



Javna služba v sadjarstvu

Poročilo strokovne naloge Tehnologije pridelave - 2020



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



JAVNA SLUŽBA
V SADJARSTVU

Javna služba v sadjarstvu

Poročilo strokovne naloge **Tehnologije pridelave - 2020**

Anka ČEBULJ
Biserka DONIK PURGAJ
Boštjan GODEC
Jože HLADNIK
Metka HUDINA
Darinka KORON
Davor MRZLIĆ
Anita SOLAR
Matej STOPAR
Tadej TOPLAK
Valentina USENIK

Naročnik in financer strokovne naloge Tehnološki poskusi v okviru izvajanja Javne službe v sadjarstvu je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije.

Izvajalci Javne službe v sadjarstvu

Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Maribor (KGZS - ZAVOD MB) – pečkarji in koordinacija

Podizvajalca

Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani (BF) – hruška

Kmetijski inštitut Slovenije (KIS) – jablana in koordinacija

Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica (KGZS - Zavod GO) – koščičarji in kaki

Podizvajalca

Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani (BF) –

breskev, nektarina, marelica, češnja in sliva

Kmetijski inštitut Slovenije (KIS) – kaki

Kmetijski inštitut Slovenije (KIS) – lupinarji in jagodičje

Podizvajalec

Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani (BF) – oreh, leska in kostanj

Nosilci za posamezno sadno vrsto:

Biserka Donik Purgaj mag. inž. hort. (KGZS - ZAVOD MB) – jablana

Boštjan Godec, univ. dipl. inž. agr. (KIS) – jablana

dr. Metka Hudina (BF) – hruška, breskev, kitajska breskev, nektarina

dr. Darinka Koron (KIS) – jagoda, malina, ameriška borovnica

Davor Mrzlić, univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO) - kaki

dr. Anita Solar (BF) – oreh, leska, kostanj

dr. Matej Stopar (KIS) – kaki, koordinacija Javne službe v sadjarstvu

dr. Valentina Usenik (BF) – češnja, sliva, marelica

Uredil

dr. Jože HLADNIK

Fotografija na naslovnici

dr. Jože HLADNIK

Izdajatelj

Javna služba v sadjarstvu, Ljubljana 2021

Publikacija je izšla v elektronski obliki in je objavljena na spletnih straneh Javne službe v sadjarstvu, <https://sadjarstvo.javneslužbe.si>.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID 67387139

ISBN 978-961-95430-1-6 (PDF)

VSEBINA

JABLANA	5
Poskus klasičnega kemičnega redčenja plodičev jablane.....	5
Poskus redčenja plodičev za ekološko pridelavo	8
Poskus stacionarnega pršilnega sistema za namen zapoznitve cvetenja dreves.....	11
Ugotavljanje učinkovitosti preparatov za izboljšanje tal na rast jablane.....	13
Primerjava ekonomike *integrirane in ekološke pridelave jabolk.....	16
Ekonomska analiza pri ekološki pridelavi in pridelavi jabolk izbrane kakovosti	17
Poskus mehanske obdelave tal pod drevesi jablan in sejane nizke podrasti.....	19
Poskus novih vzgojnih oblik	26
Poskus preprečevanja pozebe z oroševanjem	27
HRUŠKA	36
Povečanja količine in kakovosti plodov hrušk z foliarnim gnojenjem.....	36
BRESKEV	40
Povečanja količine in kakovosti plodov breskev s foliarnimi gnojili.....	40
Rezultati z diskusijo za obdobje 2018-2020	42
ČEŠNJA.....	44
Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji	44
Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj.....	47
Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch®	53
OREH.....	57
Vpliv dognojevanja z dušikom in foliarne prehrane na rast in rodnost orehov	57
AMERIŠKA BOROVNICA	60
Obiranje ameriških borovnic s stresanjem.....	60
MALINA.....	64
Vpliv lastnosti tal in gnojenja na odmiranje malin	64
KAKI	66
Poskusno zorenje kakija s plinom CO ₂	66
Poskus priprave trdoužitnega kakija s CO ₂ v mikro komorah.....	68
Poskus preprečevanja odpadanja plodov kakija 2020	72

JABLANA

Poskus klasičnega kemičnega redčenja plodičev jablane

Biserka Donik Purgaj mag.inž.kmet. (KGZS ZAVOD MB)
dr. **Matej Stopar** (KIS)

Sorta Gala/M.9 na lokaciji BTŠ Maribor

UVOD

Kemično redčenje cvetov ali plodičev jablane je eden najpomembnejših tehnoloških ukrepov pridelave jabolok. Jablana je v svojem naravnem ciklu izmenično rodna – preobilnemu cvetenju sledi velik pridelek majhnih, netržnih plodov, hkrati pa ta velika zasnova rodnega nastavka na pomlad preprečuje iniciacijo diferenciacije cvetnega brstja potrebnega v naslednjem letu. S kemičnim redčenjem rodnega nastavka si zagotovimo dovolj velik prirast plodov, hkrati pa tudi vplivamo na izboljšanje zasnove cvetnega brstja v naslednjem letu. Brez tega ukrepa si ne moremo zamisliti primerne pridelke komercialnih plodov, hkrati pa s kemičnim redčenjem tudi vplivamo na zmanjšanje pojava izmenične rodnosti jablane. V Sloveniji imamo registrirano večino sredstev za kemično redčenje plodičev, ki so sicer registrirana v EU, vendar še ni znana njihova učinkovitost za končno formacijo rodnega nastavka, kadar so uporabljena v nekaterih kombinacijah. V spodnjem poskusu bomo izvedli kemično redčenje cvetov oz. plodičev jablane na sorti Gala s sredstvi za redčenje, ki so pri nas na razpolago in bi jih bilo načeloma možno priporočati v spodaj navedenih kombinacijah.

MATERIAL IN METODE

Na lokaciji Biotehniške šole Maribor smo poskus izvajali na odraslih drevesih jablane sorte Gala/M.9. Poskus smo izvajali v statistični zasnovi naključnih blokov z 8 ponovitvami. Izbrali smo drevesa, ki so imela ob zasnovi v poprečju med 180 in 220 socvetji na drevo. Škropljenja smo izvajali v več terminih, vedno do točke kapljanja. Koncentracije aktivnih snovi, termini in uporabljena sredstva so navedeni spodaj, v preglednici 1 in 2. Opravljeni so bili vsi ostali agrotehnični ukrepi. Pridelek smo iz vrednotili po količini in kakovosti v času tehnološke zrelosti plodov. obarvanost plodov je bila ocenjena vizualno z lestvico 1-10, kjer 1 predstavlja 10% delež krovne barve, 5 = 50 % in 9 = 90% delež krovne barve.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus redčenja plodičev sorte Gala/M.9, BTŠ 2020

Obravnavanje z opisom
1) kontrola - neškropljeno
2) ročno redčeno
3) ATS 1% , apl. v vrhu cvetenja; 172 mL ATS-Jurana/ 10 L vode
4) ATS 1% + metomitron 150 ppm ; vrh cvetenja (ATS, 172 mL/10 L) + 9 mm (metomitron, 11 g Brevis/10 L)
5) ATS 1% + BA 80 ppm ; vrh cvetenja (ATS) + 10 mm (BA, 40 mL Maxcel/10L)
6) ATS 1% + NAA 10 ppm ; konec cvetenja (ATS) + 10 mm (NAA, 1,2 mL Obsthormon/10L)
7) NAD 50 ppm + BA 80 ppm ; konec cvetenja (NAD, 6 g AmidThin/10L) + 10 mm (BA, 40 mL Maxcel/10L)
8) NAD 50 ppm + NAA 10ppm ; konec cvet. (NAD, 6 g AmidThin/10L) + 10mm (NAA, 1,2 mL Obsthormon/10L)
9) Metomitron 160 ppm 1x ; prvič pri 10 mm (metomitron, 11 g Brevis/10L)
10) Metomitron 160 ppm 2x ; prvič pri 8 mm, drugič pri 16 mm (metomitron, 11 g Brevis/10L)

REZULTATI Z DISKUSIJO

V poskus smo vstopili s homogenim poskusnim materialom, to je v poprečju z visoko obilnostjo cvetenja po posameznem drevesu. Že kmalu po nastavitvi poskusa, so bila na žalost nekatera drevesa napadena z mokastimi ušmi. Škropljenje z insekticidi je bilo nekoliko pozno, zato se napad uši pozna na končnem izrednotenju podatkov. Drevesa napadena z ušmi se namreč nerada redčijo.

Preglednica 2: Rezultati končnega rodnega nastavka in velikosti plodov, poskus klasičnega kemičnega redčenja, Gala/M.9, BTŠ 2020

Obravnavanje	Število socvetij na drevo	Pridelek v kg na drevo	Število plodov na drevo	Povprečna teža plodov (g)	Št. plodov > 70 mm	Obarvanost plodov (0-10)*	Št. plodov z mokasto ušjo
1) kontrola	213 b	21,4 cd	189 ef	120 a	66 ab	6,5 abc	43 a
2) ročno redčenje	205 b	13,4 a	75 a	189 c	54 a	7,8 c	3 a
3) ATS	180 ab	26,4 d	199 f	135 ab	99 b	5,0 a	2 a
4) ATS + metamitron	186 ab	17,5 abc	109 abcd	163 bc	84 ab	5,7 ab	0 a
5) ATS + BA	206 b	20,4 c	130 bcd	163 bc	85 ab	6,1 abc	1 a
6) ATS + NAA	195 ab	19,7 bc	148 cde	135 ab	69 ab	6,5 abc	44 a
7) NAD + BA	165 a	17,0 abc	104 abc	167 bc	69 ab	6,7 abc	6 a
8) NAD + NAA	201 b	19,5 bc	153 de	127 ab	76 ab	5,6 ab	32 a
9) metamitron 1x	191 ab	14,5 ab	102 abc	150 abc	57 a	7,1 bc	6 a
10) metamitron 2x	200 b	12,9 a	86 ab	153 abc	56 a	7,7 c	2 a

*Povprečja obravnavanj v stolpcu označena z isto črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno (ANOVA z Duncanovim testom $P = 0,05$). *obarvanost plodov: 2 = 20% krovne barve, 6 = 60 % krovne barve, 10 = 100% krovne barve na plodu*

Kontrolna – neredčena drevesa Gale so se le šibko otrebila, ob koncu leta so imela izredno veliko št. plodov, zato je le tretjina pridelka spadala v razred tržnih (>70 mm premera) plodov. Delno je k šibkemu naravnemu trebljenju pripomogel tudi napad uši. Pri obravnavanju z ročnim redčenjem smo zaradi napada uši izredno, več kot je normalno poredčili poskusna drevesa. Preostanek plodov se je zato močno odebelil, morda celo nekoliko preveč. Celokupni pridelek tržnih plodov je bil zaradi močnega ročnega redčenja nekoliko premajhen za to velikost dreves.

Obravnavanje s samostojno aplikacijo ATS 1% ni zadovoljivo poredčilo dreves Gale zato pri tem obravnavanju tudi majhna poprečna teža plodov.

Kot primerno (srednje močno) kemično prereditvena drevesa so se izkazala naslednja obravnavanja z dvojno aplikacijo sredstev za redčenje v kombinacijah: ATS 1% ob vrhu cvetenja in kasneje dodatno redčenje plodičev z BA 80 ppm; nadalje ATS 1% ob vrhu cvetenja in kasneje nanos NAA 10 ppm; ter obravnavanje NAD 50 ppm ob koncu cvetenja in kasneje redčenje z NAA 10 ppm.

Kot močno (skoraj premočno) kemično redčena drevesa bi lahko obravnavali naslednja tretiranja oz. kombinacije nanosa: ATS 1% ob vrhu cvetenja + metamitron 160 ppm za redčenje plodičev pri premeru 10mm; NAD ob koncu cvetenja + kasneje nanos BA (10mm); ter obravnavanje z enkratnim nanosom metamitrona 160ppm pri velikosti plodičev 10mm.

Obravnavanje za katerega bi gotovo lahko trdili da je redčilo premočno, lahko štejemo dvojni nanos metamitrona 160ppm (pri 8 in 16mm velikosti plodičev).

POVZETEK

Odrasla drevesa Gale smo v letu 2020 redčili s standardnimi, komercialnimi programi za redčenje plodičev jablane. Zaradi napada mokaste uši smo dobili nekoliko okrnjene rezultate v poskusu kemičnega redčenja, predvsem v pogledu ocenjevanja končne velikosti plodov. Kot nezadovoljivo ocenjujemo samostojno redčenje z ATS 1% v vrhu cvetenja. Kot srednje močno ocenjujemo redčenje z dvokratnim nanosom: ATS (ob vrhu cvetenja) in BA ob velikosti plodičev 10 mm, nadalje ATS (vrh cvet.) + NAA (10mm) in pri kombinaciji NAD (konec cvet.) + NAA (10mm). Kot kombinacije ki so povzročile močno redčenje plodičev lahko naštejemo: ATS (vrh cvetenja) + metomitron 160ppm (10mm), kombinacijo NAD (konec cvet.) + BA (10mm) ter samostojno aplikacijo metomitrona 160 ppm pri velikosti plodičev 10 mm. Dvojna aplikacija metomitrona je povzročila premočno odpadanje plodičev dreves Gale.

Poskus redčenja plodičev za ekološko pridelavo

Biserka Donik Purgaj mag. inž. kmet. (KGZS ZAVOD MB)
dr. Matej Stopar (KIS)

Sorta Dalinbel/M.9 na lokaciji SC MB

UVOD

Kemično redčenje cvetov oz. plodičev jablane je neobhoden tehnološki ukrep komercialne pridelave jabolk. V ekološki pridelavi jabolk ni registriranega sredstva za kemično redčenje cvetov oziroma plodičev jablane. Kemično redčenje cvetov jablan v ekološki pridelavi sicer izvajajo pridelovalci s pomočjo kalcijevega polisulfida (CaSx, = žvepleno-apnena brozga) vendar to sredstvo za namen kemičnega redčenja nima registracije in še ni dovolj preizkušeno kot sredstvo za redčenje cvetov. CaSx, ki je v ekološki pridelavi sicer dovoljen kot fungicid, ima nekatere večje pomanjkljivosti, kot je fitotoksičnost listja ter možno povzročanje rjavosti na plodovih. Podobno kot CaSx je tudi kalijev bikarbonat (KHCO₃) uporabljan v ekološki pridelavi jabolk za namen fungicidnega delovanja, ni pa registriran kot sredstvo za kemično redčenje cvetov oz. plodičev. Zaradi desikacijskega delovanja CaSx in KHCO₃, smo ti dve sredstvi poskusili uporabiti kot sredstvi za kemično redčenje cvetov jablan. V letu 2018 smo preizkušali tri nova patentirana sredstva za njihov potencialni namen kemičnega redčenja plodičev v ekološki pridelavi jabolk. Ta tri sredstva so poznana kot emulgatorji, ki jih uporabljajo v živilski industriji in so ocenjena kot nenevarna za človeški organizem; to so polisorbat 20, polisorbat 60 in polisorbat 80 (P-20, P-60, P-80). Rezultati preizkušanja polisorbatov leta 2018 so pokazali, da vsa tri sredstva redčijo plodiče jablan, P-60 celo nekoliko premočno. V letu 2019 smo preizkušali P-20 in P-80 na težko redčljivi sorti Elstar in dosegli zadovoljivo redčenje plodičev, če smo jih aplicirali 2x, t.j. ob velikosti plodičev 9 in 21 mm. Problem P-60 je njegova fitotoksičnost in problematičnost mešanja z vodo, zato smo se v letu 2019 in 2020 odločili za nadaljnje preizkušanje kemičnega redčenja le s P-20 in P-80.

