

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Darijan JANEŽIČ

**PRIMERJAVA KAKOVOSTI PLODOV ŽLAHTNEGA
JAGODNJAKA (*Fragaria x ananassa* Duch.) IZ
INTEGRIRANE IN EKOLOŠKE PRIDELAVE**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Darijan JANEŽIČ

**PRIMERJAVA KAKOVOSTI PLODOV ŽLAHTNEGA
JAGODNJAKA (*Fragaria x ananassa* Duch.) IZ INTEGRIRANE IN
EKOLOŠKE PRIDELAVE**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**COMPARISON OF STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa* Duch.)
FRUIT QUALITY UNDER ORGANIC AND INTEGRATED
PRODUCTION**

GRADUATION THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Diplomsko delo je bilo opravljeno v nasadih na dveh lokacijah v Ljubljani ter na Biotehniški fakulteti (Oddelek za agronomijo, Katedra za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo).

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: prof. dr. Zlata LUTHAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

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

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

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Darijan JANEŽIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
DK UDK 634.753:631.526.32:631.147:631.524(043.2)
KG sadjarstvo/jagoda/*Fragaria x ananassa*/sorte/primerjava/ekološka pridelava/
integrirana pridelava/kakovost plodov
AV JANEŽIČ, Darijan
SA VEBERIČ, Robert (mentor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2016
IN PRIMERJAVA KAKOVOSTI PLODOV ŽLAHTNEGA JAGODNJAKA
(*Fragaria x ananassa* Duch.) IZ INTEGRIRANE IN EKOLOŠKE PRIDELAVE
TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študijski program – 1. stopnja)
OP XI, 33, [3] str., 14 pregl., 17 sl., 2 pril., 25 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Namen diplomskega dela je bil primerjati plodove žlahtnega jagodnjaka iz ekološke in integrirane pridelave in ugotoviti, ali so razlike v dimenziji, masi, barvi, trdoti in vsebnosti skupnih analiziranih sladkorjev, skupnih analiziranih organskih kislin, vitamina C in skupnih fenolov. Poskus je bil opravljen na dveh lokacijah v Ljubljani. Ekološki nasad je bil v bližini Žal, integrirani nasad pa na Nemški cesti. V obeh nasadih so bile posajene sorte 'Clery', 'Lia' in 'Joly' na razdalji 25 x 25 cm. Ugotovili smo, da je bila masa ploda manjša pri plodovih iz ekološke pridelave. Dimenzije plodov so bile med sortami zelo podobne, kar smo pripisali sortnim značilnostim. Rezultati so pokazali, da je notranja kakovost plodov iz obeh pridelav zelo dobra. Sorta 'Clery' iz integrirane pridelave je imela največje povprečne vsebnosti skupnih sladkorjev, sorta 'Clery' iz ekološke pa najmanjše. Vsebnosti skupnih organskih kislin so bile pri vseh sortah iz obeh pridelav podobne. Večjo vsebnost vitamina C smo zabeležili pri plodovih iz integrirane pridelave. Tudi vsebnost skupnih fenolov je bila nekoliko večja pri plodovih iz integrirane pridelave.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC 634.753:631.526.32:631.147:631.524(043.2)
CX strawberry/*Fragaria x ananassa*/cultivars/comparison/organic production/
integrated production/fruit quality
AU JANEŽIČ, Darijan
AA VEBERIČ, Robert (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2016
TI COMPARISON OF STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa* Duch.) FRUIT
QUALITY UNDER ORGANIC AND INTEGRATED PRODUCTION
DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)
NO XI, 33, [3] p., 14 tab., 17 fig., 2 ann., 25 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The purpose of the thesis was to compare fruit quality under organic and integrated production and determine differences in dimensions, weight, colour, fruit firmness and contents of total sugars, total organic acids, vitamin C and total phenolics. The experiment was conducted at two locations in Ljubljana. Organic production was near Žale and integrated production on Nemska cesta. There were varieties 'Clery', 'Lia' and 'Joly' planted at planting distance of 25 x 25 cm in both locations. We have found that the weight was lower in fruits from organic production. Dimensions of fruits were very similar among the varieties, which attributed to the variety characteristics. The results showed that the internal quality of fruits of both methods were very good. Variety 'Clery' from integrated production had the highest total sugars content, and variety 'Clery' from organic production had the lowest total sugars content. Total organic acids content was very similar in all varieties of both productions. Higher content of vitamin C was observed in fruits from integrated production. Also, total phenolic content was slightly higher in fruits from integrated production.

KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)	III
KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	IX
KAZALO PRILOG	XI
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKAVE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 ŽLAHTNI JAGODNJAK	2
2.2 MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI JAGODNJAKA	2
2.2.1 Korenine	2
2.2.2 List	3
2.2.3 Pritlike	3
2.2.4 Cvet in plod	3
2.3 OKOLJSKI DEJAVNIKI	4
2.3.1 Temperatura	4
2.3.2 Tla	4
2.3.3 Voda	5
2.3.4 Lega	5
2.4 TEHNOLOŠKI UKREPI	5
2.4.1 Namakanje	5
2.4.2 Gnojenje	6
2.4.3 Bolezni in škodljivci	6
2.4.3.1 Siva plesen (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.)	6
2.4.3.2 Bela listna pegavost (<i>Mycosphaerella fragariae</i> (Tul.) Lindau)	7
2.4.3.3 Antraknoza (<i>Colletotrichum nymphaeae</i> (Pass.))	7
2.4.3.4 Jagodov cvetožer (<i>Anthonomus rubi</i> (Herbst.))	7
2.5 OSNOVE INTEGRIRANE IN EKOLOŠKE PRIDELAVE	7
3 MATERIAL IN METODE	9
3.1 LOKACIJA POSKUSA	9
3.1.1 Klimatske razmere	10
3.2 OPIS SORT	11
3.2.1 'Clery'	11

3.2.1 'Lia'	11
3.2.2 'Joly'	11
3.3 METODE DELA	12
3.3.1 Zasnova poskusa	12
3.3.2 Izvedba poskusa	12
4 REZULTATI	14
4.1 DIMENZIJE PLODOV	14
4.1.1 Višina ploda	14
4.1.2 Širina ploda	15
4.1.3 Masa plodu	16
4.1.4 Barva	17
4.1.5 Suha snov	19
4.1.6 Trdota mesa	20
4.1.7 Skupni sladkorji	21
4.1.8 Skupne organske kisline	22
4.1.9 Vitamin C	23
4.1.10 Skupni fenoli	24
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	26
5.1 RAZPRAVA	26
5.1.1 Dimenzije plodov	26
5.1.2 Masa ploda	26
5.1.3 Barva	26
5.1.4 Trdota mesa	27
5.1.5 Skupne organske kisline	27
5.1.6 Skupni sladkorji	27
5.1.7 Vitamin C	27
5.1.8 Skupni fenoli	28
5.2 SKLEPI	28
6 POVZETEK	30
7 VIRI	31
ZAHVALA	
PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Povprečna temperatura zraka (°C) in količina padavin (mm) maj 2015 – april 2016 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana-Bežigrad (Mesečni ..., 2015, 2016)	10
Preglednica 1: Dolgoletne povprečne temperature zraka in količina padavin za hidrometeorološko postajo Ljubljana - Bežigrad za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 (Klimatski ..., 2016; Povzetki ..., 2016)	10
Preglednica 2: Povprečna, minimalna in maksimalna višina ploda (mm) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	14
Preglednica 3: Povprečna, minimalna in maksimalna širina ploda (mm) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	15
Preglednica 4: Povprečna, minimalna in maksimalna masa ploda (g) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	16
Preglednica 5: Povprečna, minimalna in maksimalna svetlost barve (L*) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	17
Preglednica 6: Povprečna, minimalna in maksimalna živahnost barve (C*) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	17
Preglednica 7: Povprečni, minimalni in maksimalni barvni kot (h°) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	18
Preglednica 8: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) v plodovih merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	19
Preglednica 9: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota mesa (kg) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	20
Preglednica 10: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost skupnih sladkorjev (g/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	21
Preglednica 11: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost skupnih organskih kislin (g/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	22

Preglednica 12: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost vitamina C (mg/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	23
Preglednica 13: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost skupnih fenolov (mg GAE/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	24

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Nasad z ekološko pridelavo	9
Slika 1: Nasad z integrirano pridelavo	9
Slika 3: Merjenje dimenzij plodov	12
Slika 4: Tehtanje plodov	13
Slika 5: Merjenje barve plodov	13
Slika 6: Povprečna višina ploda (mm) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	14
Slika 7: Povprečna širina ploda (mm) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	15
Slika 8: Povprečna masa (g) ploda merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	16
Slika 2: Povprečna svetlost barve (L*) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	17
Slika 3: Povprečna živahnost (C*) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	18
Slika 4: Povprečni barvni kot (h°) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	19
Slika 5: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	20
Slika 6: Povprečna trdota mesa plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	21
Slika 7: Povprečna vsebnost skupnih sladkorjev (g/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	22
Slika 8: Povprečna vsebnost skupnih organskih kislin (g/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016	23

Slika 9: Povprečna vsebnost vitamina C (mg/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016 24

Slika 10: Povprečna vsebnost fenolov (mg GAE/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016 25

KAZALO PRILOG

Priloga A: Gnojilni in škropilni načrt iz integrirane pridelave, Ljubljana, 2016

Priloga B: Gnojilni in škropilni načrt iz ekološke pridelave, Ljubljana, 2016

1 UVOD

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Prevladujoči način pridelave sadja v Sloveniji je integrirana pridelava, vedno bolj pa se uveljavlja tudi ekološki način pridelave. Pri integrirani pridelavi se uporabljajo fitofarmacevtska sredstva in sintetična gnojila, kar povečuje količine pridelanega sadja, a velikokrat ne pripomore k sonaravni in celostni kakovosti plodov. Na drugi strani so pri ekološki pridelavi velikokrat težave z manjšimi pridelki in velikostjo plodov. Med potrošniki tudi vlada prepričanje, da so taki plodovi bolj bogati z zdravju koristnimi snovmi in bolj okusni. Žlahtni jagodnjak (*Fragaria x ananassa* Duch.) je sadna rastlina, ki jo lahko pridelujemo tako na integriran kot tudi ekološki način pridelave. Pri tem imata oba načina svoje posebnosti. Podatkov o tem, kako se pridelani plodovi jagod na integrirani ali ekološki način razlikujejo med seboj v kemični sestavi plodov, je zelo malo, zato so primerjalne raziskave dobrodošle.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

V diplomskem delu smo želeli preveriti naslednje hipoteze:

- plodovi iz intenzivne pridelave imajo večjo maso plodov,
- plodovi iz ekološke pridelave imajo večjo vsebnost skupnih sladkorjev in organskih kislin,
- ekološko pridelani plodovi imajo večjo vsebnost skupnih fenolov,
- vsebnost vitamina C je večja pri ekološki pridelavi.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen dela je primerjati zunanjo in notranjo kakovost plodov žlahtnega jagodnjaka iz zunanje integrirane in ekološke pridelave pri sortah 'Clery', 'Lia' in 'Joly'. Predstavili bomo integrirano in ekološko pridelavo ter značilnosti omenjenih treh sort. Primerjali bomo maso, velikost, barvo, vsebnost organskih kislin, sladkorjev, vitamina C in skupnih fenolov vseh treh sort iz ekološke in integrirane pridelave.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ŽLAHTNI JAGODNJAK

Žlahtni jagodnjak (*Fragaria x ananassa* Duch.) je po svetu od jagodičja najbolj razširjen (Darrow, 1966). Jagodnjak je zelnata trajnica, vendar ima lahko olesenelo steblo. Razmnožuje se s pritlikami, ki jih pogosto napačno poimenujemo kot živice, ter z delitvijo rastline (Janick, 2005).

Jagodnjak izhaja iz družine rožnic (Rosaceae). Različne vrste jagodnjaka najdemo razširjene povsod po svetu. Pri nas divje rastejo tri vrste jagodnjaka. Navadni jagodnjak (*Fragaria vesca* L.), bolje poznan kot gozdna jagoda, muškadni jagodnjak (*Fragaria moschata* L.) in zeleni jagodnjak (*Fragaria viridis* Weston) (Koron, 2011).

Navadni jagodnjak so začeli gojiti v Franciji v sredini 14. stoletja, muškadni jagodnjak pa v 16. stoletju. Leta 1624 so v Evropo iz Severne Amerike prinesli vrsto *Fragaria virginiana* Mill., leta 1714 pa iz Južne Amerike vrsto *Fragaria chiloensis* (L.) Mill., ampak zaradi majhnega ploda in slabe kakovosti sami po sebi nista bili pomembni. Ključni moment v gojenju jagodnjaka je nastal v Franciji v 18. stoletju, ko sta se omenjeni vrsti naključno križali. Ustvarjen je bil žlahtni ali vrtni jagodnjak, ki so ga poimenovali *Fragaria ananassa* Duch. (Nikolić in Milivojević, 2010).

