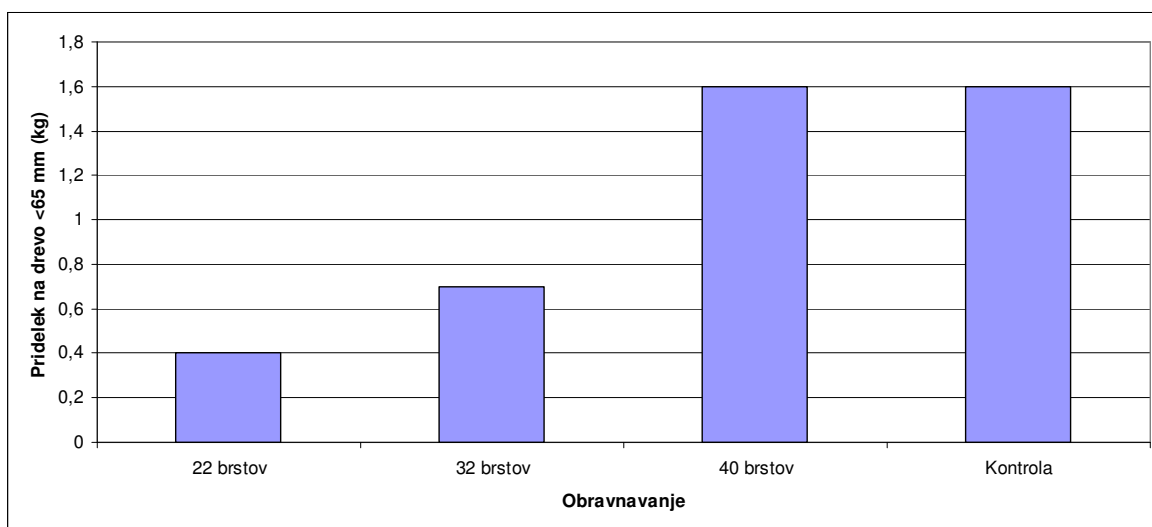
Slika 6: Število plodov <65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Največjo povprečno maso plodu v drugem velikostnem razredu smo dobili pri obravnavanju kontrola, najmanjšo pa pri obravnavanju 22 brstov (preglednica 3, slika 7).



Slika 7: Povprečna masa plodu <65 mm (g) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Največji povprečni pridelek na drevo <65 mm smo dobili pri obravnavanju 40 brstov in kontroli, najmanjši pa pri obravnavanju 22 brstov. Razlika je bila 1,2 kg/drevo (preglednica 3, slika 8).

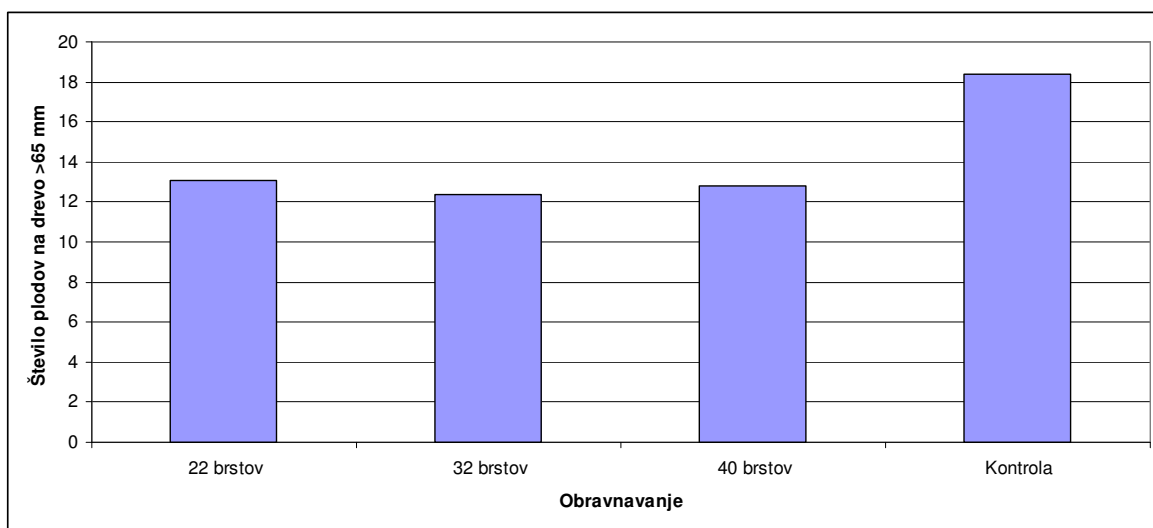


Slika 8: Povprečni pridelek na drevo <65 mm (kg) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Preglednica 4: Povprečno število plodov >65 mm, povprečni pridelek na drevo >65 mm, povprečna masa plodu >65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