MATERIAL IN METODE

V Sadjarskem centru Maribor (Gačnik) smo izvajali poskus kemičnega redčenja na odraslih drevesih sorte Dalinbel (Antares)/M.9. Obravnavanja smo izvedli z nahrbtno škropilnico, do popolne omočenosti listja oz. do točke kapljanja (Preglednica 1). P-20 in P-80 (pripravki Tween 20 in Tween 80) smo nanegli 2x, ob velikosti plodičev 10 mm in 20 mm. Kalijev bikarbonat (KHCO₃, pripravek Vitisan) in kalcijev polisulfid (CaSx, pripravek Curatio) smo škropili v času cvetenja dreves. Končni rodni nastavek poskusnih obravnavanj smo primerjali z uveljavljenim standardnim načinom za redčenje v integrirani pridelavi jabolk. Ko smo redčili plodiče smo P-20 in P-80 primerjali s standardnim kemičnim redčenjem plodičev s kombinacijo nanosa acetamida (NAD, konec cvetenja, pripravek AmidThin) in benziladena (BA, ob velikosti plodičev 10 mm, pripravek Exilis). Pripravke CaSx in KHCO₃ smo primerjali na standardno redčenje cvetov z amonijevim tiosulfatom (ATS). Statistična enota je bila posamezno drevo, število ponovitev (naključnih blokov) je bilo osem. Pridelek po količini in kakovosti smo izmerili v jeseni ob obiranju dreves. Obarvanost plodov v jeseni smo ocenili z ocenami 0 – 10: 0 = brez krovne rdeče barve na kožici ploda, 2 = 20 % kožice ploda obarvana, 5 = 50% krovne barve na kožici plodov, 10 = 100% obarvanost plodov.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus ekološkega redčenja plodičev sorte Dalinbel, Gačnik 2020

Obravnavanje z opisom časa aplikacij in uporabljena sredstva	
1) kontrola - neškropljeno	
2) ročno redčeno	
3) NAD 100 ppm + BA 15 ppm; apl. konec cvetenja (NAD, 12 g AmidThin/10L) + 10 mm (BA, 75 mL Exilis/10L)	
4) Polisorbat 20, 2x;	apl. ob \varnothing = 10 mm in \varnothing =20 mm (Tween 20, 50mL/10L, 2x)
5) Polisorbat 80, 2x;	apl. ob \varnothing = 10 mm in \varnothing =20 mm (Tween 80, 50mL/10L, 2x)
6) ATS 1%,	apl. v vrhu cvetenja; (172 mL Jurana ATS/ 10 L vode)
7) KHCO ₃ 1,5%;	apl. v vrhu cvetenja; (150 g Vitisan / 10L vode)
8) CaSx 2%;	apl. v vrhu cvetenja; (0,5 L Curatio / 10 L vode)
9) CaSx 1,5%, 2x;	apl. ob cvetenju (80% cvetov) in ob odpadanju venčnih l.; (375 mL Curatio / 10 L vode)

REZULTATI Z DISKUSIJO

Preglednica 2: Količina, velikostni razredi in povratno cvetenje v poskusu ekološkega redčenja na sorti Dalinbel, Gačnik 2020

Obravnavanje	Št. socv. na drevo	Pridelek kg na drevo	Št. plodov na drevo	Št. plodov na 100 socv.	Povp. teža plodov (g)	Št. plodov >70 mm	Ocena obarvanosti plodov (0-10)*
1)kontrola, neredčeno	170 a	16,8 c	95 cd	56 c	183 a	78 c	4,5 ab
2) ročno redčeno	175 a	13,4 ab	69 b	39 ab	199 a	61 b	6,2 cd
3) NAD + BA	179 a	11,2 a	46 a	26 a	246 b	40 a	6,9 d
4) P-20 2x	169 a	14,5 bc	77 bc	46 bc	190 a	64 bc	6,1 bcd
5) P 80 2x	166 a	15,8 bc	85 bcd	51 bc	190 a	70 bc	6,3 cd
6) ATS 1%	175 a	14,2 bc	86 bcd	49 bc	169 a	61 b	5,0 abc
7) KHCO ₃ 1,5%	173 a	14,9 bc	104 d	60 c	159 a	63 bc	4,2 a
8) CaSx 2%	166 a	15,3 bc	83 bcd	51 bc	187 a	73 bc	6,9 d
9) CaSx 1,5% 2x	172 a	14,2 bc	76 bc	45 bc	194 a	58 b	6,3 cd

Povprečja obravnavanj v stolpcu označena z isto črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno (ANOVA z Duncanovim testom $P = 0,05$). * obarvanost plodov kot ocena 0-10: 0= brez krovne barve; 2=20% rdečega preliava; 6=60% plodu prekrito s krovno barvo; 10=cel plod obarvan s krovno-rdečo barvo.

Poskus smo začeli s homogenimi, srednje lepo cvetočimi drevesi sorte Dalinbel (Antares). Vendar smo še pred cvetenjem dreves zabeležili nekaj potencialnih dogodkov za možnost pozebe cvetov, ki pa smo jih ocenili za manj pomembne. Večja pozeba se je zgodila v času cvetenja dreves 15. aprila in za ta dogodek tudi lahko trdimo, da je prišlo do delnega uničenja cvetov, tako da v poskus nismo stopili s povprečno 170 zdravimi socvetji na drevo.

Kakorkoli, končni rodni nastavek nam pove, da je bilo izvedeno ročno redčenje tokrat nepotrebno oz. smo z njim preveč zmanjšali pridelek poskusnih obravnavanj 'ročno redčenje'. Neredčena kontrolna drevesa so imela v jeseni teoretično kar primeren, mogoče le za malenkost premočen rodni nastavek, tako da sploh ni bilo izrazite potrebe po kemičnem redčenju.

Standardno kemično redčenje s kombinacijo NAD in kasneje BA se je izkazalo kot preveč močno. Pri tem obravnavanju se je signifikantno in premočno zmanjšal pridelek komercialnih plodov na samo 46 plodov/drevo, verjetno kot posledica šibkejšega nastavka plodičev po delni pozebi cvetov. Temu primerno se je tem drevesom tudi povečala povprečna masa plodov nad potrebno mero. Manj močno, okoliščinam bolj primerno so redčila obravnavanja s polisorbati P-20 in P-80. Po njihovem dvakratnem nanosu na plodiče se je nekoliko zmanjšal rodni nastavek dreves v jeseni, približno na raven, ki bi bila primerna za drevesa te velikosti (77 oz. 85 plodov/drevo; 13,4 oz. 14,5 kg/drevo). Posebnega rjavenja kožice plodov po nanosu P-20 in P-80 ni bilo opaziti. Velikost plodov je bila pravilna in tudi povprečni pridelek komercialnih plodov (>70mm)/drevo je bil primeren.

Pri oceni redčenja v cvet ugotavljamo, da sta obe obravnavanji s CaSx redčili primerno, t.j. enako kot klasični ATS ali uporaba polisorbato. Morda je nekoliko premočno redčil dvakratni nanos CaSx. Nanos KHCO_3 ni redčil v primerjavi s kontrolnimi neredčenimi drevesi.

Ocena obarvanosti plodov ob zorenju je bila v obratnem sorazmerju s končnim rodnim nastavkom, kar je tudi pričakovano. Manj rodna drevesa so imela tudi bolj obarvane plodove. Za nobenega od pripravkov ne moremo trditi, da negativno deluje na obarvanost plodov v jeseni.

POVZETEK

Poskus kemičnega redčenja s potencialnimi ekološkimi pripravki (P-20, P-80, CaSx in KHCO_3) na sorti Dalinbel (Antares®) je bil v letu 2020 kljub delni pozebi poskusnih dreves kar uspešen. Tako pripravki za redčenje plodičev za namen kasnega kemičnega redčenja (P-20 in P-80) kot tudi pripravki za redčenje v cvet (CaSx nanešen 1x kot 2%; ali 2x kot 1,5% mešanica) so dokaj uspešno redčili poskusna drevesa. To pomeni, da so zmanjšala rodni nastavek le nekoliko oz. niso redčila preveč, kot se je to zgodilo s standardnim kemičnim redčenjem t.j. pri aplikaciji NAD in kasneje BA. Redčenje s KHCO_3 se v letu 2020 ni obneslo – ni delovalo.

Pri obravnavanjih s potencialno možnimi sredstvi za ekološko pridelavo (P-20, P-80, CaSx in KHCO_3) nismo opazili negativnih učinkov na rjavenje kožice plodov škropljenih dreves. Prav tako ni bilo opaziti direktnega učinka teh pripravkov na delež krovne barve na plodu. Pri ocenjevanju obarvanosti plodov smo sicer zabeležili signifikantno boljše obarvanost pri vseh plodovih manj obloženih dreves, kar pa je verjetno posledica znanega fiziološkega učinkovanja malo obremenjenih drevesa na boljše obarvanje njihovih plodov.

Poskus stacionarnega pršilnega sistema za namen zapoznitve cvetenja dreves

dr. **Matej Stopar** (KIS)

dr. **Jože Hladnik** (KIS)

Sorta Gala/M.9 na lokaciji Brdo pri Lukovici

UVOD

Pomladanska pozeba cvetov lahko v sadovnjakih povzroči tudi 100% izpad pridelka. Da bi to preprečili obstajajo različne metode, kot je na primer zamegljevanje in pršenje v času posebnih temperatur, kar pa zahteva enormne količine porabe vode. V predvidenem poskusu želimo preveriti izvedljivost ohlajevanja dreves in s tem zapoznitve razvoja fenofaz dreves tako, da bi se čas cvetenja zamaknil na čas, ko več ni nevarnosti za pozebo. Ohlajevanje dreves lahko dosežemo s t.i. evaporativnim ohlajanjem, z načinom pulzivnega nekaj sekundnega pršenja vode v polurnih intervalih. Takšen sistem omogoča porabo majhnih količin vode ob vzpostavitvi stacionarnega pršilnega sistema - mikrooroševanja.

MATERIAL IN METODE

Poskus je bil zastavljen na Brdu pri Lukovici na odraslih drevesih Gala/M.9. V teh vrsti imamo nastavljen mikrooroševalni sistem s tremi tipi pršenja s približno 160 drevesi v poskusu. Sistem je napravljen s tremi tipi mikrorazpršilcev, kateri visijo z nosilne žice armaturnega sistema pri vsakem drevesu.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus evaporativnega ohlajanja dreves, Brdo 2020

Obravnavanje z opisom časa aplikacij in uporabljena sredstva

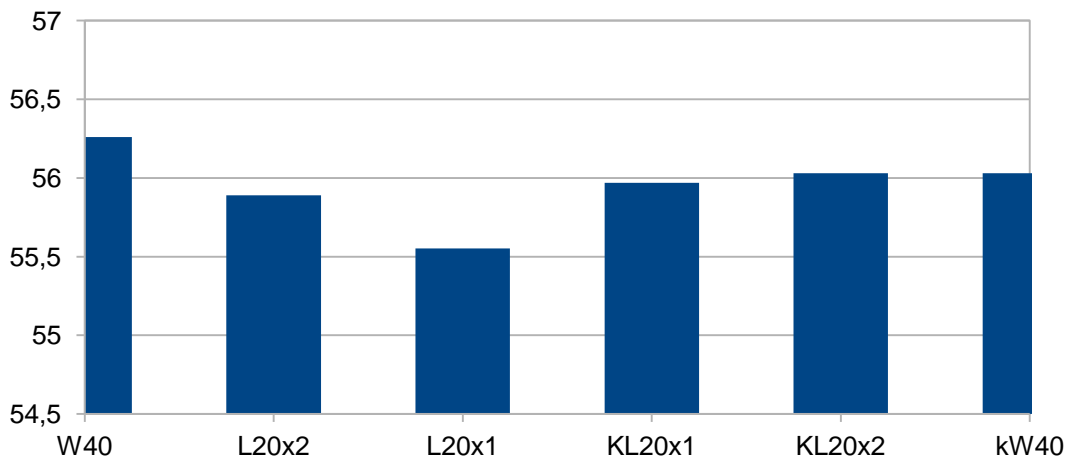
- | |
|--|
| 1) W40 - rotacijski mikrorazpršilec na višini 170 cm, z izmetom 40 L vode/uro, |
| 2) LP20x2 – 2 rotacijska mikrorazpršilca na višini 270 in 170 cm, vsak z izmetom 20 L /drevo, |
| 3) LP20x1 – 1 rotacijski mikrorazpršilec na višini 270 cm, z izmetom 20 L vode/drevo |
| 4) KW40 -kontrolna drevesa v sosednji vrsti = nepršeno |
| 5) KLP20x2 -kontrolna drevesa sosednji vrsti = nepršeno |
| 6) KLP20x1 -kontrolna drevesa sosednji vrsti = nepršeno |

Mikrorazpršilci so začeli z delovanjem 17. 03. 2020 v stadiju mišjega ušesa (BBCH 53-55). način delovanja mikrorazpršilcev je krmilila avtomatska programska ura in sicer: samo dnevno pršenje v času od 8.00 do 18.00 ure; v sekcijskem redosledu 30 sekund pršenja in 5 minut pavze (nepršenja) v celem deseturnem ciklusu delovanja. Ponoči so bili pršilci izklopljeni. Takšen način sekcijskega (dnevnega) pršenja smo izvajali od 17. 03. do 23. 03., to je 6 dni. Kasneje so nastopili večkratni posebni dogodki, ki so preprečili nadaljnje izvajanje poskusa evaporativnega ohlajanja. Popis fenofaz za izkaz razlike v fenološkem razvoju dreves med različnimi tipi mikrooroševanja in v primerjavi z neoroševanimi drevesi smo izvedli 27. 03. 2020.

Poskus z mikrorazpršilci smo nadaljevali tudi v smeri drugega poskusa, ki pa je še na zelo teoretično-eksperimentalni ravni. Želimo vzpostaviti sistem stacionarnih mikrorazpršilcev v vrsti jablan, ki bi služili celoletnemu pršenju za namen varstva trajnih nasadov pred boleznimi in škodljivci. V zvezi s tem smo izvedli več poskusnih namestitev pršilnega sistema v enocevni ali dvocevni izvedbi, s kombinacijami zank in enosmernih ventilov ter oddušnikov zraka, kateri bi morebiti delovali v zaporednem ciklu hidravličnega polnjenja in pnevmatskega praznjenja sistema preko mikrorazpršilcev. Izvedenih je bilo več poskusnih nastavitvev oz. kombinacij sistema. Do rešitve pravilnega, enakomernega izmeta vode pri vseh zaporednih mikrorazpršilcih se še nismo dokopali. Ta poskus se je izvajal ločeno, brez dreves, samo v eksperimentalno teoretičnih izvedbah na 10 m poskusni liniji.

REZULTATI Z DISKUSIJO

V poskusu z mikrorazpršilci na drevesih Gale smo dokazali, da je možno s pulzivnim 30 sekundnim pršenjem v 5 minutnih razmakih doseči tolikšno (evaporativno) ohlajanje dreves, da se njihov fenološki razvoj nekoliko upočasni. Spodnji rezultati 6 dnevnega pršenja so pokazali, da smo z mikrorazpršilci LP20x1 dosegli zamik (upočasnitev) fenofaze cvetenja za 1/2 fenofaze (LP20x1 = BBCH 55,5; kontrolna neškropljena sosednja drevesa KLP20x1 pa so napredovala do fenofaze BBCH 56).



Slika 1: *Napredovanje fenofaz dreves Gale v poskusu evaporativnega ohlajanja pri treh tipih mikrorazpršilcev v primerjavi s sosednjimi nepršenimi drevesi K (legenda v preglednici 1).*

Pozebni dogodki v letu 2020 so preprečili dovolj dolgo izvedbo oroševanj, zato učinki mikrorazpršilcev niso bili dovolj izraziti v tem letu. Poskusi izvedeni v letu 2019 so pokazali, da enojni mikrorazpršilci tipa LP20 lahko zavrejo fenološki razvoj dreves skoraj za 3 BBCH fenološke faze, če so delovali v zgoraj predstavljenem pulznem sistemu 23 dni.

POVZETEK

Poskuse evaporativnega ohlajanja je potrebno obravnavati kot uspešne. Potrebne so sicer še nadaljnje raziskave primernih sekvenc pulznih mikrooroševanj, vendar pa lahko iz dvoletnih poskusov vidimo, da zadeva deluje. Z nekajtedenskimi pulznimi mikrooroševanji bi lahko v sadovnjakih s tovrstnimi mikropršilnim sistemom učinkovito zavirali fenološki razvoj dreves in s tem povečali odpornost nasada na pomladanske pozebe.

V letu 2021 se bomo usmerili na raziskave možnosti uporabe mikropršilnega sistema za namen varstva trajnih nasadov pred boleznimi in škodljivci.

Ugotavljanje učinkovitosti preparatov za izboljšanje tal na rast jablane

dr. Jože Hladnik (KIS)

dr. Matej Stopar (KIS)

Sorta Gala na lokaciji Brdo pri Lukovici

UVOD

Pri zasnovi in obnovi trajnih nasadov je poleg ostalih tehničnih zahtev potrebno zagotoviti ustrezno pripravo tal. Glede na analizo tal opravimo založno gnojenje z organskimi in mineralnimi gnojili. Za pripravo samih tal pa lahko uporabimo tudi katerega od na trgu prisotnih pripravkov za izboljšanja tal in rasti rastlin. Ponudba je pri številnih dobaviteljih na trgu zelo pestra. Ponujajo različne rastne spodbujevalce, organska gnojila, pripravke na osnovi mikoriznih gliv, bakterij, ekstraktov alg in podobno. Ponudniki navajajo mnoge pozitivne izkušnje in primere uspešne uporabe, vendar je verodostojnost teh podatkov vprašljiva, saj poskusi niso ustrezno in neodvisno izpeljani.