Danes se v svetu goji enkrat rodne in večkrat rodne žlahtne jagodnjake, poznamo pa tudi nekatere selekcije gozdnega jagodnjaka. Sorte razvrščamo po njihovih morfoloških in tehnoloških lastnostih. Enkrat rodne sorte delimo še po času zorenja na zgodnje, srednje pozne in pozne. Poznamo sorte primernejše za pridelavo v toplejših območjih, pri nas pa se gojijo predvsem sorte primerne za severnejša območja. Nekatere sorte so primernejše za gojenje na prostem, za nekatere pa se svetuje zavarovane prostore (Koron, 2011).

2.2 MORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI JAGODNJAKA

2.2.1 Korenine

Za uspešno razvijanje korenin morajo biti primerno vlažna tla. Primarna korenina, ki zraste približno 8 cm, se najprej razraste. Stranske, drobnejše korenine s svojimi koreninskimi laski so pomembne za črpanje mineralov in vode iz tal. Razraščajo se od 30 do 50 cm po širini in do 100 cm v globino. Glavno koreninska masa sega približno 20 cm v globino, pod folijo ali slamo pa do 15 cm. Njihova rast je odvisna od temperature in vlage tal. Na njih se pogosto naselijo mikorizne glive. Število cvetov je sorazmerno koreninskemu vratu, njegova debelina pa kaže rodni potencial jagodnjaka (Koron, 1997).

2.2.2 List

Vsaka sorta jagodnjaka ima svoje značilnosti listov. Razlike so v površini, obliki, barvi, debelini, dlakavosti, nazobčanosti listnega roba, izrazitosti listnih žil, vboklosti ali izboklosti. Skupno pa jim je, da so sestavljeni iz treh lističev, pri novejših sortah tudi iz štirih ali petih. Naloga listov je, da preskrbujejo rastline s hranilnimi snovmi. Jagodnjak ima različno dolge in debele listne peclje, ki so krhki ali žilavi (Koron, 1997).

Rast listov je intenzivnejša od marca ali aprila in traja do maja, odvisno od vremenskih razmer. Listi preskrbujejo rastlino s hranili, po obiranju pa se postopoma posušijo, saj je njihova življenjska doba približno tri mesece. V fazi, ko so plodovi zeleni, je list največji in več ne raste. Takrat rastlina sprejema največ hranil. Listi, peclji, korenine in poganjki imajo takrat največjo maso. Po obiranju se za rastlino prične krajši biološki počitek. Nova rast listov je na vrsti konec julija in se od pomladanske rasti razlikuje po obliki in funkciji listov. Funkcija poletnih listov je shranjevanje hranil in priprava rastline na zimski počitek (Koron, 1997).

2.2.3 Pritlike

Jagodnjaku omogoča vegetativno razmnoževanje metamorfozirani poganjek, ki ga imenujemo pritlika. Razvije se v toplih, dolgih dneh iz zalistnih brstov in ima en ali dva nodija. Na začetnem nodiju so razviti le reducirani lističi s po dvema prilistoma, na končnem pa so poleg reduciranih lističev tudi normalno razviti listi, iz katerih bo nastal nov jagodnjak. Poganjek razvije tudi adventivne korenine, ki so potrebne, da se nova rastlina zakorenini (Koron, 1997).

Rast pritlik je odvisna od sorte jagodnjaka. Pri nekaterih sortah jih sploh ni, druge pa imajo tudi sto in več novih rastlin. Matični rastlini se z razmnoževanjem zmanjša pridelek in oslabi rast. Rast pritlik in pridelek sta obratno sorazmerna (Koron, 1997).

2.2.4 Cvet in plod

Cvet ima pet ali več različno zgrajenih belih venčnih listov in se razlikujejo po sortah. Pri nekaterih izjemah je barva cvetov tudi delno ali popolnoma rožnata. Okrog venčnih listov je od 10 do 16 zelenih čašnih listov. V enem cvetu je od 30 do 40 prašnikov in do 500 plodnic. Cvetovi večine sort žlahtnega jagodnjaka so dvospolni, znane pa so tudi sorte s samo ženskimi cvetovi, zato potrebujejo opraševalno sorto, na primer sorta 'Pandora' (Koron, 2011).

Na cvetnem stebelu je lahko do 10 ali celo 20 cvetov. Jagodnjak ima lahko od 80 do 120 cvetov, v nekaterih primerih pa celo do 300. Čebele in čmrlji so zelo pomembni pri količini in kakovosti pridelka, kajti le dobro oprašeni cvetovi se razvijejo v pravilno

oblikovane plodove. Plod za razvoj od cvetenja do obiranja potrebuje od 20 do 40 dni (Koron, 2011).

Čaša, ki je po obliki lahko zelo raznovrstna, je sestavljena iz časnih listov in ima zelo pomembno vlogo pri cvetovih in plodovih. Čaše so priležne, štrleče, zavihane, široke ali ozko nazobčane, majhne do velike (Koron, 2011).

Plod jagodnjaka ima omesenelo cvetišče z drobnimi oreški, zato botanično ni jagoda, ampak birni plod. Plodovi jagodnjaka so zelo raznovrstni. Razlikujejo se po obliki, velikosti, sestavi, barvi, debelini, trdoti, votlosti, okusu in položaju časnih listov. Razlike so odvisne od sort in vremenskih razmer. Barva ploda je lahko bela (redko), svetlo rdeča, rdeča, temno rdeča. Sestava ploda je lahko čvrsta, srednje čvrsta ali mehka. Čvrstost se manjša z veliko vlažnostjo, pri visoki temperaturi in obilnem gnojenju (Koron, 2011; Nikolić in Milivojević, 2010).

Velike vsebnosti organskih kislin in sladkorjev so tiste, ki dajejo plodu jagodnjaka izjemen okus in aromo. Plodovi brez okusa imajo premalo organskih kislin in sladkorjev. Če pa se poruši razmerje med kislinami in sladkorji, dobimo kisle jagode ali jagode z medlim okusom (Koron, 1997).

2.3 OKOLJSKI DEJAVNIKI

2.3.1 Temperatura

Žlahtni jagodnjak lahko uspeva v določenem temperaturnem razponu, ki je odvisen od sorte, starosti rastline in različne fenofaze. *Fragaria virginiana* uspeva v temperaturnem razponu od -52 °C do +43 °C, *Fragaria chiloensis* pa od -34 °C do +46 °C. Sorte žlahtnega jagodnjaka so občutljivejše na nizke temperature. Pozebejo pri temperaturah od -15 °C do -18 °C, v primeru, da niso pokrite s snežno odejo. Pod debelo plastjo snega lahko preživijo tudi kratkotrajne zmrzali do -40 °C. Po toplih obdobjih spomladi lahko pozebejo že pri -5 °C. Nadzemni deli jagodnjaka začnejo rasti pri temperaturah od 2 °C do 8 °C, podzemni pa pri 7 °C. Žlahtni jagodnjak je nizka rastlina, ampak najnižje temperature zraka so 5 cm nad površino, zato so cvetovi jagodnjaka pogosto poškodovani od poznih spomladanskih zmrzali (Nikolić in Milivojević, 2010).

Po pozebi središče cveta počrni, cvetni listi pa ostanejo na videz nepoškodovani. Največkrat so to prvi cvetovi, ki bi sicer razvili najlepše plodove (Koron, 1997).

2.3.2 Tla

Žlahtni jagodnjak dobro uspeva na zmerno globokih (50 cm) tleh, ki imajo dobro vodno zadrževalno sposobnost in pH vrednost med 5,5 in 6,5. Žlahtni jagodnjak je prilagojen na različne tipe zemljišč. Primerna so ilovnata, peščena, ilovnato peščena, ilovnato glinasta in

humusna zemljišča. Najuspešneje jih pridelujemo na srednje težkih, globokih tleh z dobro zmožnostjo zadrževanja vode, z veliko humusa in dobro zračnostjo. Neuspešno pa v težkih, neprepustnih zemljiščih z visoko podtalnico. Delež humusa za uspešno pridelovanje žlahtnega jagodnjaka naj bi bil med 3 in 5 %. Zemljišča s prevelikim deležem humusa niso primerna, ker v deževnih obdobjih zadržujejo preveč vode in niso dovolj zračna, v suhih pa so preveč prepustna (Koron, 1997; Nikolić in Milivojević, 2010).

2.3.3 Voda

Žlahtni jagodnjak za normalen razvoj potrebuje velike količine vode skozi celotno rastno dobo, največ pa med zorenjem. Premalo vode povzroči krajše cvetenje, slabšo oploditev in prisilno zorenje. Plodovi bodo ostali drobni, sortno nezačilni, brez okusa in arome. Na žalost se ne moremo zanašati, da bi bile padavine primerno razporejene in dovolj obilne, zato nasade namakamo. Nenamakan jagodnjak bi za normalno rast potreboval od maja do septembra med 700 in 770 mm padavin. Vlažnost zemljišča najlažje določimo s prstnim poskusom, po stisku substrata v dlani se mora čutiti vlaga, vendar ne sme iz nje kapljati voda (Koron, 1997; Nikolić in Milivojević, 2010).

2.3.4 Lega

Žlahtni jagodnjak lahko pridelujemo v vseh okoljih in na različnih nadmorskih višinah. Priprava tal je zelo pomembna, zato se svetuje uporaba primernih predkultur, kot na primer travinje, oves, rž, ječmen, solatnice, stročnice in različne podorine. Odsvetuje se saditi na zemljišča, kjer so bili prej posajeni krompir, paprika, paradižnik, kumara in deteljišče. Zaporedno sajenje jagodnjaka na isto zemljišče izčrpa tla, zato se že prej pripravimo z izbiro ustreznega kolobarja. Ajda, npr. zemljišče očisti plevelov in ga obogati s fosforjem (Koron, 1997, 2011; Nikolić in Milivojević, 2010).

Utrujena zemljišča pustimo počivati od 5 do 7 let zaradi bolezni in enostranskega črpanja hranilnih snovi iz tal. Pri izbiri lokacije dajemo prednost sončnim, nepozebnim legam, ravnim ali rahlo nagnjenim terenom. Velika prednost je tudi vir vode v neposredni bližini (Koron, 1997, 2011; Nikolić in Milivojević, 2010).

2.4 TEHNOLOŠKI UKREPI

2.4.1 Namakanje

V današnjih časih jagodnjaka ne moremo uspešno gojiti brez namakanja. Potrebne so velike količine vode, zato je potrebno postaviti namakalni sistem. Največkrat se uporablja kapljični namakalni sistem. Mehka namakalna cev s kapljači po sredini se položi pod folijo za jagode. Zlasti veliko vode je potrebno med cvetenjem, oploditve, razvoja in zorenja plodov, rasti novih listov in diferenciacije cvetnih brstov (Nikolić in Milivojević, 2010).

Upoštevamo norme za namakanje, ki so različne za lahka, srednja in težka tla. Povprečno za lahka tla porabimo 382 m³/ha, za srednja tla 340 m³/ha in za težka tla 319 m³/ha (Glavan in sod., 2012).

2.4.2 Gnojenje

Gnojenje zelo vpliva na rast in rodnost in je zato eno izmed najpomembnejših tehnoloških opravil. Potrebujemo gnojilni načrt, ki ga pripravimo na podlagi analize tal. Pri gnojenju je pomembno, da dosežemo ravnovesje v tleh. Potrebujemo močne in rodne rastline, obenem pa se preveč hranil ne sme izpirati v podtalnico in rastlinam nedostopne plasti. Analiza tal nam pove količine dostopnih mikro in makro elementov v tleh, manjkajoče elemente pa pravilno dodajamo v tla na podlagi rezultatov (Koron, 1997).

Maksimalno lahko dodamo 60 kg čistega N/ha na leto. Za boljše gnojenje določimo ciljno vrednost N_{min} , ki je vrednost, ki jo celotna rastlina potrebuje v eni sezoni. Pri žlahtnem jagodnjaku je to od 40 do 60 kg N/ha, odvisno ali gnojimo ob saditvi ali po obiranju. Od vrednosti, ki jo rastlina potrebuje v eni sezoni, pri gnojenju odštejemo vsebnost N v tleh in po potrebi tudi količino N, ki se bo sprostila ob mineralizaciji humusa v tleh. Z analizo na mineralni dušik, določimo vsebnost mineralnega dušika v tleh. Vzorce v tem primeru jemljemo na globini 0-60 cm (Mihelič in sod., 2010).

2.4.3 Bolezni in škodljivci

2.4.3.1 Siva plesen (*Botrytis cinerea* Pers.)

Siva plesen je ena izmed najbolj razširjenih bolezni jagodnjaka, povzroča pa jo gliva *Botrytis cinerea* Pers. Močno lahko ogrozi količino in kakovost pridelka, zato je škropljenje eden izmed najpomembnejših varstvenih ukrepov (Koron, 1997).

