

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Tatjana KRAŠNA

**PRIDELEK HRUŠK (*Pyrus communis* L.) SORTE
'VILJAMOVKA' PRI RAZLIČNIH GOSTOTAH
SAJENJA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Tatjana KRAŠNA

**PRIDELEK HRUŠK (*Pyrus communis* L.) SORTE 'VILJAMOVKA'
PRI RAZLIČNIH GOSTOTAH SAJENJA**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**YIELD OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CV. 'WILLIAM'S' AT
DIFFERENT PLANTING DENSITIES**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je bilo opravljeno na Biotehniški fakulteti, Oddelek za agronomijo, Katedra za sadjarstvo.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Ivan KREFT
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

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

Datum zagovora: 12. 2007

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

Tatjana KRAŠNA

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 634.13:631.543.2:631.559(043.2)
- KG sadjarstvo/hruška/*Pyrus communis*/gostota sajenja/pridelek/masa ploda
- KK AGRIS F01
- AV KRAŠNA, Tatjana
- SA HUDINA, Metka (mentorica)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2007
- IN PRIDELEK HRUŠK (*Pyrus communis* L.) SORTE 'VILJAMOVKA' PRI RAZLIČNIH GOSTOTAH SAJENJA
- TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
- OP VIII, 37 str., 11 pregl., 14 sl., 28 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI V Sadjarskem centru Bilje smo v letih 1998 – 2005 proučevali vpliv gostote sajenja na količino pridelka pri hruški (*Pyrus communis* L.) sorta 'Viljamovka'. Proučevali smo tri gostote sajenja, in sicer 6060 dreves na hektar (3,3 m x 0,5 m), 3030 dreves na hektar (3,3 m x 1 m) in 2200 dreves na hektar (3,3 m x 1,5 m). Ugotovili smo, da se masa plodov in pridelek na drevo zmanjšujeta z naraščajočo gostoto sajenja, medtem ko se pridelek na hektar z naraščajočo gostoto povečuje. S povečanjem gostot sajenja se zmanjšuje povprečno število plodov na drevo. S štetjem plodov v obdobju 1998 – 2005 smo ugotovili, da imajo gostote sajenja različen vpliv na število plodov na drevo. V našem poskusu so imela največje povprečno število plodov/drevo ter najvišjo povprečno maso/drevo, drevesa najmanjše gostote (2020 dreves/ha). Z večanjem gostote dreves/ha se je povečal pridelek/ha in kumulativni pridelek. Ta rezultat je posledica večjega števila dreves na hektar.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Vs
- DC UDC 634.13:631.543.2:631.559(043.2)
- CX fruit growing/pear/*Pyrus communis*/planting density/yield/fruit weight
- CC AGRIS F01
- AU KRAŠNA, Tatjana
- AA HUDINA, Metka (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
- PY 2007
- TI YIELD OF PEAR (*Pyrus communis* L.) CV. 'WILLIAM'S' AT DIFFERENT PLANTING DENSITIES
- DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
- NO VIII, 37 p., 11 tab., 14 fig., 28 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB We studied the influence of planting density on yield of pear (*Pyrus communis* L.) cv. 'Williams' from 1998 till 2005 in Fruit growing center Bilje. We investigated three different planting densities, 6060 trees per hectare (3.3 m x 0.5 m), 3030 trees per hectare (3.3 m x 1.0 m) and 2200 trees per hectare (3.3 m x 1.5 m). We found out that the fruit weight and yield per tree were reduce with increasing planting density, while yield per hectare increased with increasing planting density. Number of fruits per tree decreased with increasing planting density. We stated with counting of fruits in years 1998 till 2005, that different planting densities have great influence on fruit number per tree. In our experiment the biggest average number of fruits per tree and the biggest average fruit weight had trees in lower planting density (2020 trees/ha). With increasing planting density increased yield per hectare and cumulative yield. This result is consequence of bigger number of trees per hectare.

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 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED LITERATURE	2
2.1 HRUŠKA (<i>Pyrus communis</i> L.)	2
2.1.1 Izvor in botanična razvrstitev	2
2.1.2 Morfološke in fiziološke značilnosti	2
2.1.3 Podnebne in talne zahteve	3
2.2 GOSTO SAJENJE V SADJARSTVU	4
2.2.1 Razvoj gostega sajenja	4
2.2.2 Prednosti in slabosti gostega sajenja	5
2.2.3 Vpliv gostega sajenja na vegetativno rast in generativni razvoj	5
2.2.4 Vpliv gostote sajenja na pridelek in gospodarnost	6
2.3 NAPRAVA GOSTEGA NASADA	7
2.3.1 Izbira lege	7
2.3.2 Tla	7
2.3.3 Podlage hrušk	8
2.3.4 Sadike	8
2.3.5 Opora dreves	9
2.3.6 Sistemi sajenja in gojitvene oblike	9
2.4 OSKRBA GOSTIH NASADOV	10
2.4.1 Rez sadnega drevja	10
2.4.2 Redčenje plodov	11
2.4.3 Oskrba tal	11
2.4.4 Gnojenje	11
2.4.5 Namakanje	12
2.4.6 Zaščita proti pozebi in toči	12
3 POSKUS	13

3.1 SADJARSKI CENTER BILJE	13
3.2 ZNAČILNOSTI TAL	13
3.3 KLIMATSKE RAZMERE	14
3.3.1 Podatki Hidrometeorološke postaje Bilje za obdobje 1961-1997	15
3.3.2 Podatki Hidrometeorološke postaje Bilje za obdobje 1998-2005	15
3.4 MATERIAL	19
3.4.1 Sorta 'Viljamovka'	19
3.4.2 Podlaga kutina MA	20
3.5 METODE DELA	20
3.5.1 Zasnova poskusa	20
3.5.2 Tehnologija pridelave	21
3.5.3 Ugotavljanje parametrov rodnosti	21
4 REZULTATI	22
4.1 ŠTEVILO PLODOV	22
4.2 PRIDELEK/DREVO	24
4.3 PRIDELEK NA HEKTAR	26
4.4 MASA PLODA	29
5 RAZPRAVA	31
6 SKLEPI IN PRIPOROČILA	34
7 POVZETEK	35
8 VIRI	36
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Neto velikost nasadov jablan in hrušk po gostoti sajenja leta 2002.	5
Preglednica 2: Rezultati kemične analize tal poskusnega polja; Sadjarskega centra Bilje, 1995 (Bandelj, 1998).	13
Preglednica 3: Povprečne temperature zraka (°C) in povprečne vsote padavin (mm) v obdobju 1961-1997 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).	15
Preglednica 4: Povprečne temperature zraka (°C) v obdobju 1998 - 2005 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).	17
Preglednica 5: Povprečna količina padavin (mm) v obdobju 1998 - 2005 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).	18
Preglednica 6: Povprečno število plodov na drevo glede na posamezna obravnavanja po posameznih letih in za obdobje 1998 - 2005 pri sorti 'Viljamovka'.	22
Preglednica 7: Povprečni pridelek/drevo glede na različna obravnavanja od 1998 do 2005 pri sorti 'Viljamovka'.	24
Preglednica 8: Povprečni pridelek/drevo v kg glede na različna obravnavanja za obdobje 1998 - 2005 ter kumulativni pridelek (1998 – 2005) v kg/drevo pri sorti 'Viljamovka'.	25
Preglednica 9: Povprečni pridelek v kg/ha glede na različne gostote sajenja pri sorti 'Viljamovka' v letih 1998 do 2005.	26
Preglednica 10: Kumulativni pridelek v kg/ha ter skupni povprečni pridelek kg/ha za obdobje 1998 – 2005 pri različnih obravnavanjih pri sorti 'Viljamovka'.	27
Preglednica 11: Povprečna masa ploda v g glede na posamezna obravnavanja po posameznih letih in za obdobje 1998 - 2005 pri sorti 'Viljamovka'.	29

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) v obdobju 1961 – 1997 in 1998 - 2005 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).	16
Slika 2: Povprečne mesečne količine padavine (mm) v obdobju 1961 – 1997 in 1998 - 2005 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).	18
Slika 3: Modificiran Walter – Gausenov klimadiagram za Hidrometeorološko postajo Bilje v obdobju 1998 – 2005 (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).	19
Slika 4: Zasnova poskusa (● obravnavanje 1, ▲ obravnavanje 2, ■ obravnavanje 3).	21
Slika 5: Povprečno število plodov/drevo glede na posamezna obravnavanja od 1998 do 2005 pri sorti 'Viljamovka'.	23
Slika 6: Povprečno število plodov/drevo glede na posamezna obravnavanja v obdobju 1998 – 2005 pri sorti 'Viljamovka'.	23
Slika 7: Povprečni pridelek/drevo v kg za različna obravnavanja po letih od 1998 do 2005 pri sorti 'Viljamovka'.	24
Slika 8: Povprečni pridelek/drevo v kg glede na različna obravnavanja v obdobju 1998 – 2005 pri sorti 'Viljamovka'.	25
Slika 9: Kumulativni pridelek v kg/drevo za posamezna obravnavanja v obdobju 1998 – 2005 pri sorti 'Viljamovka'.	26
Slika 10: Povprečni pridelki v kg/ha glede na različne gostote sajenja pri sorti 'Viljamovka' v letih 1998 do 2005.	27
Slika 11: Povprečni pridelek kg/ha za obdobje 1998 – 2005 pri različnih obravnavanjih pri sorti 'Viljamovka'.	28
Slika 12: Kumulativni pridelek v kg/ha za posamezno obravnavanje v obdobju 1998 – 2005 pri sorti 'Viljamovka'.	28
Slika 13: Povprečna masa ploda v g za leta 1998 do 2005 pri različnih obravnavanjih pri sorti 'Viljamovka'.	29
Slika 14: Povprečna masa ploda v g za obdobje 1998 - 2005 pri različnih obravnavanjih pri sorti 'Viljamovka'.	30

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Tržne razmere nas silijo, da moramo razmišljati, kako bi izboljšali pridelavo hrušk. Nasadi hrušk se v Sloveniji vsako leto zmanjšujejo. Prav gostota sajenja pa v veliki meri odloča o pridelku, kakovosti in življenjski dobi ter s tem v zvezi tudi o gospodarnosti nekega nasada. S povečanjem števila dreves na hektar zmanjšamo obratovalne stroške in energetske boljše izkoristimo strojno opremo, vplivamo na večjo gospodarnost pridelave ter manjšo onesnaženost okolja. S povečano gostoto sajenja dosežemo zgodnejšo, stalno in veliko rodnost ter povečanje delovne storilnosti. Največja slabost večjih gostot sajenja so večji stroški naprave nasada. Pomembno vlogo pri razdaljah sajenja ima pravilno izbrana podlaga, kakovostna sadika, tla in strokovno znanje sadjarja in s tem v zvezi tehnološki ukrepi (Štampar in sod., 1995).

Različna gostota sajenja različno vpliva na kakovost in količino pridelka, zato smo se odločili, da v diplomskem delu to obdelamo in izberemo optimalno gostoto sajenja dreves na hektar, ki da najboljše pridelke.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Različne gostote sajenja dreves vplivajo na razlike v vegetativni rasti, kakovosti in količini pridelka. V sadjarstvu se uvajajo gostejši sistemi sajenja, ki omogočajo večje začetne pridelke, hitrejše vračanje vloženi sredstev in s tem možnost hitrejšega prilagajanja zahtevam trga. Z izbiro optimalne gostote sajenja želimo doseči kakovostnejše in večje pridelke.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen diplomskega dela je, na podlagi dobljenih rezultatov poskusa, proučiti vpliv gostote sajenja na količino in kakovost pridelka hrušk na Primorskem.

Poskus je bil zastavljen v Sadjarskem centru Bilje na hruški sorte 'Viljamovka'. Medvrstna razdalja sajenja je bila 3,3 m. Preizkušali smo tri različne razdalje sajenja v vrsti: 1,5 m, 1,0 m, 0,5 m, pri čemer smo dobili gostote 2020 dreves/ha, 3030 dreves/ha in 6060 dreves/ha.

2 PREGLED LITERATURE

2.1 HRUŠKA (*Pyrus communis* L.)

2.1.1 Izvor in botanična razvrstitev

Začetek gojenja hrušk sega daleč nazaj v zgodovino. Prvi so začeli gojiti to sadno plemo že pred antiko stari narodi v Mali Aziji in okolici Kaspijskega jezera. Gojenje je doseglo velik razmah zlasti v antiki, saj so že okoli leta 600 pred našim štetjem ločili divje vrste od kultiviranih sort. Takrat so žlahtne sorte tudi že cepili na primerne podlage, oblikovali krošnjo z rezjo in poznali oprasnevalne odnose (Sancin, 1988).

Pri nas gojimo hruške že več stoletij, saj so v Sloveniji ugodne okoljske razmere. Po Evropi so se začele širiti v 19. stoletju in v začetku 20. stoletja. V Ameriki so se začele hitreje širiti po letu 1920 (Gvozdenović in sod., 1988).

Danes je hruška razširjena na območjih z zmerno toplim in milim podnebjem, oziroma na vseh območjih, kjer uspeva vinska trta (Sancin, 1988).

Botanično spada hruška v družino rožnic (*Rosaceae*) in rod *Pyrus*, ki šteje okoli 30 različnih vrst. Spontano rastejo v Evropi, Afriki in Aziji. Za sadjarstvo je najpomembnejša in najbolj razširjena vrsta *Pyrus communis* L.. Iz nje je nastala tudi velika večina današnjih žlahtnih sort (Sancin, 1988).