Zato smo se v tem poskusu odločili preizkusiti nekatere od teh preparatov za pripravo in dodajanje v tla ter slediti kako vplivajo na vegetativno rast, pridelek in kakovost plodov. Za preskus smo izbrali sedem sredstev, ki se intenzivno promovirajo na Slovenskem tržišču.

MATERIAL IN METODE

V poskusnem sadovnjaku Kmetijskega inštituta Slovenije na Brdo pri Lukovici smo zasnovali poskus v katerem so vključene dve vrsti s po 310 dreves sorte Gala. Vrste ležijo v smeri sever-jug pretežno znaklonom proti jugu. Ena vrsta je bila ob zasnovi poskusa gnojena z organskimi gnojili druga ne. Vrste smo po dolžini jih razdelili na 4 bloke od severa proti jugu. Znotraj teh blokov smo naključno razporedili obravnavanja navedena v preglednici 1. Vsako obravnavanje je obsegalo 9 - 13 zaporednih dreves v vrsti večinoma med podornimi stebri protitočnih mrež.

S tako zasnovo je bila v poskus vključena primerjamo med gnojenjem z organskim gnojilom in negnojenim ter primerjavo med sedmimi preparati za izboljšanje tal in rasti dreves in kontrolo.

Preglednica 1: Obravnavanja v poskusu pripravkov za izboljšanje tal.

Obravnavanje z opisom
1) Kontrola - brez talnih dodatkov
2) PRP SOL - kalcijevo gnojilo-aktivator tal 400 kg/ha vsako leto; PRP GmbH, Sečnik
3) Bacillomix - nitrifikacijske bakterije; Amaks
4) Humistar - huminske kisline; Tradecorp, Jurana
5) Micogel MYC400 - mikorizne glive; Lallemand, Jurana
6) Biopromoter - organsko gnojilo in sredstva za namakanje sadik; Eurovix, JPZ Zorko
7) Rhizocell - <i>bacillus amyloliquefaciens</i> talni probiotik; Lallemand, Metrob
8) Litho FR+ in agrovit - apnenec it morskih alg; Mythor AG, Meko

V poskusu smo sledili prirastu dreves kot prirast obsega debla 10 cm nad cepljenim mestom in letni prirast poganjkov. V sledečih letih bomo sledili tudi količino pridelka in zdravstveno stanje dreves.

Pred poskusom je bila opravljena analiza tal katere rezultati so prikazani v preglednici 2. Glede na kemično analizo so tla srednje dobro založena z hranili. Tla so po konsistenci srednje težke in »utrujena« zaradi ponovnega sajenja jablane v iste vrste.

Preglednica 2: Založenost tal v vrstah poskusa glede na blok od severa proti jugu.

Parameter	Enota	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
pH	-	6,6	6,7	6,6	6,6
P ₂ O ₅	(mg/100g)	12	10	11	7,8
K ₂ O	(mg/100g)	23	17	16	12
Mg	(mg/100g)	19	20	15	13
Organska snov	%	4,1	3,5	3,4	2,8

REZULTATI Z DISKUSIJO

V prvem letu smo sledili prirastu obsega debla in prirastu novih poganjkov. Podatki so predstavljeni v Preglednici 2. Drevesa se ne razlikujejo po obsegu debla ob sajenju (pomlad 2017) in številu poganjkov, kar kaže, da so drevesa izenačena oziroma so glede na predhodno velikost enakomerno razporejena po obravnavanjih. Rezultati ANOVA-e primerjave vplivov organskega gnojenja in osmih obravnavanj kažejo značilen vpliv organskega gnojenja na prirast obsega dreves in skupnega prirasta poganjkov. Povprečen prirast obsega dreves je bil v vrsti gnojeni z organskimi gnojilom 5,1 mm, medtem ko je bilo pri negnojenih drevesih le 3,6 mm. Razlike med obravnavanji v vrstah so mnogo manjše. Največ so v obsegu prirasla drevesa v obravnavi Humister in Litho FR+ najmanj pa drevesa v obravnavi PRP vendar ni bilo značilne razlike od kontrole.

Skupna dolžina v tekočem letu zraslih poganjkov je bila prav tako z povprečno 203 cm večja pri gnojenih drevesih kot pri negnojenih (174 cm). Od obravnavanj je bila značilna razlika med Bacillomix (225 cm) in PRP (146 cm). Povprečen prirast poganjkov v cm v kontroli je bil 178,55 cm.

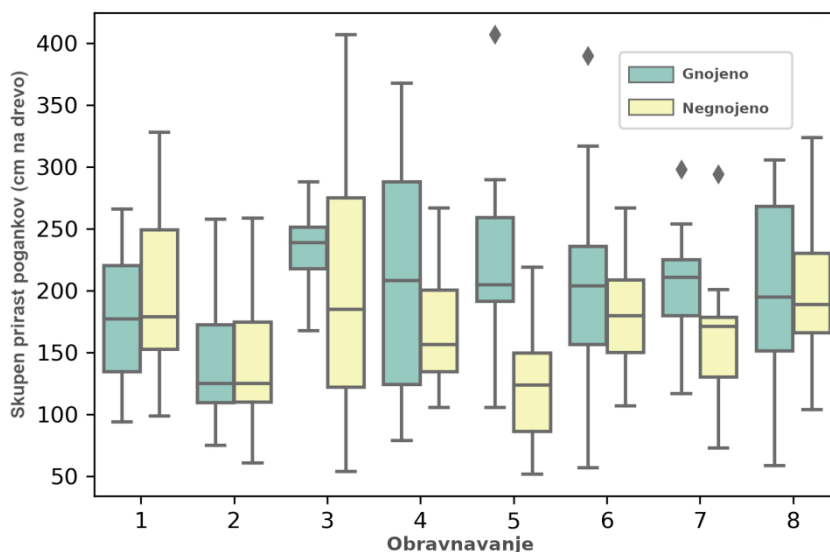
Glede na skupne rezultate v tem letu prikazane v Preglednici 2 kaže najboljši vpliv delovanje Nitrifikacijskih Bakterije in Humistar-ja medtem ko je PRP značilno slabši od kontrole.

Preglednica 3: Obseg debla posajenih dreves in njihov prirast v prvem letu absolutno in v odstotkih ter skupen prirast poganjkov, njihovo število in število poganjkov nad 10 cm glede na obravnavanja v poskusu. ANOVA prikazuje značilnost voliva obravnavanj in gnojenja z organskimi gnojili.

	Obseg debla pomlad 2017 (cm)	Prirast Obsega debla v 2017 (cm)	Prirasta obsega debla v 2017 (%)	Skupen prirast poganjkov (cm)	Število poganjkov	Število poganjkov nad 10 cm
Kontrola	55	4,1 abc	7,5 ab	187 bc	24 ab	5,9 b
PRP	53	3,5 a	6,7a	146 a	22 a	4,2 a
Bacillomix	54	4,9 bc	9,3 b	225 c	24 ab	6,2 b
Humistar	57	5,2 c	9,2 b	200 bc	25 b	5,6 ab
Micogel	56	4,1 abc	7,3 ab	171 ab	23 ab	5,2 ab
Biopromoter	55	4,4 abc	8,1 ab	208 bc	24 ab	6,6 b
Rhizocell	57	3,6 ab	6,4 a	183 abc	24 ab	5,7 ab
Litho FR+	55	5,2 c	9,6 b	189 bc	22 a	5,4 ab
ANOVA						
Obravnavanja	NS	0,053	NS	*	NS	NS
O.gnojenje:Brez	NS	***	***	**	NS	*

Povprečja obravnavanj v stolpcu označena z isto črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno glede na Duncanov test pri P = 0,05.

Ker je so rastline kot biološki element za opazovanje zelo heterogene, na sliki2 prikazujemo razpone meritev v posameznih obravnavanjih.



Slika 2: Skupen prirast pogankov v cm kot parameter v katerem so se drevesa najbolj razlikovala po obravnavanjih prikazana v grafikonu okvirjev z ročaji. Vsaka horizontalna črta predstavlja mejo četrtnine podatkov in pike odstopajoče podatke.

POVZETEK

Ugotavljamo, da smo v prvem letu ocenjevanja vpliva uporabe bioloških spodbujevalcev rasti najboljše rezultate v primerjavi s kontrolo dosegli s postopkom 3 (Bacillomix), ki naj bi deloval predvsem na mikrobiološko strukturo v tleh.

Kljub vsem v merjenim vrednostim podanim v tem poročilu, za noben postopek ne moramo s statistično zanesljivostjo trditi, da boljši od kontrole. Nekateri dobavitelji od preskušanih sredstev trdijo, da v prvem letu še ne moramo pričakovati znatnih rezultatov in zato je predvideno sledenje razvoja dreves sorte »Gala« še v sledečih letih.

Primerjava ekonomike *integrirane in ekološke pridelave jabolk

Boštjan Godec, univ. dipl. inž. kmet.

V letu 2017 smo v strokovno nalogo *Introdukcija jablane* vključili poskus z naslovom "Primerjava ekonomike integrirane in ekološke pridelave za sorti Fuji ter Fujion". Sorta Fuji je bila izbrana kot že dokaj uveljavljena sorta integriranega načina pridelave, primerjalna sorta Fujion pa ji je po večini agronomskih lastnosti zelo podobna. Zaradi tega ter zaradi njene odpornosti na škrlup jo imenujemo tudi "bio Fuji". Obe sorti imamo posajeni na lokaciji Brdo pri Lukovici ter ju pridelujemo po smernicah integriranega oz. ekološkega sadjarstva. V primerjavo je vključenih 50 dreves vsake sorte v obdobju polne rodnosti. V letu 2020 smo beležili vse opravljene agrotehnične ukrepe ter delovne ure porabljene za vsak ukrep. Prav tako smo jeseni stehtali pridelek. S to nalogo smo v letu 2020 zaključili. Na podlagi triletnih podatkov za obdobje 2018 – 2020 smo naredili primerjavo ekonomike obeh načinov pridelave jabolk (ekološka pridelava vs. izbrana kakovost). Rezultati so pokazali, da je ekološki način pridelave jabolk glede ekonomskih kazalcev uspešnosti primerljiv pridelavi jabolk na integriran način. V letih s tržnimi presežki jabolk pa so cene ekološko pridelanih jabolk manj podvržene razmeram ponudbe in povpraševanja na trgu, saj so vezane na krog specializiranih kupcev, ki je še zmeraj v porastu. Tako so cene jabolk iz ekološkega načina pridelave stabilnejše v primerjavi s cenami jabolk integriranega načina pridelave jabolk, ki v takih letih lahko doživijo velik nihaj navzdol. V nadaljevanju je podana ekonomska analiza pri ekološki pridelavi jabolk in pridelavi jabolk po shemi izbrane kakovosti, ki jo je pripravila sodelavka KIS z Oddelka za ekonomiko kmetijstva ga. Barbara Zagorc.

*Izrazoslovje integrirana pridelava se je v času izvajanja projekta preimenovalo v izbrana kakovost. V poročilu uporabljamo obe izrazoslovji.

Ekonomska analiza pri ekološki pridelavi in pridelavi jabolk izbrane kakovosti

Boštjan Godec, univ. dipl. inž. kmet.

Namen ekonomske analize je bila ocena in primerjava ekonomskih kazalnikov pri različnih načinih pridelave jabolk (ekološka pridelava in izbrana kakovost). Ekonomske ocene so pripravljene s pomočjo Modelnih kalkulacij KIS (https://www.kis.si/MODELNE_KALKULACIJE_2). Pri oceni stroškov pridelave jabolk sorte fujion iz ekološke pridelave in jabolk sorte fuji (izbrana kakovost), smo za vsa leta upoštevali cene inputov in dela iz leta 2020. Druge ekonomske kazalnike (vrednost pridelave in bruto dodana vrednost) smo ocenili na podlagi predvidenih cen jabolk v višini: 1,4 EUR / kg za jabolka iz ekološke pridelave in 1,0 EUR / kg za jabolka iz sheme izbrana kakovost. Vrednost pridelave (VP) je sestavljena iz vrednosti pridelka in vrednosti subvencij. Bruto dodana vrednost (BDV) za posamezni tržni pridelek je izračunana kot razlika med vrednostjo pridelave in stroški kupljenega materiala in najetih storitev, tj. spremenljivimi stroški.

Spremenljivi stroški obsegajo predvsem stroške gnojil, sredstev za varstvo rastlin, najetega dela (obiranje, del rezi), najetih storitev, zavarovanja, spremenljive stroške domačih strojnih storitev (gorivo, mazivo, ipd.). Spremenljivi stroški so močno odvisni od vrste in obsega pridelave. (KIS, Oddelek za ekonomiko kmetijstva, Barbara Zagorc, univ. dipl. inž. agr.)

Vir podatkov o cenah so podatkovne baze modelnih kalkulacij KIS, ki se napajajo iz različnih virov. Domače ročno delo je vrednoteno po povprečni plači v Sloveniji po podatkih SURS, vključno s prispevki za socialno varnost in prispevki za pravice iz dela. Najeto ročno delo (rez in obiranje) pa po povprečni minimalni plači v RS. Pri izračunu vrednosti pridelave smo upoštevali tudi ukrepe kmetijske politike I. stebra (plačilna pravica, plačilo za zeleno komponento in vračilo trošarine).

Preglednica 1: Najpomembnejši ekonomski kazalniki pri ekološki pridelavi jabolk sorte Fujion

	Enota	Ekološka pridelava (EKO)				Indeks (povp. = 100)			
		2018	2019	2020	2018-2020	2018	2019	2020	2018-2020
Neto pridelek	kg/ha	31.800	12.900	21.000	21.900	145	59	96	100
Neto pridelek	kg/drevo	10,6	4,3	7,0	7,3				
Stroški kupljenega blaga in storitev (3)	EUR/ha	6.353	3.852	4.924	5.043	126	76	98	100
od tega FFS	EUR/ha	905	905	905	905				
od tega gnojila	EUR/ha	140	104	119	121				
Stroški skupaj	EUR/ha	18.355	14.598	16.213	16.388	112	89	99	100
Stroški, zmanjšani za subvencije (LC)	EUR/kg	0,57	1,10	0,76	0,73	77	151	103	100
Vrednost pridelave skupaj (1) (pri ceni 1,4 EUR/kg)	EUR/ha	44.879	18.414	29.756	31.016				
od tega tržna pridelava	EUR/ha	44.520	18.060	29.400	30.660				
Bruto dodana vrednost (1)-(3) (BDV)	EUR/ha	38.526	14.562	24.832	25.973	148	56	96	100

Vir: ocene KIS

Preglednica 2: Najpomembnejši ekonomski kazalniki pri pridelavi jabolk sorte Fuji (izbrana kakovost)

	Enota	Izbrana kakovost (IK)				Indeks (povp. = 100)			
		2018	2019	2020	2018-2020	2018	2019	2020	2018-2020
Neto pridelek	kg/ ha	63.900	16.800	23.400	34.800	184	48	67	100
Neto pridelek	kg/ drevo	21,3	5,6	7,8	11,6				
Stroški kupljenega blaga in storitev (3)	EUR/ha	10.392	4.709	5.589	7.108	146	66	79	100
od tega FFS	EUR/ha	1.369	1.252	1.252	1.252				
od tega gnojila	EUR/ha	217	83	102	135				
Stroški skupaj	EUR/ha	21.844	13.049	14.364	16.639	131	78	86	100
Stroški, zmanjšani za subvencije (LC)	EUR/ kg	0,34	0,76	0,60	0,47	72	161	128	100
Vrednost pridelave skupaj (1) (pri ceni 1,0 EUR/ kg)	EUR/ha	64.272	17.164	23.766	35.169				
od tega tržna pridelava	EUR/ha	63.900	16.800	23.400	34.800				
Bruto dodana vrednost (1)-(3) (BDV)	EUR/ha	53.880	12.455	18.177	28.061	192	44	65	100

Vir: ocene KIS

Preglednica 3: Primerjava ekonomskih kazalnikov pri ekološki pridelavi jabolk in pri pridelavi jabolk izbrana kakovost (IK)

	enota	Indeks (IK = 100)			
		2018	2019	2020	2018 - 2020
Neto pridelek	kg/ ha	50	77	90	63
Stroški kupljenega blaga in storitev	EUR/ha	61	82	88	71
Stroški, zmanjšani za subvencije (LC)	EUR/ kg	168	146	126	157
Stroški skupaj	EUR/ha	84	112	113	98
Bruto dodana vrednost (1)-(3)	EUR/ha	72	117	137	93

Vir: ocene KIS

Pri upoštevanih odkupnih cenah jabolk so ekonomski rezultati pri pridelavi jabolk zelo dobri (tudi pri manjših pridelkih). Tako visokih odkupnih cen sadjarji v povprečju običajno v zadnjih letih ne dosežajo oziroma jih dosežejo le pri neposredni prodaji končnemu potrošniku (npr. pri prodaji na lastnih kmetijah na ugodnih lokacijah).