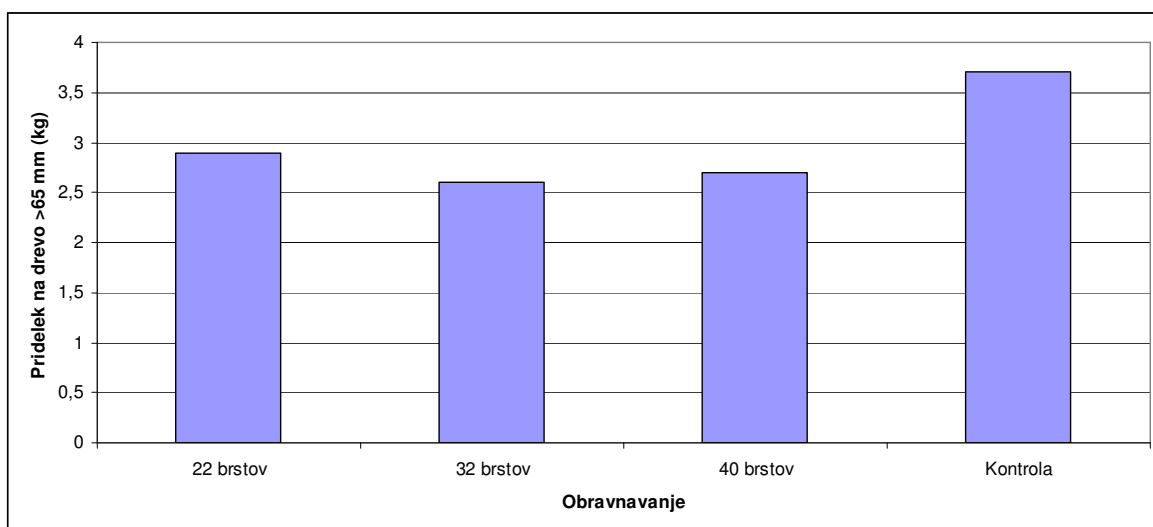
Obravnavanje	Število plodov >65 mm	Pridelek na drevo >65 mm (kg)	Masa plodu >65 mm (g)
22 brstov	13,1	2,9	230,9
32 brstov	12,4	2,6	218,2
40 brstov	12,8	2,7	208,8
Kontrola	18,4	3,7	204,5

Največje število plodov v prvem velikostnem razredu smo dobili pri obravnavanju kontrola, najmanjše pri obravnavanju 32 brstov. Zanimiv podatek je tudi, da smo imeli veliko plodov višje kakovosti pri obravnavanju, kjer smo imeli najmanj brstov na drevo (preglednica 4, slika 9).



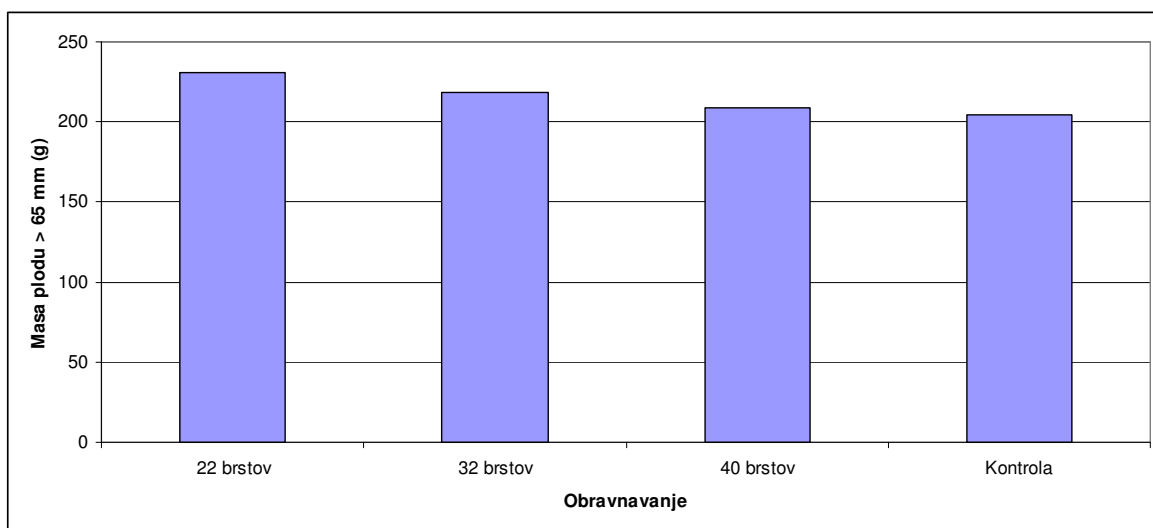
Slika 9: Število plodov na drevo >65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Največji pridelok na drevo, ki smo ga uvrstili v prvi velikostni razred, smo zabeležili pri obravnavanju kontrola, najmanjši pa pri obravnavanju 32 brstov (preglednica 4, slika 10).



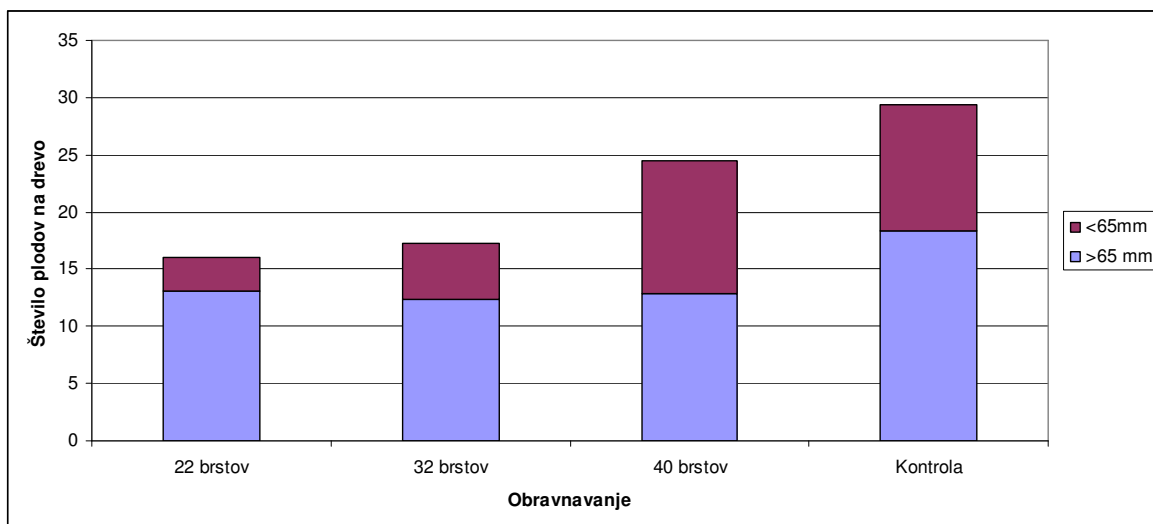
Slika 10: Povprečni pridelok na drevo >65 mm (kg) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Največjo povprečno maso plodu v prvem velikostnem razredu smo dobili pri obravnavanju 22 brstov, najmanjšo pri obravnavanju kontrola. Razlika med najmanjšo in največjo maso plodu je bila 26,4 g (preglednica 4, slika 11).



