

DOI: 10.14720/aas.2014.103.1.14

**Agrovoc descriptors:** malus pumila, apples, hail, plant protection, crop yield, weight, fruit, proximate composition, chemico-physical properties, maturity, ripening, quality

**Agris category code:** h01

## Kakovost jabolk sort 'Gala Brookfield' in 'Fuji Kiku 8' pod in izven protitočne mreže

Blaž GERMŠEK<sup>1</sup>, Tatjana UNUK<sup>2</sup>

Received January 07, 2014; accepted January 28, 2014.

Delo je prispelo 07. januarja 2014, sprejeto 28. januarja 2014.

### IZVLEČEK

Protitočna mreža je pri pridelavi jabolk postala običajen ukrep pri napravi novega ali posodobitvi starega nasada. Med letoma 2007 in 2008 smo v Sadjarskem centru Maribor – Gačnik proučevali razvoj parametrov kakovosti in zrelosti jabolk sort 'Gala Brookfield' in 'Fuji Kiku 8' sajene na podlagi M9 kot posledico vpliva črne protitočne mreže. Rezultati so pokazali, da plodovi pod črno protitočno mrežo pri obeh sortah dosegajo večjo povprečno maso, manjšo vsebnost suhe snovi (od 0,6 do 1 °Brix), manjši škrobni indeks, medtem ko vpliva črne protitočne mreže na trdoto mesa plodov in večji pridelek nismo zaznali.

**Ključne besede:** jablana, protitočna mreža, kakovost

### ABSTRACT

#### QUALITY OF CV. 'GALA BROOKFIELD' AND 'FUJI KIKU 8' APPLES GROWN UNDER AND OUTSIDE HAIL NET

Anti-hail nets for the production of apples has become a normally action for a new or update an old apple orchard. In 2007 and 2008, the development of quality and maturity parameters of cv. 'Gala Brookfield' and 'Fuji Kiku 8' apples grafted on M9 were studied in the Fruit growing centre Maribor-Gačnik as a factor of being grown under a blackhail net. The results showed that when grown under the black hail net fruit of both cultivars reach a higher mean mass, lower soluble solids content (0.6 to 1 ° Brix), and lower starch index, while no effect of the black hail net was detected on fruit flesh firmness and yield.

**Key words:** apple tree, anti-hail net, quality

### 1 UVOD

V pridelavi jabolk je cilj doseči velike, redne in kakovostne pridelke in pridelati jabolka, ki bodo lepa na videz, dobrega okusa ter bodo imela dobro skladiščno sposobnost. Postavitev protitočne mreže in namakalnega sistema omogoča hitrejše vračilo vloženi sredstev v napravo nasada, zgodnejše in redne pridelke velike kakovosti, in tako večjo gospodarnost pridelave jabolk.

Svetloba ima odločilen pomen pri razvoju in zorenju plodov, s tem pa posledično vpliva na kakovost plodov in diferenciacijo cvetnih brstov

ter druge razvojne fiziološke procese sadnih dreves (Holzwarth, 2008). Različni tipi protitočnih mrež različno močno ovirajo prehod svetlobe skozi mrežo in imajo različno dolgo življenjsko dobo. Bele mreže prepuščajo nekaj več svetlobe (86 %), vendar je ob enaki nabavni ceni življenjska doba več kot pol manjša (Dobaja, 2005). Uporaba kristalnih mrež dovoljuje maksimalno osvetljenost. Ta tip mreže zmanjša osvetljenost pod mrežo za 14 %. Uporaba sivih in črnih protitočnih mrež (najbolj pogosta tipa protitočnih mrež) osvetljenost zmanjšata za 16 % oz. 20 %. Zaradi umazanije, ki

<sup>1</sup> Blaž Germšek, mag., Koroška cesta 158, SI-2000 Maribor, Slovenija, e-naslov: germsekb@gmail.com

<sup>2</sup> doc. dr. Tatjana Unuk, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola 10, SI-2311 Hoče, Slovenija, Katedra za sadjarstvo, e-naslov: tatjana.unuk@uni-mb.si

se nabira na mrežah tekom let, se razlika v prepustnosti svetlobe med različnimi tipi mrež z leti zmanjšuje (Dobaja, 2005). Slabost kristalne mreže je, da ne dosega zmeraj »zahtevanih« 15 let življenjske dobe, medtem ko zaradi uporabljenih materialov pri črni mreži, to v praksi ne predstavlja težave (Holzwarth, 2008).