Mumificirani plodovi in odmrli listi so poglavitni vir okužbe. Najbolj so prizadeti cvetovi, cvetna in rodna stebela, zeleni in dozorevajoči plodovi ter listi. Začne se z okužbo socvetij in se nadaljuje na plodove. Miceliji so v cvetovih in se postopno prenašajo v cvetišče. Vodene, gnile pege se pojavijo na zorečih plodovih, ki se v suhem vremenu posušijo. Na listih nastanejo nekrotične pege, na zelenih plodovih pa rjave pege, ki ob vlažnem vremenu začnejo gniti in se prekrijejo s sivo plesnijo (Koron, 1997).

Sivo plesen kontroliramo s sajenjem sort, ki so genetsko odpornejše. Sadimo z večjimi razmiki na zračnejše lege, potrebno je odstranjevanje odmrlih listov iz nasada. Z dušikom gnojimo zmerno. V cvetenju so potrebna vsaj tri škropljenja v presledku od 8 do 10 dni. Škropljenja prilagodimo vremenskim razmeram (Koron, 1997).

2.4.3.2 Bela listna pegavost (*Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau)

Belo listno pegavost povzroča gliva *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lindau. Zelo je razširjena povsod, kjer se goji jagodnjak, še posebno v toplih in vlažnih območjih. Posledice so manjši pridelek, slabša kakovost plodov in slabši razvoj prtljik. Simptomi so najvidnejši na listih, kjer se pojavijo manjše temne pege okroglih ali nepravilnih oblik. Pege se s časom povečujejo in posvetlijo, v premeru dosežejo velikosti od 3 do 6 mm. Pri večji intenzivnosti se pege lahko spojijo in povzročijo sušenje listov. Novo listje se hitro okuži, delno pa tudi plodovi. Na širjenje pegavosti zlasti ugodno vplivajo pogoste padavine in hladnejše vreme, še posebno na težkih tleh (Nikolić in Milivojević, 2010).

2.4.3.3 Antraknoza (*Colletotrichum nymphaeae* (Pass.))

Antraknoza je že dalj časa znana bolezen, ki je v zadnjih letih bolj pogosta kot nekoč. Glive, ki jo povzročajo, napadajo predvsem nadzemne dele, v nekaterih primerih pa tudi korenine. Najpogosteje se pojavljata glivi *Colletotrichum fragariae* in *C. acutatum*, povzročiteljici pa sta tudi *C. dematium* in *C. gloeosporioides*. Liste poškoduje samo *C. fragariae*, občutljivejši so le poškodovani mladi listi. Na listih se pojavijo črne pege z rumeno ali rdečo obrobo (znamenje reakcije rastline), velikosti od 20 do 30 mm. Pri nas imamo največ težav z antraknozo plodov in živic, manj s koreninsko in srčno antraknozo. Plod napadajo glive *C. fragariae*, *C. dematium* in *C. gloeosporioides*. Na plodu se pojavijo zaokrožene rjavo črne pege. Občutljive sorte, ki so dobro poznane tudi pri nas, so 'Elsanta', 'Marmolada' in 'Miss' (Štampar in sod., 2009; Koron 1997).

2.4.3.4 Jagodov cvetožer (*Anthonomus rubi* (Herbst.))

Jagodni cvetožer je hrošč, ki prezimuje pod listjem in slamo v tleh. Hrošč je črno rjav in je dolg od 2 do 3,5 mm. Tiplanke ima povešene ter pikčasti krilni pokrovki. Poškoduje cvetne brste, ki se posušijo in odpadejo. V vsak cvetni brst samička odloži po eno jajčece in lahko uniči tudi do 20 brstov. Mladi hrošči obžirajo rastline, vendar niso preveč nevarni. V nekaterih primerih močno cvetočih sort so celo dobrodošli, vendar v majhnem obsegu. Priporočljivo se je izogibati parcelam blizu gozda, na ogrožene lege sadimo le močno cvetoče sorte. Zgodnje kulture lahko prekrijemo s kopreno in s tem delno zaščitimo nasad (Lind in sod., 2001).

2.5 OSNOVE INTEGRIRANE IN EKOLOŠKE PRIDELAVE

Podobno kot pri vseh kulturah tudi ekološka pridelava jagodnjaka zahteva ekološki pristop celotne kmetije. Veliko je enakih procesov v ekološki in integrirani pridelavi, ampak temeljni pristop k obdelavi tal in zatiranju škodljivcev je lahko precej drugačen. Uspešna ekološka pridelava je odvisna od izgradnje biološko aktivnih in s hranili bogatih tal z dobro strukturo. Pri ekološki pridelavi je ključno se znebiti plevelov in škodljivcev pred sajenjem. Za daljše uspešno ekološko pridelavo jagodnjaka je pomemben kolobar.

Pomembne so tudi talne prekrivke za ohranjanje zdravja tal in preprečevanja nabiranja plevelov in škodljivcev. Integrirana pridelava dovoljuje uporabo sintetičnih sredstev za zatiranje škodljivcev, bolezni in plevelov, zato imamo lahko nasad na istem zemljišču tudi po štiri ali pet let (Sideman, 2009). Za uspešno ekološko pridelavo je pomembno preventivno varstvo, krepitev rastlin z naravnimi bakrenimi in žveplenimi pripravki. Zelo pomembno je tudi sajenje na dovolj visoke grebene, v primeru da je nasad pokrit, je ključno tudi zračenje plastenjakov (Janežič in sod., 2016).

Za ekološko pridelane plodove se lahko pridobi tudi certifikat, za kar je potrebno pridelovati v skladu z natančno določenimi predpisi. Ekološka pridelava poteka pod nadzorom pristojnega inšpektorata in pooblaščenih certifikacijskih organov. Prepovedana je uporaba pesticidov in lahko topnih mineralnih gnojil, obvezno je kolobariti (Kon-cert, 2012).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 LOKACIJA POSKUSA

Poskus je bil izveden na dveh lokacijah v okolici Ljubljane na nadmorski višini približno 300 m. Dve različni lokaciji smo si izbrali, ker smo želeli primerjati kakovost plodov iz integrirane in ekološke pridelave. Na Nemški cesti v Ljubljani je nasad v velikosti 0,7 ha, kjer so jagode pridelane po načelih integrirane pridelave. V bližini Žal pa je nasad, kjer jagode pridelujejo po načelih ekološke pridelave, velik približno 0,4 ha. Na obeh lokacijah so posajene vse tri izbrane sorte: 'Clery', 'Lia' in 'Joly'.



Slika 11: Nasad z ekološko pridelavo



Slika 12: Nasad z integrirano pridelavo

3.1.1 Klimatske razmere

Za predstavitev klimatskih in vremenskih podatkov smo za obe lokaciji uporabili hidrometeorološko postajo Ljubljana-Bežigrad, ki je približno enako oddaljena od obeh nasadov.

Preglednica 14: Povprečna temperatura zraka (°C) in količina padavin (mm) maj 2015 – april 2016 za Hidrometeorološko postajo Ljubljana-Bežigrad (Mesečni ..., 2015, 2016)

Mesec (leto)	Temperatura (°C)	Padavine (mm)
Maj (2015)	17,0	115
Junij (2015)	20,6	150
Julij (2015)	24,3	118
Avgust (2015)	22,3	96
September (2015)	16,5	152
Oktober (2015)	11,0	127
November (2015)	6,9	45
December (2015)	2,6	1
Januar (2016)	1,1	76
Februar (2016)	5,5	201
Marec (2016)	7,5	79
April (2016)	12,5	93

Preglednica 15: Dolgoletne povprečne temperature zraka in količina padavin za hidrometeorološko postajo Ljubljana - Bežigrad za obdobji 1961-1990 in 1991-2006 (Klimatski ..., 2016; Povzetki ..., 2016)

Mesec	Temperatura (°C)		Padavine (mm)	
	1961-1990	1991-2006	1961-1990	1991-2006
Januar	-1,1	0,5	82	60
Februar	1,4	2,2	80	58
Marec	5,4	6,8	98	74
April	9,9	10,7	109	106
Maj	14,6	16,0	122	107
Junij	17,8	19,6	155	123
Julij	19,9	21,4	122	119
Avgust	19,1	20,9	144	133
September	15,5	15,9	130	149
Oktober	10,4	11,3	115	170
November	4,6	6,0	135	142
December	0,0	1,0	101	101
Leto	9,8	11,0	1393	1342

Povprečna temperatura zraka je od maja 2015 do maja 2016 v Ljubljani znašala 12,3 °C, skupaj je bilo 1253 mm padavin (preglednica 1). Najbolj suh mesec je bil december, najbolj vlažen pa februar.

Iz preglednice 2 razberemo, da je povprečna temperatura zraka v obdobju od 1991 do 2006 večja za 1,2 °C, količina padavin pa manjša za 51 mm kot v obdobju od 1961-1990. V letih od 1991- 2006 so namerili povprečno temperaturo zraka 11 °C in 1342 mm padavin, v 30 letnem obdobju 1961-1990 pa je bila povprečna temperatura zraka 9,8 °C in 1342 mm padavin. Povprečna temperatura od maja 2015 do maja 2016 je bila večja za 2,5 °C od dolgoletnega obdobja 1961-1990 in za 1,3 °C večja od povprečja med 1991-2006. Od maja 2015 do maja 2016 je bilo skupno 140 mm manj padavin v primerjavi z dolgoletnim obdobjem 1961-1990 in 89 mm manj padavin kot v obdobju 1991-2006.

3.2 OPIS SORT

3.2.1 'Clery'

Sorta 'Clery' je najbolj zastopana v našem pridelovalnem okolju. Rastline so bujne rasti in tolerantne na zimsko pozebo. Plodovi so podolgovate, koničaste oblike in svetlo rdeče barve. Velikost plodov je zmerna in izenačena od začetka do konca obiranja. Je precej aromatična, okusna in med kupci priljubljena sorta. Po času zorenja jo uvrščamo med zgodnje sorte. Pomembne prednosti so velika rodnost, odličen okus ter dovolj čvrsti plodovi za daljše Transporte. Sorta je tolerantna na pomembnejše bolezni (Sadike jagod, 2016).

3.2.2 'Lia'

Sorto 'Lia' uvrščamo med srednje zgodne sorte. Rastline so srednje bujne, saditi jo moramo v spočita, s hranili dobro založena tla. Plod je svetlo rdeče barve, srednje velik, značilne okroglaste oblike in zelo čvrst. Meso je kompaktno, bogato s sladkorji in zelo aromatično, kar sorti daje dodano vrednost (Coviro, 2016).

Odporna je proti neugodnim vremenskim razmeram (zimske, spomladanske pozebe, suša) in je zato primerna za gojenje v severnih območjih. Srednje odporna je na antraknozo in oidij ter občutljiva na fitoftoro, kadar je sajena v težka in nepropustna tla. Priporočljivo je narediti dovolj visok greben in jo v območjih z obilnimi padavinami gojiti v zaščitenem prostoru (Sadike jagod, 2016).

3.2.3 'Joly'

Rastline so srednje bujne in tolerantne na najpomembnejše bolezni. Po času zorenja jo uvrščamo med srednje pozne sorte. Koreninski sistem je robusten, zato je rastlina dobro prilagodljiva tudi na utrujena tla in ne potrebuje velike količino gnojil. Plodovi so nekoliko

temneje rdeče obarvani in čvrsti, tudi ko so že zelo zreli. Sorta ima odlično polično kakovost in je primerna za transport. Barva je privlačna in enotna. Velika rodnost, dober okus in čvrsti svetleči plodovi so tiste prednosti, ki sorto uvrščajo med bolj priljubljene. Tolerantna je na boleznih, mogoče manj občutljiva na sivo plesen in nekoliko bolj občutljiva na pepelasto plesen (Mazzoni group, 2016).

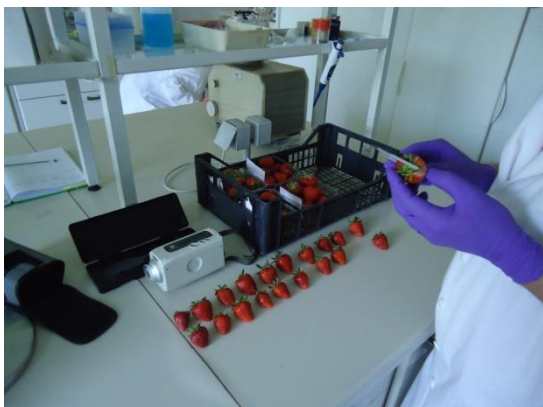
3.3 METODE DELA

3.3.1 Zasnova poskusa

Opazovanja in meritve smo izvedli konec maja 2016. Poskus je bil izveden na dveh lokacijah v Ljubljani. Na lokaciji z ekološko pridelavo je bilo posajenih 16.000 sadik, na lokaciji z integrirano pridelavo pa 33.000 sadik. V obeh primerih so bile posajene sadike sort 'Clery', 'Lia' in 'Joly'. Sadike so bile posajene na dvovrstno perforirano folijo, pod katero je bila položena namakalna cev. Luknje na foliji so na razdalji 25 x 25 cm.