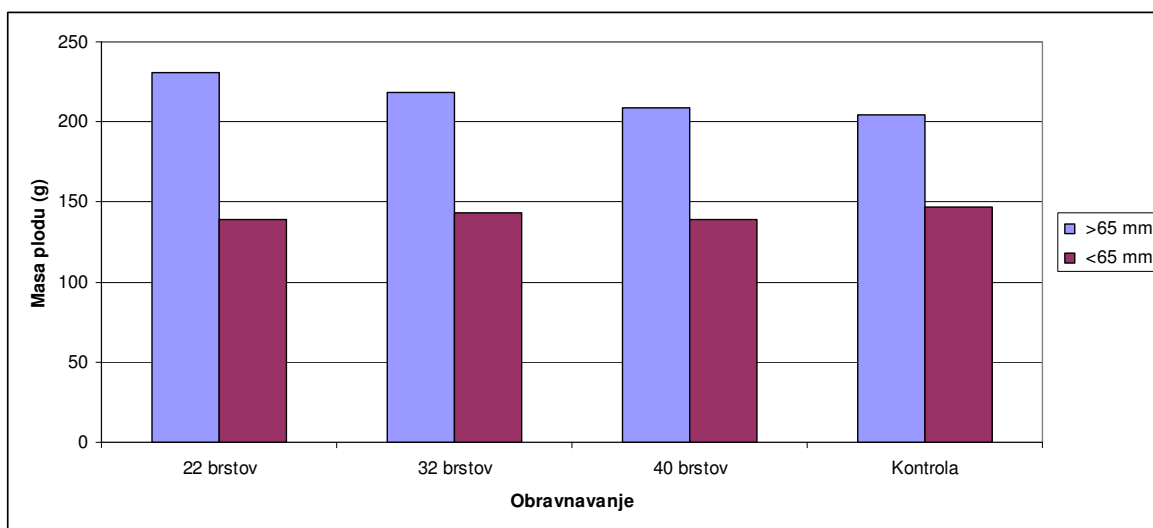
Slika 11: Povprečna masa plodu >65 mm (g) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Pri primerjavi povprečnega števila plodov manjših oziroma večjih od 65 mm pri obravnavanjih smo ugotovili, da smo obrali najmanj plodov slabše kakovosti pri obravnavanju 22 brstov. Število plodov na drevo je bilo premosorazmerno s številom brstov na drevo (slika 12).



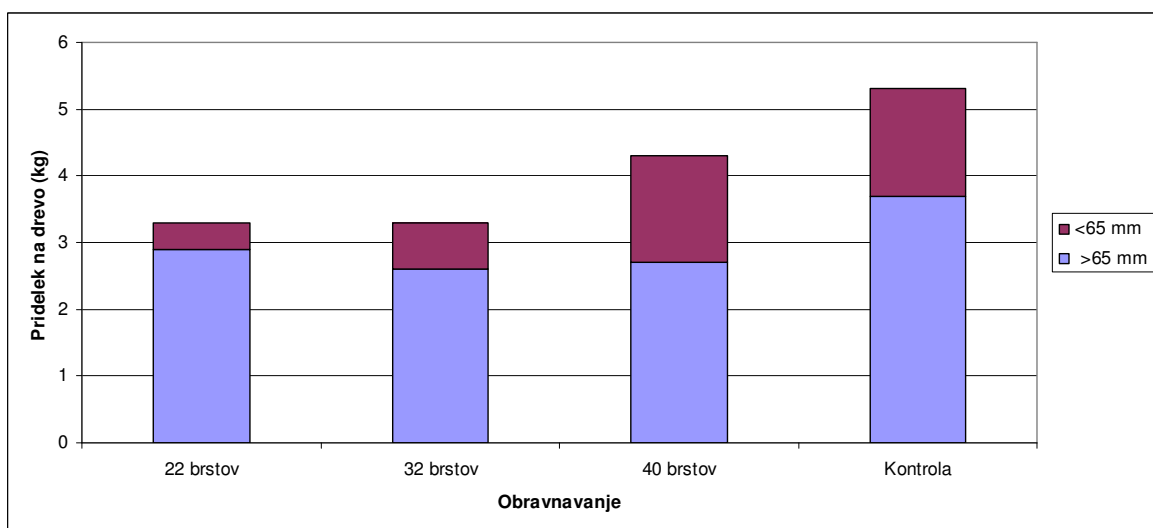
Slika 12: Povprečno število plodov manjših oziroma večjih od 65 mm pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Plodove z največjo povprečno maso smo obrali pri obravnavanju 22 brstov (slika 13).



Slika 13: Povprečna masa plodu (g) po posameznih velikostnih razredih pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Iz slike 14 je razvidno, da je kontrola imela največji pridelok na drevo, prav tako je bil tudi največji pridelok plodov <65 mm. Z povečanjem števila brstov na drevo se poveča tudi pridelok na drevo.