2.1.2 Morfološke in fiziološke značilnosti

Korenina hruške nastane iz korenčice kalčka ali iz adventivnih brstov. Korenine, ki nastanejo iz korenčice kalčka, so skeletne in so povečini v tleh, do en meter globoko, manj korenin pa prodira globlje, včasih tudi do pet metrov (Gvozdenović in sod., 1988). Največji del koreninskega sistema pa razvije hruška v globini 20 do 150 cm, kar je odvisno od talne strukture (Sancin, 1988). Koreninski sistem hruške na kutini je precej plitvejši in bolj razvejen. Drevo hruške zraste tudi do 20 m visoko, če je cepljeno na sejancu hruške do 15 m, cepljena na kutino pa glede na okoljske razmere in agrotehniko doseže višino od 2 do 3 m. S proučevanjem gostega sajenja hrušk je bilo ugotovljeno, da so rast koreninskega sistema, njegova razporeditev in oblika pa tudi celotna teža neposredno odvisne od gostote sajenja ali od življenjskega prostora, ki ga ima drevo na voljo (Gvozdenović in sod., 1988).

V naravnih razmerah razvije hruška piramidasto krošnjo. V prvih letih rasti raste zlasti v višino, v nadaljnjih letih se rast umiri in krošnja se razvija v širino. Rodne veje se razvijejo na ogrodnih vejah, ki pa s starostjo izgublajo rodnost, zato jih je treba z rezjo večkrat zamenjati in pomladiti. Najbolj rodne so veje stare od štiri do osem let (Sancin, 1988).

Hruške praviloma razvijejo rodne brste na koncu krajših ali daljših enoletnih poganjkov, ki izraščajo iz stranskih brstov dveletnega lesa (Babnik, 1994). Cvetovi in plodovi se razvijejo na rodnih šibah, brstikah, brstičih, rodnih pogačah in na zverženem rodnem lesu, vendar so najrodnejši brsti na brstikah. Poseben pomen imajo speči brsti, ki se pri hruški lahko aktivirajo tudi po tridesetih letih mirovanja. Cvetni brsti se diferencirajo meseca junija in julija. Čas njihovega formiranja je v prvi vrsti odvisen od vremenskih razmer med rastno dobo in primerne agrotehnike. V vsakem cvetnem brstu se razvije od šest do devet cvetov, odvisno od sorte (Sancin, 1988). Lesni in listni brsti so praviloma manjši in bolj koničasti od rodnih. Zato je razmeroma lahko razločevati rodne in nerodne brste že po obliki, rodnost pa ugotoviti iz prereza brsta (Gvozdenović in sod., 1988). Cvetovi so bele ali rožnate barve s petimi čašnimi in petimi venčnimi listi, kar je odvisno od sorte. Prašnikov je v vsakem cvetu 15 do 30 in nosijo rdečkaste prašnice. Plodnica je podrasla (Sancin, 1988).

Na začetek in trajanje cvetenja vplivajo vremenske razmere in podlaga. Pri nas zacvetijo hruške navadno v mesecu aprilu, cvetenje posameznega drevesa pa traja 10 do 20 dni. Med cvetenjem so zelo nevarne nizke temperature, saj lahko le nekaj stopinj pod ničlo poškoduje ali celo uniči zarodek (Sancin, 1988).

Hruška je avtosterilna sadna vrsta. Cvetni prah dvospolnega cveta iste rastline ne more oploditi jajčne celice v istem cvetu oziroma isti rastlini. Pravilen izbor opraševalne sorte za posamezne sorte hušk je bistvenega pomena za zagotovitev rednega in normalnega pridelka, čeprav zaradi tehničnih zahtev pridelave težimo k čim manjšemu številu sort v nasadu (Hudina, 1994). Opraševanje opravijo v glavnem čebele in druge žuželke, dober prenašalec cvetnega prahu je tudi veter. Opaševanje in oploditev najbolje poteka v sončnem vremenu in pri temperaturi 15 °C do 18 °C (Sancin, 1988).

Plodovi hruške so jabolčne, okroglaste, podolgovate in tipično hruškaste oblike, kar je odvisno od sorte (Gvozdenović in sod., 1988). Plod sestavljajo okroglaste in sočne celice, med katerimi se nahajajo značilne zrnate strukture otrdelih celic. Hruška ima možnost tvorbe partenokarpnih plodov (razvoj plodov brez oploditve), ki pa večinoma zrastejo manjši in so nepravilne oblike in ne vsebujejo semen. Tvorba takih plodov je zelo pomembna v slabih vremenskih razmerah, ko poškodovani cvetovi niso več zmožni oploditve. Partenokarpijo lahko izzovemo z rastlinskimi hormoni giberelini (Sancin, 1988).

2.1.3 Podnebne in talne zahteve

Hruška dobro uspeva v zmerno toplih, milih podnebjih, z okoli 60 % relativne zračne vlage. Cepljena na kutino težje prenaša daljša sušna obdobja v poletnem času. Če nastopi suša med dozorevanjem, se plodovi slabo debelijo in se v njih kopičijo neužitne kamnite celice (sklereide). V takih razmerah moramo hruško namakati. Previsoke

temperature negativno deluje na kakovost in trpežnost plodov v skladišču, vročina pa povzroča ožige na plodovih in kožici.

Nizke zimske temperature prenaša hruška dokaj dobro, saj med zimskim mirovanjem zdrži do $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sancin, 1988). Ker cveti sorazmerno zgodaj, je občutljiva za spomladanske pozebe. Med cvetenjem je kritična temperatura $-1,4$ do $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Hruška uspeva v slabo kislih (pH 5,6 do 6,5), rodovitnih, rahlih in zračnih tleh. Slabo prenaša težka, ilovnata in apnena tla z več kot 3 % apna. Če so hruške cepljene na kutino, prenesejo tudi nekoliko težja tla, vendar se na apnenih tleh pojavi kloroza (Jazbec in sod., 1995).

2.2 GOSTO SAJENJE V SADJARSTVU

2.2.1 Razvoj gostega sajenja

Gosto sajenje sadnih rastlin je znano že več stoletij. Uporabljali so ga predvsem pri oblikovanju raznih okrasnih nasadov za urejanje gradov, samostanov, dvorcev. Gosto sajenje se je začelo uveljavljati v proizvodnih nasadih šele v novejšem času. Takšno gojenje je bilo predvsem pri jablani in hruški, zanimanje pa je vzbudilo tudi pri breskvi, češnji, višnji in drugih sadnih vrstah (Gvozdenović in sod., 1988).

Gosti jablanovi nasadi so se najprej uveljavili na Nizozemskem leta 1950, pozneje pa v Franciji, Italiji, Nemčiji, Belgiji, Avstriji, Švici in drugje. V Sloveniji so prve proizvodno-poskusne goste nasade posadili leta 1970 (Štampar in sod., 1995).

Največji delež gostih nasadov ima Nizozemska. Leta 1987 je bilo 45 % nasadov, ki so imeli 1600 do 2400 dreves/ha. Povečanje števila dreves/ha se še nadaljuje. Poročajo, da so najboljše gospodarske rezultate imeli nasadi z 8000 do 12000 dreves na hektar (Štampar in sod., 1995).

Tudi Slovenija sledi smernicam razvoja gostega sajenja, saj ima več kot 80 % jablanovih nasadov in 60 % nasadov hrušk z 1600 do 3999 dreves /ha (Statistični urad Republike Slovenije, 2007).

Preglednica 1: Neto velikost nasadov jablan in hrušk po gostoti sajenja leta 2002.

Število dreves/ha	Jablana(ha)	Hruška (ha)
Manj kot 400	20,5	4,8
400-799	14,2	2,8
800-1599	144,3	75,1
1600-2399	589,5	116,6
2400-3199	660,2	15,8
3200-3999	761,3	17,8

Vir: Statistični urad Republike Slovenije (2007)

2.2.2 Prednosti in slabosti gostega sajenja

Prednosti sodobnega gostega sajenja naj bi bile:

- večji pridelek v prvih letih,
- boljša kakovost plodov,
- manjša onesnaženost okolja,
- večja delovna storilnost pri rezi in obiranju,
- večji in stalni povprečni hektarski pridelek.

Največja slabost večjih gostot sajenja so bistveno večji stroški naprave nasada, ki predvsem izvirajo iz povečanega števila sadik na hektar (Štampar in sod., 1995).

2.2.3 Vpliv gostega sajenja na vegetativno rast in generativni razvoj

Zaradi zelo malo raziskav pri hruški, navajamo spoznanja pri jablani, ki jo uvrščamo v isto pomološko skupino – pečkarje.

Na Poskusni postaji Maribor – Gačnik so v letih 1992-1995 Štampar in sod. (1995) proučevali različne gojitvene oblike, gostote in sisteme sajenja pri jablani. Gosto sajenje je v zadnjih letih vplivalo na zgodnejše pridelke in večjo rodnost. Standardni nasadi pridejo v polno rodnost v petem letu, v gostih nasadih pa se pričakuje polna rodnost že v drugem letu. V gostih nasadih je potrebno nadzorovati vegetativno rast, ker vpliva na rodnost. Pomembno vlogo pri vegetativni rasti ima osvetlitev. Na osvetlitev v krošnji vplivata volumen dreves in gojitvena oblika. Vegetativna rast (prirast debla) je zaradi življenjskega prostora rastline večja pri manjših gostotah in manjša pri večjih gostotah. Podobne rezultate so dobili pri listni površini na drevo, številu cvetnih šopov in številu plodov na drevo. Iz rezultatov so ugotovili, da je izključno gostota dreves vplivala na prirast debla, listno maso, število cvetnih šopov in število plodov.

Koeficient rodnosti je pokazal, da je pri manjših gostotah večji delež plodov na cvetni šop kot pri večjih gostotah. Iz rezultatov lahko sklepamo, da prihaja pri večjih gostotah do močnejšega naravnega trebljenja plodov. Listna površina na hektar je zaradi večjega števila dreves bistveno večja pri gostejših sistemih, kar se negativno odraža v manjšem pridelku. Optimalno število listov na plod je med 20 in 30 (Štampar in sod., 1995).

2.2.4 Vpliv gostote sajenja na pridelek in gospodarnost

Na Južnem Tirolskem so na več lokacijah spremljali potek rodnosti jablan pri različnih gostotah dreves na ha. Ugotovili so, da se začetni pridelek s povečanjem števila dreves na hektar sicer poveča, vendar pa povečanje ni premosorazmerno s povečanjem števila dreves.

Štampar in sod. (1995) ugotavljajo, da različne gostote sajenja močno vplivajo na pridelek jablan. S povečanjem gostot sajenja se zmanjšuje povprečno število plodov na drevo in povprečen pridelek na drevo, povečuje pa se pridelek v kg/ha. Nadalje navajajo, da zgodnejša rodnost in večji pridelek v prvih letih rodnosti ni bil potrjen. Na Južnem Tirolskem so na več lokacijah spremljali potek rodnosti jablan pri različnih gostotah dreves na hektar in ugotovili, da se začetni pridelek s povečanjem števila dreves na hektar sicer poveča, vendar povečanje ni premosorazmerno s povečanjem števila dreves.

Tudi drugi tuji avtorji navajajo, da večje pridelke na hektar dosegajo nasadi z večjimi gostotami le v drugem letu, v poznejših letih pa se razlike v pridelkih med različnimi gostotami sajenja zmanjšujejo.

Z izračunom koeficienta gospodarnosti so ugotovili, da so gostote do 6000 dreves/ha gospodarne, pridelki v zelo gosto sajenih nasadih pa so premajhni, da bi bila pridelava gospodarna (Štampar in sod., 1996).

Strniša (1996) navaja, da se s povečanjem gostote sajenja višina naložbe močno poveča. Predvsem se povečajo stroški amortizacije, zato mora biti pridelek znatno večji. Po podatkih in opazovanjih iz prakse v gostih nasadih lahko dosegamo velike pridelke, vendar mora biti tak pridelek v povprečju vseh rodnih let.

Nasadi z gostoto sajenja 5400 dreves/ha, zaradi krajše življenjske dobe v primerjavi s tisto pri nasadu z 2500 dreves/ha, dejansko omogočajo hitrejše obračanje sredstev in s tem dajejo možnost hitrejšega prilagajanja trgu. Sajenje nasadov z gostoto 18000 dreves/ha v proizvodne nasade je pri zdajšnjih cenovnih razmerah in po sedanjih izkušnjah glede pridelkov, ki jih je mogoče dosežati v takih nasadih, gospodarsko neutemeljeno.

2.3 NAPRAVA GOSTEGA NASADA

Za napravo dobrega in intenzivnega nasada hrušk je potrebno poznati vse razmere tako klimatske kot tudi talne in na podlagi teh izbrati najprimernejši sistem sajenja.

Naprava nasada mora biti gospodarno in ekološko naravnana. Število dreves na hektar je pogojeno z želeno količino in kakovostjo pridelka med življenjsko dobo nasada. Zelo gosti sistemi povečajo samo začetne pridelke, kakovost plodov se stabilizira šele čez nekaj let.

Sodoben sistem sajenja mora omogočiti:

- dobro osvetlite, ki je enako porazdeljena po celi krošnji, kar omogoča boljši cvetni nastavek,
- dovolj dolgo življenjsko dobo, ki zagotavlja amortizacijo postavitve nasada,
- racionalno in ekološko pridelavo skozi vso življenjsko dobo nasada,
- kontinuiran pridelek izenačenih količin in kakovosti.

Ob načrtovanju postavitve nasada je nujno upoštevati, da sta kakovost sadik in gostota sajenja tesno povezani. Sadike slabše kakovosti so največja slabost gostih nasadov (Gutman-Kobal, 1998).

Hruška je glede podnebnih, talnih in mikroklimatskih značilnosti kraja, kjer raste, zahtevnejša od jablane. Najboljše uspehe pri gojenju hrušk – redno rodnost in obilen pridelek, dosežemo pri nas na območjih, kjer raste vinska trta in breskev.

Dejavniki, ki omejujejo gojenje intenzivnih nasadov hrušk so: neustrezna kakovost tal, nizke zimske temperature na nekaterih legah, pogoste spomladanske pozebe, pomanjkanje padavin, lege izpostavljene vetru (Gvozdenović in sod., 1988).