Poskus mehanske obdelave tal pod drevesi jablan in sejane nizke podrasti

Biserka Donik Purgaj mag. inž. kmet. (KGZS ZAVOD MB)

Tadej Toplak mag. kmet. (KGZS ZAVOD MB)

Sorta Dalinbel Antares na lokaciji Sadjarski center Maribor

UVOD

V sadjarskem Centru Maribor smo preizkušali različne sisteme mehanskih obdelav tal pod drevesi jablan kot alternativa uporabi herbicidov. Cilj je bil ovrednotiti različne postopke in priporočati najbolj učinkovito metodo izmed uporabljenih. Poleg spremljanja učinkovitosti uravnavanja plevelne vegetacije smo spremljali tudi vpliv različnih strojev za oskrbo tal na razvoj koreninskega sistema in dostopnost hranilnih snovi, poskušali smo oceniti vpliv mehanske obdelave na kakovost in količino pridelka jabolka, ocena morebitnega vpliva na prenos škodljivih organizmov, vpliv mehanskih postopkov na poškodbo rastlin, vplivi na tla, vplivi na vodni režim, poraba časa in gospodarnost uporabe.

MATERIAL IN METODE

Poskus je bil zasnovan v poskusnih nasadih sadjarskega centra Maribor (46° 6' N, 15° 68' E), na sorti Antares® Dalinbel, šibki podlagi M9, vzgojeni kot vitki vretenast grm, z razdaljo sajenja 3,2 x 0,9 m na slabo alkalnih tleh z pH = 7,02 vrednostjo, srednje preskrbljena tla z fosforjem, pretirano preskrbljena z kalijem, dobro preskrbljena z magnezijem, ter vsebnostjo humusa 3,02 %. Tla v nasadu so glinasto ilovnata in negovan kot ledina. Nasad je pokrit z črno protitočno mrežo in ima urejen namakalno oroševalni sistem. Povprečna letna temperatura na lokaciji znaša 10,8° C, letna količina padavin 849 l. Obravnavanja v poskusu smo zasnovali kot prvo; kontrola (herbicid), nizka podrast (nizke trava), nitkanje (kosilnice z nitko Speed green), okopalnik (Orizzinti), mulčenje z odmikom (Perfect) in nizko podrast. Vsako obravnavanje je zajemalo 64 dreves, od tega smo na kakovost in količino pridelka vrednotili 10 izenačenih dreves. Med rastno dobo smo opravili analizo vrstne sestave podrasti in plevela z vizualnim bonitiranjem.

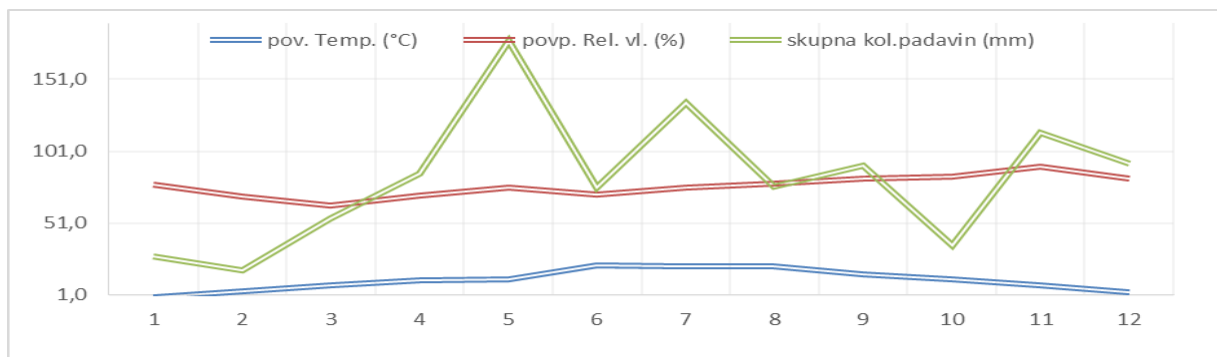
Mehanske obdelave tal smo izvajali s stroji Orizzonti, ki je v osnovi sestavljen iz rezervoarja hidravličnega olja, oljne črpalke, elektromagnetnih ventilov. S traktorsko priključno gredjo poganjamo oljno črpalke, ki olje črpa iz rezervoarja do elektromagnetnih ventilov, te s pomočjo »joystick-ka« upravljamo iz traktorja, prilagajamo stroj in vklapljam in izklapljam pogona.

Preglednica 1: Pregled izvedbe mehanskih obdelav v nasadu jablan, Gačnik 2020

herbicidanje	nitkanje	okopavanje	mulčenje z odmikom
22.04.2020	10.06.2020	10.06.2020	29.04.2020
5.08.2020	7.07.2020	7.07.2020	19.05.2020
	28.08.2020	28.08.2020	22.06.2020
			13.07.2020
			28.08.2020

Vremenske razmere v letu 2020

Leto 2020 so zaznamovali mila zima brez padavin s pojavom suše v kmetijstvu, povprečno topla in suha pomlad, mokro poletje. Na območju Gačnika je v letu 2020 povprečna letna temperatura bila 10,8° C, letna količina padavin pa 849 l.



Slika 1: Grafikon povprečne vrednosti temperature, relativne zračne vlage ter skupna količina padavin po mesecih v letu 2020.

Vrstna kosilnica z nitkam

Pri nitkanju na osnovno pogonski stroj namestimo priključek Speed Green. Ta ima na osi nameščenih 9 kolutov plastičnih niti. Obdelujemo tako, da se os vrtili vzporedno z vrsto niti pa udarjajo pravokotno na smer dreves. Hitrost vrtenja reguliramo z vrtenjem traktorske priključne gredi. Povprečna hitrost traktorja pri obdelavi je 1,5 km/h. Dolžina niti mora biti do 70 cm. Večkrat preverimo dolžino le teh in jih po potrebi ročno podaljšamo. Dodatno smo na priključek namestili plastično zaščito, tako so poškodbe na drevesih po obdelavi zelo majhne ali jih skoraj ni.

Kosilnica z nitko Speed green, ima daljše niti, dolge cca pol metra, ki udarjajo ob rastlinsko maso in jo odrežejo in zdrobijo. Niti so močne in zaradi dolžine razvijejo centrifugalne sile, ki učinkovito odstranijo nadzemne dele trave in drugih zeljnatih rastlin, tudi tiste ob deblih jablan.



Slika 2: Orizzonti-vrstna kosilnica z nitkami.

Hidravlični premik kosilnice z nitko iz vrste, oz. med trajne rastline krmili tipalo, ko zadene ob deblo, trto, steber ali kol.



Slika 3: Orizzonti-vrstna kosilnica z nitkami-dolge nitke.

Kosilnica z dolgimi nitkami sama ne sega v vrsto, oz. med trajne rastline, pač pa jo voznik vodi tik ob vrsti. V vrsto segajo dolge niti in zdrobijo nadzemne dele zeljnatih rastlin. Če kosilnica naleti na oviro, npr. zadene ob deblo, se mehansko umakne v stran, nazaj pa jo potegne vzmet. Rotor ima v notranjosti nameščene svitke nitk, ki jih je ob obrabi mogoče nekajkrat podaljšati.

Mulčenje z odmikom

Mulčenje izvajamo z rotacijskim mulčerjem znamke Prefekt, ki ima odmikače nameščene na obeh straneh mulčenja. Pogon odmikača je jermenski, odmik pa mehanski. Ko odmikač zadene drevo se s pomočjo oblazinjenega krožnika zapelje ob drevo. S pomočjo vzmeti se le ta nato vrne v prvotno lego. Pri tem je pomembno da hitrost vožnje ni prevelika, saj le tako odmikač lepo potuje ob drevesi in za seboj pusti čim manj nepokošenih plevelov. Mulčimo s hitrostjo do 2,5 km/h in približno 2000 min-1 motorja.



Slika 4: Rotacijski mulčer Prefekt

Rotacijska freza Orizzonti

Pri okopavanju na stroj Orizzonti namestimo okopalno glavo ter odmikalno palico. Ta palica je nameščena na vzvod, ki upravlja ventil. Kadar z palico zadenemo ob oviro ali drevo, ta ob pomoči vzvoda premakne ventil, ki spremeni smer toka olja v hidravlični poteznici in tako okopalno glavo odmakne. Ko se palica sprostí se glava premakne nazaj v svojo prvotno lego. Pri obdelavi je pomembna primerna hitrost, da lahko okopljemo dovolj natančno in čim bližje dreves. Povprečna hitrost pri tej obdelavi znaša 1,2 km/h.



Slika 5: Rotacijska freza Orizzonti

Nizka podrast

Nizko podrast so sestavljale rastlinske združbe, ki drevesu niso konkurenčne in so bile optimalno prilagojene na rastišče. Tako so za obstoječi sadovnjak manj konkurenčne rastline, ki potrebujejo veliko svetlobe in toplote (mediteranske rastline) in rastline žitnih združb. Cilj ustvarjene združbe rastlin temelji na mešanici ki zagotavlja pokritost tal skozi vso leto, rastline pa nudijo življenjski prostor mnogim koristnim organizmom. Dodatno imamo erozijsko zaščito in preprečimo izpiranje odvečnih hranil prek zime. Mešanica je bila sestavljena iz naslednjih vrst: poletni zajčji mak (*Adonis aestivalis*), lasasta šopulja (*Agrostis capillaris*), travniški lisičji rep (*Alopecurus pratensis*), goli oves (*Avena strigosa*), navadna ogrščica (*Brassica juncea*), ječmenasta stoklasa (*Bromus hordeaceus*), jalova stoklasa (*Bromus sterilis*), setvena krizantema (*Chrysanthemum segetum*), žabji koprca (*Descurania sophia*), nissolijev grahor (*Lathyrus nissolia*), toga ljuljka (*Lolium rigidum*), mušklatni slezlenovec (*Malva moschata*), vonjava kamilica (*Matricaria discoidea*), dvomljiivi mak (*Papaver dubium*), drobnosemenska čužka (*Phalaris minor*) in nenavadna čužka (*Phalaris paradoxa*).

REZULTATI Z DISKUSIJO

Pri mehanskih obdelavah je pomembno, da je stroj enostaven za uporabo z manj potrebnega vzdrževanja in z nizkimi stroški popravila

Kljub temu, da lahko z mehansko obdelavo poškodujemo drevesa, poskusi kažejo, da obdelava ni imela negativnega vpliva na rast dreves, vsebnost hranil v listih je bila nespremenjena, prav tako ni bilo vpliva na pridelek, velikost in kakovost plodov. Slabost takšnega zatiranja plevelov je ta, da lahko pride do erozije tal, saj so po obdelavi tla gola. Prav tako prihaja do hitrejše razgradnje organske snovi v tleh. Delo lahko omejuje ali pa tudi povsem prepreči slabo vreme – mokra tla.

Konkurenčnost podrasti pod drevesi bi lahko odvzemala vodo in v njej raztopljena hranila, kar vpliva na kakovost in količino pridelka. Pri mehanskih obdelavah smo spremljali prisotnost plevelne združbe. Pri različnih obdelavah le ta bila različna. Vizualna ocena plevela nakazuje, da je pri obravnavanju kjer smo trikrat letno pas pod drevesi okopali v večini prisotna kanadska hudoletnica (*Conyza canadensis*), navadna garšica (*Vici sativa*), navadni regrat (*Taraxacum officiale*) in topolistna kislica (*Rumex obtusifolius*). Pri uporabi nitkarja je porast bila nekoliko drugačna pa vendar je vsebovala nekaj rdovratnih širokolistnih plevelov kot so ščavjelistna dresen (*Polygonum lapathifolium*) srhkodlakavi ščir (*Amaranthus retroflexus*) in topolistna kislica (*Rumex obtusifolius*). Obravnavanju z konstantnim mulčenjem pa se je ohranila plevelna sestava Navadna kostreba (*Echinochloa crus-galli*), zeleni muhvič (*Setaria viridis*) in topolistna kislica (*Rumex obtusifolius*). Precej drugače je pri nizki podrasti, kjer opazimo da sejan združba izbranih rastlin v dveh vegetacijah popolnoma propade in se obdrži le obstoječa podrast. V pasu pod drevesi se tem obravnavanju

nahajajo pleveli; navadni bodič (*Xanthium strumarium*), navadni ščir (*amaranthus retroflexus*), topinambur (*Helanthus tuberosus*).

Preglednica 2: Sestave plevela po različnih obdelavah po različnih obdelavah

Nitkar (speed green)	Okopalnik	Mulčer z odmikom	Nizka podrast
Ščavjelistna dresen (<i>polygonum lapathifolium</i>)	Kanadska hudoletnica (<i>conyza canadensis</i>)	Navadna kostreba (<i>echinocloa crus-galli</i>)	Navadni bodič (<i>xanthium strumarium</i>)
Srhkodlakavi ščir (<i>amaranthus retroflexus</i>)	Navadna grašica (<i>vicia sativa</i>)	Zeleni muhvič (<i>setaria viridis</i>)	Navadni ščir (<i>amaranthus retroflexus</i>)
Topolistna kislica (<i>rumex obtusifolius</i>)	Navadni regrat (<i>taraxacum officiale</i>)	Topolistna kislica (<i>rumex obtusifolius</i>)	Topinambur (<i>helanthus tuberosus</i>)
	Topolistna kislica (<i>rumex obtusifolius</i>)		

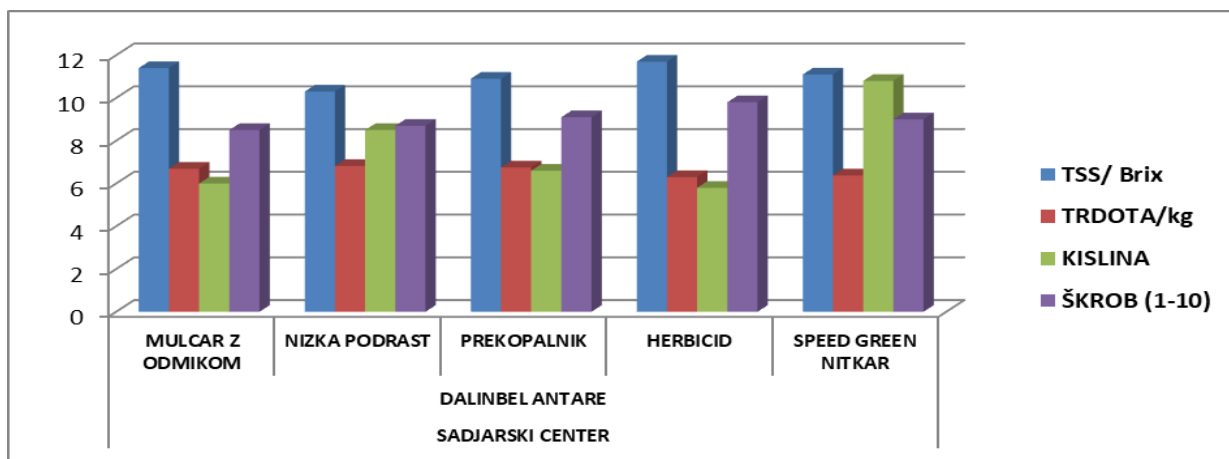
Skupna pokrovnost vseh vrst rastlinstva pod drevesi, izražena v %, se razlikuje med različnimi obravnavanji. Glede na letni čas in pogoje ohranjanja rastlinja so se sejane nizke trave slabo ohranile. Verjetno gre za vpliv zasenčenosti v pasu, kjer smo podrast sejali ali pa izbrana mešanica ni ustrezala talnim pogojem. V našem poskusu smo v podrast posejali nekatere rastline, ki za severovzhodno Slovenije niso običajne (*Adonis aestivalis*, *Lolium rigidum*, *Bromus sterilis*, *Chrysanthemum segetum*, *Phalaris minor*, *Phalaris paradoxa*, ...). Poskus je pokazal, da se te rastline verjetno dolgoročno ne morejo uspešno ohraniti v sestavi podrasti.