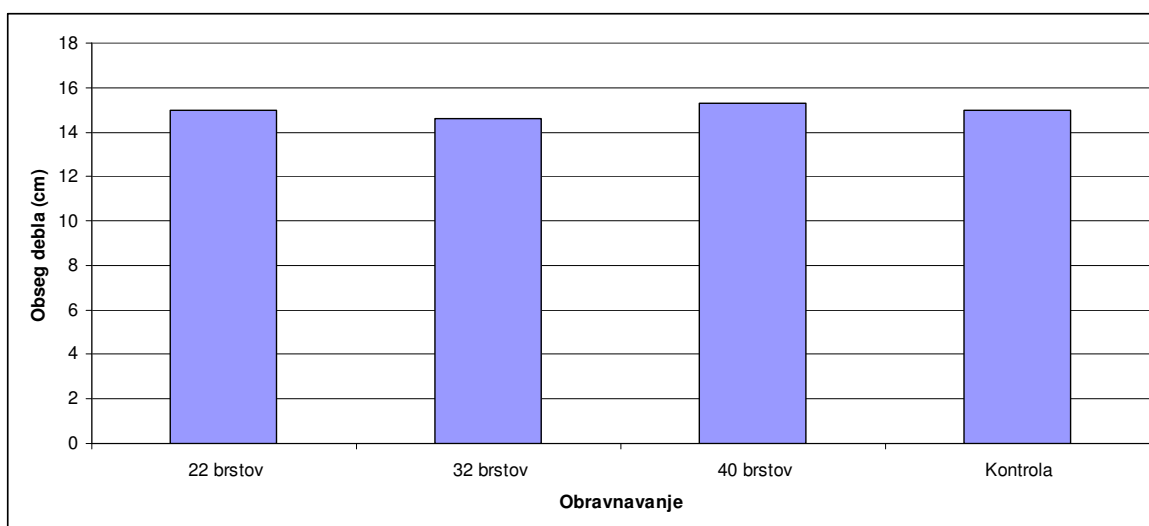
Slika 14: Povprečni pridelok na drevo po velikostnih razredih pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

4.2 OBREMENITEV DREVES

Preglednica 5: Povprečni obseg debla, učinek rodnosti, obremenitev drevesa pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

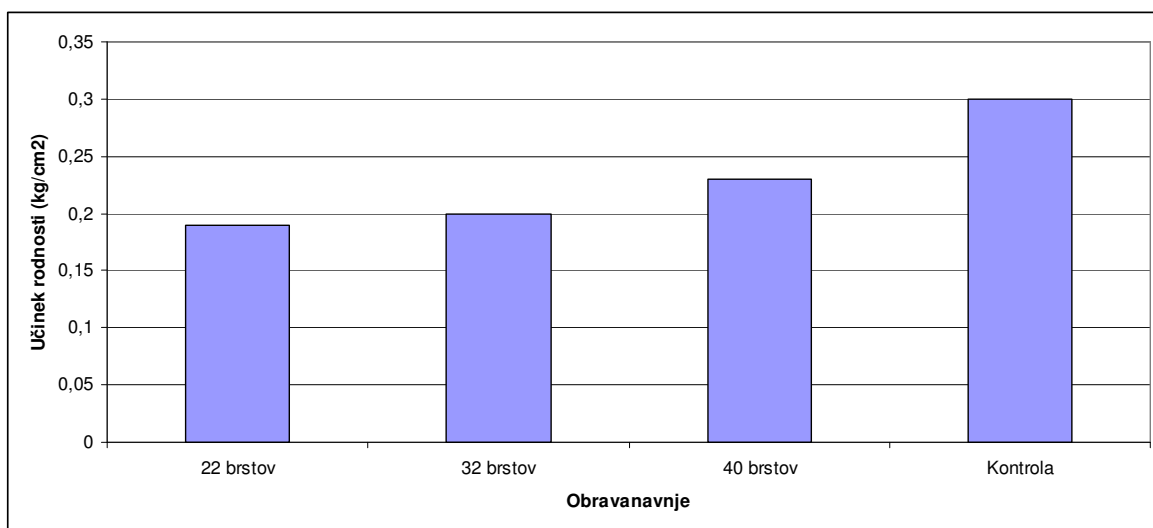
Obravnavanje	Obseg debla (cm)	Učinek rodnosti (kg/cm ² preseka debla)	Obremenitev drevesa (število plodov/cm ² debla)
22 brstov	15,0	0,19	0,9
32 brstov	14,6	0,20	1,0
40 brstov	15,3	0,23	1,3
Kontrola	15,0	0,30	1,7

Največji povprečni obseg debla smo izmerili pri obravnavanju 40 brstov, najmanjši pri obravnavanju 22 brstov in kontrola. Vrednosti so se zelo malo razlikovale med obravnavanji (preglednica 5, slika 15).