2.3.1 Izbira lege

Za gosto sajene nasade so primerne samo najboljše lege, posebno pozornost moramo nameniti nadmorski višini, izpostavljenosti lege in bližini vodnih površin. Najboljše rezultate daje na območjih do 600 m nadmorske višine. Zelo pomembna je izpostavljenost zemljišč, zato vedno dajemo prednost južnim legam. Hrušk ni priporočljivo gojiti na nizkih, zaprtih območjih (Gvozdenović in sod., 1988).

2.3.2 Tla

Tla so zelo pomemben dejavnik pri napravi novega nasada, zato je potrebno poznati založenost tal s hranili, tako makro kot mikro elementov.

Zemljišče pred sajenjem založno pognojimo in prerigolamo do globine 60 do 80 cm, saj na tej višini kutina razvije pretežni del korenin. Po možnosti dodamo tudi organska gnojila, da izboljšamo fizične lastnosti tal. Organske snovi naj bo 2,5 do 3 %. Založno gnojenje in rigolanje opravimo vsaj dva do tri mesece pred sajenjem.

2.3.3 Podlage hrušk

Hruško navadno razmnožujemo na vegetativni način, s cepljenjem. Generativno razmnoževanje ima le stranski pomen za vzgojo novih žlahtnih sort. Za razliko od jablane ima hruška manjše število podlag. Glede na bujnost rasti cepljenega drevesa ločimo dve skupini, in sicer skupino bujnih in skupino šibkih podlag.

V preteklosti so za hruške uporabljali le bujne podlage, danes pa se raje odločamo za sadilni material, ki razvije manjša drevesa. Zaradi tega gre tudi pri hruševih podlagah (podobno kot pri jablani) selekcija v smeri vzgoje čim šibkejših podlag (Sancin, 1988).

Hruške cepljena na sejanec razvijejo bujno krošnjo. Zarodijo šele v petem do sedmem letu, rodijo izmenično in imajo plodove slabše kakovosti. Niso primerne za goste nasade (Sancin, 1988).

Kutina je najpomembnejša vegetativna podlaga. Žlahtne sorte so na tej podlagi manj bujne, zahtevajo pa bolj rodovitna, vlažna in globoka tla. Koreninski sistem je plitek, zgodaj in redno rodi. Pomanjkljivost kutine kot podlage je občutljivost na klorozo in inkompatibilnost (neskladnost), zaradi česar moramo pri cepljenju uporabiti posredovalno sorto. Dobri posredovalni sorti sta 'Hardijeva' in 'Pastorjevka' (Sancin, 1988).

Hruške cepljene na kutini MA potrebujejo stalno oporo, sicer se pod težo plodov ali vetra drevesa nagibajo in padajo (Smole in Črnko, 1984).

2.3.4 Sadike

Osnovo za dober pridelek predstavlja kakovostna sadika prave sorte. Ločimo tako imenovano notranjo in zunanjo kakovost sadik.

Pri notranji kakovosti sadik gre predvsem za genetsko in zdravstveno kakovost, ki jo drevesničar zagotovi z uporabo samo genetsko in zdravstveno nadzorovanega izhodiščnega materiala (podlaga in cepič).

Zunanja kakovost sadike so morfološke lastnosti sadike. Sem sodijo predvsem primerna dolžina podlage ter dober koreninski sistem, dobra zaraslost cepljenega mesta,

kakovostni žlahtni del sadike s primerno debelim, ravnim in zdravim provodnikom in glede na starost sadike s primerno krošnjo (Zadravec, 1996).

Gostejši sistemi sajenja zahtevajo prvovrstne sadike, ki že ob sajenju zapolnijo 70 % celotnega življenjskega prostora izbrane gojitvene oblike. Najmanj dela do nastopa rodnosti ima sadjar v nasadu, zasajenim z obraščeno sadiko. Če sadimo sadike s predčasnimi poganjki z zaključeno rastjo in vrhom primerne dolžine (80 cm), z diferenciranimi brsti in je rast vrha v letu sajenja hkrati tudi v sorazmerju s predčasnimi poganjki, gojitvena rez skoraj ni potrebna (Gutman-Kobal, 1998).

2.3.5 Opora dreves

Če drevesa sadimo na šibkih vegetativnih podlagah, ki se slabo ukoreninjajo, ali na vetrovnih legah, potrebujejo oporo. Nasadi na kutini MA potrebujejo stalno oporo, sicer se pod težo plodov nagibajo in padajo (Smole in Črnko, 1984).

Opora je impregniran lesen kol. Namesto kolov si lahko pomagamo z žično armaturo z nosilnimi in vmesnimi stebri, na katero je vpeta pocinkana žica. Vsakemu drevesu moramo zagotoviti še lastno oporo (bambus), ki je pritrjena na žico, da ne drsi (Jazbec in sod., 1995).

2.3.6 Sistemi sajenja in gojitvene oblike

Pridelavo je mogoče povečati samo v sodobnih nasadih, v katerih lahko nastane v kratkem času veliko rodnega lesa. Sadilne razdalje v hruševih nasadih pomembno vplivajo na rodnost nasada in gospodarnost pridelave, odvisne pa so od bujnosti sorte in podlage, gojitvene oblike, lastnosti in razgibanosti tal, uporabljene agrotehnikе, mehanizacije in same organizacije dela (Gvozdenović in sod., 1988).

Goste nasade pri nas in v svetu delajo v enovrstnem sistemu, najdemo pa tudi dvovrstne, zelo redko pa trivrstne sisteme. Pri gostotah sajenja je zelo pomembno, da so vsi deli krošnje kar najbolj osvetljeni, da se brsti normalno oblikujejo. Priporočene razdalje sajenja za enovrstne sisteme na šibkih podlagah, glede na izbor lokacije, sorte in mehanizacije ter usposobljenosti sadjarja, so med vrstami najmanj od 2,8 – 3,3 m in razdalje v vrsti med drevesi od 0,6 – 1,2 m (Gutman-Kobal, 1998).

Glede na izrabo sončne energije in tal so priporočene manjše medvrstne razdalje. Prenizka drevesa zmanjšujejo celoten pridelek, previsoka pa produktivnost dela (Gvozdenović in sod., 1988).

Sistemi sajenja hrušk so se v zadnjih tridesetih letih zelo spremenili. V začetku tega obdobja so prevladovali ekstenzivni nasadi z malo dreves na hektar (300 do 350). Z

uvajanjem poševne palmete, okrog leta 1960, se je pridelava pospešila, povečalo pa se je tudi število dreves na hektar (500 do 600), s prehodom na kutino, kot podlago za hruško, pa se je to število povečalo na 1500 do 2000 dreves na hektar (Gvozdenović in sod., 1988).

Podobno kot pri jablani se tudi pri hruški z lahkoto prilagodimo najrazličnejšim gojitvenim oblikam. Danes uporabljamo za hruške v glavnem vretenast grm, ozko vreteno, pilar, pravilno in naravno palmeto. Orientacijske sadilne razdalje v metrih za hruške pri različnih gojitvenih oblikah (Sancin, 1988):

- pravilna palmeta 4 – 3,5 x 4,5 – 4 m,
- nepravilna palmeta 3,5 – 3 x 4 – 3,5 m,
- ozko vreteno 3 x 1,5 m,
- pilar 3 x 1 m.

V gosto sajenih nasadih se preizkuša tudi t.i. "V" sistem. Zanj je značilno sajenje dreves pod kotom 30° od navpičnice v vrstni prostor izmenično na eno in drugo stran. Sistem je enovrstni ali dvovrstni in ima v primerjavi z drugimi sistemi ožji herbicidni pas. Tako je sprejemljiv tudi za integrirano pridelavo. Ugotovili so, da drevesa gojena v "V" sistemu sprejmejo več svetlobe, kar je verjetno vzrok za večje pridelke/ha (Štampar in sod., 1995).

2.4 OSKRBA GOSTIH NASADOV

Za doseganje velikih in kakovostnih pridelkov niso dovolj samo ugodne naravne danosti, ampak imajo odločilen pomen tudi optimalno in ob pravem času izvedeni tehnološki ukrepi (Šturm, 1998).

2.4.1 Rez sadnega drevja

Rez je proces, ki vpliva na fiziologijo drevesa, zato različne vrste in tudi različne sorte reagirajo drugače na različne načine rezi. Z rezjo sadnih dreves se spremeni razmerje med posameznimi deli krošnje, obenem pa tudi rezerve ogljikovih hidratov v drevesu (Šturm, 1998).

Z rezjo v gostih nasadih naj bi dosegli predvsem to, da bi mlada drevesa začela čim prej roditi, potem pa naj bi z rezjo uravnavali rast in rodnost (Gvozdenović in sod., 1988).

Pri hruški moramo biti pozorni na bujnost rasti pri posameznih sortah. Šibko rastoče sorte oblikujejo veliko rodnih brstov na zelo kratkem rodnem lesu. Brez intenzivne rezi, s katero razredčimo preštevilne rodne brste, bi take sorte obrodile malo plodov. Število plodov moramo uravnavati glede na listno površino (Jazbec in sod., 1995).

Pri mladih drevesih je glavni namen oblikovati volumen drevesa s čim manj rezi. Ko je drevo v polni rodnosti, je namen rezi ustaviti in ohraniti rodni les vitalnega stanja (Šturm, 1998).

2.4.2 Redčenje plodov

Ker je večina sadnih dreves nagnjena k izmenični rodnosti, je nujen ukrep redčenje plodičev, ki ga izvedemo kemično, dopolnimo pa ročno. Z redčenjem cvetov in plodičev ugodno vplivamo na rodni nastavek, izboljšamo kakovost, velikost plodov, njihovo barvo ter zmanjšamo odpadanje plodov pred zrelostjo (Šturm, 1998).

Redčenje plodov je pri hruški manj razširjeno kot pri jablani. Opravljamo ga na isti način, in sicer ročno ali z uporabo fitoregulatorjev, tako da ostane v posameznem šopu en plod (Sancin, 1988).

2.4.3 Oskrba tal

Oskrba tal v sadovnjakih je po sajenju pomembno opravilo, ki odloča o rasti in rodnosti dreves (Jazbec in sod., 1995).

Način oskrbe tal je kot pri jablani odvisen od vremenskih razmer, talnih lastnosti in podlage. V krajih s slabšimi talnimi lastnosti in malo padavinami je razširjena čista obdelava tal, s katero uničimo plevela in zadržujemo vlago v tleh. V nasadih s šibkimi podlagami kutine uporabljamo čisto obdelavo s kombinacijo uporabe herbicidov, da med rahljanjem tal ne poškodujemo plitvih korenin. Herbicide uporabljamo samo v vrstnem pasu, neposredno ob rastlinah.

Negovano ledino v kombinaciji s herbicidi izvedemo v krajih, kjer je med rastno dobo dovolj padavin ali pa je nasad namakan. Medvrstni prostor zasejemo s travno-deteljno mešanico, ki jo med rastno dobo redno mulčimo (Sancin, 1988).

2.4.4 Gnojenje

Pri sodobni pridelavi sadja je gnojenje eden najpomembnejših agrotehničnih ukrepov, ki pripomore k rednemu, obilnemu in kakovostnemu pridelku. Pravilno gnojenje izboljša dozorevanje enoletnih poganjkov, to pa pomaga, da drevesa bolje prezimijo in so odpornejša na nizke temperature (Gvozdenović in sod., 1988).

Glavna oskrba s hranili poteka preko korenin in je zaradi različnih razmer v tleh lahko nezadostna. Poraba hranil je odvisna od lastnosti tal, količine padavin in vsakoletnega pridelka. Pomemben pokazatelj prehranjenosti tal je dobra analiza tal, ki jo je smiselno

opraviti 2 do 3 krat v času rodnosti nasada. Kakšno je prehransko stanje nasadov med rastjo, nam povedo analize listov in plodov (Gutman-Kobal, 2002).

Hruška je srednje zahtevna za dušik. Pomanjkanje dušika se pokaže najpogosteje v tleh, v katerih je premalo humusa. Če želimo, da bodo hruševa drevesa normalno rasla in rodila jim, moramo zagotoviti dovolj dušika.

Fosfor in kalij sta potrebna v manjši količini, vendar sta ravno tako potrebna, saj sodelujeta pri tvorbi tkiv in olesenelih delov (Gvozdenović in sod., 1988).

2.4.5 Namakanje

V nasade vedno bolj uvajamo namakanje. Različne sadne vrste imajo različne zahteve glede vode. Dodana voda lahko na razvoj plodov in kakovost sadja vpliva pozitivno, prevelike količine vode, dodane v nepravem času, pa imajo na kakovost negativen vpliv (Šturm, 1998).

Pravilna vlažnost tal omogoča nemoten razvoj in črpanje hranilnih snovi. Talna vlažnost naj bo pri hruški na kutini od 65 do 80 %. Če te vlažnosti ne dosežemo po naravni poti, je priporočljivo, da drevesa namakamo. Odvisno od gostote sajenja, podnebnih in talnih razmer, obdelave tal, podlage, prehranjenosti tal, gojitvene oblike in rodnosti, dodamo hruškovim nasadom z vsakim namakanjem 30 do 40 mm vode (30 - 40 l/m²) v prvih letih po sajenju, v polni rodnosti pa 50 - 60 mm (50 - 60 l/m²).

Hruške namakamo z oroševalnim sistemom. Če je vode malo, namakamo hruške s kapljičnim sistemom (Sancin, 1988).

2.4.6 Zaščita proti pozebi in toči

Hruška spada med tiste sadne vrste, ki so občutljive na vse vrste mehanskih poškodb in tudi za točo. Toča ne poškoduje samo plodov, poškodovani so lahko tudi drugi nadzemni deli drevesa, posledice poškodb pa so vidne več let. Zelo učinkovita obramba nasada pred točo je posebna mreža, ki jo razpnemo po narejeni konstrukciji v obliki strehe. Stroške naprave sadovnjaka mreža zelo poveča, tako da jo je smiselno uporabiti tam, kjer je gospodarsko upravičeno.