Preglednica 3: Prikaz podatkov o skupni pokrovnosti rastlinstva pod drevesi (deležev v %) pri različnih obravnavanjih

Obravnavanje	Skupna pokrovnost (%)	Masa 1m ² suhe snovi posušenih plevelov
Nizka podrast	88,2	160
Herbicidanje	10	30
Nitkanje	91	93
Okopavanje	76	81
Mulčenje z odmikom	96	142

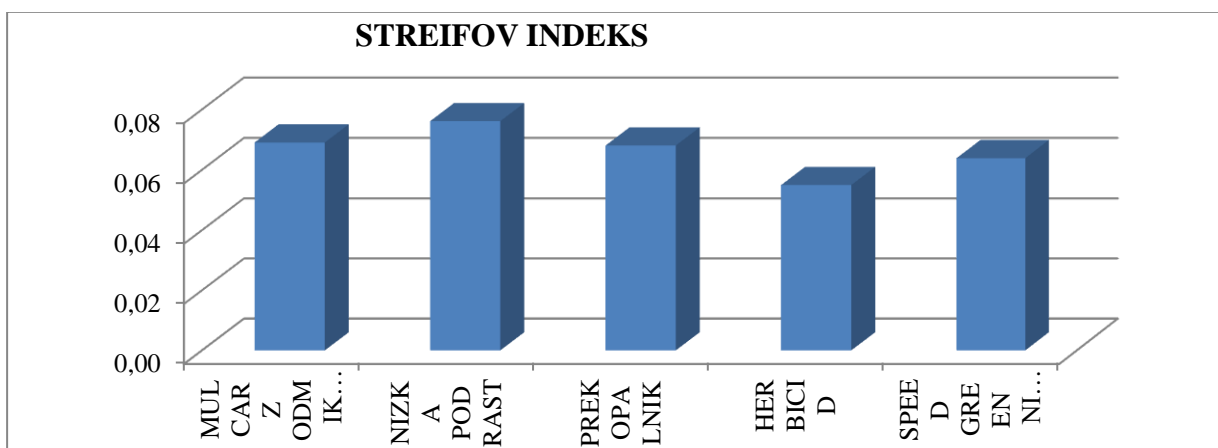
Vpliv obdelave na kakovost pridelka

Vegetativno rast dreves smo izmerili kot površino prečnega prereza debla (TCSA) na višini debla 20 cm nad cepljenjem mestom na desetih vzorčenih drevesih na vrsto. Pridetek smo vrednotili z obiranje v optimalnem obiralnem oknu in ga klasificirali glede na kakovost prvega kakovostnega razreda (kg/drevo) in drugega razreda (kg/drevo), izvedli smo tudi meritve kakovosti ploda. Meritve smo izvedli z destruktivno metodo, s pomočjo laboratorijskega stroja Pimprenlle.



Slika 6: Prikaz zrelostnih parametrov pri različnih parametrih

Pri mehanskih obdelavah tal pod drevesi je topna suha snov (Brix°) bila višja kot pri sejni nizki podraستی, medtem ko je v obravnavanju z uporabo herbicida topna suha snov bila najvišja. Herbicid pospešuje zorenje, ter izboljša vsebnost topne suhe snovi, kar vpliva na boljšo kakovost plodov. Nobena od obravnavanj statistično ne odstopa zato domneva temelji le na preliminarnih podatkih. Trdota ploda(g) se izkazuje kot pomemben parameter za določitev obirnega okna in ima pomembno funkcijo tudi pri načrtovanju skladiščenja. Pri vseh obravnavanjih je trdota ploda bila enaka, medtem ko je vsebnost kisline statistično odstopala pri obravnavanju celoletnega nitkanja.



Slika 7: Izračunan Streifov indeks za posamezne obdelave tal.

Streifov indeks s katerim napovemo kdaj je optimalni rok obiranja je v aplikativni raziskavi pokazal odstopanje vrednosti pri različnih mehanskih obdelavi, sejane podraستی in uporabo herbicida. Pri sejani nizki podraستی je čas optimalnega obirnega okna nastopil nekoliko kasneje kot npr. pri obravnavanju, kjer smo uporabili herbicid. Kot alternativa glifosatu pa se je v tem primeru izkazalo da statističnih razlik med različnimi mehanskimi pristopi ni bilo. Uporaba herbicida (2 x letno), ima vpliv na zgodnejše zorenje plodov sorte Dalinbel Antares®.

POVZETEK

Iz literature je znano, da je glede na rastišče in vremenske razmere, potrebno v tekočem letu večkrat letno negovati vrstni in medvrstni prostor v nasadu, če želimo v zadostni meri zmanjšati konkurenčnost tamkajšnjega rastišča do sadnih dreves. V Evropi se interes do trajnostnih praks za upravljanje s tlemi vse bolj uveljavlja. To pa pomeni, velika poraba delovnega časa, ki pa mora uravnovežiti ekonomičnost alternativnega postopka od opustitve uporabe herbicidov. V številnih študijah se je izkazalo, da so za zatiranje plevela v trajnostnih kmetijskih sistemih integrirani sistemi košnje in integrirani sistemi obdelave bolj trajnostna alternativa herbicidu pri tem pa nimajo vpliva na rast dreves, količino in kakovost pridelka ali fotosintetsko delovanje dreves.

Kmetje so dobro sprejeli tudi sisteme sejanja nizke podrasti, saj večji odstotek pokritosti tal precej izboljša količino biomase v primerjavi s herbicidom. To so ključni cilji pri doseganju biotske raznovrstnosti sadovnjakov, izboljšanju kakovosti tal in sčasoma k dolgoročni trajnosti. Stroški integriranih mehanskih sistemov (okopavanje, spodrezalnik,...) so bili višji od stroškov uporabe herbicidov. Ključni problem obdelave tal je pomanjkanje okoljske trajnosti.

Prehod na integrirane obdelave lahko spodbudi subvencioniran okoljski trajnostni ukrep, kajti še vedno ostaja uporaba herbicidov (dvakrat letno) na pram integriranim mehanskim strategijam s ponavljajočimi se omejitvami, cenejša tehnologija, vendar je uporaba integriranih sistemov košnje in integriranih sistemih obdelave tal bolj trajnostna alternativa herbicidu.

Poskus novih vzgojnih oblik

Biserka Donik Purgaj mag. inž. kmet. (KGZS ZAVOD MB)

Sorta Galaval, Golden Parsi na lokaciji Gačnik

UVOD

Vse pogostejše usmerjanje sadjarstva k strojni obdelavi, kot posledici primanjkljaja delovne sile se je potrebno soočiti tudi s primerno strukturo dreves. Katera vzgojna oblika je fiziološko najperspektivnejša pa seveda ni poznano. Pred leti smo poskušali vpeljati drevesa vzgojne oblike bibaum, Ta so v 7 letih poskušanja vedno doživele nek nepojasnen razlog propada oz manj uspešno uspela. Na sorti Galaval in Golden Parsi se ukvarjamo z Novozelandsko vertikalno 2-D vzgojno obliko. Cilj preskušanja je da v sadovnjaku opravljamo dela, ki so nezapletena, saj s tem naučimo različne profile delavcev sezonskih del, torej povečati želimo produktivnost in hkrati čim več dela opraviti strojno.

Vertikala 2-D – sistem zasnovan po principu fiziologije dreves:

- večja prestreznost svetlobe => bližje provodniku = visoki izkoristki
- »bližje provodniku => dvodimenzionalna ravninska krošnja
- »razpršena površina listov => visoko obsevanje = kakovost sadja

MATERIAL IN METODE

V letu 2020 smo poskus novih vzgojnih oblik na sorti Galaval in Golden Parsi/M9 oblikovali na enak način kot v letu 2019. Vzgojo dreves smo uspeli v 70% deležu vzpostaviti v takšen sistem, da bi v letu 2021 vrednotenje pridelka in vegetativne rasti lahko spremljali. Do prikaza podatkov nam manjkajo še dve rodni leti.

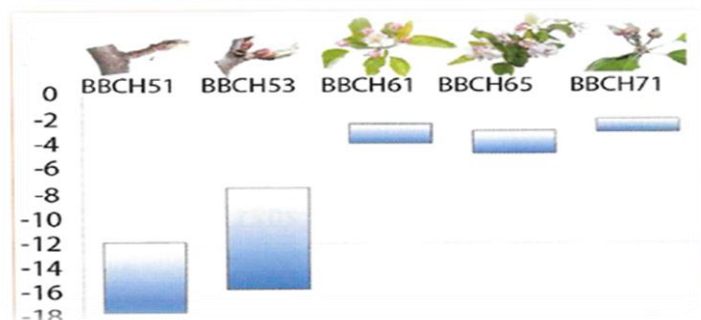
Poskus preprečevanja pozebe z oroševanjem

Biserka Donik Purgaj mag. inž. kmet. (KGZS ZAVOD MB)

Različne sorte na lokaciji Sadjarski center Maribor

UVOD

Škodo, povzročeno zaradi nizkih temperatur, lahko omejimo ali zmanjšamo z različnimi postopki. V primerjavi z ogrevanjem nasadov (ogrevalne tehnike) je oroševanje učinkovitejša in enostavnejša možnost zaščite pred zmrzaljo. V sezoni pridelave 2020 oroševanje ni bilo vedno uspešno, najpomembneje pa je da je izvedeno v primernem času, saj je le takrat učinkovito. Pozeba nastane, ko v občutljivi fenološki fazi pade temperatura pod ničlo do tiste vrednosti, ki je za določeno sadno vrsto lahko usodna in povzroči propad cvetnega nastavka. Faza cvetenja vsako leto nastopi zgodnejše, kar je posledica višjih temperatur zraka, ki so posledica podnebnih sprememb. Primer spremljanja temperature: merjena temperatura $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ na 2 m višine pomeni temperaturo pod $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ali celo $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ na 0,5 m višine in hkrati manjšo ali večjo pozebo, ki pa je odvisna tudi od razvoja fenološke faze sadne vrste. Zavedati se moramo, da se nevarnost pozebe zmanjšuje z vsakim metrom višine, ker se hladen zrak nabira na dnu dolin ali kotlin. Tla prejemajo toploto od sonca po večini v obliki kratkovalovnega sevanja (ultravijoličnega), ki se delno odbije od tal, preostali del pa se vpije v tla in jih segreva. Tla oddajajo toploto v obliki dolgovalovnega sevanja (infrardečega) sevanja. Zato tla prejmejo veliko več energije podnevi. Ponoči oddajo tla več energije, kot je prejmejo, in se zato ohlajajo, ohlaja se tudi zrak nad tlemi. Velikokrat v sami izvedeni tehnologiji pozabimo na te zakonitosti. Tla, ki so predhodno namočena, imajo večjo kapaciteto skladiščenja toplote in boljše prevajajo toploto v globlje plasti. Takšna tla ponoči oddajo več toplote iz globljih plasti in tako zmanjšajo nevarnost nastanka pozebe. V nočeh z nizko oblačnostjo se tla težje ohladijo pod $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ in tako v večini primerov ne pride do pozebe. V jasnih nočeh pa so izgube toplote tako velike, da zaradi ohladitve tal in zraka pride do pozebe. Če je zrak suh, prihaja tudi do izhlapevanja vode iz listov – transpiracije, pri kateri se porabi veliko energije in tako prihaja še do dodatnega ohlajanja rastlin. Voda pri segrevanju toploto veže, pri ohlajanju jo sprošča. Kilogram vode porabi ali sprosti 4,2 kJ (1 kcal) energije za vsako stopinjo Celzija. Pri zmrzovanju vode se sprosti 335 kJ (80 kcal) energije na kg vode, pri taljenju ledu se ta energija porabi. Toplota, ki se sprošča pri zmrzovanju vode, omogoča zaščito sadovnjakov pred pozebo z oroševanjem. Mešanica vode in ledu, ki je izpostavljena temperaturam pod ničlo, obdrži temperaturo $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, dokler vsa voda ne zmrzne. Torej v pozebli noči, vsaka ohladitev povzroči izgubo energije zaradi sevanja in izhlapevanja. Funkcija oroševanja je ta, da se izguba energije izravna s povečanjem energije, ki nastane, ko voda zamrzne. Če oroševanje poteka pravilno, se to dogaja pri temperaturi $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. V zgodnjih fazah razvoja zdravi brsti prenesejo bistveno nižje temperature kot v času cvetenja. Po izkušnjah pretekle sezone pa vemo, da pozebo ob obilnem cvetenju lahko določajo rezerve cvetnih brstov, ki so običajno tako visoke, da skorajda ni nobene gospodarske škode, tudi pri občutnih negativnih temperaturah. »Kritične temperature rastlin« kažejo, katero temperaturo je mogoče prenašati v kateri fazi razvoja. Informacije o tem so različne in so odvisne tudi od drugih dejavnikov, kot so moč cvetenja, kakovost brstov, trajanje zmrzali in seveda sorte.



Slika 1: Kritične temperature in prikaz razvojnih faz, kjer nastanejo poškodbe pozeb med 10 % - 90% (Köpke, 2018).

Koliko časa rastline prenesejo negativno temperaturo, je odvisno predvsem od cvetnega nastavka. V primeru močnega cvetenja je toleranca do zmrzali v razvojni fazi na trajnem lesu pogosto edino merilo. Če pa je na enoletnem lesu dovolj cvetov, imajo ti naravno veliko večjo odpornost proti zmrzali, saj so še vedno daleč v razvoju in so zato bolj odporni proti zmrzali. To vodi do ogromne »regenerativne sposobnosti« pridelkov z močnim cvetenjem tudi brez oroševanja. Velja opozoriti, da z izvajanjem izrazito kratkih rezi, kot smo jih uvedli v zadnjih letih, zmanjšujemo količino rezervnih hranil za cvetenje. Popolnoma drugačne so razmere v primeru zmrzali po cvetenju, ko so se plodovi že razvili in so sekundarni cvetovi odpadli. Tu rezerv cvetov več ni.

Preglednica 1: Kritične temperature za različne sadne vrste; Young in Kobel

	Pred cvetenjem	Začetek cvetenja	Polno cvetenje	Plodiči
Jabolka	-4,0 °C	-2,8 °C	-2,3 °C	-1,7 °C
Jabolka/polno cvetenje	-7,0 °C	-3,5 °C	-2,5 °C	-1,7 °C
Hruška	-4,0 °C	-2,7 °C	-2,3 °C	-1,0 °C
Češnja	-2,3 °C	-2,3 °C	-2,3 °C	-1,0 °C
Sliva	-4,0 °C	-2,7 °C	-2,3 °C	-1,0 °C
Breskev	-4,0 °C	-2,8 °C	-2,7 °C	-1,0 °C
Marelica	-4,0 °C	-2,5 °C	-2,3 °C	-0,7 °C

Hladnejša kot je nočna temperatura in višja kot je kritična temperatura rastline, večja je temperaturna razlika in več energije je treba uporabiti za zaščito pred pozebo, torej več energije pri oroševanju. Hitreje ko nastopi razvojna faza, bolj so brsti odporni na mraz. Vendar je v tem času oroševanje izredno tehtno, saj so temperature, pri katerih se oroševanje vklopi, po večini nizke oz. prenizke za oroševanje. Ker je pri oroševanju temperatura vedno na 0 °C, potrebujemo dovolj energije za oroševanje, s tem pa je potrebna količina vode, ki mora zmrzniti, zelo velika.

Če brizgalnega sistema po poskusnem zagonu ni mogoče popolnoma izprazniti, ga je treba iz tehničnih razlogov vedno vklopiti pri 0 °C (temperatura zraka suhega termometra). To vodi v pogostejšo uporabo in daljše oroševanje v zgodnjih fazah razvoja, ko je kritična temperatura rastline še vedno razmeroma nizka.

Izguba energije zaradi izhlapevanja

Število pozebenih dni na Štajerskem v letu 2020 je bilo kar več kot šest. Vendar je vsaka noč imela svojo posebnost. V marcu, ko so bile temperature nekajkrat tvegane, sistema za oroševanje na SC nismo vklopili zaradi vetra ali prenizkih temperatur v naslednjem dnevu. Sistem oroševanja se ne sme vklopiti pri hitrosti vetra več kot 3 m/s. Zakaj?

- Distribucije vode v sistemu ni mogoče zagotavljati neprekinjeno. Velike količine vode in velike kapljice so nekoliko stabilnejše od sistemov za varčevanje z vodo (mikrorazpršilci).
- Veter odvaja toploto, ki nastane z zmrzovanjem ob postopku oroševanja. Za zadrževanje temperature mora zamrzniti v takšnem primeru več vode. Seveda pa več vode pomeni tudi nastanek močnejšega ledu in večjih obremenitev na lesu rastline.
- Veter izsušuje in spodbuja izhlapevanje. Kadar dežuje, običajno vetra ni. Med izhlapevanjem se energija ne sprosti, temveč se – ravno nasprotno – porabi (kar vodi v nadaljnje hlajenje). Ohlajanje zaradi izhlapevanja je velikokrat večje (približno 7-krat) od akumuliranja toplote, ki se sprosti med zamrzovanjem.
- V postopku oroševanja in brezvetrju se vlaga zaradi izhlapevanja dodane vode z oroševanjem poveča na skoraj 100 %. Če veter nenehno izmenjuje zračne mase, do te zasičenosti z vodo ne more priti in veliko vode nenehno izhlapeva.