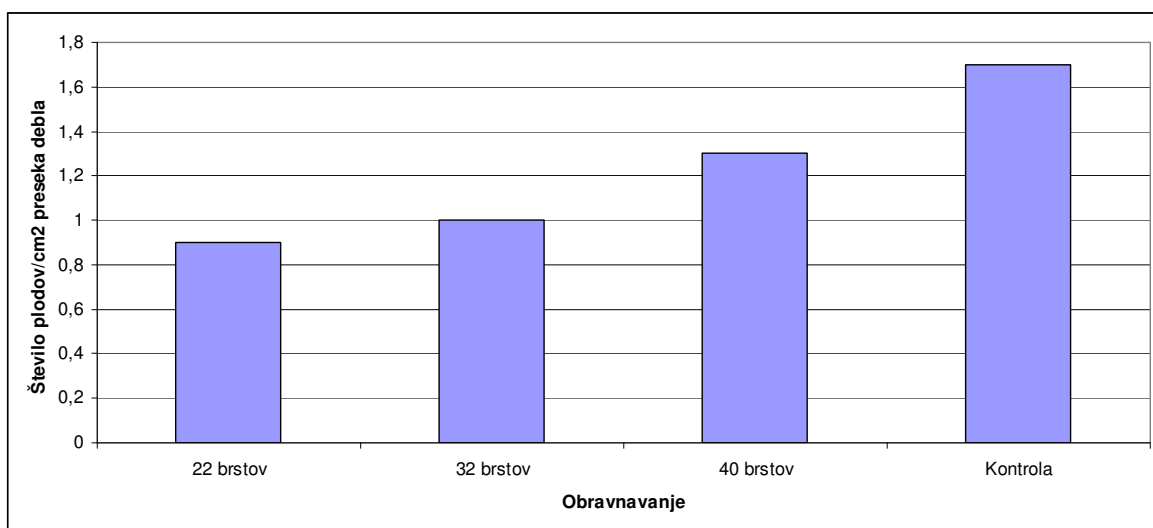
Slika 15: Povprečni obseg debla pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Največji učinek rodnosti je imela kontrola, in sicer 0,30 kg/cm² preseka debla, najmanjši pa obravnavanje 22 brstov (0,19 kg/cm² preseka debla) (preglednica 5, slika 16).



Slika 16: Povprečni učinek rodnosti (kg/cm² preseka debla) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Največje število plodov/cm² preseka debla so imela drevesa pri kontroli, kjer je bilo tudi največje število plodov, najmanj pa pri obravnavanju 22 brstov (0,9 plodov/cm² preseka debla), kjer smo najbolj razredčili brste (preglednica 5, slika 17).



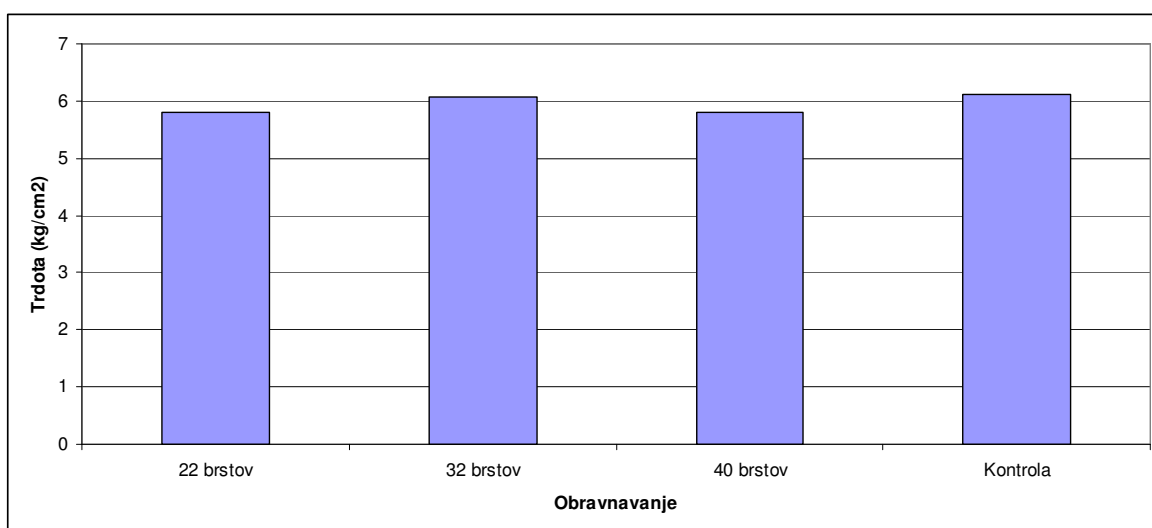
Slika 17: Povprečno število plodov/cm² preseka debla pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

4.3 NOTRANJA KAKOVOST

Preglednica 6: Povprečne vrednosti za trdoto (kg/cm^2), suho snov (%) in škrob pri hruški sorte 'Fetelova' glede na obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

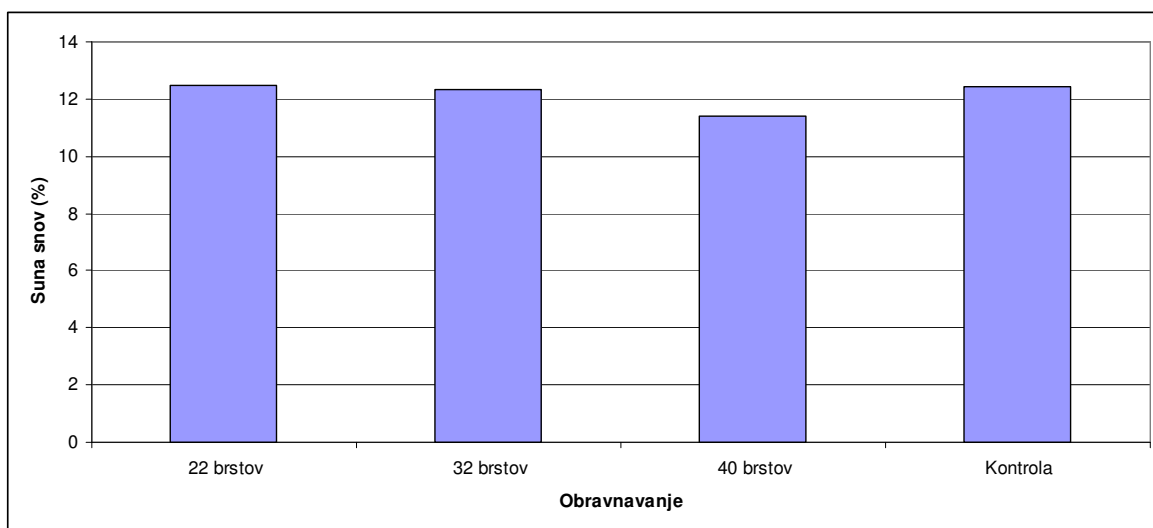
Obravnavanje	Trdota (kg/cm^2)	Suha snov (%)	Škrob
22 brstov	5,81	12,47	3,20
32 brstov	6,08	12,36	3,20
40 brstov	5,80	11,40	3,10
Kontrola	6,11	12,45	3,25