Pozne spomladanske pozebe, ki se pojavijo med cvetenjem, lahko povzročijo veliko škode. Da lahko zavarujemo drevje pred pozebo, moramo imeti pravočasno na voljo podatke, kdaj se bo začel mraz. Najučinkovitejša zaščita pa je oroševanje cvetov. Oroševanje cvetov je še posebno primerno za goste nasade. Orošene dele drevesa prekrije ledena prevleka in se obdrži toliko časa, dokler se temperatura ne zviša nad 0 °C.

3 POSKUS

3.1 SADJARSKI CENTER BILJE

Poskus, vpliv gostote sajenja na pridelek hrušk sorta 'Viljamovka', smo izvajali v Sadjarskem centru Bilje.

Sadjarski center Bilje je v Spodnji Vipavski dolini in je od Nove Gorice oddaljen 10 km. Leži med Biljenskimi griči na severu in reko Vipavo na jugu. Zemlja v okolici Bilj je skrbno obdelana.

Naselje Bilje je na nadmorski višini 55 m. Ima 1117 prebivalcev in spada v občino Miren – Kostanjevica.

Sadjarski center Bilje je bil ustanovljen za proučevanje koščičastih sadnih vrst leta 1993. Dejavnost centra je usmerjena predvsem v introdukcijo novih sort ter izboljšanja tehnologije pridelovanja sadja. Poleg tega oskrbujejo drevesničarje z izhodiščnim matičnim materialom (cepiči), skrbijo za izobraževanje pridelovalcev, kmetijskih svetovalcev in sodelujejo z raziskovalnimi, strokovnimi inštitucijami doma in po svetu (Sadjarski center Bilje, 2007).

3.2 ZNAČILNOSTI TAL

Bandelj (1998) navaja, da so leta 1995 na poskusnem polju v Biljah odvzeli vzorce tal na globini 0 - 40 cm. Vzorec je bil analiziran po standardnih analizah na Centru za pedologijo in varstvo okolja Biotehniške Fakultete v Ljubljani. Rezultati kemične analize tal so predstavljeni v preglednici 2.

Preglednica 2: Rezultati kemične analize tal poskusnega polja; Sadjarskega centra Bilje, 1995 (Bandelj, 1998).

Globina tal (cm)	pH KCl	P ₂ O ₅ mg/100 g tal	K ₂ O mg/100 g tal	Organska snov (%)	Skupni dušik (%)	C/N
0-40	6,6	5,9	20,3	1,9	0,15	6,9

Nadalje navaja, da zemljišče predhodno ni bilo gnojeno, kar je razvidno iz rezultatov standardne pedološke analize. V zgornjem pasu so tla siromašna s fosforjem. Da so dosegli zadostno preskrbljenost tal s fosforjem, so gnojili na zalogo s 500 kg fosforja na hektar. Tla so bila s kalijem dobro preskrbljena, ker veliko kalija vsebuje fliš, na katerem so tla nastala. Izmerjen pH pove, da sodijo analizirana tla med zmerno kislila. Po deležu organske snovi so tla slabše preskrbljena s humusom. C/N razmerje znaša 6,9.

Tla na parceli poskusa so zelo skeletna in imajo malo talnih koloidov, na katere bi se vezala rastlinska hranila. Dodali so hlevski gnoj in s tem izboljšali C/N razmerje in povečali sorptivnost tal za hranila in vodo.

3.3 KLIMATSKE RAZMERE

Klima po definiciji predstavlja povprečno vreme v časovnem obdobju tridesetih let (Klobučar in sod., 1982).

Vreme pa je trenutno stanje v ozračju, ki ga pokaže zbir meteoroloških elementov, kot so toplota, svetloba, vlaga, veter pa tudi zemlja in lega. Najpomembnejši parametri vremena v kmetijstvu so temperatura zraka, svetloba in količina padavin.

Toplota je eden najpomembnejših dejavnikov za razvoj rastlin. Pomembno je, da poznamo povprečne mesečne temperature ter najnižje temperature zgodaj spomladi (med cvetenjem) in zgodaj jeseni, ko les sadnega drevja še ni dozorel.

Svetloba je za sadne rastline neposredni vir energije za fotosintezo in od tega je odvisna količina in kakovost pridelka.

Količina padavin je tretji pogoj za uspešno rast sadnega drevja. Največ vode potrebuje drevo v obdobju bujne rasti. Za obilen in kakovosten pridelek je potrebno več vode.

Za prikaz klimatskih razmer v Biljah smo izbrali naslednje meteorološke parametre:

- Povprečna mesečna temperatura zraka (°C) in povprečna mesečna količina padavin (mm) v dolgoletnem obdobju 1961 - 1997, povprečna temperatura zraka (°C) in količina padavin (mm) v rastni dobi ter povprečna letna temperatura zraka (°C) in povprečna letna količina padavin (mm) v dolgoletnem obdobju 1961 - 1997 (preglednica 3).
- Povprečna mesečna temperatura zraka (°C) in povprečna mesečna količina padavin (mm) v obdobju 1998 - 2005, povprečna temperatura zraka (°C) in količina padavin (mm) v rastni dobi ter povprečna letna temperatura zraka (°C) in povprečna letna količina padavin (mm) v obdobju 1998 - 2005 (preglednica 4, 5).

Podatke smo povzeli za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005).

Preglednica 3: Povprečne temperature zraka (°C) in povprečne vsote padavin (mm) v obdobju 1961-1997 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).

OBDOBJE 1961-1997		
Mesec	Povprečne temperature (°C)	Padavine (mm)
Januar	2,9	103,9
Februar	4,0	92,2
Marec	7,3	92,2
April	11,0	108,6
Maj	15,8	117,5
Junij	19,3	142,4
Julij	21,6	104,9
Avgust	20,8	127,9
September	16,8	158,3
Oktober	12,3	149,1
November	7,6	156,2
December	3,6	124,6
Rastna doba (IV-IX)	17,6	759,6
Letno	11,9	1477,8

3.3.1 Podatki Hidrometeorološke postaje Bilje za obdobje 1961-1997

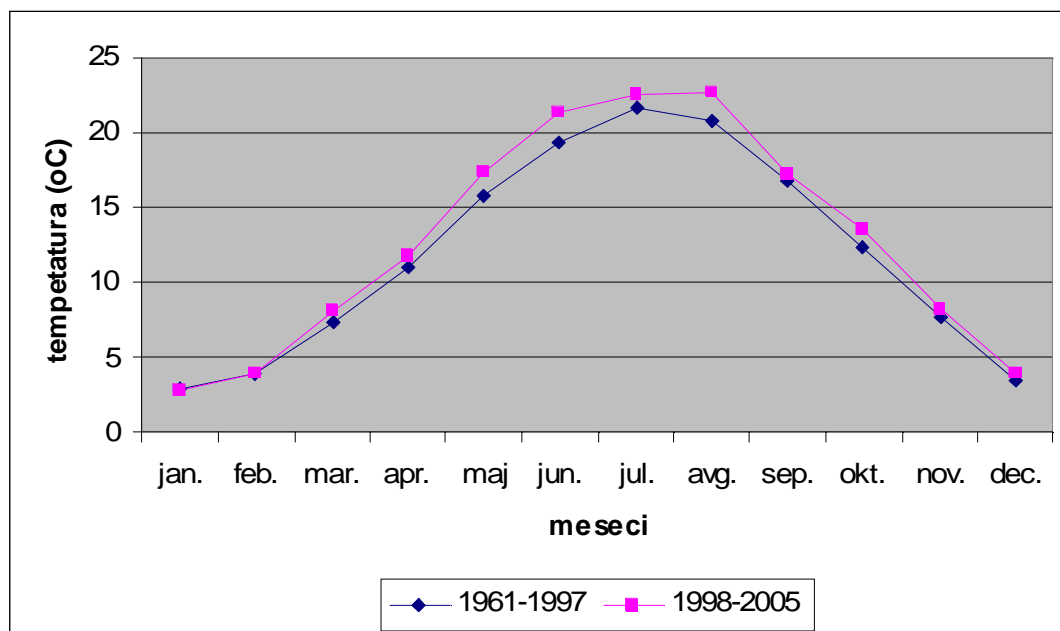
V Biljah so v obdobju 1961-1997 namerili povprečno letno temperaturo zraka 11,9 °C, v rastni dobi (april – september) pa 17,6 °C. Povprečna letna količina padavin za obdobje 1961-1997 je bila 1477,8 mm, od tega je v rastni dobi bilo 759,6 mm. Najhladnejši mesec je bil januar (2,9 °C), najtoplejši meseci pa so bili junij (19,3 °C), julij (21,6 °C) in avgust (20,8 °C).

3.3.2 Podatki Hidrometeorološke postaje Bilje za obdobje 1998-2005

Na podlagi podatkov v preglednicah 3 in 4 lahko ugotovimo, da povprečna mesečna temperatura v letih 1998 - 2005 nekoliko odstopa od dolgoletnega povprečja v obdobju

1961 - 1997. Očitne razlike so predvsem v povprečnih mesečnih temperaturah v rastni dobi v letih od 1998 do 2005, saj so v povprečju za 1,2 °C višje od dolgoletnega povprečja.

Najhladnejši mesec je bil januar 2000 s povprečno mesečno temperaturo 0,6 °C, najtoplejši pa avgust 2003 s povprečno mesečno temperaturo 25,7 °C.



Slika 1: Povprečne mesečne temperature zraka (°C) v obdobju 1961 – 1997 in 1998 - 2005 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).

Količina padavin v letih 1998 - 2005 zelo niha. Razlike so največje, če primerjamo količine padavin v rastni dobi. Velika razlika je razvidna iz podatkov za leto 2003, ko je bilo v povprečju v rastni dobi za 402 mm manj padavin, ter leta 1998, ko je bilo v povprečju v rastni dobi 348 mm več padavin kot v dolgoletnem povprečju (1961- 1997). Tudi letni vsoti padavin za leti 1998 in 2003 precej odstopata od dolgoletnega povprečja.

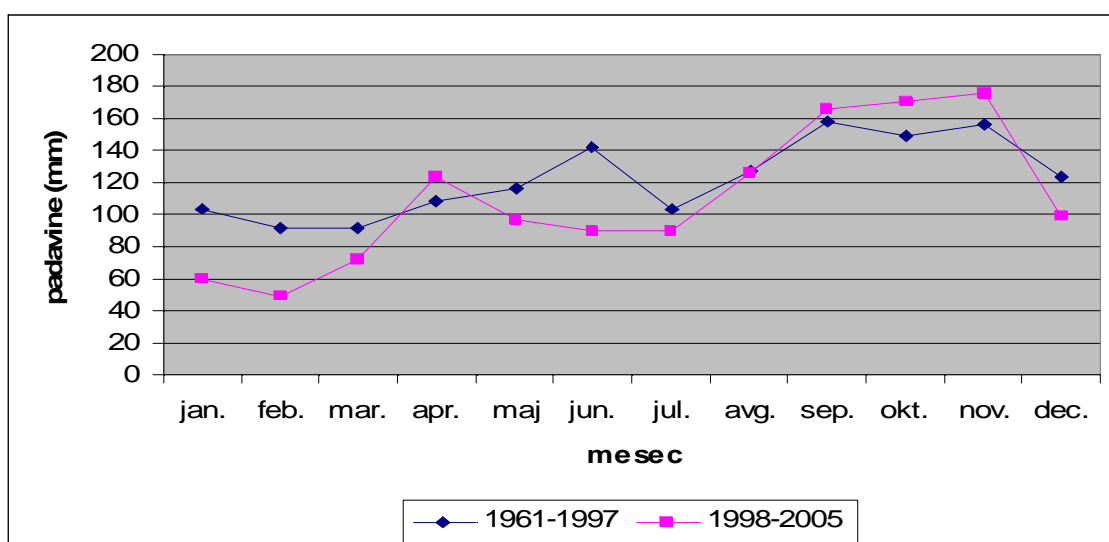
Iz podatkov lahko ugotovimo, da je bilo obdobje 1998 - 2005 klimatsko precej razgibano. Predvsem izstopa leto 2003 z razmeroma visokimi temperaturami med rastno dobo in pa izrazitim pomanjkanjem padavin v rastni dobi. Izstopa še leto 1998 z največjo količino padavin v jesenskem času, septembra 361 mm in oktobra 343 mm padavin, ter sušnim obdobjem v januarju, februarju in marcu.

Preglednica 4: Povprečne temperature zraka (°C) v obdobju 1998 - 2005 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).