3.3.2 Izvedba poskusa

Vzorčili smo 27. 5. 2016 na obeh lokacijah. Vsake sorte smo nabrali po 20 plodov. V laboratoriju smo jim najprej zmerili maso, višino, širino ploda, barvo, suho snov in trdoto mesa. Po opravljenih meritvah smo vzorce zamrznili. Po dobrih dveh tednih smo ekstrahirali še organske kisline, sladkorje, vitamin C in skupne fenole. Čeravno je lega obeh nasadov precej blizu, je integrirani nasad ob Savi imel začetek zorenja sort za približno 7 dni kasneje. Zdravstveno stanje obeh nasadov med vzorčenjem je bilo dobro, listi in plodovi so bili kljub padavinam zdravi. Najprej smo izmerili dimenzije plodov in jih stehali.



Slika 3: Merjenje dimenzij plodov



Slika 4: Tehtanje plodov

S kolorimetrom smo izmerili svetlost, živahnost barve in barvni kot. V nadaljevanju smo plodovom izmerili trdoto mesa s penetrometrom in suho snov z digitalnim refraktometrom. Skupne sladkorje in skupne organske kisline smo ekstrahirali po metodi Mikulic-Petkovsek in sod. (2016) tako, da smo 5 g sadne kaše prelili s 25 ml dvakrat destilirane vode ter jih homogenizirali. Vzorce smo pri sobni temperaturi mešali pol ure. Izvlečke smo centrifugirali in filtrirali skozi celulozni filter in jih analizirali s HPLC. Vitamin C smo analizirali tako, da smo plodove zmečkali v pasto in 3 g vzorca prelili s 15 ml *m*-fosforne kisline ter pustili za 40 min na sobni temperaturi. Ekstrakt smo nato filtrirali čez celulozni filter in ga analizirali s HPLC (Mikulic-Petkovsek in sod., 2016). Skupne fenole smo analizirali tako, da smo vzorce zmečkali v pasto ter zatehtali 3 g vzorca in ga prelili s 7 ml metanola ter ga ekstrahirali 50 min. Izvlečke smo centrifugirali in filtrirali čez PTFE filtre. Vsebnost skupnih fenolov smo izmerili spektrofotometrično (Mikulic-Petkovsek in sod., 2016).



Slika 5: Merjenje barve plodov

Predstavljene so povprečne, minimalne in maksimalne vrednosti merjenih parametrov.

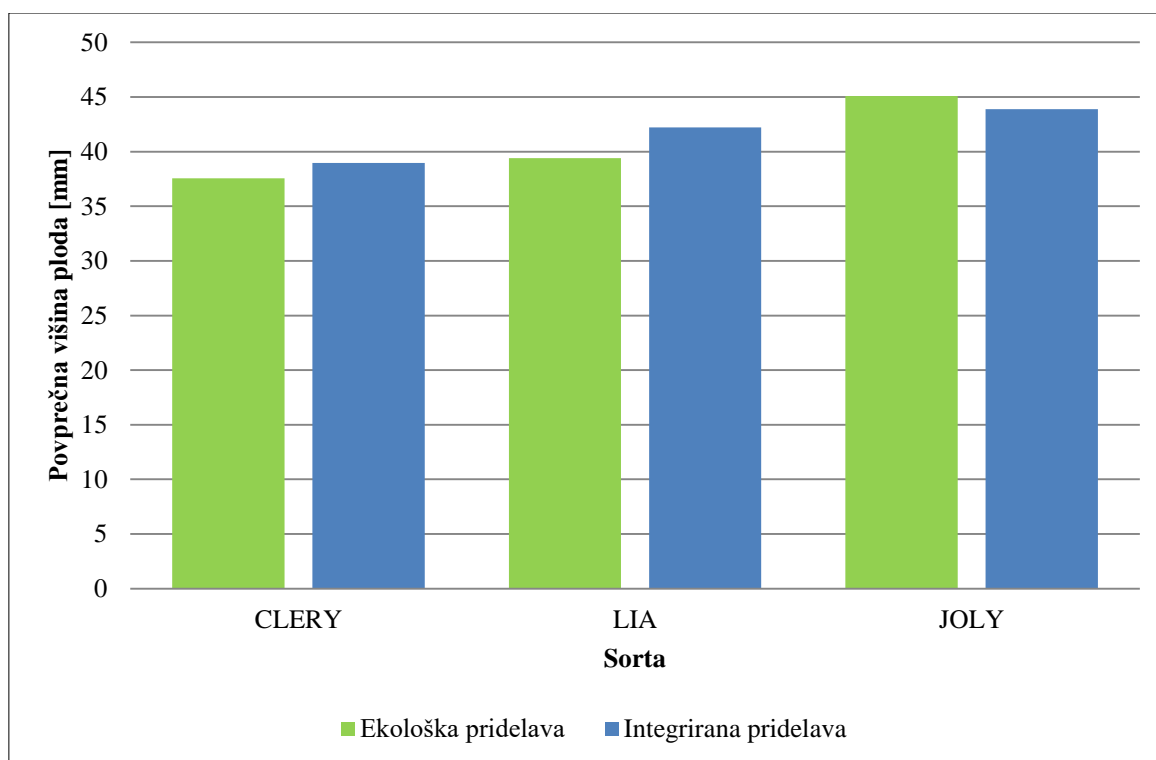
4 REZULTATI

4.1 DIMENZIJE PLODOV

4.1.1 Višina ploda

Preglednica 16: Povprečna, minimalna in maksimalna višina ploda (mm) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje [mm]	Maksimum [mm]	Minimum [mm]
'Clery'	Ekološka	38	43	32
'Clery'	Integrirana	39	44	34
'Lia'	Ekološka	39	48	32
'Lia'	Integrirana	42	54	34
'Joly'	Ekološka	45	54	37
'Joly'	Integrirana	44	51	36



Slika 6: Povprečna višina ploda (mm) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

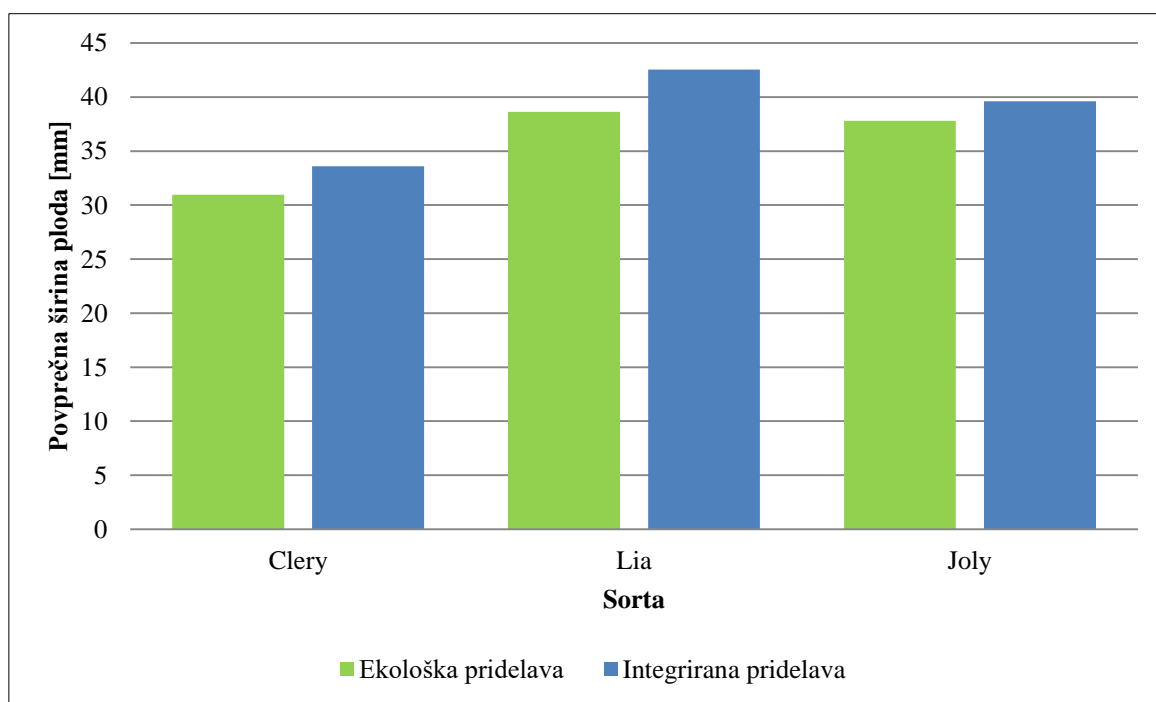
Najvišjo povprečno višino smo izmerili pri sorti 'Joly' v ekološki pridelavi, najnižjo pa pri sorti 'Clery' v ekološki pridelavi (slika 6, preglednica 3). Plodovi sorte 'Joly' iz ekološke pridelave merijo v povprečju v višino 45 mm, sorte 'Clery' iz ekološke pridelave pa 37 mm. Povprečna višina ploda pri sorti 'Lia' je v obeh primerih na sredini med sortama 'Clery' in 'Joly'. Povprečni višini ploda plodov integrirane in ekološke pridelave sta si zelo podobni,

vendar je pri sorti 'Clery' in pri sorti 'Lia' višina ploda nekoliko višja pri plodovih iz integrirane pridelave, pri sorti 'Joly' pa iz ekološke pridelave.

4.1.2 Širina ploda

Preglednica 17: Povprečna, minimalna in maksimalna širina ploda (mm) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje [mm]	Maksimum [mm]	Minimum [mm]
'Clery'	Ekološka	31	38	25
'Clery'	Integrirana	34	40	26
'Lia'	Ekološka	39	48	32
'Lia'	Integrirana	43	57	31
'Joly'	Ekološka	38	46	30
'Joly'	Integrirana	40	49	31



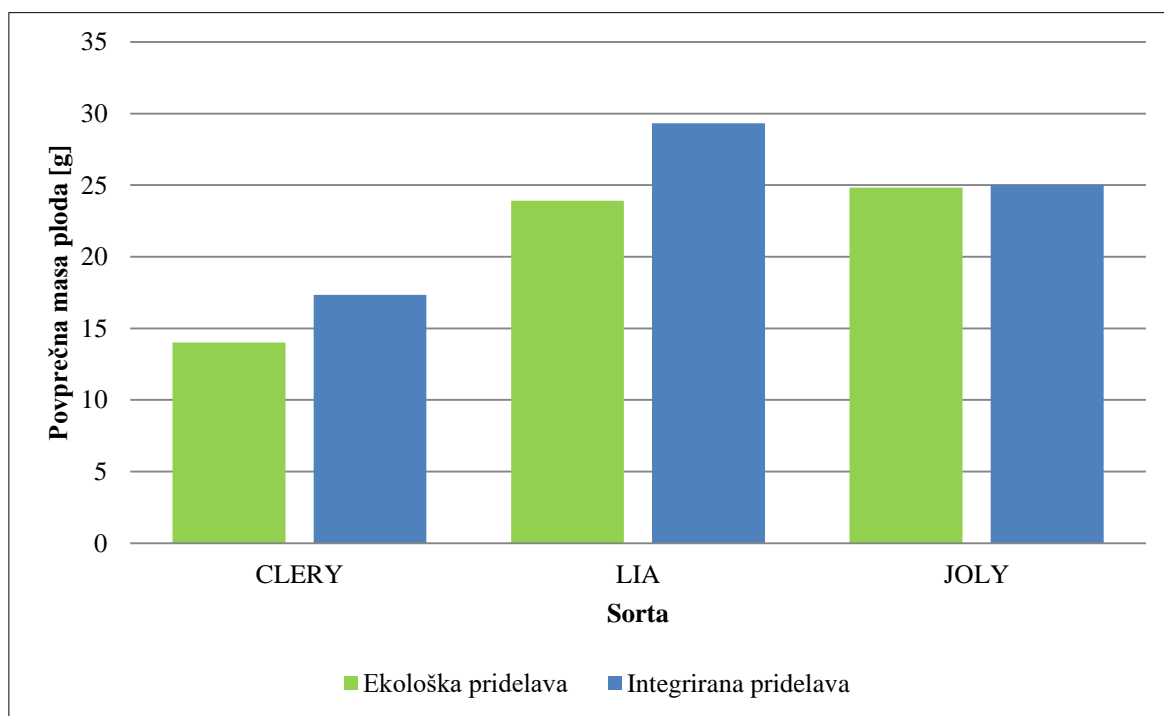
Slika 7: Povprečna širina ploda (mm) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Plodovi iz integrirane pridelave imajo v povprečju višjo širino ploda (slika 7 in preglednica 4). Najnižjo širino so imeli plodovi sorte 'Clery' iz ekološke pridelave in najvišjo pri sorti 'Lia' iz integrirane pridelave. Ekološki plodovi sorte 'Clery' so v širino povprečno merili 30 mm, sorte 'Lia' iz integrirane pridelave pa 42 mm. Povprečna širina ploda pri sorti 'Joly' je pri obeh načinih pridelave med sortama 'Clery' in 'Lia'.