Trdota plodov se ni veliko razlikovala med obravnavanji, največja je bila pri obravnavanju kontrola ($6,11 \text{ kg}/\text{cm}^2$), najmanjša pa pri obravnavanju 22 brstov ($5,81 \text{ kg}/\text{cm}^2$) in 40 brstov ($5,80 \text{ kg}/\text{cm}^2$) (preglednica 6, slika 18).



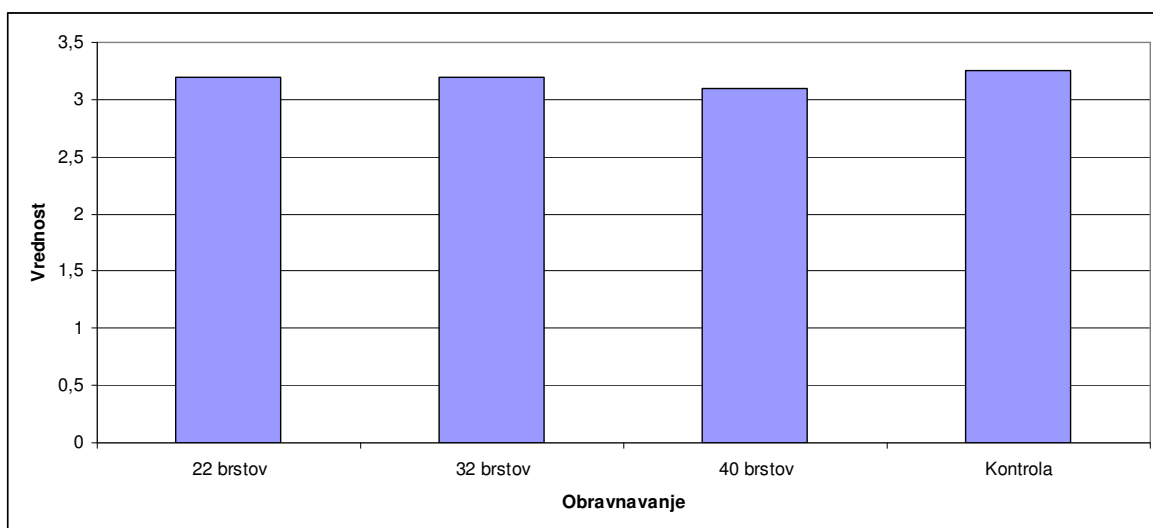
Slika 18: Povprečna trdota (kg/cm^2) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na različno obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Največjo povprečno vsebnost suhe snovi smo odčitali pri obravnavanju 22 brstov (12,47 %), najmanjšo pa pri obravnavanju 40 brstov (11,40 %), kar smo pričakovali, saj so plodovi pri obravnavanju 22 brstov prej dozoreli, ker so imeli na razpolago več listne mase (preglednica 6, slika 19).



Slika 19: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) pri hruški sorte 'Fetelova' glede na različno obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010

Povprečna vsebnost škroba je bila največja pri obravnavanju kontrola, najmanjša pa pri obravnavanju 40 brstov, bistvene razlike med obravnavanji pa ni bilo (preglednica 6, slika 20).



Slika 20: Povprečna vsebnost škroba pri hruški sorte 'Fetelova' glede na različno obravnavanje; Hortikulturni center Biotehniške fakultete, 2010.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

S poskusom smo želeli ugotoviti, kakšno je optimalno število brstov na drevo, da bi dosegli najboljše rezultate. Želeli smo ugotoviti, kako se spreminjajo nekateri kakovostni in količinski parametri znotraj vsakega obravnavanja.

V letu 2010 smo v Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete izvedli poskus, v katerem smo ugotavljali vpliv različnih obremenitev dreves na kakovost in količino plodov pri hruški sorte 'Fetelova'. Pri tem smo ovrednotili nekaj parametrov, ki so ključni za razumevanje poskusa. Zanimala nas je predvsem: količina plodov, razporeditev plodov v velikostne razrede, obseg debela in kakšen je pridelek glede na presek debla. Prav tako so nas zanimali kakovostni parametri: masa, trdota plodov, suha snov, škrob. V poskusu smo zajeli različna obravnavanja, in sicer glede na število brstov na drevo, 22 brstov, 32 brstov, 40 brstov in kontrolno obravnavanje. Za vse rezultate smo izračunali povprečje ter jih primerjali s kontrolnim obravnavanjem, kjer ni bilo omejitev števila brstov. Podatke smo prikazali grafično in tabelarično.