Raziskave iz Sadjarskega centra Maribor – Gačnik (v nadaljevanju: SC Maribor – Gačnik) in tujine kažejo, da se zaradi zmanjšane osvetlitve pod črno mrežo posledično zmanjša neto fotosinteza. Ena od prednosti protitočne mreže se kaže tudi v tem, da so plodovi pod mrežo v manjši meri izpostavljeni sončnim ožigom, kljub nespremenjeni maksimalni temperaturi listja na drevesih. Po podatkih iz SC Maribor – Gačnik je tudi trajanje vlažnosti listja enako in ni mogoče pričakovati povečane nevarnosti pojava bolezni na drevesih pod mrežo (Zadravec, 1998).

Svetloba je odločilna tudi pri barvi, okusu in trpežnosti plodov (Jazbec in sod., 1995). Prav tako ima svetloba odločilen vpliv na proces tvorbe cvetnih brstov ter začetek cvetenja (Štampar in sod., 2005). Čim tanjša je mreža in tem večje so zanke, vse večja so nihanja v prepustnosti za svetlobo. Blanke (2007) navaja, da se pri kristalnih mrežah fotosintetska aktivna radiacija zmanjša v povprečju za 7 %, pri rdeče-belih za 11 %, pri zeleno-belih za 12 %, pri svetlo zelenih za 13 %, 15 % pri zeleno-črnih, pri rdeče-črnih za 16 % in črnih za 18 %, izmerjeno 50 cm izpod mreže. Količina UV-svetlobe se pri prosojni mreži zmanjša za 20 % in pri črni za 29 %. Zmanjšana temperatura plodov in temperatura listov imata za posledico manjše poškodbe sončnih ožigov. Črna mreža zmanjšuje temperaturo plodov za 4 °C, bela za 2,5 °C. V oblačnih dneh z zmanjšanim sončnim sevanjem so razlike med obravnavanji manjše. Prav tako so razlike med temperaturo zraka in plodov manjše kot v sončnih dneh (Iglesias in Alegre, 2006). V poskusih v tujini in v SC Maribor – Gačnik so bile razlike v relativni zračni vlagi minimalne ter občasno pod mrežo celo nižje kot izven nje, zaradi tega naj ne bi bilo večjih možnosti za razvoj bolezni (Zadravec, 1998). V kasnejših poskusih Zadravec (2009) navaja, da je relativna zračna vlaga pod mrežo nekoliko povečana.

Na vidno dojetje barve ne vplivajo samo absolutne koncentracije posameznih barvil v kožici plodov, ampak tudi dimenzije vakuol ter razporeditev in velikost celic v kožici jabolčk. Končna zaznava barve je posledica vizualnega mešanja vseh naštetih dejavnikov. Antociani se v kožici jabolčk kopičijo dvakrat, najprej se kopičijo med prvo fazo razvoja plodov, to je, ko se celice delijo. Prvi fazi intenzivnega nastajanja antocianov sledi obdobje, v katerem se koncentracija antocianov zmanjša, včasih celo popolnoma izginejo. Dolžino tega obdobja določa prisotnost rastnih hormonov, gibberelinov, ki regulirajo razgradnjo klorofila, zorenje in nastanek etilena ter abscizinske kisline. Večja kot je vsebnost gibberelinov, dlje časa bo trajalo vmesno obdobje in toliko večja bo nevarnost slabega obarvanja plodov. Formiranje antocianov ob koncu rastne dobe (pred zorenjem) je sortno pogojeno. V tem primeru se koncentracija antocianov uporablja kot pokazatelj zrelosti (Curry, 1997).