4.1.3 Masa plodu

Preglednica 18: Povprečna, minimalna in maksimalna masa ploda (g) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje [g]	Maksimum [g]	Minimum [g]
'Clery'	Ekološka	14	22	9
'Clery'	Integrirana	17	24	11
'Lia'	Ekološka	24	35	14
'Lia'	Integrirana	29	58	13
'Joly'	Ekološka	25	40	12
'Joly'	Integrirana	25	38	13



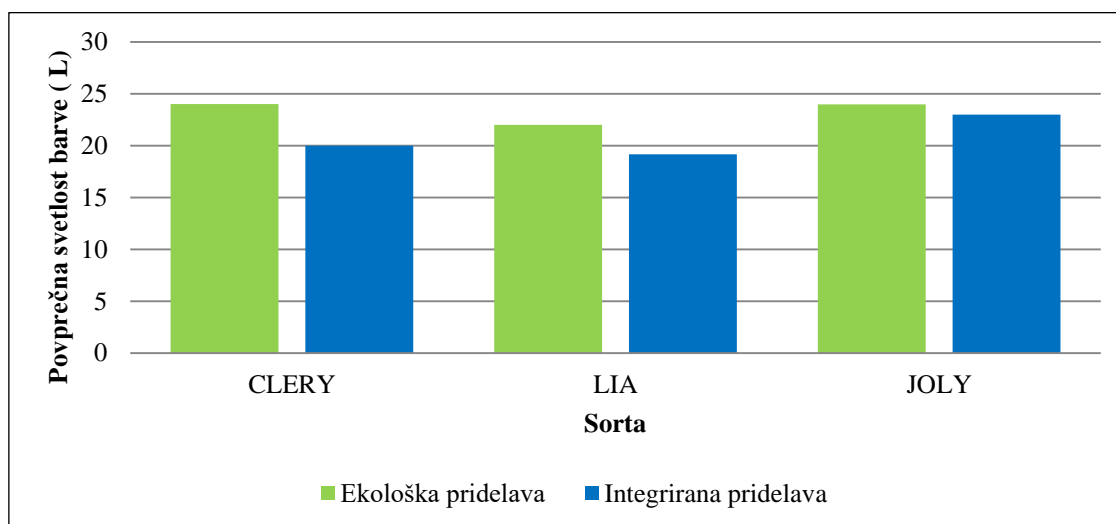
Slika 8: Povprečna masa (g) ploda merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Največja povprečna masa plodu je bila stehtana pri sorti 'Lia' v integrirani pridelavi in najmanjša pri sorti 'Clery' v ekološki pridelavi (slika 8 in preglednica 5). Povprečna masa sorte 'Clery' iz ekološke pridelave znaša 14 g in sorte 'Lia' iz integrirane pridelave 29 g. Povprečna masa plodu sorte 'Joly' je iz obeh pridelav 25 g.

4.1.4 Barva

Preglednica 19: Povprečna, minimalna in maksimalna svetlost barve (L*) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje	Maksimum	Minimum
'Clery'	Ekološka	24	28	18
'Clery'	Integrirana	20	28	16
'Lia'	Ekološka	22	28	13
'Lia'	Integrirana	19	24	13
'Joly'	Ekološka	24	32	18
'Joly'	Integrirana	23	42	16

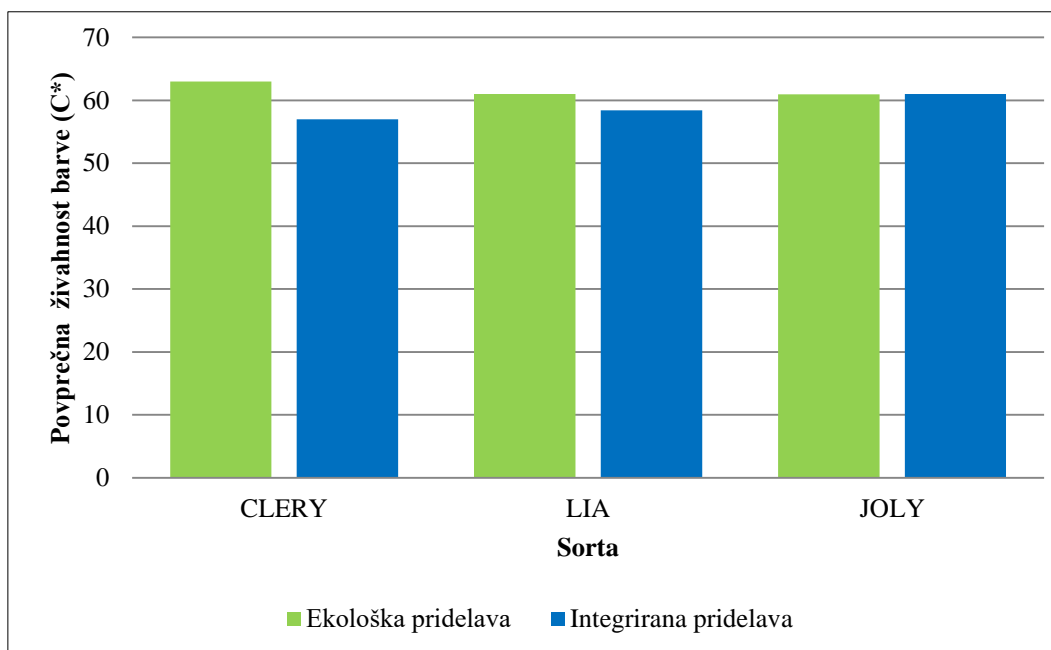


Slika 13: Povprečna svetlost barve (L*) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Povprečno najbolj svetli so bili plodovi sorte 'Clery' iz ekološke pridelave (preglednica 6 in slika 9), najbolj temni pa plodovi sorte 'Lia' iz integrirane pridelave. Pri vseh sortah so bili plodovi iz ekološke pridelave povprečno bolj svetli od tistih iz integrirane.

Preglednica 20: Povprečna, minimalna in maksimalna živahnost barve (C*) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje	Maksimum	Minimum
'Clery'	Ekološka	63	67	55
'Clery'	Integrirana	57	65	45
'Lia'	Ekološka	61	71	42
'Lia'	Integrirana	58	64	51
'Joly'	Ekološka	61	69	52
'Joly'	Integrirana	61	67	53

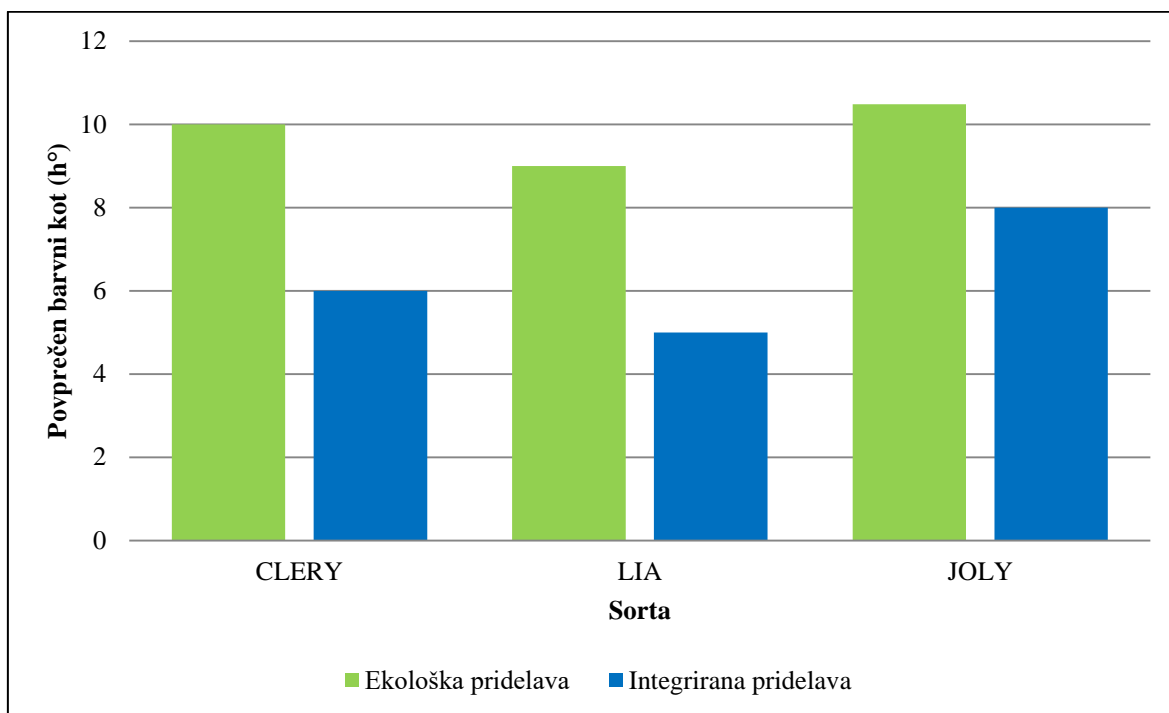


Slika 14: Povprečna živahnost (C*) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Preglednica 7 in slika 10 nam prikazujeta povprečno živahnost barve (parameter C*). Povprečno so bili najbolj živahne barve plodovi sorte 'Clery' iz ekološke pridelave, najmanj pa plodovi iste sorte iz integrirane pridelave. Bolj živahne barve so bili tudi plodovi sorte 'Lia' iz ekološke pridelave, kot plodovi iste sorte v integrirani pridelavi. Sorta 'Joly' je imela enako vrednost parametra C* pri obeh pridelavah.

Preglednica 21: Povprečni, minimalni in maksimalni barvni kot (h°) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje	Maksimum	Minimum
'Clery'	Ekološka	10	14	5
'Clery'	Integrirana	6	13	0
'Lia'	Ekološka	9	5	3
'Lia'	Integrirana	5	1	0
'Joly'	Ekološka	10	29	5
'Joly'	Integrirana	8	15	1



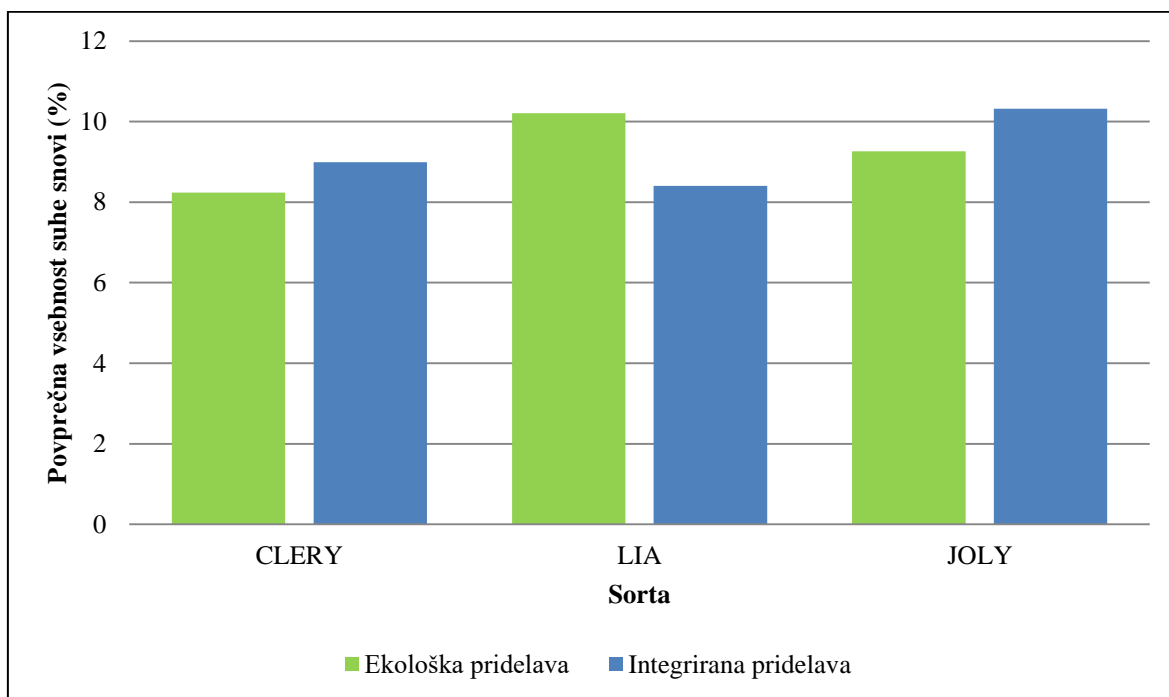
Slika 15: Povprečni barvni kot (h°) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Najbolj oddaljena od 0° (rdeča barva) je sorta 'Joly' iz ekološke pridelave (slika 11 in preglednica 8). Najmanjši kot smo zabeležili pri sorti 'Lia' iz integrirane pridelave. Pri vseh sortah imajo plodovi iz integrirane pridelave manjše povprečne barvne kote od tistih iz ekološke pridelave, kar pomeni, da so bili plodovi bolj rdeče barve.