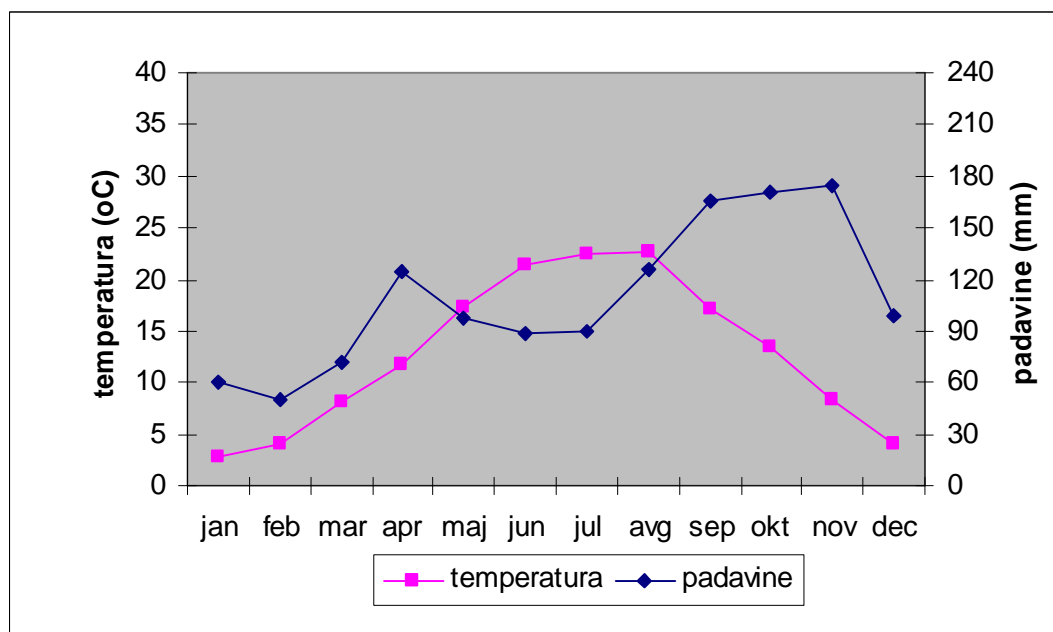
Leto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	1998 - 2005
Mesec	Povprečne temperature (°C)								
Januar	4,6	3,3	0,6	5,9	1,5	2,6	1,9	1,9	2,8
Februar	6,1	2,5	4,3	5,8	5,7	1,8	3,5	2,3	4,0
Marec	6,6	8,4	7,8	10,1	10,0	8,0	7,4	6,6	8,1
April	11,5	12,2	13,4	11,0	12,3	11,1	12,3	11,3	11,8
Maj	17,2	17,6	17,4	18,8	17,0	18,8	14,7	17,2	17,3
Junij	20,8	20,3	21,8	19,3	22,0	24,5	20,3	21,3	21,3
Julij	22,7	22,8	20,3	22,4	22,6	24,2	22,5	22,4	22,5
Avgust	23,4	22,2	22,8	23,8	21,0	25,7	22,0	20,1	22,6
September	16,8	19,2	17,6	15,2	16,3	16,8	18,1	17,8	17,2
Oktober	12,4	13,7	14,7	14,9	13,1	11,0	14,8	13,3	13,5
November	6,4	6,6	10,5	6,6	11,2	9,9	7,8	7,4	8,3
December	1,9	3,2	6,7	1,6	6,0	4,8	4,9	2,8	4,0
Rastna doba (IV-IX)	18,7	19,1	18,9	18,4	18,5	20,2	18,3	18,4	18,8
Letno	12,5	12,7	13,2	13,0	13,2	13,3	12,5	12,0	12,8

Preglednica 5: Povprečna količina padavin (mm) v obdobju 1998 - 2005 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).

Leto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	1998 - 2005
Mesec	Povprečna količina padavin (mm)								
Januar	36	48	2	213	30	70	67	17	60
Februar	0	51	82	7	80	33	137	11	50
Marec	16	82	138	210	10	1	38	79	72
April	247	173	81	90	85	89	81	149	124
Maj	95	113	151	64	110	33	145	64	97
Junij	97	86	78	91	125	36	142	54	89
Julij	184	45	147	115	62	35	29	103	90
Avgust	123	90	28	9	342	91	120	207	126
September	361	99	150	282	118	73	101	184	166
Oktober	343	114	162	63	156	161	310	60	171
November	62	51	559	44	215	214	101	150	175
December	40	119	140	23	38	150	153	126	99
Rastna doba (IV-IX)									
	1107	603	635	651	842	357	618	761	692
Letno	1604	1072	1647	1210	1365	986	1426	1207	1315



Slika 2: Povprečne mesečne količine padavine (mm) v obdobju 1961 – 1997 in 1998 - 2005 za Hidrometeorološko postajo Bilje (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).



Slika 3: Modificiran Walter – Gaussonov klimadiagram za Hidrometeorološko postajo Bilje v obdobju 1998 – 2005 (Mesečni bilten ..., 1998 – 2005).

3.4 MATERIAL

3.4.1 Sorta 'Viljamovka'

Sorta 'Viljamovka' je stara angleška sorta, ki jo je našel učitelj Stair okoli leta 1770.

Drevo je srednje bujno in glede tal nima posebnih zahtev. Skladnost s kutino je zelo slaba, zato je potrebno obvezno uporabiti posredovalko. Cveti srednje pozno in je nagnjena k partenokarpiji (Godec in sod., 2003). Je diploidna sorta in je dobra oprashaevalna sorta. Za sorto 'Viljamovka' so zelo dobre oprashaevalne sorte 'Passa crassana', 'Boskova steklenka', 'Kleržo', 'Conference', 'Druardova' in 'General leclerc' (Hudina, 1994).

Uvrščamo jo med pozne poletne sorte. Pri nas dozori v drugi polovici avgusta. Plodovi so srednje veliki od 160 do 260 g in hruškaste oblike. Pecelj je kratek do srednje dolg. Kožica je gladka, zelenkaste barve, na sončni strani pa prihajajo do izraza rdečkasti odtenki. Včasih so ob muhi in peclju prisotne tudi večje rjaste lise. Meso je rumenkasto belo, zelo sočno in aromatično (Godec, 2006). Plodove obiramo, ko so še nedozoreli, sicer postanejo moknati. V navadnem skladišču zdržijo 10 do 14 dni, v hladilnici pri -1 °C in 89 do 90 % relativne vlage pa do konca marca. V kontrolirani atmosferi pa plodovi zdržijo do aprila ali maja (Sancin, 1988).

Sorta 'Viljamovka' je občutljiva na nagle temperaturne spremembe in na klorozo. Glede na značilnosti rasti in rodnosti je primerna za sajenje v gostih nasadih. Zahteva dolgo

rez in redno pomlajevanje, sicer zaostane v rasti (Gvozdenović in sod., 1988). Je srednje občutljiva na škrlup (Jazbec in sod., 1995).

Poleg namizne porabe je sorta 'Viljamovka' primeren za sušenje ter za predelavo v kompote in v alkoholne destilate (Godec, 2006).

3.4.2 Podlaga kutina MA

Kutina MA je francoskega izvora, selekcionirali in proučevali so jo v Veliki Britaniji v East Mallingu. Je najpomembnejša in najbolj razširjena vegetativna podlaga za hruške. Dobro se razmnožuje z grebeničenjem in lesnatimi potaknjenci. Korenini se srednje dobro. Rast konča srednje pozno (Smole in Črnko, 1984).

Občutljiva je za sušo, zelo občutljiva za klorozo in za hrušev ožig ter viruse, srednje občutljiva za zimski mraz, malo do srednje občutljiva za nematode ter odporna proti krvavi uši. Bujnost sort na podlagi kutina MA je srednja. Podlaga vpliva na zgodnejši vstop v rodnost, ki je dobra. Hruške na kutini MA slabo prenašajo tla z večjim odstotkom fiziološko aktivnega apna, ker se na njih pojavlja kloroza (Godec in sod., 2003). Sorta 'Viljamovka' je s kutino MA slabo skladna, zato nujno potrebuje posredovalko (Smole in Črnko, 1984).

3.5 METODE DELA

3.5.1 Zasnova poskusa

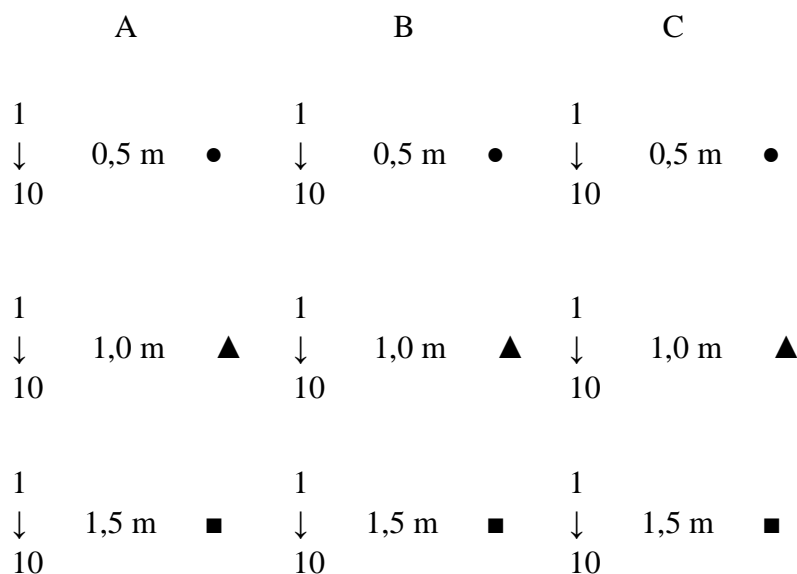
V poskusu, ki je bil zasnovan v Sadjarskem centru Bilje, smo proučili vpliv različnih gostot sajenja na pridelek pri hruški sorte 'Viljamovka' v letih od 1988 do 2005. Nasad je bil posajen leta 1995. Posajene so bile kakovostne sadike, obraščene s petimi predčasnimi poganjki. Sadike so bile uvožene iz Italije.

Različne gostote dreves smo proučevali v treh obravnavanjih:

- obravnavanje 1: razdalja med drevesi v vrsti 0,5 m; gostota 6060 dreves/ha,
- obravnavanje 2: razdalja med drevesi v vrsti 1,0 m; gostota 3030 dreves/ha,
- obravnavanje 3: razdalja med drevesi v vrsti 1,5 m; gostota 2020 dreves/ha.

Poskus smo zastavili v treh vrstah. V posamezni vrsti je 10 dreves posameznega obravnavanja. V vsaki vrsti je 30 dreves (3 obravnavanja po 10 dreves), skupno 90 dreves sorte 'Viljamovka'.

Natančna zasnova nasada je prikazana na sliki 4.



Slika 4: Zasnova poskusa (● obravnavanje 1, ▲ obravnavanje 2, ■ obravnavanje 3).

Medvrstna razdalja na poskusni parceli znaša 3,3 m. Gojitvena oblika dreves je ozko vreteno.

3.5.2 Tehnologija pridelave

V nasadu so tla zatravljena in mulčena, podrast v vrstah pa tretirana s herbicidi. Prvo leto po sajenju so bili poganjki upogibani in privezovani v bolj vodoraven položaj ter izrezali so premočne in pregoste poganjke (Bandelj, 1998).

Nasad je bil pred boleznimi in škodljivci tretiran s fitofarmaceutskimi sredstvi, ki se uporabljajo za varstvo hruševih nasadov v integrirani pridelavi.

3.5.3 Ugotavljanje parametrov rodnosti

V poskusu smo spremljali naslednje parametre generativnega razvoja:

- število plodov/drevo,
- pridelek/drevo,
- pridelek/ha,
- masa ploda.

4 REZULTATI

Da bi dobili podatke o vplivu razdalje sajenja na pridelek hrušk, smo merili naslednje parametre: število plodov in maso plodov na drevo. Iz dobljenih rezultatov smo izračunali povprečno število plodov na drevo, pridelek na drevo, kumulativni pridelek na drevo ter povprečni skupni pridelek na hektar.

4.1 ŠTEVILO PLODOV

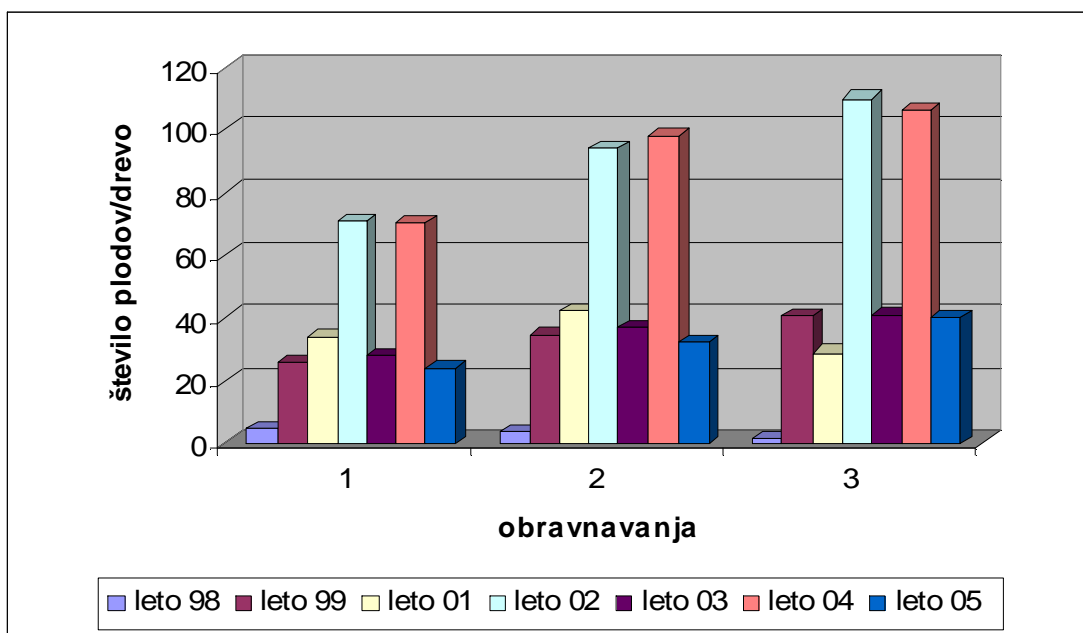
Štetje plodov je potekalo ob obiranju v mesecu avgustu.

Preglednica 6: Povprečno število plodov na drevo glede na posamezna obravnavanja po posameznih letih in za obdobje 1998 - 2005 pri sorti 'Viljamovka'.