Primer pozebe iz leta 2016 (Weiz, 2021). Večerne temperature ob 18. uri so bile skoraj 8 °C in s tem še vedno precej visoke. Začetna temperatura, ki marsikoga ni skrbela. Vendar je bila vlaga nenavadno nizka in je znašala manj kot 50 %. To je zrak hitro ohladilo, ne da bi lahko nastala rosa ali zmrzal (ob nastanku rose in zmrzali bi se sproščala toplota). Temperatura suhega termometra v zgodnjih jutranjih urah je bila –6,2 °C. Vlažnost v tem trenutku je bila še vedno pod 80 %, zato je bila temperatura mokrega termometra –7 °C.

Vpliv vlažnosti

Obstajajo številne publikacije, ki navajajo kritične temperature rastlin v različnih fazah razvoja. Te vrednosti je treba razumeti le kot smernice. Na škodo vplivajo številni drugi dejavniki, kot so prehransko stanje rastline in hitrost cvetenja, kakovost cvetnih brstov in hitrost padca ter tudi hitrost zvišanja temperature zjutraj. Po brstenju rastlina izpari vedno več vode, odvisno od stopnje razvoja. To pomeni, da je temperatura rastline nižja od temperature na suhem termometru tudi brez oskrbe z vodo. Tudi zato je škoda pozebe večja v nočeh z nizko vlago. Temperatura rastline bo zato vedno med suho in mokro temperaturo, odvisno od tega, kako visoka je hitrost izhlapevanja. Dejanske temperature rastline ni mogoče izmeriti, kritične temperature rastlin vedno temeljijo na suhi temperaturi. Oskrbo z energijo med oroševanjem zagotavlja temperatura vode, ki zmrzne. Količina energije je odvisna od količine vode. Eden največjih strahov pri oroševanju je pomanjkanje vode na površini in s tem zagotovitev zadostne oskrbe z energijo. Tipičen vzorec zaledenitve v takšnih razmerah je, da na vejah ne nastane led. V tem primeru vsa voda odteče. Škoda, ki se posledično pojavi, je odvisna od tega, kako velika je razlika v energiji do kritične temperature rastline. V tem primeru oroševanje ni ugodno in preprosto nima zelenega učinka. Oroševanje, ki poteka z mikrorazpršilci, zahteva dovolj dobro filtrirano vodo, sicer je zapletov lahko preveč. Pri vseh sistemih oroševanja je pomembna količina vode, ki lahko zmrzne. Postopek zmrzovanja vode poteka tako, da se plasti vode – ledu zlepijo na rastline. Količina ledu, ki nastane, je torej odvisna tudi od velikosti rastlinske površine. Po cvetenju lahko skozi obstoječe liste nastane zelo velika količina ledu. Uporaba oroševalnega sistema ima lahko določene omejitve. V določenih primerih lahko nastane več škode kot koristi. Če je energijska bilanca negativna (kadar je potrebno več energije za zamrzovanje, kot se je sprosti), sistema ne vklopimo. V večini gre za primere, ko je stopnja izhlapevanja visoka. Za enako količino vode mora zamrzniti 7-krat toliko vode, kot jo je izhlapelo (A. Brugner, 2021). Z izhlapevanjem se vlaga v območju oroševanja poveča, zrak je praviloma suh (RV <50 %), zato še vedno izhlapi veliko vode. Veter, ki piha s hitrostjo >3 m/s, odvaja energijo in dovaja bolj suhi zrak. Ne smemo pozabiti, da sistema ne vklapljamo, kadar je hitrost vetra več kot 3 m/s. Oroševanje izvajamo v zgodnjih fazah razvoja le takrat, kadar poznamo v naprej gibanje temperatur v naslednjega dne. Če je na rodnem lesu dovolj cvetnih nastavkov, je ta rastlina proti pozebi dovolj odporna. Če pa je zaloga vode omejena, potem raje varčujemo z vodo in orošujemo v času tik pred ali v cvetenju. Kadar so temperature zraka zelo nizke (–8 °C), je praviloma tudi oroševanje že na meji svojega delovanja. Seveda so se v letu 2020 zgodili vsi zgoraj naštetih kritični dejavniki in odločitve ni bilo enostavno sprejeti. Ključni dejavnik, ki ga je treba upoštevati tudi pri tej odločitvi, je v največji meri odvisno od cvetnega nastavka – kakovosti. V primeru ekstremnega »belega« cvetenja je na enoletnem lesu dovolj zalog, tako da je še vedno mogoča dobra letina, tudi če temperatura rastline

pade pod kritično temperaturo za cvetenje. Oroševanje je metoda, ki temelji na preprostih fizičnih odnosih. Njegova uporaba ima meje, ki jih določajo fizikalni zakoni. Med uporabo se morate zavedati omejitev in opozorjenih odnosov temperatur, vetra, izhlapevanja ..., da se lahko pravilno odločite in oroševanje uporabite na najboljši možen način. Moč cvetenja je treba upoštevati v kritičnih vremenskih razmerah v obdobju pred cvetenjem. Zaradi tega je njegova uporaba učinkovita. Nenazadnje se je že desetletja izkazalo, da oroševanje ostaja najučinkovitejši in najzanesljivejši ukrep zaščite pred zmrzaljo, seveda če imamo predhodno vzpostavljeno opremo in sistem.

Vsaka sorta se na pozebne dogodke odziva drugače. Na naši lokaciji spremljamo več kot 40 različnih sort in klonov, zato je podajanje informacij o deležu pozebljih cvetov podan zelo realno. Podajamo poročilo o deležu pozebljih cvetov na različnih sort, ter poskus izvedenim z oroševanjem in pripravkom Epin Ekstra.

MATERIAL IN METODE

Dne 22.3.2020 so nizke temperature na lokaciji Sadjarskega centra imeli negativen vpliv na poškodbe cvetov.

Preglednica 2: Spremljanje Temperatur mokrega termometra in suhega termometra METOS® postaje, nameščene na lokaciji Gačnik na višini 1,5 m; dne 22.3.2020

Datum in čas	Temperatura mokrega termometra, visoka natančnost [°C]			Temperatura suhega termometra, visoka natančnost [°C]		
	avg	max	min	avg	max	min
2020-03-23 09:00:00	2,17	2,91	1,74	4,53	5,38	3,76
2020-03-23 08:00:00	-0,07	0,26	-0,32	2,16	3,42	0,52
2020-03-23 07:00:00	-3,09	-3,01	-3,15	-2,82	-2,71	-2,9
2020-03-23 06:00:00	-4,08	-4,03	-4,16	-3,8	-3,75	-3,88
2020-03-23 05:00:00	-4,4	-4,07	-4,81	-4,09	-3,77	-4,53
2020-03-23 04:00:00	-4,05	-3,78	-4,54	-3,73	-3,44	-4,25
2020-03-23 03:00:00	-3,89	-3,7	-4,16	-3,47	-3,28	-3,73
2020-03-23 02:00:00	-3,71	-3,54	-3,87	-3,27	-3,06	-3,46
2020-03-23 01:00:00	-3,13	-2,77	-3,81	-2,71	-2,34	-3,36
2020-03-23 00:00:00	-3	-2,76	-3,16	-2,56	-2,3	-2,78
2020-03-22 23:00:00	-2,38	-1,9	-3	-2	-1,5	-2,57
2020-03-22 22:00:00	-2,07	-1,83	-2,55	-1,68	-1,45	-2,2
2020-03-22 21:00:00	-1,94	-1,29	-2,43	-1,57	-1	-2,06
2020-03-22 20:00:00	-0,71	0,41	-1,66	-0,42	0,66	-1,35
2020-03-22 19:00:00	0,84	1,33	0,41	1,08	1,57	0,66
2020-03-22 18:00:00	1,62	1,97	1,31	1,85	2,19	1,57
2020-03-22 17:00:00	2,45	2,95	2,05	2,69	3,18	2,29
2020-03-22 16:00:00	4,07	6,9	2,81	4,35	7,57	3,05
2020-03-22 15:00:00	8,18	10,7	5,45	8,7	11,6	5,73
2020-03-22 14:00:00	10,05	11,78	7,41	10,79	12,69	7,58
2020-03-22 13:00:00	10,11	10,91	9,22	10,4	11,64	8,72
2020-03-22 12:00:00	9,43	11,18	8,17	8,26	9,47	7,39
2020-03-22 11:00:00	6,73	7,85	5,99	6,82	7,51	6,31
2020-03-22 10:00:00	5,61	6,8	3,9	5,78	6,61	4,17
2020-03-22 09:00:00	3,84	4,7	2,65	4,07	4,82	2,91
2020-03-22 08:00:00	2,3	2,83	1,83	2,57	3,13	2,09
2020-03-22 07:00:00	1,4	1,75	1,03	1,65	2,01	1,28
2020-03-22 06:00:00	0,91	1,03	0,86	1,17	1,28	1,1

Stanje cvetov smo preverjali po pozebi tako, da smo na pregledano sorto odvzeli 50 socvetij, ki so po večini bila v fenofazi D-D₃. Iz socvetij smo iztrgali posamezne cvetove, ki smo jih pod binokularjem pregledali. Vzorec socvetij je bil odbran na višini krošnje drevesa 2m, ter na dvoletnem lesu iz brstov in brstik. Vzorec je glede na nagib v vrsti bil odvzet vzdolž celotne vrste, kar predstavlja povprečno vrednost vzorca. Socvetja smo ločili in oceno naredili na posameznih cvetovih, torej delež ocenjene pozebe temelji na posameznih cvetovih in ne socvetjih. Cvetove smo glede na poškodbe uvrstili v razred poškodovanih od pozebe (poškodovana plodnica) in na nepoškodovane (plodnica in prašniki vitalni).

REZULTATI

Oceno pozebljih cvetov prikazujemo v spodnji preglednici.

Preglednica 3: Ocena pozebljih cvetov

sorta/stanje	OCENA CVETOV			
	št. pozebljih cvetov	št. vitalnih cvetovi	št. pregledanih cvetov	delež pozebe(%)/sorto
TOPAZ	30	120	150	20
OPAL	54	196	250	21,6
IDARED	5	245	250	2
KANZI	35	215	250	14
GALA	58	192	250	23,2
MAIRAC	6	244	250	2,4

Glede na sortno občutljivost zaznamo razlike med sortami. Sorta Gala je utrpela najvišji odstotek pozebljih cvetov, sledita ji ekološko pridelani sorti Topaz in Opal. Omenjene sorte so bile pred pozebo poškrpljene s pripravki (Trafos, Delfan in Philgreen). Sorta Mairac® se je izkazala kot odpornejša na izpostavljene nizke temperature fenofazi D₃. Sorta Idared kot lokacijsko najbolj izpostavljena nizkim temperaturam je nizke temperature prenesla izredno dobro, kljub temu da ni bila tretirana z nobenim pripravkom za krepitev rastlin.

Oceno pozebljih cvetov smo nadaljevali tudi 24.3.2020, dan po opravljeni aplikaciji z sredstvi za krepitev rastli ter dodatni izpostavljenosti temperatur kot jih prikazujemo v tabeli spodaj.

Preglednica 4: Spremljanje Temperatur mokrega termometra in suhega termometra METOS® postaje, nameščene na lokaciji Gačnik na višini 1,5 m; dne 23.3.2020

Date/Time	Temperatura mokrega termometra, visoka natančnost [°C]			Temperatura suhega termometra, visoka natančnost [°C]		
	avg	max	min	avg	max	min
2020-03-24 11:00:00	2,94	3,41	2,35	3,21	3,61	2,6
2020-03-24 10:55:00	3,07	3,07	3,07	3,43	3,43	3,43
2020-03-24 10:45:00	2,17	2,32	2,06	2,41	2,55	2,31
2020-03-24 10:30:00	1,54	2,02	0,94	1,8	2,3	1,18
2020-03-24 10:25:00	1,67	1,67	1,67	1,94	1,94	1,94
2020-03-24 10:15:00	0,77	0,89	0,7	0,92	1,03	0,85
2020-03-24 10:05:00	0,89	0,89	0,89	1,03	1,03	1,03
2020-03-24 10:00:00	0,88	0,96	0,79	1,05	1,12	0,98
2020-03-24 09:00:00	0,17	0,2	0,14	0,37	0,43	0,32
2020-03-24 08:00:00	-0,63	-0,45	-0,8	-0,38	-0,2	-0,56
2020-03-24 07:00:00	-1,18	-1,16	-1,21	-0,93	-0,9	-0,97
2020-03-24 06:00:00	-1,35	-1,33	-1,37	-1,1	-1,09	-1,12
2020-03-24 05:00:00	-1,15	-1,14	-1,18	-0,93	-0,91	-0,96
2020-03-24 04:00:00	-0,87	-0,84	-0,91	-0,62	-0,59	-0,66
2020-03-24 03:10:00	-0,67	-0,67	-0,67	-0,41	-0,41	-0,41
2020-03-24 02:00:00	-0,59	-0,56	-0,62	-0,33	-0,31	-0,35
2020-03-24 01:00:00	-0,24	-0,24	-0,25	-0,01	0	-0,03
2020-03-24 00:00:00	-0,27	-0,25	-0,29	0	0,03	-0,03
2020-03-23 23:00:00	-0,3	-0,29	-0,32	-0,05	-0,03	-0,06
2020-03-23 22:00:00	-0,01	0,09	-0,08	0,23	0,34	0,17
2020-03-23 21:00:00	0,26	0,29	0,23	0,53	0,57	0,5
2020-03-23 20:00:00	-0,22	-0,09	-0,36	0,14	0,25	0
2020-03-23 19:00:00	0,56	0,7	0,44	0,87	0,99	0,77

Podrobno smo ocenili poškodovanost cvetov za sorte, ki smo jih pred pozebo dne 20.3.2020 tretirali z EPIN EKSTRA (2 dcl/ha) + Algovital Plus (4 l/ha), ter v ponedeljek 23.3.2020 z EPIN EKSTRA (2 dcl/ha). Rezultat smo primerjali s kontrolo, kjer tretiranja nismo opravili.

Preglednica 5: Ocena cvetov tretiranih dreves, po pozebi 20 in 23.3.2020

OCENA CVETOV TRETIRANIH DREVES				
sorta/stanje	št. pozebljih cvetov	št. vitalnih cvetovi	št. pregledanih cvetov	delež pozebe(%) /sorto
GALA	49	201	250	19,6
FUJI	117	133	250	46,8
BRAEBURN	4	246	250	1,6

Preglednica 6: Ocena cvetov netretiranih dreves, po pozebi 20 in 23.3.2020

OCENA CVETOV NETRETIRANIH DREVES - KONTROLA				
sorta/stanje	št. pozebljih cvetov	št. vitalnih cvetovi	št. pregledanih cvetov	delež pozebe(%) /sorto
GALA	133	117	250	53,2
FUJI	157	93	250	62,8
BRAEBURN	15	235	250	6,0

Preglednica 7: Ocena cvetov po pozebi 20 in 23.3.2020

OCENA CVETOV				
sorta/stanje	št. pozebljih cvetov	št. vitalnih cvetovi	št. pregledanih cvetov	delež pozebe(%) /sorto
CRIMSON CRISP	3	247	250	1,2
GOLDEN PARSI	20	130	150	13,3
GALAVAL	18	162	150	12
DALINBEL	0	250	250	0
MODI	7	243	250	2,8
ARIANE	50	200	250	20
JONAPRINCE	68	182	250	27,2
BONITA	4	146	150	2,6
NATYRA	20	130	150	13,3
EVELINA	82	168	250	32,8

Vse zgoraj navedene sorte so bile predhodno 2 krat tretirane s pripravki za krepitev rastlin; pred pozebo 20.3.2020 in 23.3.2020. Ugotovimo, da je vpliv sorte na občutljivost na nizke temperature različna. Presenečeni smo nad oceno cvetov pri nizkih temperaturah sorte Evelina® in Jonagolda Jonaprinca. Novejše sorte, kot so Bonita, Modi®, Dalinbel Antares®, Inored Story® in Crimson Crisp dobro prenašajo nizke temperature glede na ocenjen delež.

Naše mnenje glede na ocenjene cvetove v socvetjih je, da lahko pri nekaterih sortah pričakujemo slabši odziv zavezovanja in posledično redčenja cvetov. Padec nizkih temperatur na lokaciji Sadjarskega centra beležimo v dneh od 31.3. pa zaporedno do 8.4. 2020.

Vse ostale dni smo nasade oroševali oz v poskusnem bloku oroševanje nismo izvedli. Vključitev sistema za oroševanje je temeljila na spremljanju temperatur suhega termometra Metos® postaje.