4.1.5 Suha snov

Preglednica 22: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost suhe snovi (%) v plodovih merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje	Maksimum	Minimum
'Clery'	Ekološka	8	11	6
'Clery'	Integrirana	9	12	7
'Lia'	Ekološka	10	12	8
'Lia'	Integrirana	8	11	7
'Joly'	Ekološka	9	11	8
'Joly'	Integrirana	10	12	9



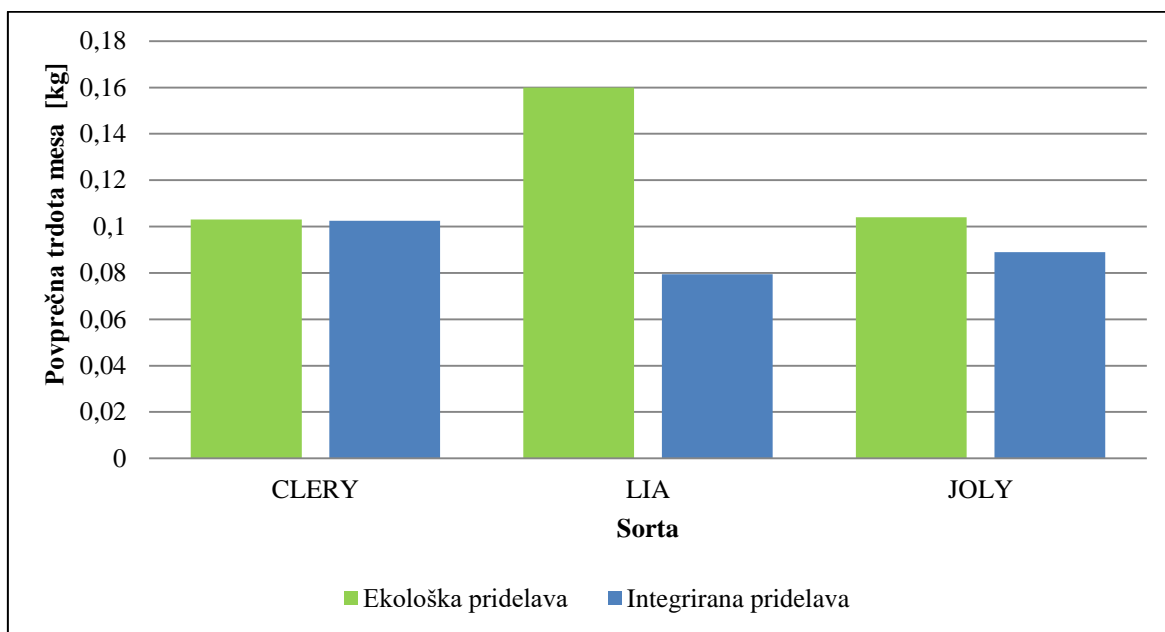
Slika 16: Povprečna vsebnost suhe snovi (%) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Največjo povprečno vsebnost smo izmerili pri sorti 'Joly' v integrirani pridelavi in pri sorti 'Lia' v ekološki pridelavi (preglednica 9 in slika 12). Najmanjšo povprečno vsebnost suhe snovi smo izmerili pri sorti 'Clery' iz ekološke pridelave in pri sorti 'Lia' iz integrirane pridelave.

4.1.6 Trdota mesa

Preglednica 23: Povprečna, minimalna in maksimalna trdota mesa (kg) plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje	Maksimum	Minimum
'Clery'	Ekološka	0,10	0,18	0,07
'Clery'	Integrirana	0,10	0,16	0,06
'Lia'	Ekološka	0,16	0,25	0,10
'Lia'	Integrirana	0,08	0,12	0,05
'Joly'	Ekološka	0,10	0,21	0,07
'Joly'	Integrirana	0,09	0,12	0,06



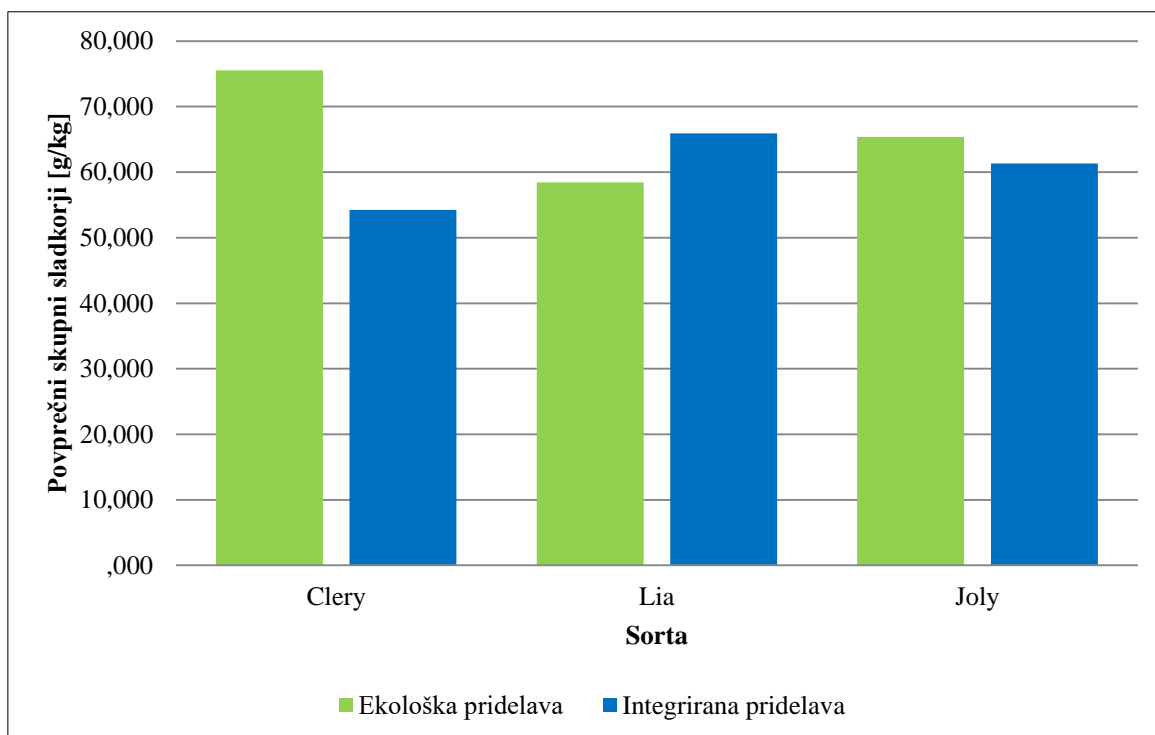
Slika 17: Povprečna trdota mesa plodov merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Slika 13 in preglednica 10 nam kažeta povprečno trdoto merjenih plodov. Največja povprečna trdota mesa je bila izmerjena pri sorti 'Lia' iz ekološke pridelave, najmanjša prav tako pri sorti 'Lia' vendar iz integrirane pridelave. Sorta 'Clery' ima iz obeh pridelav enako povprečno trdoto mesa. Pri sorti 'Joly' je odstopanje minimalno, iz ekološke pridelave je povprečna trdota mesa 0,10 kg, iz integrirane pa 0,09 kg.

4.1.7 Skupni sladkorji

Preglednica 24: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost skupnih sladkorjev (g/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje	Maksimum	Minimum
'Clery'	Ekološka	54	62	51
'Clery'	Integrirana	76	85	62
'Lia'	Ekološka	66	78	55
'Lia'	Integrirana	58	77	46
'Joly'	Ekološka	61	69	53
'Joly'	Integrirana	65	78	60



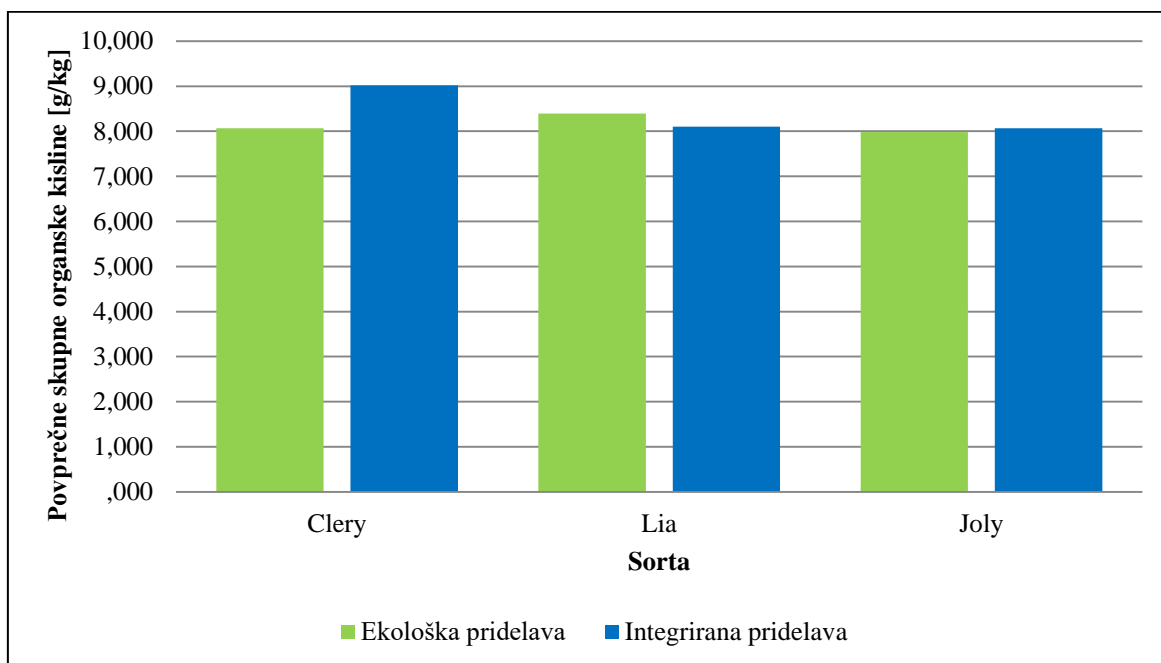
Slika 18: Povprečna vsebnost skupnih sladkorjev (g/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Slika 14 in preglednica 11 nam kažeta, da so povprečne vrednosti skupnih sladkorjev največje in najmanjše pri sorti 'Clery', v integrirani pridelavi 76 g/kg in v ekološki pridelavi 54 g/kg. Pri sorti 'Joly' je bila povprečna vsebnost skupnih sladkorjev malo večja v integrirani pridelavi, pri sorti 'Lia' pa v ekološki pridelavi. Izmerjene povprečne vrednosti so pri sorti 'Lia' iz ekološke pridelave 66 g/kg, iz integrirane pa 58 g/kg. Pri sorti 'Joly' smo izmerili podobne povprečne vrednosti, iz integrirane pridelave 65 g/kg in iz ekološke 61 g/kg.