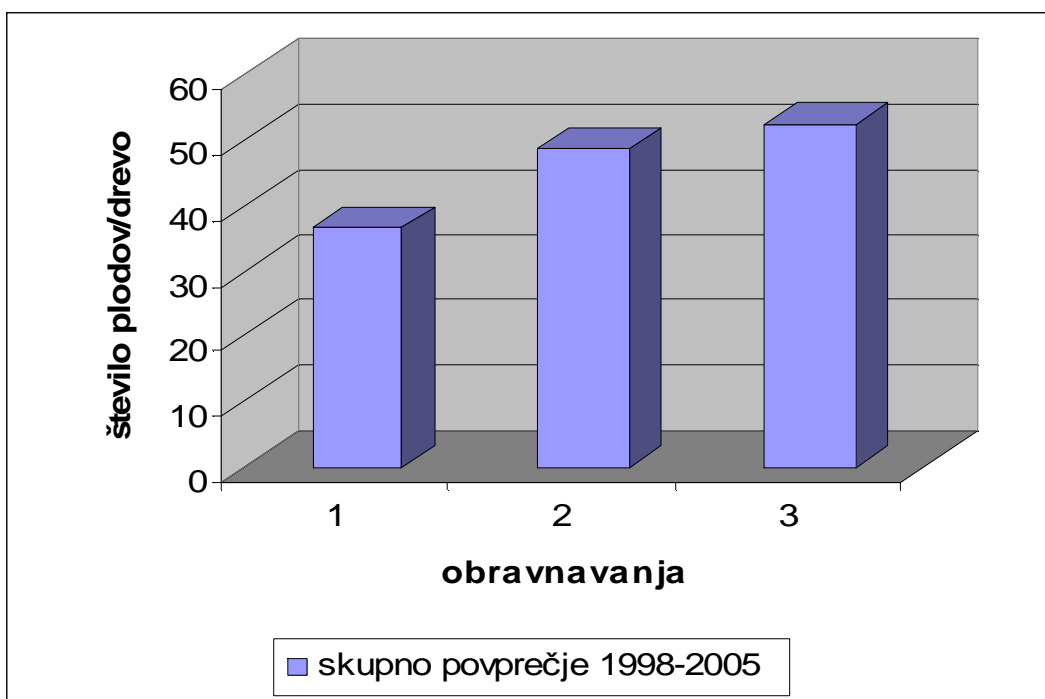
Obravnavanje	Gostota sajenja dreves/ha	Povprečno število plodov na drevo								
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	1998 - 2005
1	6060	4,7	25,9	0	34	71	28	70	24	36,8
2	3030	3,2	34,6	0	42	94	37	98	32	48,7
3	2020	1,4	40,8	0	29	110	41	106	40	52,6

Na osnovi skupnega povprečja števila plodov/drevo za posamezno gostoto sajenja v obdobju 1998 – 2005 lahko ugotovimo, da so največje število plodov na drevo imela drevesa obravnavanja 3 (gostota 2020 dreves/ha), in sicer 52,6 plodov/drevo. 48,7 plodov/drevo so imela drevesa obravnavanja 2 (gostota 3030 dreves/ha), najmanj, 36,8 plodov/drevo smo ugotovili pri obravnavanju 1 (gostota 6060 dreves/ha). Izjema je bilo le leto 2001, kjer je bilo pri gostoti 3030 sadik/ha povprečno največje število plodov/drevo.

Za leto 2000 pa nimamo podatkov, ker je pozeba uničila ves pridelek. Na podlagi vrednosti iz preglednice 6 smo narisali sliko 5 in 6.



Slika 5: Povprečno število plodov/drevo glede na posamezna obravnava od 1998 do 2005 pri sorti 'Viljamovka'.



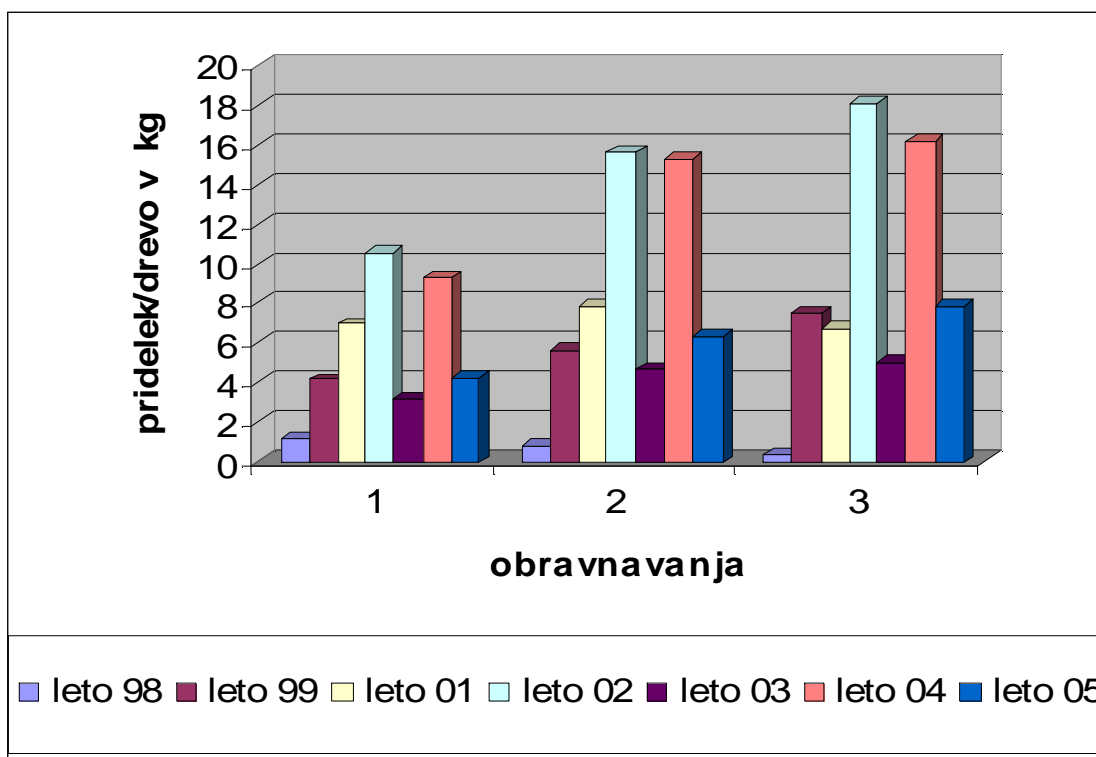
Slika 6: Povprečno število plodov/drevo glede na posamezna obravnava v obdobju 1998 – 2005 pri sorti 'Viljamovka'.

4.2 PRIDELEK/DREVO

Pomemben parameter, ki vpliva na gospodarnost pridelave, je tudi povprečni pridelek/drevo.

Preglednica 7: Povprečni pridelek/drevo glede na različna obravnavanja od 1998 do 2005 pri sorti 'Viljamovka'.

Obravnavanje	Gostota sajenja dreves/ha	Povprečni pridelek/drevo (kg)							
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	6060	1,15	4,12	0	6,95	10,61	3,17	9,36	4,18
2	3030	0,85	5,63	0	7,79	15,59	4,63	15,30	6,33
3	2020	0,38	7,44	0	6,76	18,05	4,99	16,21	7,79



Slika 7: Povprečni pridelek/drevo v kg za različna obravnavanja po letih od 1998 do 2005 pri sorti 'Viljamovka'.

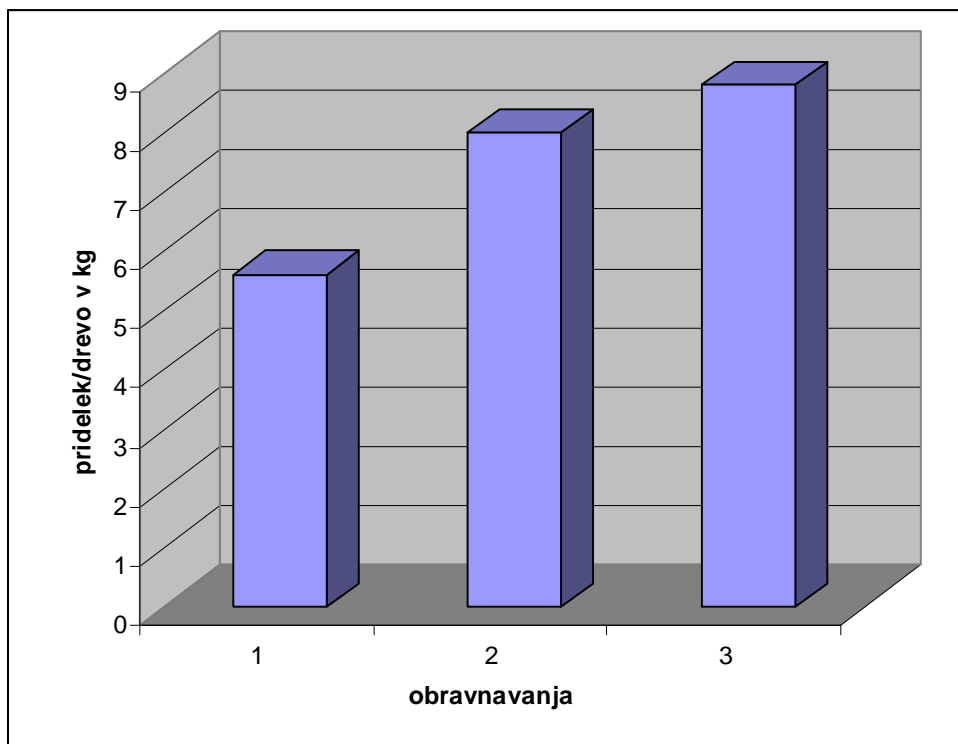
V preglednici 7 so prikazani povprečni pridelki/drevo v kg za posamezno gostoto sajenja po letih od 1998 do 2005. Preglednica 8 nam kaže, da imajo največji povprečni

pridelek/drevo drevesa obravnavanja 3 (gostota 2020 dreves/ha). Ta drevesa imajo tudi največje število plodov/drevo. Sledi obravnavanje 2 z gostoto sajenja 3030 dreves/ha.

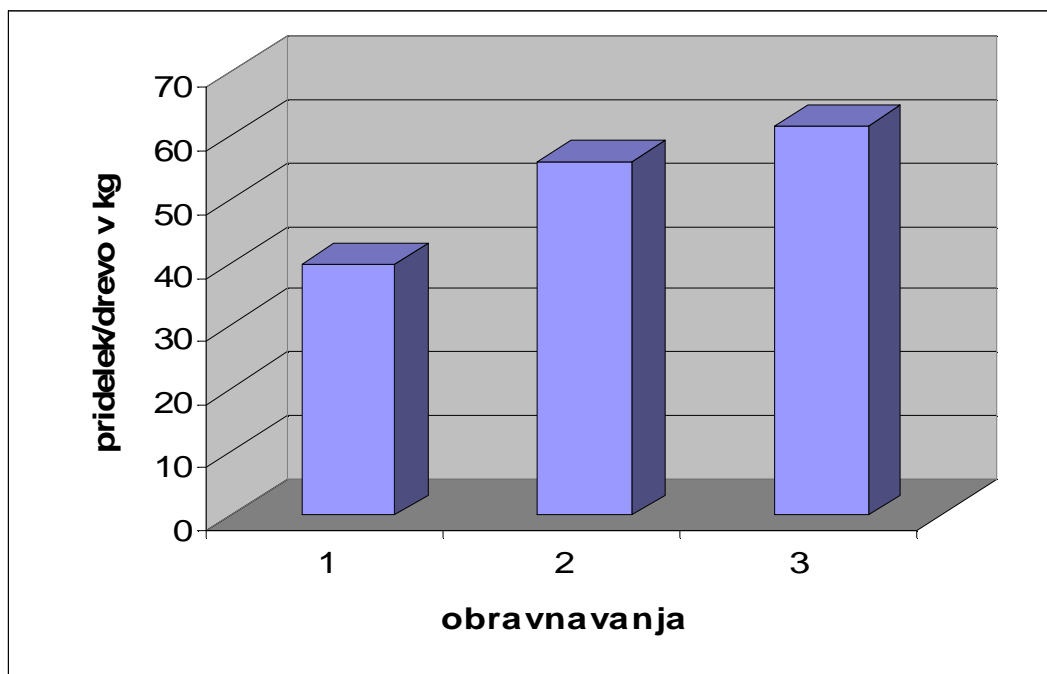
Opazen je tudi vpliv izmenične rodnosti (alternance) v vseh treh obravnavanjih, še posebno pa je izrazit pri gostoti 2020 dreves/ha.

Preglednica 8: Povprečni pridelek/drevo v kg glede na različna obravnavanja za obdobje 1998 - 2005 ter kumulativni pridelek (1998 – 2005) v kg/drevo pri sorti 'Viljamovka'.

Obravnavanje	Gostota sajenja dreves/ha	Povprečni pridelek/drevo (kg)	Kumulativni pridelek kg/drevo
1	6060	5,6	39,54
2	3030	8,0	56,12
3	2020	8,8	61,62



Slika 8: Povprečni pridelek/drevo v kg glede na različna obravnavanja v obdobju 1998 – 2005 pri sorti 'Viljamovka'.



Slika 9: Kumulativni pridelek v kg/drevo za posamezna obravnave v obdobju 1998 – 2005 pri sorti 'Viljamovka'.

Slika 9 nam kaže, da se z večanjem gostote dreves na hektar naglo zmanjšuje tudi kumulativni pridelek na drevo.

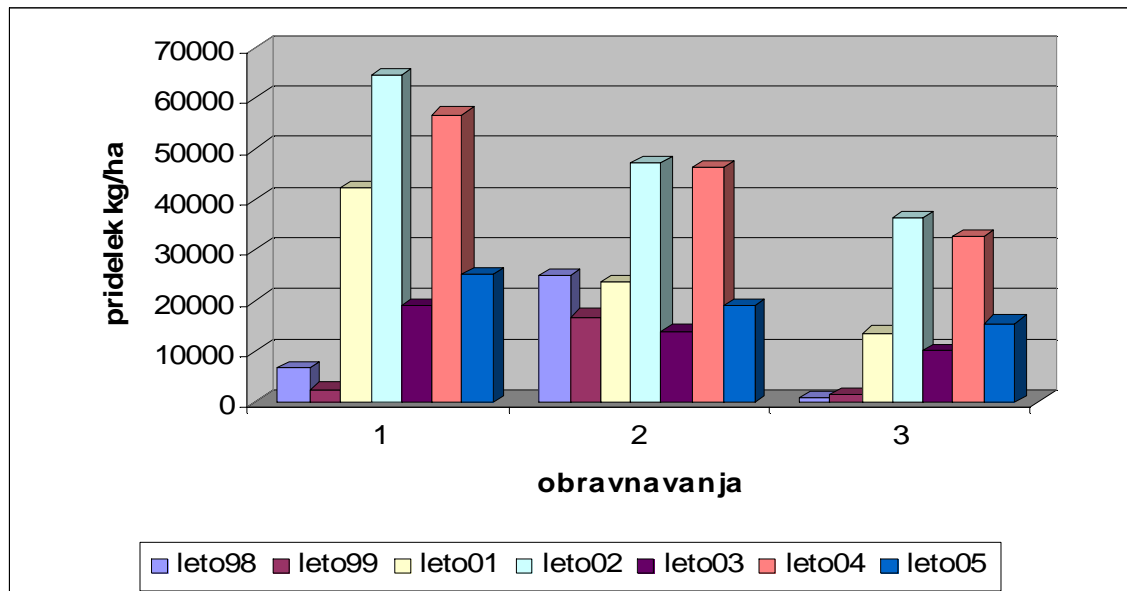
4.3 PRIDELEK NA HEKTAR

Na osnovi povprečnih pridelkov na drevo in znanega števila dreves/ha smo izračunali povprečne pridelke na hektar za vse tri gostote sajenja. Rezultati izračunanih pridelkov na hektar za posamezna obravnave so v preglednici 9.