### 1.1 Trdota mesa plodov

Trdota mesa plodov je eden izmed najpomembnejših kriterijev kakovosti jabolčk in se uporablja kot merilo zrelosti jabolčk. Dejavniki pred in po obiranju, ki vplivajo na trdoto mesa jabolčk, so: genetski in rastni dejavniki, oskrba z minerali, zrelost ob obiranju in način skladiščenja. Čvrstost plodov se z zorenjem zmanjšuje, zmanjševanje pa je odvisno od sestave celičnih sten ter količine pektinov, celuloze in hemiceluloze, pa tudi od količine sladkorjev s petimi ali šestimi atomi ogljika. Med dozorevanjem in staranjem plodov se spreminja trdota mesa in odpornost tkiva, ki je neposredno odvisna od čvrstosti celičnih membran in od kemične oblike pektina. Med dozorevanjem jabolčk se del netopnega pektina spremeni v topnega, kar povzroča mehčanje tkiva in vizualna znamenja staranja. Na čvrstost vplivajo velikost, oblika in turgor celic (Gvozdenović, 1989). Med zorenjem prihaja do povečanih encimskih aktivnosti predvsem poligalakturonaz, celulaz in pektin-metil-esteraze. Ti encimi razgrajujejo polimere v snovi z manjšo molekulsko maso, ki so bolj topne. Polikturonaza povzroča razgradnjo protopektina v topni pektin in tako prispeva k mehčanju ploda.

## 2 MATERIAL IN METODE

Poskus je potekal v starosti od četrte do šeste rastne dobe jablan. Postavljen je bil po sistemu naključnih skupin. V poskus je bilo iz vsake sorte vključenih 80 dreves, ki so bila po rasti in rodnosti izenačena. Polovico dreves je prekrivala protitočna mreža, polovica je bila izven protitočne mreže.

V letu 2007 smo na izbranih drevesih pri vsaki sorti izbrali po skupno 160 plodov (po 2 na izbrano drevo), polovico pod in polovico izven mreže. Izbrani so bili plodovi, ki so bili po en plod iz

socvetja. Izbrani plodovi so bili primerljivega položaja v krošnji glede osvetlitve in iz primerljive starosti rodnega lesa, brez mehanskih poškodb ali poškodb zaradi bolezni in insektov. Pred pričetkom izvajanja meritev je bila na peclje teh plodov pripeta oznaka s šifro, sestavljena iz oznake zaporedne številke plodu in obravnavanja. Plodove smo označili z zaporedno številko in znakom L. Znak L je predstavljal mesto na plodu, kjer so bile izvajane vse meritve barve (Unuk, 2006 in Germšek, 2008).



**Slika 1:** Jabolka, ki so primerno označena z znakom L in potek meritve.

**Figure 1:** Apples appropriately marked with a symbol L, and the measurement procedure.

Ovesek ima pomembno vlogo v povezavi s parametri kakovosti plodov (Unuk, 2008), zato smo ga z regulacijo pridelka na zeleno obremenitev dreves s pridelkom odstranili kot dejavnik, ki bi lahko motil rezultate. V letu 2007 in 2008 so bila po rasti (presek debla,  $sd < 10\%$ ) in rodnosti (število socvetij,  $sd < 10\%$ ) izenačena drevesa odbrana za testiranje glede njihove primernosti vključitve v poskus. Po formuli za izračun gostote pridelka CD (crop density) smo izračunali obremenitev drevesa s pridelkom (Westwood, 1993).

$$CD = \frac{\text{število plodov/cm}^2}{\text{preseka debla}}$$

Pri doseženih 15. mm premera smo plodiče ročno po celi krošnji enakomerno poredčili na zeleno obremenitev, ki je v poskusnih letih 2007 in 2008 pri sorti 'Gala Brookfield' znašala 6 plodov/cm<sup>2</sup> in pri sorti 'Fuji Kiku 8' 5 plodov/cm<sup>2</sup>. V obravnavanem letu 2007 smo jabolka sorte 'Gala Brookfield' obirali 21. avgusta, sorto 'Fuji Kiku 8'

pa 10. oktobra. V obravnavanem letu 2008 smo pri sorti 'Gala Brookfield' z obiranjem začeli dne 1. septembra, pri sorti 'Fuji Kiku 8' pa 13. oktobra.

### 2.1 Mikroklima v nasadu v letih 2007 in 2008

SC Maribor – Gačnik je pod vplivom kontinentalne in alpske klime in leži na 270–310 m nadmorske višine. Na območju Maribora je bilo v tridesetletnem obdobju (1961–1990) 1122,5 mm padavin, v rastni dobi (april–september) pa 681,5 mm padavin. Povprečna letna temperatura zraka je v tridesetletnem obdobju (1961–1990) na območju Maribora znašala 10,5 °C. V tridesetletnem obdobju ni bilo zaznati pomanjkanja padavin. Na območju SC Maribor – Gačnik je bilo v letu 2007 983,6 mm padavin, v rastni dobi pa 618,4 mm padavin. V tem letu je bila povprečna letna temperatura zraka enaka kot leta 2008, tj. 11,1 °C. Povprečna temperatura zraka med rastno dobo (april–september) pa je znašala 17,4 °C. V letu 2008 je bilo 852,4 mm padavin, v rastni dobi pa

597,6 mm padavin. Povprečna temperatura zraka med rastno dobo je bila 17,0 °C (KGZS-Zavod Maribor).