4.1.8 Skupne organske kisline

Preglednica 25: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost skupnih organskih kislin (g/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje	Maksimum	Minimum
'Clery'	Ekološka	8,07	8,46	7,48
'Clery'	Integrirana	9,02	10,16	7,25
'Lia'	Ekološka	8,39	8,71	8,19
'Lia'	Integrirana	8,10	8,79	7,64
'Joly'	Ekološka	7,98	8,32	6,97
'Joly'	Integrirana	8,07	8,41	7,73



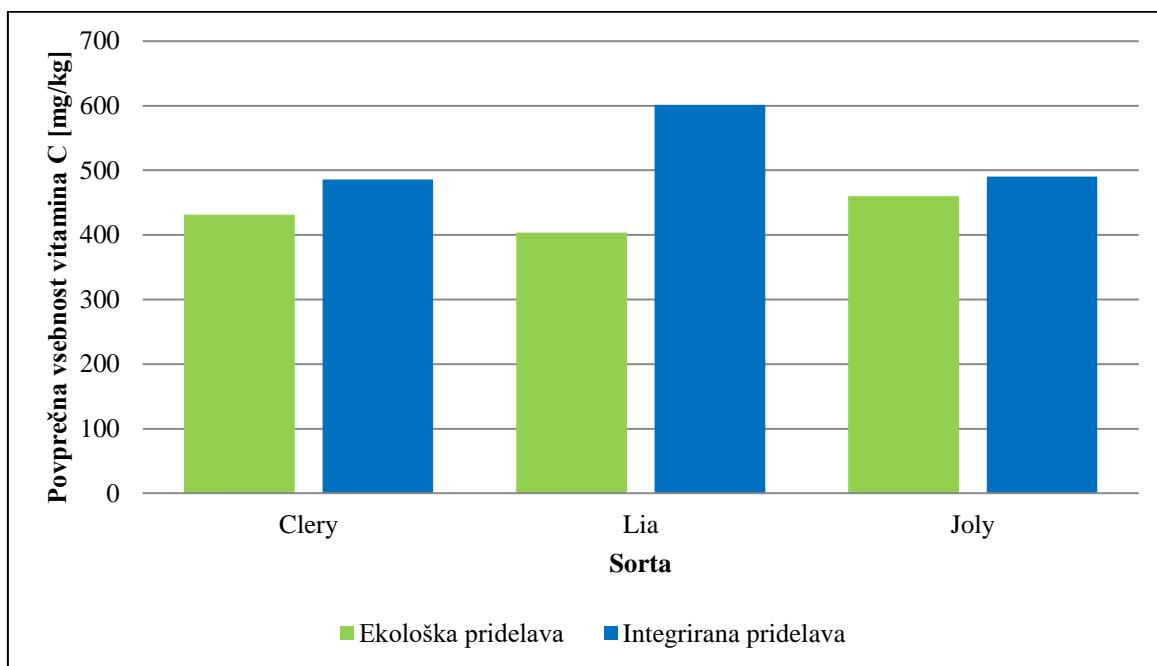
Slika 19: Povprečna vsebnost skupnih organskih kislin (g/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Pri meritvah skupnih organskih kislin je bila največja vsebnost pri sorti 'Clery' iz integrirane pridelave, 9,02 g/kg (slika 15 in preglednica 12). Pri sorti 'Lia' smo izmerili večjo povprečno vsebnost pri plodovih iz ekološke pridelave, in sicer 8,39 g/kg, iz integrirane pa 8,10 g/kg. Nekoliko manjše vsebnosti smo zabeležili pri sorti 'Joly' - iz integrirane pridelave 8,07 g/kg, iz ekološke pa 7,98 g/kg.

4.1.9 Vitamin C

Preglednica 26: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost vitamina C (mg/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje	Maksimum	Minimum
'Clery'	Ekološka	432	512	307
'Clery'	Integrirana	486	613	396
'Lia'	Ekološka	403	504	323
'Lia'	Integrirana	602	642	567
'Joly'	Ekološka	460	592	398
'Joly'	Integrirana	490	525	452



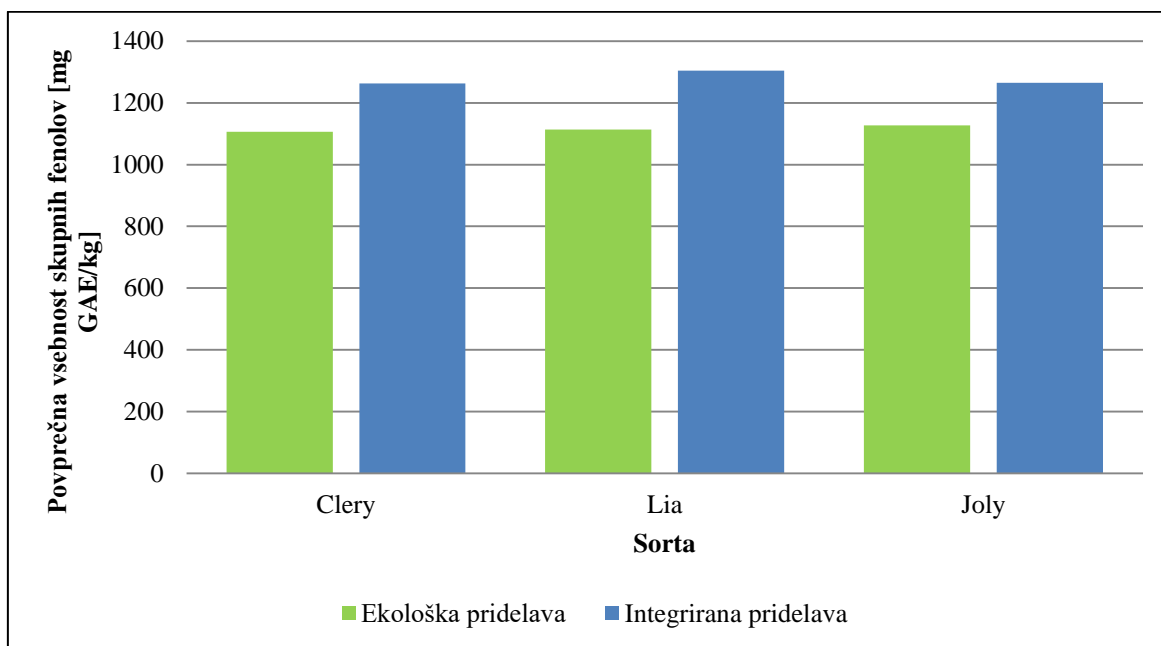
Slika 20: Povprečna vsebnost vitamina C (mg/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Največjo povprečno vsebnost vitamina C, 602 mg/kg, smo izmerili pri sorti 'Lia' iz integrirane pridelave, najmanjšo prav tako pri sorti 'Lia' iz ekološke pridelave, 403 mg/kg (preglednica 13 in slika 16). Sorta 'Clery' in 'Joly' imata podobne vsebnosti pri obeh načinih pridelave. Pri obeh sortah je za nekoliko večja vsebnost vitamina C v plodovih iz integrirane pridelave.

4.1.10 Skupni fenoli

Preglednica 27: Povprečna, minimalna in maksimalna vsebnost skupnih fenolov (mg GAE/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Sorta	Način pridelave	Povprečje	Maksimum	Minimum
'Clery'	Ekološka	1107	1266	645
'Clery'	Integrirana	1263	1353	1195
'Lia'	Ekološka	1113	1342	969
'Lia'	Integrirana	1304	1582	985
'Joly'	Ekološka	1127	1189	1045
'Joly'	Integrirana	1265	1406	1142



Slika 21: Povprečna vsebnost fenolov (mg GAE/kg) merjenih sort iz integrirane in ekološke pridelave; Ljubljana, 2016

Največjo povprečno vsebnost smo izmerili pri sorti 'Lia' iz integrirane pridelave, najmanjšo pa pri sorti 'Clery' iz ekološke pridelave (preglednica 14 in slika 17). Povprečna vsebnost skupnih fenolov v plodovih iz ekološke pridelave, je bila okrog 1100 mg GAE/kg, pri plodovih iz integrirane pa med 1250 in 1300 mg GAE/kg.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V diplomskem delu smo primerjali kakovost plodov žlahtnega jagodnjaka v dveh nasadih. Na Nemški cesti smo opazovali sorte 'Clery', 'Lia' in 'Joly' iz integrirane pridelave, v bližini Žal pa smo opazovali iste sorte iz ekološke pridelave. Pri vsaki sorti smo merili po 20 plodov. Omenjenim sortam smo izmerili višino, širino, maso ploda, barvo, trdoto mesa, vsebnost suhe snovi, skupnih sladkorjev, skupnih organskih kislin, vitamina C in skupnih fenolov. Želeli smo primerjati zunanjo in notranjo kakovost iz integrirane in ekološke pridelave.

5.1.1 Dimenzije plodov

Pri poskusu, ki so ga v Atenah izvedli Roussos in sod. (2016), so ugotovili, da različne pridelave ne vplivajo toliko na dimenzije plodov kot na same sortne značilnosti.

Plodovom smo v laboratoriju izmerili višino. Povprečno je bila najvišja sorta 'Joly' iz ekološke pridelave, najnižja pa sorta 'Clery', prav tako iz ekološke pridelave. Odstopanja med plodovi iz ekološke in integrirane pridelave so bila zelo majhna. V vseh primerih, razen pri sorti 'Joly', so bili plodovi iz ekološke pridelave povprečno nižji kot plodovi iz integrirane pridelave. Sorta 'Clery' je povprečno najnižja, kar lahko pripišemo sortni značilnosti.

Pri vseh treh sortah smo izmerili nižje povprečne širine ploda iz ekološke pridelave v primerjavi z integrirano pridelavo. Kot pri višini plodov, tudi pri širini opazimo sortne značilnosti. Sorta 'Lia' je povprečno najširša, kar potrjuje njeno značilno, nekoliko bolj okroglasto obliko (Sadike jagod, 2016).

5.1.2 Masa ploda

Povprečne mase ploda so bile pri vseh opazovanih sortah manjše v ekološki pridelavi od tistih iz integrirane pridelave. Roussos in sod. (2016) so pri poskusu v Atenah ugotovili, da način pridelave ne vpliva na maso plodov, ampak njen genotip.

5.1.3 Barva

Plodovi iz ekološke pridelave so bili povprečno svetlejši (parameter L^*), živahnejše barve (parameter C^*) in so imeli večje barvne kote (parameter h°). Povprečni barvni koti so nam povedali, da so bili plodovi iz integrirane pridelave bolj rdeči.

Roussos in sod. (2016) v svoji raziskavi prav tako potrjujejo, da so plodovi ekološke pridelave svetlejši in bolj živahne barve, plodovi iz integrirane pridelave pa bolj rdeči.

5.1.4 Trdota mesa

Plodovi iz ekološke pridelave so imeli večjo trdoto mesa pri sortah 'Lia' in 'Joly', pri sorti 'Clery' pa smo zabeležili enako povprečno trdoto mesa iz obeh pridelav. Pri sorti 'Lia' iz ekološke pridelave smo izmerili še enkrat večjo povprečno trdoto mesa kot pri isti sorti iz integrirane pridelave. Pri sorti 'Joly' pa je bila razlika minimalna.

Lester (2006) v svoji raziskavi prav tako potrjuje, da imajo plodovi ekološke pridelave večjo trdoto mesa.

5.1.5 Skupne organske kisline

Meritve skupnih organskih kislin so pokazale podobne rezultate iz obeh pridelav. Malo večje odstopanje smo zabeležili pri sorti 'Clery', kjer so plodovi iz integrirane pridelave vsebovali povprečno 9,02 g/kg skupnih organskih kislin, plodovi iz ekološke pridelave pa 8,07 g/kg. Ostali plodovi so imeli povprečne vsebnosti okrog 8 g/kg, le sorta 'Lia' iz ekološke pridelave je imela povprečno vsebnost skupnih organskih kislin 8,39 g/kg.

V Kaliforniji so Reganold in sod. (2010) vzeli plodove iz 13 parov ekoloških in integriranih pridelav. Ugotovili so, da imajo plodovi iz ekološke pridelave večje vsebnosti skupnih organskih kislin kot plodovi iz integrirane pridelave.

5.1.6 Skupni sladkorji

Rezultati merjenja skupnih sladkorjev so bili raznoliki. Sorta 'Clery' iz integrirane pridelave je imela največjo povprečno vsebnost in je s 76 g/kg izstopala. Večjo vsebnost iz ekološke pridelave v primerjavi z integrirano je imela le sorta 'Lia' s 65 g/kg proti 58 g/kg iz integrirane pridelave. Pri sorti 'Joly' so nekoliko večjo vsebnost imeli plodovi iz integrirane pridelave.

V Kanadi so Hargreaves in sod. (2008) ugotovili, da način pridelave ne vpliva na vsebnost skupnih sladkorjev.

5.1.7 Vitamin C

Povprečne vsebnosti vitamina C so pri vseh treh sortah večje v plodovih iz integrirane pridelave. Največjo vsebnost smo izmerili pri sorti 'Lia' iz integrirane pridelave, najmanjšo prav tako pri sorti 'Lia' iz ekološke pridelave. Pri sortah 'Clery' in 'Joly' smo izmerili podobne vrednosti, nekoliko manjše pri plodovih iz ekološke pridelave.

Cardoso in sod. (2011) so pri poskusu v Braziliji ugotovili, da so plodovi iz ekološke pridelave vsebovali več vitamina C kot plodovi iz integrirane pridelave. Mnenja so tudi, da so plodovi iz obeh pridelav dober vir vitamina C. Ugotavljajo, da je ekološka pridelava

veliko bolj prijazna okolju in zdravju pridelovalcev in potrošnikov, vendar pa ni nujno, da izboljša hranilno vrednost plodov.

5.1.8 Skupni fenoli

Vzorcem smo izmerili skupne fenole in ugotovili, da so vsebnosti podobne. Nekoliko večje vsebnosti smo izmerili plodovom iz integrirane pridelave. Največjo razliko smo opazili pri sorti 'Lia', kjer je povprečna vsebnost skupnih fenolov iz integrirane pridelave 1304 mg GAE/kg in 1113 mg GAE/kg iz ekološke pridelave.

Nasprotno je pokazala raziskava, ki so jo Fernandes in sod. (2012) opravili na štirih sortah na Portugalskem. Njihova raziskava je pokazala precej večjo vsebnost fenolov v plodovih iz ekološke pridelave v primerjavi s plodovi iz integrirane pridelave.

5.2 SKLEPI

V diplomskem delu smo želeli primerjati zunanjo in notranjo kakovost plodov iz integrirane in ekološke pridelave in ugotoviti ali je kakovost plodov primerljiva.