Preglednica 8: Spremljanje Temperatur suhega termometra METOS® postaje, nameščene na lokaciji Gačnik na višini 1,5 m

Datum	Začetek minus T	Konec minus T	Max T v minus
31.03.2020	00:10:00	07:45:00	5,6
1.04.2020	00:40:00	07:45:00	5,7
2.04.2020	21:15:00	08:00:00	7,8
3.04.2020	00:15:00	07:45:00	4,2
4.04.2020	00:00:00	00:00:00	ni bilo minus T
5.04.2020	00:00:00	00:00:00	ni bilo minus T
6.04.2020	05:30:00	06:45:00	0,4
7.04.2020	05:05:00	07:15:00	1,6
8.04.2020	02:00:00	08:00:00	3,6

Poskus z Epin Extra

Obravnavanja:

- 1) Kontrola OROŠEVANA (brez uporabe Epina in Algovitala)
- 2) Kontrola NEOROŠEVANA (brez uporabe Epina in Algovitala)
- 3) Epin Ekstra 2 dcl/ha + Algovital 4l/ha OROŠEVANA
- 4) Epin 2 dcl/ha+ Algovital 4l/ha NEOROŠEVANA

Poskus smo pred vsako napovedano nizko temperaturo tretirali prvič z Epin Ekstra 2 dcl/ha + Algovital 4l/ha. Dan po pozebah smo izvedli škropljenje ponovno z Epin Ekstra v koncentraciji 2 dcl / ha tako kot ga dobavitelj priporoča.

Stanje cvetov smo preverjali po pozebi tako, da smo na pregledano sorto odvzeli 100 centralni cvetov, ki so po večini bila v fenofazi E- E₂. Iz socvetij smo iztrgali posamezne centralne cvetove, ki smo jih pregledali pod binokularjem. Vzorec socvetij je bil odbran na višini krošnje drevesa 1,5 – 2 m, ter na dvoletnem lesu iz brstov in brstik. Vzorec je glede na nagib v vrsti bil odvzet vzdolž celotne vrste in predstavlja povprečno vrednost vzorca.

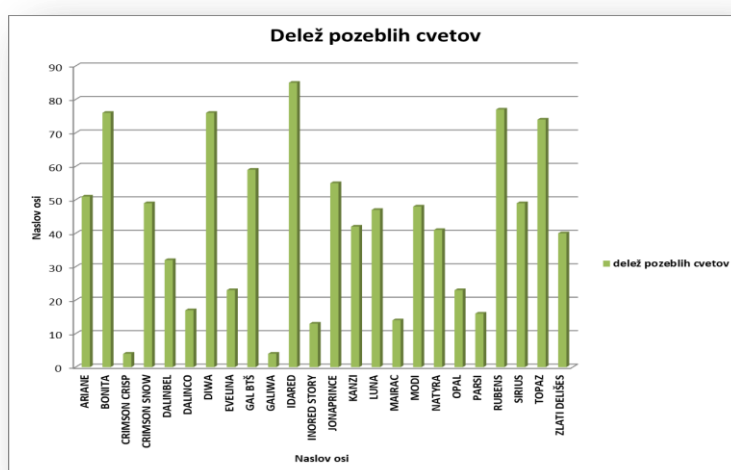
REZULTATI

Preglednica 9: Rezultati delovanja Epina (Epin Ekstra + Algovital+Epin+Epin) in oroševanja na lokaciji Gačnik, v letu 2020

SORTE	EPIN		KONTROLA	
	OROŠEVAN	NEOROŠEVAN	OROŠEVAN	NEOROŠEVAN
	DELEŽ POZEBLIH			
FUJI	25	64	60	74
BRAEBURN	44	68	50	73
GALA	26	68	68	72

Epin Ekstra spodbuja sintezo klorofila a in b, sladkorjev (fruktoze, saharoze in drugih, neobhodnih za rast) ter izravnava hormonska neravnovesja v rastlini, zato se procesi rasti in obnove pričnejo in pospešijo. Gospodarski pomen tega vpliva je odločilnega pomena za premoščanje stresnih stanj, med katere spada tudi odpornosti rastlin na mraz (nizke temperature in pozebo). Tretirane rastline so tolerantne za znižanje temperature do -4°C v obdobju 5-7 dni. Ker si uspešnega sadjarjenja ne predstavljamo brez oroševanja, smo v Sadjarskem centru Maribor izvedli poskus primerjave različnih sort (Gala, Fuji, Braeburn), katere smo predhodno tretirali z Epinom v kombinaciji z Algovitalom, ter še 2 x Epin po pozebah, ter jih oroševali oz oroševanje zaprli.

Iz podatkov je razvidno, da je stopnja pozebe odvisna od sorte, ter da absolutno oroševanje uspešno zavaruje pridelek. Ob istočasni uporabi pripravka, ki spodbuja sintezo sladkorjev, sladkornih alkoholov in specifičnih proteinov, odgovornih za vzpostavitev odpornosti rastlin na mraz (nizke temperature in pozebo), pa jasno izkaže pozitiven vpliv v kombinaciji z oroševanjem. Prav tako opazimo različen vpliv oroševanja na sorto. Zato smo natančno ocenili stopnjo pozebe tudi pri naslednjih sortah:



Slika 2: Delež pozebljih cvetov v leto 2020 po sortah na lokaciji Gačnik.

Kot najodpornejše sorte (vse oroševane in predhodno tretirane s sredstvi za krepitev rastlin) so se izkazale sorta Crimson Crisp, Galiwa, Golden Parsi Da Rosa[®], Evelina, Opal[®], Mairac, Inored Story[®], Dalinbel Antares[®] in Dalinco. Te sorte so pozeble z deležem manj kot 30%.

V danih razmerah so na lokaciji Gačnik najbolj pozeble sorte; Idared, Rubens, Bonita, Diwa, Topaz.

POVZETEK

Na lokaciji sadjarskega centra Maribor so sorte v povprečju nastavile dober do šibek cvetni nastavek. Dokaj šibek cvetni nastavek opazimo na mlajših drevesih. Po zaključku te faze zaporednih nizkih temperatur smo opravili tretiranje z NOVAGIB, ki se uporablja kot fitoregulator (regulator rasti rastlin), in ugodno vpliva na fiziološke procese v rastlinah.

HRUŠKA

Povečanja količine in kakovosti plodov hrušk z foliarnim gnojenjem

dr. Metka Hudina (BF)

Sorta Viljamovka na lokaciji Hortikulturni center BF

UVOD

Pri pečkarjih poteka naravno redčenje v treh fazah, in sicer plodovi odpadajo takoj po cvetenju, junija in tik pred zorenjem. Intenzivnost redčenja je odvisna predvsem od vremenskih razmer. Odpadanje je večje v letih z večjo količino padavin kot v sušnih letih. Močnejše odpadanje pa je moč opaziti tudi na slabše razvitih, slabše prehranjenih drevesih, pri mlajših sadnih rastlinah, kjer še poteka intenzivna rast ter pri drevesih z velikim številom oplojenih cvetov. Sadjar se za število plodov na posameznem sadnem drevesu odloči na podlagi velikosti samega drevesa in na razpoložljivo listno površino. Prekomeren odpad plodičev je moč zmanjšati z gnojenjem z dušičnimi hranili ter s pomočjo dodajanja mikrohranil, ki pospešujejo prenos dušika po rastlini. Da bi povečali pridelke in kakovost plodov bomo izvedli poskus, kjer bomo poskušali ugotoviti vpliv titana in silicija na količino, predvsem pa na kakovost plodov sorte Viljamovka, ki je vodilna sorta. Predvidevamo, da bo na tretiranih drevesih vidnih manj posledic nizkih in visokih temperatur kot tudi manj posledic suše. Na tretiranih drevesih pričakujemo boljšo oploditev in posledično večje število in maso plodov ter boljšo kakovost.

MATERIAL IN METODE

V Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete Križcijan, Orehovlje smo leta 2020 zastavili poskus na hruškah sorte Viljamovka. V poskus smo vključili 4 obravnavanja:

- foliarno gnojenje s pripravkom Optysil,
- foliarno gnojenje s pripravkom Tytanit + Optysil,
- foliarno gnojenje s pripravkom Tytanit,
- kontrola (negnojeno).

Z gnojilom Optysil smo škropili 9. 4., 16. 4., 20. 4. in z gnojilom Tytanit 23. 3., 3. 4., 9. 4. in 16. aprila 2020.

REZULTATI Z DISKUSIJO ZA LETO 2020

Začetek cvetenja sorte Viljamovka je bil 6. 4. 2020, vrh cvetenja 10. 4. 2020, 17. 4. 2020 pa konec cvetenja. Plodove sorte Viljamovka smo obirali 12. 8. 2020.

Preglednica 1: Povprečni obseg debla, število cvetov na drevo, število plodov na drevo, pridelok na drevo in na hektar za sorto Viljamovka; Bilje, 2020

Obravnavanje	Obseg debla (cm)	Število cvetov/drevo	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Tytanit	16,4	84,9	20,8	2,5	6,3
Tytanit+Optysil	16,5	112,9	31,6	4,2	10,4
Optysil	16,8	111,6	35,9	5,1	12,7
Kontrola	18,4	90,4	51,2	7,3	18,4

Po obsegu debla so bila v letu 2020 najbujnejša drevesa pri kontroli, sledijo drevesa obravnavanja Optysil, Tytanit+Optysil in najmanjši obseg debla so imela drevesa pri obravnavanju Tytanit. Vsa obravnavanja so imela manjši pridelok kot kontrola. Največ plodov na drevo, največji pridelok na drevo in na hektar (18,4 t/ha) so imela drevesa kontrole. Nekoliko manjši pridelok so imela drevesa pri obravnavanju Optysil (12,7 t/ha), najmanjšega pa drevesa obravnavanja Tytanit (6,3 t/ha).

Preglednica 2: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin za sorto Viljamovka; Bilje, 2020

Obravnavanje	Višina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	Masa ploda (g)	Trdota (kg/cm ²)	Topna suha snov (%)	Kislina (mg/100 g)
Tytanit	74,39	68,46	160,30	5,8	14,2	397,78
Tytanit+Optysil	77,11	70,54	173,75	5,3	12,8	291,47
Optysil	78,54	70,95	180,80	5,6	13,5	332,50
Kontrola	81,05	71,42	186,79	5,4	12,3	343,53

Plodovi dreves pri kontroli so imeli največje dimenzije ploda in največjo maso ploda. Opazili smo tudi, da so imeli plodovi pri obravnavanjih Tytanit in Optysil nekoliko večjo trdoto mesa plodov in večjo vsebnost topne suhe snovi (za 1,9% pri obravnavanju Tytanit več kot plodovi kontrole in za 1,2% več pri obravnavanju Optysil kot pri kontroli).

Preglednica 3: Parametri osnovne in krovne barve leta 2020 na lokaciji Bilje, 2020

Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Tytanit	56,3	-1,8	39,9	51,2	11,9	34,3
Tytanit+Optysil	55,2	-2,0	39,6	48,9	15,0	31,7
Optysil	55,5	-2,7	38,8	49,1	10,9	32,0
Kontrola	56,7	-2,4	39,7	52,9	10,5	34,6

Barva je opredeljena z naslednjimi barvnimi parametri:

- Parameter **L*** (lightness) določa svetlost barve in zavzema vrednosti od 0 (črna) do 100 (bela). Večja kot je njegova vrednost, svetlejši je plod.
- Parameter **a*** določa lego barve na rdeče – zeleni osi; pozitivno območje parametra določa intenzivnost rdeče barve, negativno območje parametra določa intenzivnost zelena barve.
- Parameter **b*** določa lego barve na rumeno – modri osi; pozitivno območje parametra določa intenzivnost rumene barve, negativno območje parametra določa intenzivnost modre barve.

Plodovi pri obravnavanju Optysil in Tytanit+Optysil so bili temnejše zeleni, saj je bila vrednost parametra L* manjša in pri parametru a* večja kot pri kontrolnih plodovih. Krovna barva plodov sorte Viljamovka je bila pri vseh treh obravnavanjih, kjer smo drevesa tretirali s sredstvom Optysil in/ali Tytanit, temnejša v primerjavi s kontrolnimi plodovi, prav tako so bili plodovi bolj obarvani kot plodovi kontrole.

POVZETEK ZA LETO 2020

V letu 2020 je bil pridelek manjši zaradi spomladanske pozebe. Uporaba foliarnega gnojila Tytanit ni v letu 2020 vplivala na večji pridelek. Plodovi dreves pri obravnavanju Tytanit so imeli manjšo maso ploda, pri obravnavanju Tytanit in Optysil pa večjo trdoto in večjo vsebnost topne suhe snovi v primerjavi s kontrolo. Poudariti moramo, da so to le rezultati leta 2020, na katere so vplivale tudi vremenske razmere med izvajanjem poskusa.

REZULTATI Z DISKUSIJO ZA OBDOBJE 2018-2020

Preglednica 4: Povprečni obseg debla, število cvetov na drevo, število plodov na drevo, pridelek na drevo in na hektar (povprečje±standardna napaka) za obdobje 2018-2020 za sorto Viljamovka; Bilje, 2018-2020

Obravnavanje	Obseg debla (cm)	Število cvetov/drevo	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Tytanit	16,6±0,3b	133,7±13,1a	37,0±5,9a	3,6±0,5b	8,9±1,3b
Tytanit+Optysil	16,3±0,2b	124,8±13,2a	37,0±5,5a	4,1±0,5ab	10,3±1,4ab
Optysil	16,6±0,3b	115,3±10,7a	32,8±4,5a	4,2±0,6ab	10,6±1,4ab
Kontrola	17,7±0,3a	111,1±14,0a	46,5±6,2a	5,6±0,6a	13,9±1,6a

Drevesa pri kontroli so imela večji obseg debla kot drevesa ostalih obravnavanj. Škropljenje dreves s pripravkoma Tytanit, Optysil in njuno kombinacijo ni vplivalo na število cvetnih šopov/drevo in število plodov na drevo. Drevesa kontrole so imela večji pridelek na drevo in na hektar kot drevesa obravnavanja Tytanit.

Preglednica 5: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin (povprečje±standardna napaka) za obdobje 2018-2020 za sorto Viljamovka; Bilje, 2018-2020

Obravnavanje	Višina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	Masa ploda (g)	Trdota (kg/cm ²)	Topna suha snov (%)	Kislina (mg/100 g)
Tytanit	76,17±1,35b	66,21±0,64b	153,75±3,69b	6,7±0,2a	14,4±0,3a	441,94±35,90a
Tytanit+Optysil	78,77±1,18ab	68,81±0,67a	169,38±4,27a	6,5±0,3a	12,5±0,3bc	436,21±49,74a
Optysil	80,25±0,99a	68,82±0,57a	170,13±4,07a	6,6±0,2a	12,9±0,2b	446,53±42,34a
Kontrola	79,38±1,12ab	69,03±0,68a	170,62±4,98a	6,8±0,3a	12,0±0,2c	425,80±34,32a

Plodovi dreves obravnavanja Tytanit so bili ožji in so imeli manjšo maso kot kontrolni plodovi. V trdoti mesa plodov in vsebnosti titracijskih kislin med obravnavanji ni bilo značilnih razlik. Plodovi obravnavanj Tytanit in Optysil so imeli značilno večjo vsebnost topne suhe snovi kot kontrolni plodovi.

Preglednica 6: Povprečne vrednosti parametrov osnovne in krovne barve (povprečje±standardna napaka) za obdobje 2018-2020 na lokaciji Bilje, 2018-2020

Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Tytanit	57,9±0,4a	-3,3±0,4a	38,9±0,3a	51,6±0,5a	10,8±1,2ab	34,5±0,6a
Tytanit+Optysil	55,6±0,4b	-3,4±0,3a	37,4±0,5ab	50,0±1,0a	13,1±1,6a	32,1±0,7ab
Optysil	55,7±0,4b	-4,0±0,3a	37,3±0,4a	49,7±1,1a	9,3±1,2b	31,5±1,2b
Kontrola	56,8±0,5ab	-3,5±0,4a	38,4±0,4ab	52,2±1,6a	10,1±0,3ab	33,5±0,7ab

Plodovi obravnavanja Tytanit so bili svetlejši od kontrolnih plodov. Med kontrolo in ostalimi obravnavanji ni bilo značilnih razlik v parametrih osnovne barve a* in b* ter v parametrih krovne barve L*, a* in b*.

POVZETEK POSKUSA ZA OBDOBJE 2018-2020

Na poskus so vplivale vremenske razmere med izvajanjem poskusa. Kar v dveh letih od treh je pozeba vplivala na rezultate poskusa. Pripravka Tytanit in Optysil nista povečala pridelka hrušk sorte Viljamovka. Pripravka Tytanit in Optysil ter njuna kombinacija sta značilno vplivala na večjo vsebnost topne suhe snovi v plodovih hruške sorte Viljamovka.