Srednja dnevna temperatura zraka je bila v letih 2007 in 2008 pod mrežo za 0,17 °C nižja kot izven mreže, povprečna mesečna maksimalna temperatura zraka pod mrežo je bila s 27,4 °C višja od temperature izven nje, ki je znašala 26,5 °C. Višja je bila tudi povprečna minimalna temperatura zraka pod mrežo s 13,8 °C v primerjavi s 13,1 °C izven protitočne mreže. Prav tako je večja tudi povprečna relativna zračna vlaga (77,9 %) pod mrežo od povprečne relativne zračne vlage (76,7 %) izven mreže. Globalno obsevanje, ki so ga merili s piranometrom, je pod protitočno mrežo na dnevnem nivoju doseglo le 52,3 % tistega globalnega obsevanja, ki smo ga izmerili izven protitočne mreže. Relativna zračna vlaga je v povprečju 33 ur za 1,1 % večja pod protitočno mrežo v primerjavi z relativno zračno vlago izmerjeno izven protitočne mreže. Dolžino omočenosti listja smo merili s senzorjem omočenosti listja, ki je bil nameščen neposredno v krošnji drevesa, drevo pa je bilo posajeno v obravnavanem nasadu. Izmerjena dolžina omočenosti listja je po nočnih padavinah pod protitočno mrežo za 1 uro in 35 minut daljša kot izven protitočne mreže.

## 2.2 Spravilo in vrednotenje pridelka

Med tehnološko zrelostjo je bil obran in stehtan pridelek ter prešteto število plodov po drevesu. Plodovi so bili razvrščeni v kakovostne razrede, ki so definirani glede na velikost in obarvanost plodov. Pridelek smo tehtali posebej po velikostnem razredu, nato pa skupno količino pridelka za posamezno drevo. V 1. kakovostni razred smo razvrstili plodove, ki so bili večji od 70 mm in obarvani nad 50 %. V drugi kakovostni razred smo razvrstili plodove velikosti od 60 do 70 mm in obarvane najmanj 30 %.

Plodovi za vrednotenje parametrov zrelosti so bili obrani v optimalni tehnološki zrelosti. Parametri zrelosti so bili v letih 2007 in 2008 določeni z uporabo stroja Pimprenelle (Setop giraud technologie, 248 Route du Moulin De Losque, 84300 Cavaillon, Francija), ki da ob testiranju plodov naslednje podatke: povprečna masa plodov, vsebnost topne suhe snovi, trdota mesa plodov, vsebnost skupnih kislin in pH soka. Škrob smo določali po standardni metodi. Prerezani plodovi so bili potopljeni v 0,02 M raztopino J<sub>2</sub> v kalijevem jodidu (KJ). Intenzivnost in delež obarvanega dela sta bila ocenjena s pomočjo primerjalne škrobne lestvice EVROFRU z vrednostmi 1–10 (Ctifl 1993). Kot vrednost, ki združuje posamezne parametre zrelosti, je bil izračunan Streifov indeks zrelosti (Streif, 1996).

## 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

### 3.1 Vpliv protitočne mreže na količino in maso pridelka

Vzorčno polje pod in izven protitočne mreže je bilo po pedoloških lastnostih enako, tako da same razlike lokacije obeh delov nasada niso prispevale

k različnosti rezultatov. Vse zunanje in notranje lastnosti plodov so močno odvisne od obloženosti plodov; rezultate povprečnega pridelka izraženega v kilogramih na drevo in povprečno število plodov na drevo so predstavljeni v preglednici 1.

**Preglednica 1:** Razvrstitev plodov glede na dosežen pridelek in število plodov pri sortah 'Gala Brookfield' in 'Fuji Kiku 8' v letu 2007 in 2008 pod in izven protitočne mreže

**Table 1:** Classification of cv. 'Gala Brookfield' and 'Fuji Kiku 8' apple fruit according to the achieved yield and number of fruit for fruit grown under and outside hail net in 2007 and 2008.