Rezultati so pokazali:

- Masa in dimenzije plodov se med sortami razlikujejo in niso posledica načina pridelave. Plodovi iz integrirane pridelave imajo večjo maso, vendar na maso bolj vpliva genotip kot način pridelave. Sorta 'Clery' je povprečno najnižja, sorta 'Lia' pa najširša, kar potrjuje sortno značilnost.
- Plodovi iz ekološke pridelave so svetlejši in bolj živahne barve, plodovi iz integrirane pa bolj rdeči.
- Plodovi pri sortah 'Lia' in 'Joly' iz ekološke pridelave so imeli večjo povprečno trdoto mesa, plodovi sorte 'Clery' pa enako povprečno trdoto mesa iz obeh načinov pridelave.
- Pri obeh načinih pridelave smo zaznali zelo dobre vsebnosti skupnih sladkorjev in organskih kislin.
- Izkazalo se je, da je vsebnost vitamina C nekoliko večja v plodovih iz integrirane pridelave.
- Raziskava je pokazala nekoliko večjo vsebnost skupnih fenolov v plodovih iz integrirane pridelave.

Glede na škropilni in gnojilni program je moč ugotoviti, da se tudi integrirana pridelava zelo približuje ekološkemu načinu pridelave. Uporabo sintetičnih kemičnih gnojil so letos spomladi že zelo zmanjšali, sredstev za varstvo rastlin pa sploh niso uporabljali. V integrirani pridelavi je bil nasad posajen spomladi 2015 in so letos v 2. rastni dobi obirali drugič. V ekološki pridelavi pa so sadili že leto prej in v 3. rastni dobi obirali že tretjič. Posledično, je bil ekološki nasad letos že slabše razvit. K dobrim rezultatom v integrirani

pridelavi je delno pripomogla tudi faza obiranja, kjer so z obiranjem manjših količin šele dobro začeli, v primerjavi z ekološkim nasadom, kjer so bili nekje na sredini obiranja.

6 POVZETEK

Namen diplomskega dela je bil primerjati plodove žlahtnega jagodnjaka iz ekološke in integrirane pridelave. Primerjali smo zunanjo in notranjo kakovost plodov žlahtnega jagodnjaka, ki so bili gojeni v zunanji pridelavi.

Spomladi leta 2014 je bil posajen ekološki nasad žlahtnih jagodnjakov v bližini Žal, leto kasneje pa integrirani nasad na Nemsški cesti. Sadike v obeh nasadih so bile posajene na razdalji 25 x 25 cm. V obeh nasadih so bile posajene sorte 'Clery', 'Lia' in 'Joly'. V poskusu smo opravili meritve na 20 plodovih vsake sorte iz obeh pridelav. Izmerili smo jim maso, dimenzije plodov, barvo, vsebnost suhe snovi, trdoto mesa, vsebnost skupnih sladkorjev, skupnih organskih kislin, vitamina C in skupnih fenolov.

Pri meritvah zunanje kakovosti smo ugotovili, da je bila masa plodov manjša pri plodovih iz ekološke pridelave, vendar se masa bolj navezuje na lastnosti sorte, genotip, kot pa na način pridelave. Povprečna masa plodov sorte 'Clery' je bila 14 g (ekološka pridelava) in 17 g (integrirana pridelava), sorte 'Lia' 24 g (ekološka pridelava) in 29 g (integrirana pridelava) in sorte 'Joly' 25 g iz obeh pridelav. Meritve dimenzij plodov so pokazale podobne rezultate kot meritve mase. Plodovi istih sort so imeli zelo podobne povprečne višine in širine, kar smo pripisali sortnim značilnostim. Povprečne višine in širine so bile višje pri plodovih iz integrirane pridelave, le plodovi sorte 'Lia' iz ekološke pridelave so imeli za malenkost višjo povprečno širino.

Meritve notranje kakovosti so pokazale velike vsebnosti skupnih sladkorjev, skupnih organskih kislin, vitamina C in skupnih fenolov. Rezultati meritev skupnih organskih kislin so bili podobni, le sorta 'Clery' iz integrirane pridelave je rahlo izstopala z 9 g/kg. Ostali rezultati so bili okrog 8 g/kg. Meritve skupnih sladkorjev so pokazale bolj raznolike rezultate. Sorta 'Clery' iz integrirane pridelave je imela največjo povprečno vsebnost s 76 g/kg, prav tako je imela tudi sorta 'Clery' najmanjšo povprečno vsebnost s 54 g/kg iz ekološke pridelave. Pri sorti 'Lia' smo izmerili večje povprečje pri plodovih iz ekološke pridelave, pri sorti 'Joly' pa so bili rezultati zelo podobni iz obeh pridelav. Pri meritvah vitamina C so bile večje povprečne vsebnosti v plodovih iz integrirane pridelave. Večje odstopanje smo zaznali le pri sorti 'Lia' iz integrirane pridelave, kjer je bilo povprečje 602 mg/kg in tudi največja povprečna vsebnost, in pri sorti 'Lia' iz ekološke pridelave, kjer je bila povprečna vsebnost 403 mg/kg. Povprečne vsebnosti vitamina C pri ostalih sortah so bile med 430 mg/kg in 490 mg/kg. Meritve skupnih fenolov so pokazale nekoliko večje povprečne vsebnosti v plodovih iz integrirane pridelave. Pri plodovih iz ekološke pridelave so bile vsebnosti skupnih fenolov okrog 1100 mg GAE/kg, pri vzorcih iz integrirane pridelave pa med 1250 mg GAE/kg in 1300 mg GAE/kg.

7 VIRI

- Cardoso P., Tomazini A., Stringheta P., Ribeiro S., Pinheiro Sant-Ana H. 2011. Vitamin C and carotenoids in organic and conventional fruits grown in Brazil. *Food Chemistry*, 126, 2: 411-416
- Coviro. 2016.
(<http://www.coviro.it/en/catalogo/scheda.php?id=18&lang=1&menu=2> (14. 6. 2016))
- Darrow G. 1966. The strawberry. History, breeding and physiology. USA, The New England Institute For Medical Research: 447 str.
- Fernandes V. C., Domingues V. F., de Freitas V., Delerue-Matos C., Mateus N. 2012. Strawberries from integrated pest management and organic farming: phenolic composition and antioxidant properties. *Food Chemistry*, 134, 4: 1926-1931
- Glavan M., Pintar M. 2012. Ciljni raziskovalni projekt V4-1066: Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji. Končno poročilo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 92 str.
http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/users/1/agronomija/Melioracije/V4-1066/4._DS4_Potrebne_vodne_koli%C4%8Dine_za_namakanje__62-92_.pdf (5. 8. 2016)
- Hargreaves J., Adl M., Warman P., Rupasinghe H. 2008. The effects of organic and conventional nutrient amendments on strawberry cultivation: Fruit yield and quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88: 2669-2675
- Janežič I., Zvoljenk S., Janežič D. 2016. Kako v sozvočju z naravo pridelovati zdrave jagode.
http://www.sadike-jagod.si/upload/files/Eko_prihodnost_navodila_2015-16.pdf (10. 7. 2016)
- Janick J. 2005. The origins of fruits, fruit growing, and fruit breeding. *Plant Breeding Review*, 25: 255-320
- Klimatski podatki za 30-letno obdobje. 2016. ARSO.
<http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/ljubljana.html> (5. 7. 2016)
- Kon-cert. 2012
<http://www.kon-cert.si/ekoloska-pridelava.html> (11. 8. 2016)
- Koron D. 1997. Jagode: Pridelovanje in uporaba. Ljubljana, Kmečki glas: 120 str.
- Koron D. 2011. Jagodičje. Gojenje in uporaba. Ljubljana, Kmečki glas: 122 str.

- Lester G. 2006. Organic versus conventionally grown produce: quality differences, and guidelines for comparison studies. *HortScience*, 41, 2: 296-300
- Lind K., Lafer G., Schloffer K., Innerhofer G., Meister H. 2001. *Ekološko sadjarstvo*. Ljubljana, Kmečki glas: 314 str.
- Mazzoni group. 2016.
http://www.mazzonigroup.com/jolysubpvrs/vivai_mazzoni/ENG/M-MPRIN-M0009-M0902-S0015-SV012/ (14. 6. 2016)
- Mesečni bilten za leto 2015. 2015. ARSO, Agencija RS za okolje in prostor.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/bilten2015.htm> (20. 6. 2016)
- Mesečni bilten za leto 2016. 2016. ARSO, Agencija RS za okolje in prostor.
<http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%C5%BEnica/mese%C4%8Dni%20bilten/bilten2016.htm> (25. 7. 2016)
- Mihelič R., Čop J., Jakše M., Štampar F., Majer D., Tojnko S., Vršič S. 2010. *Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje*. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
<http://www.program-podezelja.si/sl/knjiznica/26-smernice-za-strokovno-utemeljeno-gnojenje/file> (5. 8. 2016)
- Mikulic-Petkovsek M., Koron D., Veberic R. 2016. Quality parameters of currant berries from three different cluster positions. *Scientia Horticulturae*, 210: 188-196
- Nikolić M. D., Milivojević J. M. 2010. *Jagodaste vočke. Tehnologija gajenja*. Čačak, Naučno voćarsko društvo Srbije: 592 str.
- Povzetki klimatoloških analiz; letne in mesečne vrednosti za nekatere postaje v obdobju 1991 – 2006. Ljubljana – Bežigrad. 2016.
<http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/Ljubljana06.pdf> (5. 7. 2016)
- Reganold J., Andrews P., Reeve J., Carpenter-Boggs L., Alldredge J., Ross C., Davies N., Zhou J. 2010. Fruit and soil quality of organic and conventional strawberry agroecosystems. *PLoS One*, 5, 9: e12346, doi: 10.1371/journal.pone.0012346: 14 str.
- Roussos P., Triantafillidis A., Kepolas E. 2016. Strawberry fruit production and quality under conventional, integrated and organic management.
http://www.aua.gr/roussos/Roussos/Papers%20PDF/IHC_STRAW.pdf (26. 7. 2016)

Sadike jagod. 2016. SIVIS specialis v sadjarstvu.

<http://www.sadike-jagod.si/Default.aspx?tag=1&gid=1> (10. 7. 2016)

Sideman E. 2009. Organic strawberry production.

<http://www.mofga.org/Portals/2/Fact%20Sheets/FS%2002%20Strawberries%20web.pdf> (20. 6. 2016)

Štampar F., Lešnik M., Veberič., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G.
2009. Sadjarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 416 str.

ZAHVALA

Posebna zahvala gre mentorju prof. dr. Robertu VEBERIČU za vso pomoč in nasvete pri pisanju diplomskega dela.

Za podroben pregled diplomskega dela se zahvaljujem tudi prof. dr. Metki HUDINA in prof. dr. Zlati LUTHAR. Hvala tudi dr. Karmen STOPAR za pregled diplomskega dela.

Zahvaljujem se ga. Aniti ŠLIBAR in g. Žanu ŠUDETU, ki sta dovolila izvedbo poskusa v njenem nasadu.

Prav tako se zahvaljujem tudi Iztoku JANEŽIČU, doc. Maji MIKULIČ-PETKOVŠEK in Alenki SLEKOVEC, ki so veliko pripomogli pri poskusu in v laboratoriju.

Zahvala gre tudi moji družini, ki mi je stala ob strani med študijem in me podpirala in spodbujala.

Priloga A

Gnojilni in škroplilni načrt iz integrirane pridelave, Ljubljana, 2016

Fenofaze - razvojne stopnje	Kapljično dognovanje	Foliarno dognovanje
Začetek rasti	Kristalon 10-50-10 25 kg/ha	Copforth 3 l/ha
Zeleni popek	Kristalon 20-20-20 25 kg/ha	Delfan 3 l/ha
Beli popek	Kristalon 20-20-20 25 kg/ha	Delfan 3 l/ha
Začetek cvetenja	Kristalon 13-8-24 25 kg/ha	Trafos 3 l/ha
Polno cvetenje	Kristalon 8-7-40 25 kg/ha	Calitech 4 l/ha
Konec cvetenja	Humistar 3 l/ha	Lithovit 2 kg/ha

Priloga B

Gnojilni in škropilni načrt iz ekološke pridelave, Ljubljana, 2016

Fenofaze - razvojne stopnje	Kapljično dognojevanje	Foliarno dognojevanje
Začetek cvetenja		Labicuper 0,6 l/ha, Delfan 0,6 l/ha
Začetek cvetenja		Labicuper 0,6 l/ha, Delfan 0,6 l/ha
Začetek cvetenja		Biosprint alga 1 l/ha, Serenade 2 l/ha
Polno cvetenje		Labicuper 0,6 l/ha, Delfan 0,6 l/ha
Polno cvetenje		Serenade 2 l/ha
Konec cvetenja		Serenade 2 l/ha