5.1.1 Masa plodov in pridelek na drevo

V naši raziskavi smo že v nasadu najprej prešteli in nato stehtali plodove. Povprečno največje število plodov smo obrali pri obravnavanju kontrola, najmanj pri obravnavanju 22 brstov. To je bilo pričakovano, saj smo največje število plodov obrali pri obravnavanju kontrola, kjer smo že na začetku pustili največ brstov. Pavkovič (2009) navaja podobne rezultate, in sicer, da kemično in ročno redčenje vpliva na maso in velikost plodov pri hruški sorte 'Harrow sweet'.

Največji pridelek/drevo smo obrali pri kontroli, kjer smo pustili največ brstov, kar smo tudi pričakovali. Razlika v najmanjšem in največjem pridelku na drevo je bila med obravnavanji 2 kg, kar je v hektarskem donosu precej veliko (okoli 1400 kg/ha).

Iz dobljenih podatkov smo izračunali tudi povprečno maso posameznega plodu za vsako obravnavanje. Povprečno najtežje plodove smo obrali pri obravnavanju 22 brstov, najlažje pa pri obravnavanju 40 brstov. Redčenje tako ne vpliva samo na število plodov, ampak tudi na maso posameznih plodov, iz česar lahko sklepamo, da pri močnejši rezi dobimo plodove, ki so večji in tako privlačnejši za prodajo, kar navajajo tudi Ingels in sod. (2002).

5.1.2 Razvrstitev plodov v kakovostne razrede in njihova masa

Plodove smo pri vsakem obravnavanju razvrstili v velikostne razrede, in sicer plodove manjše od 65 mm in plodove večje od 65 mm. Vse plodove smo prešteli in izračunali njihovo povprečno maso glede na obravnavanje. Podatki so nam pokazali, da smo najmanj plodov slabše kakovosti obrali pri obravnavanju 22 brstov. Tako lahko potrdimo, da močnejša rez vpliva na boljšo kakovost oziroma velikost plodov. Prav tako je Cvelbar (2009) ugotovila podobno, da kemično in ročno redčenje vpliva na večji pridelek prvega kakovostnega razreda.

Pomembna ugotovitev je bila, da se nam je na račun zmanjševanja plodov manjših od 65 mm povečevalo število plodov večjih od 65 mm. Povprečno smo dobili največ plodov v večjem velikostnem razredu pri močnejši rezi (obravnavanje 22 brstov), kar je lahko velika prednost pri končni prodaji.

5.1.3 Obremenitev dreves

Zanimalo nas je predvsem, kakšno povprečno obremenitev na drevo, smo dobili pri posameznem obravnavanju. Povprečno najmanjše število plodov na cm² preseka debla smo dobili pri obravnavanju 22 brstov.

Eden od parametrov, ki smo ga izračunali, je bil tudi učinek rodnosti. Pri tem smo ugotovili, da smo povprečno največji učinek rodnosti in obremenitev drevesa imeli pri kontroli. Ti podatki so bili pričakovani, saj smo pri kontroli obrali največje število plodov in pridelek na drevo. Obseg dreves pa se je razlikoval minimalno, v povprečju le za nekaj mm.

5.1.4 Notranja kakovost

V laboratoriju smo izmerili parametre, ki so pomembni za ugotavljanje notranje kakovosti. Tako smo najprej izmerili trdoto plodov. Plodove z največjo trdoto smo obrali pri kontroli in obravnavanju 32 brstov. Sklepamo lahko, da so bili plodovi pri kontroli, zaradi večje številčnosti nekoliko slabše razviti in manj zreli, kot pa pri obravnavanju 22 in 40 brstov.

Naslednji parameter, ki smo ga izmerili, je bila vsebnost suhe snovi v plodovih. Ugotovili smo, da so povprečno največ suhe snovi vsebovali plodovi iz obravnavanja 22 brstov. Iz tega lahko sklepamo, da močnejše redčenje vpliva tudi na vsebnost suhe snovi. Podobne ugotovitve navaja tudi Artelj (2008), ki pravi, da kemično in ročno redčenje vplivata na vsebnost suhe snovi pri hruški sorte 'Conference'.

Kot zadnji parameter smo izmerili vsebnost škroba v plodovih. Ker so se vrednosti zelo malo razlikovale med seboj je težko podati oceno, kako redčenje vpliva na vsebnost škroba.

5.2 SKLEPI IN PRIPOROČILA

V letu 2010 smo v Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete izvedli poskus, v katerem smo ugotavljali, kakšno je najbolj optimalno število brstov na drevo in kakšne rezultate dobimo glede na obravnavanje. Celoten poskus smo izvedli v štirih različnih obravnavanjih, in sicer glede na število brstov, ki smo jih pustili na drevesu. Tako smo imeli obravnavanje z 22, 32 in 40 brsti ter kontrolo, kjer ni bilo omejitev v številu brstov na drevo.

Naše ugotovitve so naslednje:

- ❖ z redčenjem brstov zmanjšamo povprečni pridelek na drevo, povečamo pa kakovost in povprečno maso plodov;
- ❖ povprečno največje število plodov na drevo smo dobili pri obravnavanju kontrola, najmanjše pri obravnavanju 22 brstov. Največjo povprečno maso posameznega plodu smo dobili pri obravnavanju 22 brstov;
- ❖ povprečno največje število plodov pod 65 mm smo dobili pri obravnavanju 40 brstov, najmanjše pri obravnavanju 22 brstov;
- ❖ največji povprečni delež suhe snovi na plod smo imeli pri obravnavanju 22 brstov najmanjši pri obravnavanju 40 brstov;
- ❖ zaradi večjega števila plodov na drevo, je tudi pridelek na drevo večji pri obravnavanju 40 brstov in kontroli;
- ❖ ker smo imeli pri obravnavanju 22 brstov povprečno najmanj plodov na drevo, je bilo posledično tudi število plodov na cm^2 debla najmanjše. Po drugi strani smo imeli največje število plodov na drevo pri obravnavanju kontrola, kjer nismo omejili števila brstov na drevo.