Leto Year	Sorta Variety	Obravnavanje Treatment	Povp. pridelek (kg/drevo) Avg. yield (kg/tree)	Povp. št. plodov/drevo Avg. fruits/tree
2007	'Gala Brookfield'	Pod mrežo Under the hail net	5,21	26,84
		Izven mreže Outside the hail net	5,74	33,22
	'Fuji Kiku 8'	Pod mrežo Under the hail net	6,32	26,15
		Izven mreže Outside the hail net	4,27	26,51
2008	'Gala Brookfield'	Pod mrežo Under the hail net	7,1	28,43
		Izven mreže Outside the hail net	6,4	20,75
	'Fuji Kiku 8'	Pod mrežo Under the hail net	5,89	25,64
		Izven mreže Outside the hail net	4,23	19,31

Povprečni pridelek pri sorti 'Gala Brookfield' je v obravnavanem letu 2007 pod protitočno mrežo znašal 5,21 kg pridelka na drevo, kar je za 10,17 % manj kot pri povprečnem pridelku izmerjenem izven mreže. Pri sorti 'Fuji Kiku 8' je v enakem obravnavanem letu (2007) povprečni pridelek izmerjen pod protitočno mrežo znašal 6,32 kg na drevo, kar je za 32,43 % več kot pri povprečnem pridelku izven protitočne mreže. V obravnavanem letu 2007 je na območju poskusnega nasada (julij 2007) padala huda toča, kar se je pokazalo v boljši diferenciaciji cvetnih brstov na drevesih obravnavanih pod protitočno mrežo v letu 2008. Sklepamo, da so zaradi tega povprečni pridelki v letu 2008 pod protitočno mrežo večji. Pri sorti 'Gala Brookfield' smo v tem letu (2008) pod protitočno mrežo zabeležili za 9,8 % večji pridelek, prav tako smo zabeležili večji pridelek pri sorti 'Fuji Kiku 8' v obravnavanju pod protitočno mrežo za 28,18 %. Povprečno število plodov na drevo je bilo pri sorti 'Gala Brookfield' v letu 2007 za 23,77 % manjše kot pri obravnavanju izven mreže. V tem letu (2007) med variantama pod in izven protitočne mreže pri sorti 'Fuji Kiku 8' v povprečnem številu plodov na drevo nismo zaznali

razlik. Vpliv toče v letu 2007 se pri številu plodov na drevo kaže v letu 2008, saj smo zabeležili večje število plodov pri varianti pod protitočno mrežo za obe obravnavani sorti. Pri sorti 'Gala Brookfield' je bilo v obravnavanju pod protitočno mrežo na drevo v povprečju za 37,01 % več plodov kot v varianti izven protitočne mreže. Pri sorti 'Fuji Kiku 8' je bil ta odstotek nekoliko manjši in je v varianti pod protitočno mrežo znašal 24,68 % plodov več kot v varianti izven protitočne.

### 3.2 Vpliv protitočne mreže na delež obarvanosti plodov sort 'Gala Brookfield' in 'Fuji Kiku 8'

Iz preglednice 2 je razvidno, da so bili pri obeh sortah deleži obarvanosti plodov zelo podobni. Pri obeh preskušanih sortah gre za dobro obarvane mutante sort 'Gala Brookfield' in 'Fuji Kiku 8'. Pod mrežo je doseglo nad 50 % obarvanosti pri sorti 'Gala Brookfield' 93,6 % plodov in pri sorti 'Fuji Kiku 8' 92,55 %, kar je pri sorti 'Gala Brookfield' slab odstotek manj, pri sorti 'Fuji Kiku 8' pa 2,5 % manj od obarvanosti plodov izven mreže. Čeprav je v rezultatih zaznana tendenca zelo blagega zmanjšanja deleža krovne barve pri vseh

obravnanih pod mrežo, so razlike tako majhne, da ne obstajajo statistično značilne razlike med obravnavanji in lahko trdimo, da črna protitočna

mreža v letu 2008 ni negativno vplivala na obarvanost plodov.