Preglednica 9: Povprečni pridelek v kg/ha glede na različne gostote sajenja pri sorti 'Viljamovka' v letih 1998 do 2005.

Obravnavanje	Gostota sajenja dreves/ha	Povprečni pridelek kg/ha							
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	6060	6900	25000	0	42100	64300	19200	56700	25300
2	3030	2500	17000	0	23600	47200	14000	46400	19200
3	2020	800	15000	0	13600	36400	10100	32700	15700

Podatki v preglednici 9 dokazujejo, da različne gostote sajenja precej vplivajo na povprečne pridelke na hektar. Največji povprečni pridelek na hektar smo dobili pri gostoti 6060 dreves na ha, najmanjši povprečni pridelek pa pri gostoti 2020 dreves na hektar. Na podlagi vrednosti iz preglednice 9 smo narisali sliko 10.



Slika 10: Povprečni pridelki v kg/ha glede na različne gostote sajenja pri sorti 'Viljamovka' v letih 1998 do 2005.

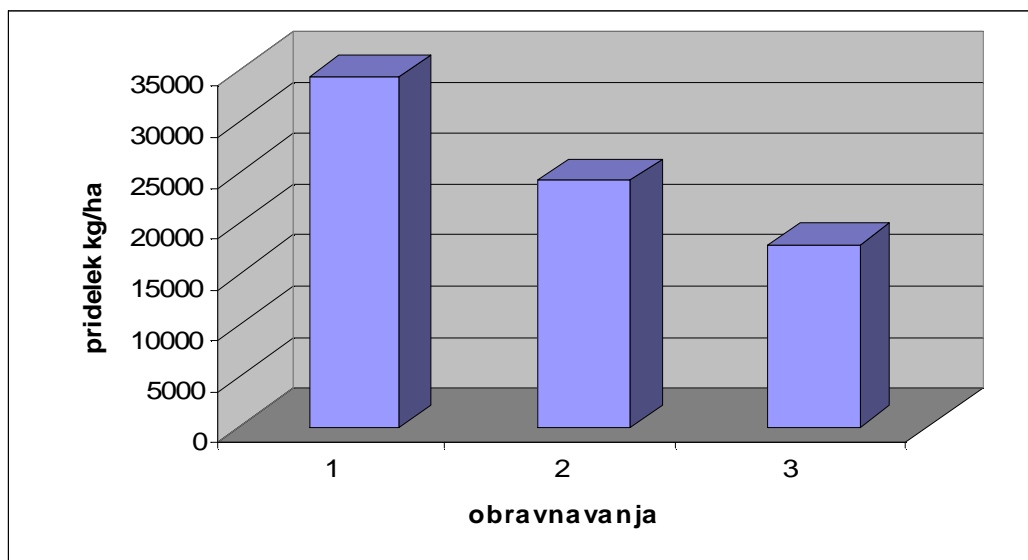
Na osnovi že znanih podatkov povprečnega pridelka na hektar smo izračunali še kumulativni pridelek na hektar v obdobju 1998 – 2005. Poleg tega smo izračunali še skupni povprečni pridelek na hektar za to obdobje.

Preglednica 10: Kumulativni pridelek v kg/ha ter povprečni pridelek kg/ha za obdobje 1998 – 2005 pri različnih obravnavanjih pri sorti 'Viljamovka'.

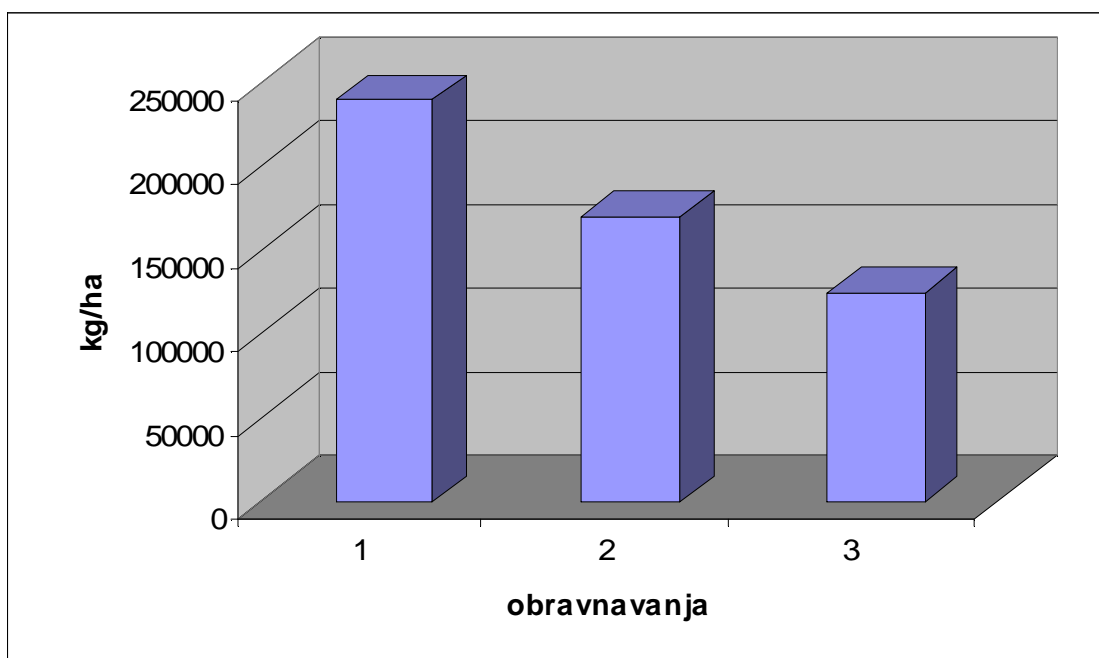
Obravnavanje	Gostota sajenja dreves/ha	Povprečni pridelek kg/ha	Kumulativni pridelek kg/ha
1	6060	34200	239500
2	3030	24200	169900
3	2020	17800	124300

Če primerjamo vrednost kumulativnega pridelka pri različnih gostotah sajenja, lahko ugotovimo, da v celotnem osem-letnem obdobju poskusa dosega največjo vrednost pri gostoti 6060 dreves/ha. Tudi skupni povprečni pridelek/ha nam da podobne rezultate, kar lahko vidimo tudi na sliki 11.

Iz rezultatov poskusa lahko razberemo, da se povprečni pridelki/drevo s povečanjem gostote zmanjšujejo, povečuje pa se pridelek/ha.



Slika 11: Povprečni pridelek kg/ha za obdobje 1998 – 2005 pri različnih obravnavanjih pri sorti 'Viljamovka'.



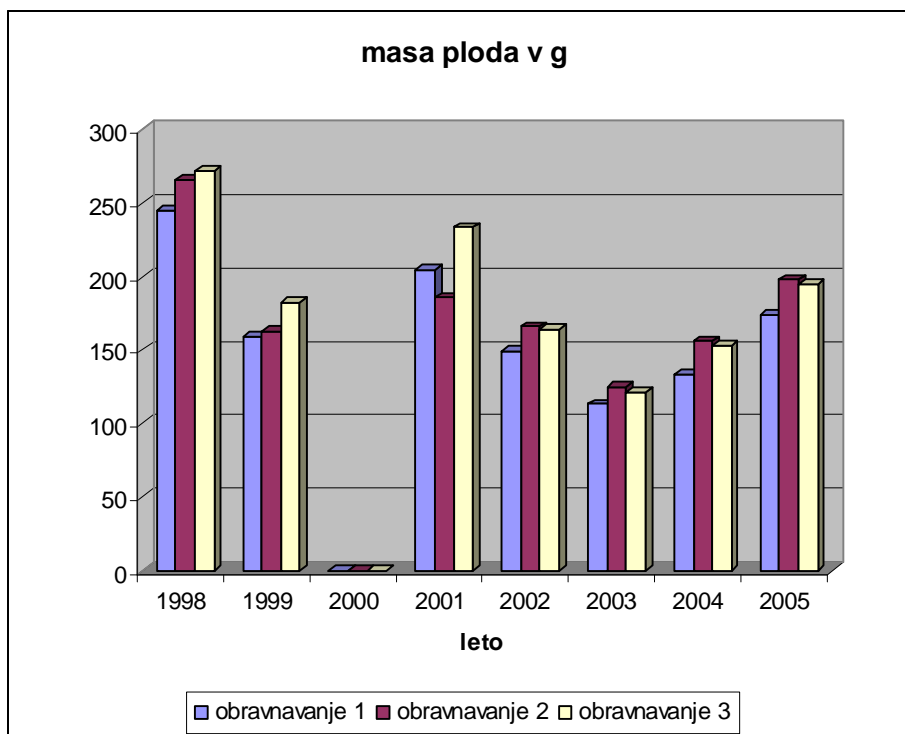
Slika 12: Kumulativni pridelek v kg/ha za posamezno obravnavanje v obdobju 1998 – 2005 pri sorti 'Viljamovka'.

4.4 MASA PLODA

Velikost ploda lahko merimo z več kazalniki. Najpogosteje je to masa ploda, ki je v tesni povezavi z višino in širino oziroma debelino ploda.

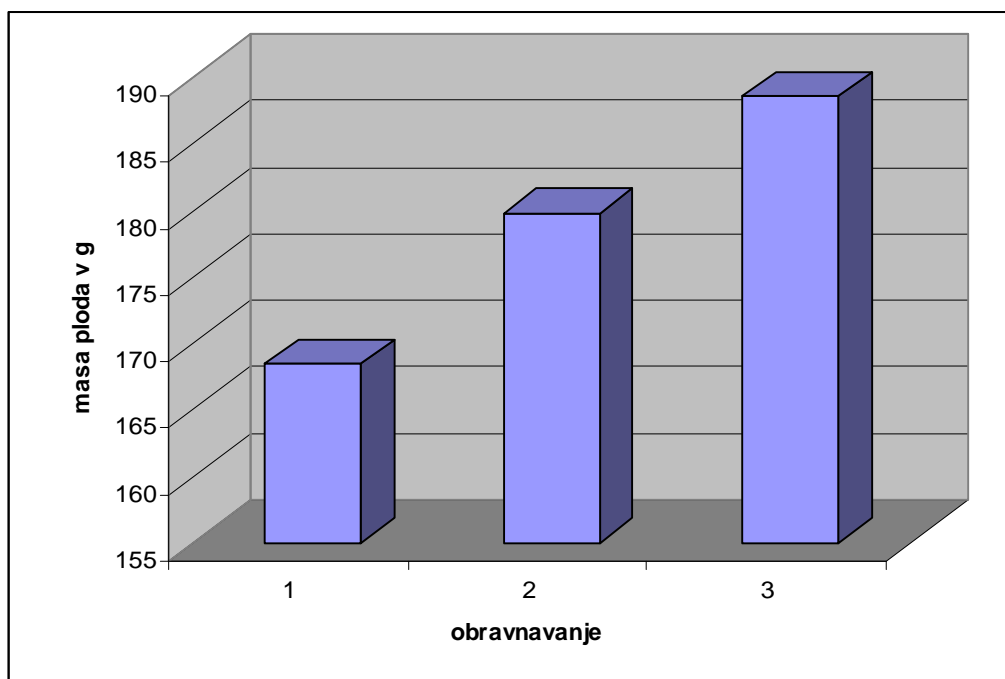
Preglednica 11: Povprečna masa ploda v g glede na posamezna obravnavanja po posameznih letih in za obdobje 1998 - 2005 pri sorti 'Viljamovka'.

Obravnavanje	Gostota sajenja dreves/ha	Povprečna masa ploda v g								
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	1998-2005
1	6060	244,7	159,1	0	204,4	149,4	113,2	133,7	174,2	168,4
2	3030	265,6	162,7	0	185,5	165,9	125,1	156,1	197,8	179,8
3	2020	271,4	182,4	0	233,1	164,1	121,7	152,9	194,8	188,6



Slika 13: Povprečna masa ploda v g za leta 1998 do 2005 pri različnih obravnavanjih pri sorti 'Viljamovka'.

Povprečne mase ploda so se med leti razlikovale. Prav tako so se razlikovale med posameznimi obravnavanji. Masa ploda je odvisna tudi od števila plodov na drevesu. Več plodov je na drevesu, drobnejši so – imajo manjšo maso ploda.



Slika 14: Povprečna masa ploda v g za obdobje 1998 - 2005 pri različnih obravnavanjih pri sorti 'Viljamovka'.

V obdobju 1998 – 2005 so imeli plodovi največjo maso pri obravnavanju 3 – gostota 2020 dreves/ha (188,6 g). Sledi gostota sajenja 3030 dreves/ha s povprečno maso ploda za obdobje 1998 – 2005 179,8 g. Najlažje plodove je imelo obravnavanje 1, kjer je bila gostota sajenja 6060 dreves/ha. Ugotovili smo, da se z naraščajočo gostoto sajenja zmanjšuje masa posameznega ploda oziroma, da so pri večjih gostotah plodovi drobnejši v primerjavi z manjšimi gostotami sajenja.