Zaključimo lahko, da nam je poskus različnih obremenitev dreves hruške sorte 'Fetelova' pokazal, da najkakovostnejše in največje plodove dobimo pri najmanjši obremenitvi drevesa. Če pa želimo veliko manjših in drobnejših plodov, se za ta ukrep ne odločimo oziroma se odločimo za obremenitev, kjer nismo tako močno razredčili brstov. Manjša obremenitev dreves pozitivno vpliva na boljše dozorevanje, hkrati pa se izognemo alternativni rodnosti. Za kakšno obremenitev dreves se odločimo je v veliki meri odvisno tudi od tega, za kakšen namen bomo uporabljali plodove.

6 POVZETEK

V nasadu Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete smo v letu 2010 izvedli poskus, kjer smo ugotavljali, kakšne rezultate dobimo, če različno obremenimo hruške sorte 'Fetelova'. Zanimali sta nas predvsem količina in kakovost plodov. Poskus je vseboval štiri obravnavanja, razlikovala so se v številu brstov, ki smo jih spomladi pustili na drevesih (22, 32, 40 brstov in kontrola). V nasadu smo hruške prešteli, stehali in jih razvrstili v velikostne razrede. V vsakem obravnavanju smo odbrali po deset hrušk, ki smo jim v laboratoriju izmerili parametre, s katerimi smo prikazali rezultate, ki so bili pomembni za razumevanje poskusa.

Pri poskusu smo ugotovili, da je bila povprečno najmanjša količina plodov pridelana pri obravnavanju, kjer smo imeli 22 brstov na drevo. Pokazalo se je tudi, da smo pri istem obravnavanju imeli največ plodov, ki so se uvrstili v večji velikostni razred, zaradi debelejših plodov. Največji pridelek na drevo smo obrali pri obravnavanju kontrola, prav tako največje število plodov.

Največjo vsebnost suhe snovi smo dobili pri obravnavanju 22 brstov, saj so imeli plodovi več listne površine na račun manjšega števila plodov na drevo. Manjša številnost plodov vpliva tudi na zorenje plodov.

Naša glavna ugotovitev v poskusu je bila, da če omejimo število brstov in s tem število plodov na drevo, dobimo manjše število plodov na drevo in s tem manjši pridelek na drevo. Na drugi strani pa dobimo s tem ukrepom plodove, ki so večji, imajo večji delež suhe snovi in več plodov, ki se uvrstijo v velikostni razred nad 65 mm.

7 VIRI

- Agencija Republike Slovenije za okolje. 2011.
<http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/bilje.html> (15. 3. 2011)
- Artelj Š. 2008. Vpliv redčenja na pridelek hrušk (*Pryus communis* L.) sorte 'Conference'.
Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 33 str.
- Babnik M. 1992. Sadno drevje. Ljubljana, Kmečki glas: 118 str.
- Baltič K. 2006. Vpliv redčenja na količino in kakovost plodov hrušk (*Pryus communis* L.)
sorte 'Viljamovka'. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za
agronomijo: 31 str.
- Cvelbar B. 2009. Vpliv redčenja na pridelek in kakovost hrušk (*Pryus communis* L.) sorte
'Conference'. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za
agronomijo: 32 str.
- Črnko J., Lekšan M., Smole J., Oblak M., Peric V., Solar A., Modic D., Vesel V., Adamič
F. 1990. Naš sadni izbor. Ljubljana, Kmečki glas: 244 str.
- Dennis F. G. 2000. The history of fruit thinning. *Plant Growth Regulation*, 31: 1–16
- Gliha R. 1997. Sorte krušaka u suvremenoj proizvodnji. Zagreb, Fragaria: 278 str.
- Ingels C., Geisel M., Unruh C. 2002. Fruit trees: Thinning young fruit. University of
California, Agriculture and Natural Resources
<http://anrcatalog.ucdavis.edu> (22. 11. 2010)
- Jazbec M., Vrabl S., Juvanc J., Honzak D. 1990. V sadnem vrtu. Ljubljana, Kmečki glas:
384 str.
- Jemec K. 2008. Redčenje plodov hruške (*Pryus communis* L.) sorte 'Harrow Sweet'.
Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 25 str.
- Klimatski podatki za 30 letno obdobje. 2010. ARSO.
<http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/bilje.html> (15. 11. 2010)
- Krašna T. 2007. Pridelek hrušk (*Pryus communis* L.) sorte 'Viljamovka' pri različnih
gostotah sajenja. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za
agronomijo: 32 str.

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

Mesečni bilten ARSO. 2010.

<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knjiznica/mesečni%20bilten/bilten2010.html>
(15. 3. 2011)

Mežnar M. 2002. Vpliv okoljskih dejavnikov na kakovost hrušk sort 'Viljamovka' in 'Conference'. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 47 str.

Pavkovič M. 2009. Vpliv redčenja na kakovost hrušk (*Pryus communis* L.) sorte 'Harrow Sweet'. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 37 str.

Povzetki klimatoloških analiz letne in mesečne vrednosti za nekatere postaje v obdobju 1991-2006. 2010. ARSO.

<http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/Bilje06.pdf> (15. 11. 2010)

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

Štampar F. 2010. Rez sadnih rastlin. Ljubljana, Kmečki glas: 135 str.

Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar 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

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Robertu VEBERIČU za pregled diplomskega dela.

Prav tako se zahvaljujem za pregled diplomskega dela prof. dr. Metki HUDINA in prof. dr. Francu BATIČU.