**Preglednica 2:** Razvrstitev plodov (%) glede na dosežen delež krovne barve pri sortah 'Gala Brookfield' in 'Fuji Kiku 8' v letu 2008 pod in izven protitočne mreže

**Table 2:** Classification of fruit (%) according to the proportion of the blush colour in cv. 'Gala Brookfield' and 'Fuji Kiku 8' grown under or outside of the hail net in 2008

% obarvanosti Colouring in %	31–50 %		Nad 50 % Over the 50 %	
	Pod mrežo Under the hail net	Izven mreže Outside the hail net	Pod mrežo Under the hail net	Izven mreže Outside the hail net
'Gala Brookfield'	6,4	5,6	93,6	94,4
'Fuji Kiku 8'	7,5	5,0	92,5	95,0

### 3.3 Vpliv protitočne mreže na parametre zrelosti

Povprečna masa ploda pri sorti 'Gala Brookfield' izven protitočne mreže je v letu 2007 znašala 174,11 g, kar je za 12,6 % manj kot v obravnavanju pod mrežo, kjer je povprečna masa plodov dosegla 196,09 g. Razlika v povprečni masi ploda je bila statistično značilna (preglednica 3). Povprečne vrednosti suhe snovi so bile pri sorti 'Gala Brookfield' v obravnavanju pod mrežo za 6,5 % manjše (statistično značilna razlika) in so dosegle vrednost 12,27 °Brix. Povprečna vrednost trdote pri obravnavanju pod mrežo je bila za 2,3 % večja od povprečnih vrednosti pri obravnavanju izven mreže, kjer znaša povprečna trdota mesa 8,15 kg/cm<sup>2</sup>, vendar razlika ni statistično značilna. Povprečne škrobne vrednosti pri sorti 'Gala Brookfield' so pri obravnavanju pod mrežo dosegle vrednosti 6,45, pri obravnavanju izven mreže pa 7,76, kar je 16,9 % več, razlika pa je bila statistično značilna. Streifov indeks zrelosti potrjuje značilen vpliv mreže na stopnjo zrelosti plodov, ki je pod mrežo manjša. Pri sorti 'Fuji Kiku 8' je povprečna masa plodov pri obravnavanju pod mrežo dosegla 277,4 g, kar je za 12,1 % več kot pri obravnavanju izven mreže, kjer so povprečne vrednosti mase plodov dosegle 247,38 g. Povprečne vrednosti trdote mesa plodov so pri obravnavanju izven mreže dosegle za cca 3,2 % večjo vrednost kot pri obravnavanju pod mrežo, kjer je bila povprečna vrednost 6,95 kg/cm<sup>2</sup>. Tudi pri sorti 'Fuji Kiku 8' razlike v trdoti mesa niso

bile statistično značilne. Povprečne vrednosti škroba so bile v plodovih izven mreže večje za 4,7 %. Streifov indeks zrelosti tudi pri sorti 'Fuji Kiku 8' nakazuje trend manjše stopnje zrelosti plodov pod mrežo.

Obema preskušanim sortama je v letu 2007 skupno značilno zmanjšanje vsebnosti suhe snovi pri plodovih pod mrežo (od 0,8 do 0,9 °Brix), kar je tudi glavni razlog manjše vrednosti Streifovega indeksa zrelosti pri plodovih izven mreže. V trdoti mesa plodov so razlike med obravnavanji manjše in niso značilne.

Ob izenačenem ovesku, 6 plodov/cm<sup>2</sup> debela pri sorti 'Gala Brookfield' in 5 plodov/cm<sup>2</sup> debela pri sorti 'Fuji Kiku 8', je tudi v letu 2008 viden trend večje povprečne mase plodov pri drevesih pod mrežo, vendar v tem letu razlike niso značilne. Pri sorti 'Gala Brookfield' povprečna masa plodov doseže 225,8 g pod mrežo, kar je 6,7 % več kot pri plodovih izven mreže. Pri sorti 'Fuji Kiku 8' plodovi pod mrežo dosežejo povprečno maso 236,9 g, kar je v povprečju 5 % več od plodov izven mreže. Plodovi sorte 'Gala Brookfield' so izven mreže dosegli vsebnost topne suhe snovi 11,3 °Brix, kar je cca 0,13 °Brix več kot plodovi pod mrežo. Plodovi sorte 'Fuji Kiku 8' pa izven mreže dosežejo 15,4 °Brix, kar je cca 6,2 % več (signifikantno) kot plodovi pod mrežo. Pri obeh sortah je v letu 2008 trdota mesa plodov izven mreže statistično značilno višja kot pri