5 RAZPRAVA

V poskusu smo proučevali vpliv gostote sajenja na količino pridelka pri sorti 'Viljamovka'. Poskus je trajal osem let v obdobju 1998 - 2005, izvajan pa je bil v Sadjarskem centru Bilje. Obsega tri različne gostote sajenja, in sicer 2020, 3030 in 6060 dreves na hektar.

Ovrednotili smo naslednje parametre generativnega razvoja; število plodov na drevo ter maso plodov/drevo. Iz dobljenih rezultatov smo izračunali:

- povprečno število plodov na drevo,
- povprečni pridelek v kg/drevo,
- kumulativni pridelek v kg/drevo,
- pridelek na hektar,
- kumulativni pridelek v kg/ha,
- maso ploda.

Iz dobljenih rezultatov smo želeli ugotoviti ali so različne gostote sajenja dreves vplivale na omenjene parametre generativnega razvoja in katera gostota je dala najboljše rezultate. Poleg gostote sajenja so na rezultate poskusa vplivali tudi drugi dejavniki, ki jih ne moremo izključiti. V največji meri so to klimatski dejavniki.

Osemletno spremljanje poskusa je bilo klimatsko dokaj razgibano. V letu 2003 je bila povprečna letna temperatura precej višja od dolgoletnega povprečja, še posebno velike so bile razlike v rastni dobi. Znatno višjo povprečno letno temperaturo so imela tudi leta 2000, 2001 in 2002. Januar leta 2000 je bil najhladnejši mesec. V letu 2000 je bila tudi pozeba, ki je uničila celoten pridelek.

Tudi glede padavin je bilo leto 2003 daleč pod dolgoletnim povprečjem, še zlasti v rastni dobi. Če primerjamo količino padavin v rastni dobi dolgoletnega povprečja z obdobjem 1998-2005 ni velikih odstopanj. Največ padavin v rastni dobi je bilo leta 1998.

Število plodov

Najmanjše število plodov na drevo smo zabeležili pri gostoti 6060 dreves na hektar (36,8 plodov/drevo), največje pa pri gostoti 2020 dreves na hektar (52,6 plodov/drevo). Do podobnih rezultatov je prišel tudi Jakončič (2002), medtem ko Bandelj (1998) iz rezultatov ni mogla zabeležiti splošnega trenda, saj je v prvem letu rodnosti gostota imela minimalen vpliv na število plodov. Štampar in sod. (1996) pri jablani ugotavljajo podobno, da se povprečni pridelek plodov na drevo s povečanjem gostote zmanjšuje.

Pridelek na drevo

Največji pridelek na drevo so dosegla drevesa z gostoto 2020 dreves/ha (7,79 kg). Skoraj polovico manjši je bil pridelek na drevo pri gostoti sajenja 6060 dreves/ha (4,18 kg). Do podobnih rezultatov je prišel Štampar in sod. (1996) pri jablani. Primerjal je še povprečne pridelke na drevo po posameznih letih ter ugotovil, da so sorte v nekaterih gostotah prešle v izmenično rodnost. Tudi pri sortah, ki so prešle v izmenično rodnost je opazno zmanjševanje skupnih pridelkov na drevo pri povečanju gostot sajenja. To pomeni, da je skupni pridelek na drevo manj odvisen od nihanj v pridelku po posameznih letih kot od gostote sajenja. To se je pokazalo tudi pri našem poskusu.

Prav tako kot povprečno število plodov na drevo se s povečanjem gostote sajenja zmanjšuje povprečna masa plodov na drevo. Z našimi rezultati smo tudi ugotovili, da imajo redkeje sajena drevesa večji kumulativni pridelek na drevo.

Pridelek na hektar

Iz znanega števila dreves posajenih na hektar in pridelka na drevo smo izračunali povprečne pridelke na hektar pri posameznih gostotah sajenja.

Izkazalo se je, da gostota sajenja v veliki meri vpliva na pridelek/ha. Razlike med posameznimi gostotami so bile precejšnje. Po pričakovanjih so drevesa gostote 6060 dreves/ha imela največji pridelek na hektar, ki je znašal 34200 kg/ha, najmanjši pridelek, 17800 kg/ha, so imela drevesa gostote 2020 dreves/ha. Pri gostoti 3030 dreves/ha smo dobili 24200 kg pridelka/ha. To so rezultati skupnega povprečnega pridelka/ha za obdobje 1998-2005.

Gvozdenović in sod. (1988) navajajo, da je pri gostoti sajenja 5714 dreves na hektar obrodilo ozko vreteno v nasadih sorte 'Viljamovka' že tretje leto 20570 kg, četrto pa celo 29137 kg/ha. V našem poskusu se to ni potrdilo, saj je bil pridelek v četrtem letu znatno manjši (6900 kg/ha). Bandelj (1998) pa je potrdila trditve Gvozdenovića in sod. (1988), da lahko pri drevesih sorte 'Viljamovka', sajenih v gostoti 5714 dreves/ha, pričakujemo prvi pridelek približno 4000 kg/ha v drugem letu rasti.

Pri našem poskusu pa lahko potrdimo ugotovitve Štamparja in sod. (1995), da se masa plodov in pridelek na drevo zmanjšujeta z naraščajočo gostoto sajenja, medtem ko se pridelek/ha z naraščajočo gostoto povečuje.

Kumulativni pridelek na hektar

V osemletnem obdobju poskusa je skupno največje pridelke dosegla gostota 6060 dreves na hektar. Kumulativni pridelek je znašal 239500 kg/ha. Sledi gostota 3030

dreves/ha s kumulativnim pridelkom 169900 kg/ha in najmanjši kumulativni pridelek je znašal pri gostoti 2020 dreves/ha 124300 kg/ha.

Masa ploda

Največjo maso ploda smo izračunali pri obravnavanju 3 (gostota 2020 dreves/ha), ki je bila 188,6 g, sledi gostota sajenja 3030 dreves/ha s povprečno maso ploda 179,8 g. Najlažji plodovi (168,4 g) so bili pri gostoti sajenja 6060 dreves/ha. Ugotovili smo, da se z naraščajočo gostoto sajenja zmanjšuje masa posameznega ploda.

6 SKLEPI IN PRIPOROČILA

V Sadjarskem centru Bilje smo v obdobju 1998 – 2005 izvedli poskus, v katerem smo proučili vpliv različnih razdalj sajenja na pridelek hrušk sorte 'Viljamovka'. Razdalja med vrstami je bila 3,3 m, v vrsti pa so bila drevesa sajena v treh različnih razdaljah: 0,5 m, 1,0 m, 1,5 m. Pri tem smo dobili tri različne gostote sajenja; 6060, 3030 in 2020 dreves na hektar.

Z meritvami parametrov generativnega razvoja smo ugotavljali vpliv gostote sajenja na količino pridelka.

Ugotovili smo naslednje:

- Med posameznimi leti obstajajo razlike v številu plodov, pridelku na drevo in na hektar ter masi ploda.
- Spomladanska pozeba je v letu 2000 popolnoma uničila pridelek.
- V poskusu je v opazovanih letih prišlo do pojava izmenične rodnosti.
- Gostota sajenja je vplivala na število plodov, pridelek na drevo in na hektar ter maso ploda.
- S povečanjem gostote sajenja se zmanjšuje povprečno število plodov na drevo, povprečni pridelek na drevo, kumulativni pridelek na drevo in povprečna masa ploda.
- S povečanjem gostote se povečuje povprečni pridelek na hektar in kumulativni pridelek na hektar.

Po rezultatih poskusa bi za optimalno gostoto sajenja pri hruški sorte 'Viljamovka' izbrala gostoto 6060 dreves/ha, vendar bi še prej naredila analizo gospodarnosti pridelovanja in ugotovila, katera gostota sajenja daje največji dobiček na enoto vloženega dela.

7 POVZETEK

Vpliv različnih razdalj sajenja na pridelek hrušk sorte 'Viljamovka' smo proučevali v Sadjarskem centru Bilje v letih od 1998 do 2005. Različne gostote dreves smo proučevali v treh obravnavanjih:

- obravnavanje 1: razdalja med drevesi v vrsti 0,5 m; gostota 6060 dreves/ha,
- obravnavanje 2: razdalja med drevesi v vrsti 1,0 m; gostota 3030 dreves/ha,
- obravnavanje 3: razdalja med drevesi v vrsti 1,5 m; gostota 2020 dreves/ha.

Medvrstna razdalja na poskusni parceli znaša 3,3 m. Gojitvena oblika dreves je ozko vreteno. Podlaga dreves je kutina MA.

Po podatkih Hidrometeorološke postaje Bilje lahko ugotovimo, da povprečna mesečna temperatura v letih 1998-2005 nekoliko odstopa od dolgoletnega povprečja v obdobju 1961-1997. Povprečna mesečna temperatura v rastni dobi v obdobju 1998 – 2005 je za 1,2 °C višja od dolgoletnega povprečja. Količina padavin v letih od 1998 do 2005 zelo niha. Predvsem izstopa leto 2003 z razmeroma visokimi temperaturami in izrazitim pomanjkanjem padavin v rastni dobi.

Pri poskusu so rezultati pokazali, da gostota sajenja vpliva na število in pridelek na drevo ter maso ploda. S povečanjem gostote sajenja se zmanjšuje število in pridelek na drevo in povprečno maso ploda.

S povečanjem gostote sajenja, se poveča pridelek na hektar, kar je posledica večjega števila dreves na enoto površine. Povprečni letni pridelek je bil največji pri gostoti 6060 dreves/ha in je znašal 34,2 t/ha. Nekoliko manjši pridelek smo zasledili pri gostoti sajenja 3030 dreves/ha (24,2 t/ha). Najmanjši pridelek so imela drevesa v gostoti 2020 dreves/ha (17,8 t/ha). Slabost večjih gostot sajenja so znatno večji stroški naprave nasada. Priporočljiva bi bila tudi analiza, s katero bi ugotovili, katera gostota sajenja daje na enoto vloženega dela največji dobiček.

8 VIRI

- Babnik M. 1994. Sadno drevje. Ljubljana, Kmečki glas: 125 str.
- Bandelj D. 1998. Vpliv različnih razdalj sajenja na rodnost in pridelek hrušk cv. 'Viljamovka'. Diplomsko naloga. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 68 str.
- Godec B. 2006. Stare sorte (21): viljamovka. Sad, 7/8: 11.
- Godec B., Hudina M., Ileršič J., Koron M., Solar A., Usenik V., Vesel V. 2003. Sadni izbor za Slovenijo 2002. Krško, Revija SAD: 143 str.
- Gutman-Kobal Z. 1998. Postavitev novih nasadov jablan. Sad, 9: 2-6.
- Gutman-Kobal Z. 2002. Pravilna oskrba tal v jablanovih nasadih. Sad, 2: 26-29.
- Gvozdenović D., Dulić K., Lombergar F. 1988. Gosti sadni nasadi. Ljubljana, Kmečki glas: 255 str.
- Hudina M. 1994. Vpliv opraševalnih kultivarjev na oploditev pri hruški (*Pyrus communis* L.) cv. 'Passa crassana', 'Viljamovka', 'Conference', 'Packham's triumph' in 'Boskova steklenka'. Sad, 4: 2-5.
- Jakončič M. 2002. Vpliv razdalje sajenja na pridelek hrušk (*Pyrus communis* L.) cv. 'Viljamovka'. Diplomsko delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 45 str.
- Jazbec M., Vrabl S., Juvanc J., Babnik M., Koron D. 1995. Sadni vrt. Ljubljana, Kmečki glas: 375 str.
- Klobučar B., Gračan R., Todorčić I. 1982. Splošno poljedelstvo. Ljubljana, DZS: 172 str.
- Mesečni bilten Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije. 1998. 5, 1-12.
- Mesečni bilten Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije. 1999. 6, 1-12.
- Mesečni bilten Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije. 2000. 7, 1-12.
- Mesečni bilten ARSO. 2001. 8, 1-12.
- Mesečni bilten ARSO. 2002. 9, 1-12.
- Mesečni bilten ARSO. 2003. 10, 1-12.

Mesečni bilten ARSO. 2004. 11, 1-12.

Mesečni bilten ARSO. 2005. 12, 1-12.

Sadjarski center Bilje. 2007.

<http://www.kgzs-zavodgo.si/o-zavodu/organizacijske-enote/sadjarski-center-bilje>
(15. 9. 2007).

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

Smole J., Črnko J. 1984. Razmnoževanje sadnih rastlin. Ljubljana, Kmečki glas: 167 str.

Statistični urad Republike Slovenije. 2007.

http://www.stat.si/pxweb/Database/Okolje/15_kmetijstvo_ribistvo/04_rastlinska_pri-delava/03_15068_popis_sadovnjakov/03_15068_popis_sadovnjakov.asp (15. 9. 2007)

Strniša T. 1996. Gospodarnost pridelave jabolk pri različnih gostotah sajenja. *Sodobno kmetijstvo*, 29, 6: 258-263.

Štampar F., Hudina M., Usenik V., Osterc G., Zadavec P., Strniša T. 1995. Vzgojne oblike, gostote in sistemi sajenja. *Sad*, 4: 2-6.

Štampar F., Hudina M., Usenik V., Zadavec P. 1996. Vpliv gostote sajenja na vegetativno rast in generativni razvoj različnih kultivarjev jabolane. *Sodobno kmetijstvo*, 6: 245-263.

Šturm K. 1998. Vpliv tehnoloških ukrepov na procese rasti in razvoja sadnih rastlin ter kakovost pridelka. *Sad*, 2: 2-5.

Zadavec P. 1996. Sajenje kakovostnih sadik jablan je osnova za večji pridelek. *Sad*, 1: 7-9.

ZAHVALA

Za pomoč in nasvete pri pisanju diplomske naloge se najlepše zahvaljujem mentorici izr. prof. dr. Metki HUDINA.

Zahvala tudi moji družini za vso podporo in razumevanje med mojim študijem.

Hvala tudi Tini za pomoč pri računalniški obdelavi diplomske naloge.