plodovih pod mrežo. Pri sorti 'Gala Brookfield' je trdota mesa plodov izven mreže dosegla vrednost 8,6 kg/cm<sup>2</sup>, pri sorti 'Fuji Kiku 8' pa 7,9 kg/cm<sup>2</sup>. Pri škrobnem indeksu pri sorti 'Gala Brookfield' v tem letu ni bilo dokazanih razlik, medtem ko je bil škrobni indeks pri sorti 'Fuji Kiku 8' presenetljivo signifikantno višji v plodovih pod mrežo in je

dosegel vrednost 8,1, kar je 6,8 % več kot pri plodovih izven mreže. Vrednosti Streifovih indeksov zrelosti so bile v tem letu pri obeh sortah zelo podobne in razlike v vrednostih niso signifikantne. Stopnja zrelosti plodov je bila pri obeh sortah ne glede na obravnavanje primerljiva.

**Preglednica 3:** Povprečne vrednosti parametrov zrelosti plodov jablan sorte 'Gala Brookfield' in 'Fuji Kiku 8' in standardni odklon (sd) ob obiranju v letu 2007 in 2008 )

**Table 3:** Mean values with standard deviation (sd) of the maturity parameters for cv. 'Gala Brookfield' and 'Fuji Kiku 8' apples at harvest in 2007 and 2008

Leto Year	Sorta Variety	Obravnavanje Treatment	Obravnavanje Treatment	Masa (g)* The mass (g)	Sladkor (°Brix) Sugar (°Brix)	Trdota (kg/cm <sup>2</sup> ) Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	Škrob (1–10) Starch (1–10)	Streifov Indeks Streif Index
2007	'Gala Brookfield'	Pod mrežo Under the hail net	Povp. Avg.	196,09 a	12,27 b	8,34 ns	6,45 b	0,105a
			sd	19,74	0,61	1,28	1,74	0,06
		Izven mreže Outside the hail net	Povp. Avg.	174,11 b	13,12 a	8,15 ns	7,76 a	0,080b
			sd	15,09	0,58	0,90	1,46	0,02
	'Fuji Kiku 8'	Pod mrežo Under the hail net	Povp. Avg.	277,41 a	13,63 b	6,95 ns	7,90 ns	0,065ns
			sd	40,52	0,93	0,50	0,87	0,01
		Izven mreže Outside the hail net	Povp. Avg.	247,38 b	14,25 a	7,18 ns	7,53 ns	0,067ns
			sd	38,28	0,87	0,93	1,56	0,01
2008	'Gala Brookfield'	Pod mrežo Under the hail net	Povp. Avg.	225,81 ns	11,17 ns	8,13 b	5,93ns	0,15 ns
			sd	28,06	0,59	0,68	1,80	0,09
		Izven mreže Outside the hail net	Povp. Avg.	211,50 ns	11,29 ns	8,57 a	5,38ns	0,17 ns
			sd	34,70	0,80	0,83	1,94	0,10
	'Fuji Kiku 8'	Pod mrežo Under the hail net	Povp. Avg.	236,91 ns	14,49 b	7,17 b	8,07 a	0,06 ns
			sd	41,27	0,66	0,95	0,84	0,01
		Izven mreže Outside the hail net	Povp. Avg.	225,04 ns	15,42 a	7,93 a	7,52 b	0,07 ns
			sd	36,57	0,69	0,79	1,24	0,02

\*Vrednosti posameznega parametra, označene z enako črko, se med seboj statistično značilno ne razlikujejo (t-test)

#### 4 SKLEPI

Glede na rezultate poskusa smo prišli do naslednjih sklepov:

- vpliv protitočne mreže se pri sortah 'Gala Brookfield' in 'Fuji Kiku 8' med tehnološko zrelostjo odraža v zmanjšani

vsebnosti suhe snovi (od 0,6 do 0,9 %) in večji vsebnosti škroba, kar se odraža v večji vrednosti Streifovega indeksa zrelosti oz. manjši zrelosti,

- protitočna mreža nima konsistentnega vpliva na pridelek in trdoto mesa plodov.

Kot navajajo avtorji (Štampar, Hudina, Usenik, Sturm Zadavec 2001; Jakopič, Veberič, Štampar 2007 in Cassandro 2011) tudi naši rezultati

raziskave potrdijo upravičenost uporabe protitočnih mrež v nasadu jablan s stališča varnosti pridelave in izničujejo strah pred morebitnimi negativnimi posledicami protitočne mreže.

## 5 VIRI

- Blanke B. 2007. Wie viel Licht lassen Hagelnetzen durch. *Erwerbsobstbau*, 39: 141–143
- Brücker F. 1984. Farb-beurteilung von Flüssigkeiten. *Fette\*Seifen\* Anstrichmittel* 86, 4: 167-172
- Amarante. C. V. T., Steffens. C. A., Argenta L. C. 2011. Yield and fruit quality of 'Gala' and 'Fuji' apple trees protected by white anti-hail net. *Scientia Horticulturae*, 129: 79–85, DOI: 10.1016/j.scienta.2011.03.010.
- Ctifl. 1993. Le test amidon des pommes pour l'aide a la décision de récolte. *Le point sur*, 06: 2 str. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008./y4893e/y4893e08.pdf> (junij 2005) (25. jan. 2014)
- Curry E. 1997. Temperatures for optimum antocyanin accumulation in apple tissue. *Journal of Horticultural Science*, 72: 723–729
- Dobaja K. 2005. Diplomsko delo. Vpliv talne reflektivne folije, protitočne kristalne in črne mreže. Fakulteta za kmetijstvo: 1–37
- Germšek B. 2008. Vpliv protitočne mreže na rast, rodnost in kakovost pridelka jabolk (*Malus domestica* B.) sorte 'Gala Brookfield'. Diplomsko delo. Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede: 4-36
- Gvozdenović D. 1989. Od obiranja sadja do prodaje. *ČZP Kmečki glas*, Ljubljana: 10–81
- Holzwarth R. 2008. Hagelschutznetze: Moderne Technik schützt das Obst. *Besseres Obst* 6: 25 str.
- Iglesias I., Alegre S. 2006. The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of 'Mondial 'Gala Brookfield' apples. *J. Appl. Hort*: 8, 2: 91–100
- Jakopič J., Veberič R., Štampar F. 2007. The effect of reflective foil and hail nets on the lighting, color and anthocyanins of 'Fuji' apple. *Scientia horticulturae*: 115, 1: 40-46, DOI: 10.1016/j.scienta.2007.07.014.
- Jazbec M., Vrabl S., Juvanc J., Babnik, Koron D. 1995. Sadni vrt. *Kmečki glas*, Ljubljana: 97–105
- KGZZ-Zavod Maribor. 2008. Vremenski podatki v Sadjarskem centru Maribor – Gačnik za leto 2007 in 2008. Digitalna oblika podatkov.
- Streif J. 1996. Optimum harvest date for different apple cultivars in the 'Bodensee' area: 15-21. In: A. de Jäger, D. Johnson and E. Hohn (Eds). 1996. COST 94: The postharvest treatment of fruit and vegetables-Determination and prediction of optimum harvest date of apples and pears. Proc. of June, 1994 workshop, Lofthus, Norway.
- Štampar F., Hudina M., Usenik V., Sturm K., Zadavec P. 2001. Influence of black and white nets on photosynthesis, yield and fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.). *Acta Horticulturae*, 557: 357-362
- Štampar F., Lešnik M., Veberič R., Solar A., Koron D., Usenik V., Hudina M., Osterc G. 2005. *Sadjarstvo*. Ljubljana, Kmečki glas, 416: 351-355
- Unuk T., Hribar J., Tojnko S., Simčič M., Poržl T., Plestenjak A., Vidrih R. 2008. Effect of nitrogen application and crop load on external and internal fruit quality. Parameters of apples. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*, 104: 127–134
- Westwood M. 1993. Temperate – Zone Pomology. *Physiology and culture*. Timber, Portland: 1–523
- Zadavec P. 1998. Z mrežami proti toči. *ČZD Kmečki glas*, Tehnika in narava: 21–24
- Zadavec P. 2009. Odziv jablane in škodljivih organizmov na spremenjene razmere pod črno protitočno mrežo. Zbornik 5. Lombergarjevega sadjarskega posveta »z mednarodno udeležbo«: 26–28