BRESKEV

Povečanja količine in kakovosti plodov breskev s foliarnimi gnojili

dr. Metka Hudina (BF)

Sorta Redhaven na lokaciji Hortikulturni center BF – Orehovlje

UVOD

Pridelava breskev se v Sloveniji zmanjšuje. Da bi povečali pridelke in kakovost bomo poskušali ugotoviti vpliv titana in silicija na količino, predvsem pa na kakovost plodov sorte Redhaven, ki je vodilna sorta breskev. Predvidevamo, da bo na tretiranih drevesih vidnih manj posledic nizkih in visokih temperatur kot tudi manj posledic suše. Na tretiranih drevesih pričakujemo boljše oploditev in posledično večje število in maso plodov ter boljše kakovost.

MATERIAL IN METODE

V Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete Križcijan, Orehovlje smo leta 2020 zastavili poskus na breskvah sorte Redhaven. V poskus smo vključili 4 obravnavanja: 1- foliarno gnojenje s pripravkom Optysil, 2- foliarno gnojenje s pripravkom Tytanit + Optysil, 3- foliarno gnojenje s pripravkom Tytanit, 4-kontrola (negnojeno). Z gnojilom Optysil smo škropili 23. 3., 3. 4., 9. 4. in z gnojilom Tytanit 16. 3., 23. 3. in 3. aprila 2020.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Začetek cvetenja sorte Redhaven je bil 19. 3. 2020, vrh cvetenja 24. 3. 2020, 30. 3. 2020 pa konec cvetenja. Prvo obiranje smo opravili 8. 7., drugo 14. 7., tretje 17. 7. in četrto 21. 7. 2020.

Preglednica 1: Povprečno število rodnih šib na drevo, število plodov na rodno šibo in na drevo, pridelek na drevo in na hektar za sorto Redhaven; Bilje, 2020

Obravnavanje	Število rodnih šib	Število plodov/rodno šibo	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Tytanit	39,5	2,08	82,1	13,94	17,42
Tytanit+Optysil	29,0	2,13	61,8	10,14	12,67
Optysil	42,9	2,41	103,2	16,12	20,15
Kontrola	44,4	1,60	71,2	12,74	15,93

Ob postavitvi poskusa smo imeli največje število rodnih šib na drevo pri kontroli, najmanjše pa pri obravnavanju Tytanit+Optysil. Pri vseh obravnavanjih, kjer smo foliarno gnojili (Optysil, Tytanit+Optysil, Tytanit) smo obrali več plodov/rodno šibo kot pri kontroli. Prav tako smo imeli pri obravnavanju Optysil največje število plodov na drevo, največji pridelek na drevo in na hektar, kar je enak rezultat kot v prejšnjem letu.

Preglednica 2: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin za sorto Redhaven; Bilje, 2020

Obravnavanje	Višina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	Debelina ploda (mm)	Masa ploda (g)	Trdota (kg/cm ²)	Topna suha snov (%)	Titracijske kisline (mg/100 g)
Tytanit	64,94	67,10	69,68	160,79	2,4	10,0	510,67
Tytanit+Optysil	62,90	65,99	68,42	152,29	2,4	10,5	533,70
Optysil	64,80	66,93	69,51	164,46	3,4	11,1	619,29
Kontrola	66,73	70,01	71,10	178,46	2,7	10,1	570,50

Pri obravnavanjih, kjer smo dodali Tytanit, Optysil ali Tytanit+Optysil, so imeli plodovi breskev sorte Redhaven manjšo maso ploda. Pri obravnavanjih, kjer smo dodali Optysil, je bila največja trdota mesa, vsebnost topne suhe snovi in vsebnost titracijskih kislin (večja kot pri kontroli).

Preglednica 3: Parametri osnovne in krovne barve pri sorti Redhaven leta 2020 na lokaciji Bilje, 2020

Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Tytanit	40,2	12,8	28,7	37,3	27,3	18,6
Tytanit+Optysil	42,3	14,8	30,1	36,8	23,5	15,9
Optysil	48,2	12,3	34,1	37,7	25,9	18,0
Kontrola	48,0	11,8	35,1	39,5	28,4	21,6

Barva je opredeljena z naslednjimi barvnimi parametri:

- Parameter L* (lightness) določa svetlost barve in zavzema vrednosti od 0 (črna) do 100 (bela). Večja kot je njegova vrednost, svetlejši je plod.
- Parameter a* določa lego barve na rdeče – zeleni osi; pozitivno območje parametra določa intenzivnost rdeče barve, negativno območje parametra določa intenzivnost zelena barve.
- Parameter b* določa lego barve na rumeno – modri osi; pozitivno območje parametra določa intenzivnost rumene barve, negativno območje parametra določa intenzivnost modre barve.

Pri obravnavanju Optysil je vrednost parametra L* in parametra a* osnovne barve plodov večja kot pri kontrolnih plodovih, medtem ko je vrednost parametra b* manjša. Pri krovni barvi smo zabeležili večje vrednosti parametrov L*, a* in b* pri kontrolnih plodovih.

POVZETEK

Poudariti moramo, da so to le enoletni rezultati, na katere so vplivale tudi vremenske razmere med izvajanjem poskusa. Škropljenje s foliarnim gnojilom Optysil je vplivalo na večji pridelek, enako kot v prejšnjem letu. Škropljenje s foliarnima gnojiloma Tytanit in Optysil ali njuno kombinacijo je vplivalo na večje število plodov/rodno šibo kot pri kontroli. Plodovi breskev sorte Redhaven, pri katerih smo obravnavanjem dodali Optysil, so imeli večjo trdoto mesa, vsebnost topne suhe snovi in vsebnost titracijskih kislin.

Rezultati z diskusijo za obdobje 2018-2020

Preglednica 4: Povprečno število rodniš šib na drevo, število plodov na rodno šibo in na drevo, pridelek na drevo in na hektar (povprečje±standardna napaka) za obdobje 2018-2020 za sorto Redhaven; Bilje, 2018-2020

Obravnavanje	Število rodniš šib	Število plodov/rodno šibo	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Tytanit	37,4±2,1bc	3,7±0,3ab	142,4±15,0ab	19,1±1,7ab	23,8±2,1ab
Tytanit+Optysil	34,1±1,9c	3,5±0,3b	126,2±15,1b	16,1±1,7b	20,1±2,2b
Optysil	42,8±1,7ab	4,7±0,4a	199,0±16,6a	23,0±1,6a	28,7±2,0a
Kontrola	46,1±1,9a	3,5±0,3ab	161,2±16,2ab	19,7±1,6ab	24,7±2,0ab

Ob postavitvi poskusa smo imeli značilno manjše število rodniš šib na drevo pri obravnavanjih Tytanit in Tytanit+Optysil. Kljub manjšemu številu rodniš šib na drevo pa se pridelka na drevo in na hektar nista razlikovala s kontrola, kar pomeni, da če bi imeli izenačeno število rodniš šib na drevo, bi bil pridelek na drevo in na hektar pri tretiraju s pripravkom Tytanit in kombinacijo pripravka Tytanit+Optysil večji kot pri kontroli.

Preglednica 5: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin (povprečje±standardna napaka) za obdobje 2018-2020 za sorto Redhaven; Bilje, 2018-2020

Obravnavanje	Višina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	Debelina ploda (mm)	Masa ploda (g)	Trdota (kg/cm ²)	Topna suha snov (%)	Titracijske kisline (mg/100 g)
Tytanit	69,7±1,0a	72,9±1,0a	74,5±1,4a	196,3±7,3a	1,9±0,2a	9,8±0,2a	618,6±35,9a
Tytanit+Optysil	68,2±1,0a	70,8±0,8a	73,3±1,3a	182,9±6,5a	2,3±0,3a	9,5±0,1a	661,5±39,4a
Optysil	67,3±1,2a	70,9±1,2a	73,3±1,4a	181,8±6,5a	2,2±0,2a	9,8±0,2a	630,5±32,7a
Kontrola	67,7±1,2a	71,6±1,2a	72,7±1,3a	179,6±5,9a	2,3±0,2a	9,7±0,2a	626,5±41,3a

Med obravnavanji v dimenzijah ploda, masi ploda, trdoti mesa, vsebnosti topne suhe snovi in titracijskih kislin ni bilo značilnih razlik pri breskvi sorte Redhaven.

Preglednica 6: Povprečne vrednosti parametrov osnovne in krovne barve (povprečje±standardna napaka) za obdobje 2018-2020 pri sorti Redhaven na lokaciji Bilje, 2018-2020

Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Tytanit	62,2±1,4a	20,0±1,6a	42,8±1,2a	35,4±0,8a	24,5±1,2a	15,6±1,2a
Tytanit+Optysil	61,6±1,4a	19,2±1,6a	42,3±1,0a	34,4±1,0a	21,8±1,3a	14,2±0,9a
Optysil	63,0±1,2a	17,9±1,4a	42,5±1,0a	34,6±0,8a	22,6±1,4a	14,4±1,3a
Kontrola	62,0±1,0a	18,8±1,4a	42,7±1,0a	34,6±0,8a	22,0±1,4a	15,8±2,3a

Med obravnavanji v parametrih barve osnovne in krovne barve ni bilo značilnih razlik pri breskvi sorte Redhaven.

POVZETEK ZA OBDOBJE 2018-2020

Poudariti moramo, da so na rezultate poskusa vplivale vremenske razmere med izvajanjem poskusa. Škropljenje s foliarnim gnojilom Tytanit in kombinacijo Tytanit+Optysil je vplivalo na večji pridelek na drevo in na hektar. Pripravka Tytanit in Optysil nista vplivala na zunanjo (dimenzije ploda, masa ploda, barva ploda) in notranjo kakovost plodov (trdoto mesa, vsebnost topne suhe snovi in titracijskih kislin).

ČEŠNJA

Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji

Davor Mrzlič univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO)
dr. **Valentina Usenik** (UL BF)

Sorti Sweet Early® in Summertime na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

Češnja je pridelovalcem zelo zanimiva sadna vrsta. Površine nasadov in povpraševanje po tem sadežu se povečujejo. Ob obilnejših padavinah v času zorenja plodovi češnje pokajo in posledično gnijejo. Popokani plodovi niso tržni oziroma so pogojno primerni le za predelavo. Večina sort je za pokanje občutljivih do zelo občutljivih, pojav je genetsko pogojen. Obseg pokanja plodov je obratno sorazmeren s količino padavin v maju in juniju. Deževna pomlad lahko povzroči izpad pridelka v celoti in veliko gospodarsko škodo. Učinkovita zaščita pred pokanjem plodov so protidežne folije in visoki tuneli, raziskovalci pa so se posvetili tudi proučevanju tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin (različni minerali, alge, lipidi ...).

Za poskus tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin smo se odločili, ker gre za enostavnejšo in cenejšo zaščito pred pokanjem plodov v primerjavi s protidežno folijo. Več raziskav navaja dobro učinkovitost različnih uporabljenih sredstev.

MATERIAL IN METODE

Za poskus smo izbrali zgodnji sorti češenj Sweet Early in Summertime, obe občutljivi za pokanje. Drevesa iz leta 2008 so posajena na podlagi Gisela 5, sadilna razdalja je 4,0 m x 3,0 m, gostota sajenja 833 dreves/ha. Sprva smo hoteli vključiti sorto Early Bigi, a smo jo zaradi pozebe cvetov nadomestili s sorto Summertime. V posamezno obravnavanje smo vključili tri drevesa na sorto.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2020

Obravnavanje	Osnova	Način delovanja
1) škropljenje s sredstvom Parka - PAR	fosfolipidi	zaščitna plast (film) na povrhnjici
2) škropljenje s sredstvom Phylgreen - PHY	ekstrakt morskih alg	biostimulacija rastlinskih hormonov
3) škropljenje z vodo (kontrola) - K	/	/

Poskusna drevesa smo tretirali s sredstvom za krepitev rastlin Parka in Phylgreen. Opravili smo dve tretiranji, prvo po končanem cvetenju, drugo v času barvanja plodov. Kontrolna drevesa smo ob istih terminih poskropili z vodo. Spremljali smo količino pridelka/drevo, kakovost plodov ter vrednotili pokanje in gnitje plodov na vzorcu 100 plodov/obravnavanje.

Preglednica 2: Opravila za tehnološki poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2020

Opravilo	Termin	Opomba
prvo škropljenje	5. 5. 2020	po končanem cvetenju, obe sorti
drugo škropljenje	13. 5. 2020	začetek barvanja plodov, obe sorti
obiranje pridelka	19. 5. 2020	Sweet Early, edino obiranje
	20. 5. 2020	Summertime, prvo obiranje
	25. 5. 2020	Summertime, drugo obiranje
skladiščenje plodov	19. 5. - 3. 6. 2020	Sweet Early
	20. 5. - 4. 6. 2020	Summertime

Po obiranju smo vzorce 100 zdravih plodov na obravnavanje stehali in shranili v hladilnico pri temperaturi 1 °C in relativni zračni vlažnosti 90 %. Po petih dneh skladiščenja smo vrednotili maso, zdravstveno stanje, trdoto in splošni izgled vzorca.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pridelek in kakovost plodov

Na rezultate poskusa je v manjšem obsegu vplivala delna spomladanska pozeba cvetov. Povprečni pridelek sorte Sweet Early je bil v letu 2020 večji od pridelka sorte Summertime. Največ pridelka smo zabeležili za obravnavanje Sweet Early_PHY (5,96 kg/drevo), najmanj pa pri obravnavanju Summertime_PAR (3,63 kg/drevo). Kombinacija Summertime_PHY je dala največ pridelka za sorto Summertime (3,95 kg/drevo). Plodovi obeh sort so bili najtežji v kontroli. Več plodov je popokalo in zgnilo sorti Summertime (K- 30 % popokanih, 8 % gnilih plodov, skupaj 38 %) v primerjavi s sorto Sweet Early (K- 17 % popokanih, 5,7 % gnilih plodov, skupaj 22,7 %). Uporabljen pripravka Phylgreen in Parka nista imela vpliva na pokanje plodov. Obravnavanje Sweet Early_PAR je bilo z več popokanimi plodovi (28 %) in nekaj manj gnilimi slabše od obravnavanj PHY in K na isti sorti.

Preglednica 3: Pridelek, masa in zdravstveno stanje plodov ob obiranju, poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2020

Sorta	Obravnavanje	Pridelek (kg/drevo)	Masa 100 plodov (kg)	Stanje plodov /100 plodov			
				Zdravi	Popokani		Gnili
					Malo	Močno	
Sweet Early	PARKA	3,88	0,785	70,3	15,0	12,7	2,0
	PHYLGREEN	5,96	0,747	78,0	11,3	5,3	5,3
	KONTROLA	5,19	0,790	77,3	11,7	5,3	5,7
Summertime	PARKA	3,63	0,717	63,3	16,7	13,0	7,0
	PHYLGREEN	3,95	0,777	65,7	14,7	12,3	7,3
	KONTROLA	3,69	0,810	61,7	22,0	8,3	8,0

Trdota plodov je bila odvisna predvsem od sorte, tretiranje s sredstvi za krepitev rastlin ni imelo vpliva nanjo. Sorta Sweet Early je imela bolj čvrste plodove. Po notranji kakovosti plodov posamezne sorte sta najboljše rezultate dali obravnavanji Sweet Early_PAR in Summertime_PHY (preglednica 4). Plodovi sorte Summertime so vsebovali manj topne suhe snovi in več kislin ter bili manj čvrsti od plodov sorte Sweet Early. Uporaba sredstev za krepitev rastlin ni imela vpliva na notranjo kakovost plodov.

Preglednica 4: Notranja kakovost plodov ob obiranju, poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2020

Sorta	Obravnavanje	Trdota plodov (N)	Topna suha snov (%)	Skupne kisline (mg/100g)
Sweet Early	PARKA	2,12	13,73	485,67
	PHYLGREEN	2,15	12,90	485,92
	KONTROLA	2,18	13,47	438,10
Summertime	PARKA	1,77	10,57	605,34
	PHYLGREEN	1,72	12,30	568,30
	KONTROLA	1,70	11,87	651,33

Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na skladiščenje plodov češnje

Po petih dneh skladiščenja plodov zgodnje sorte Sweet Early v hladilnici je bil kalo pri masi plodov najmanjši pri obravnavanju PAR, zgnila sta dva ploda, ocena izgleda pa je bila najboljša. Pri sorti Summertime ni bilo razlike med obravnavanji glede teže vzorca po skladiščenju. Trdota ploda se je po petih dneh skladiščenja povečala pri vseh obravnavanjih z izjemo kontrolnih plodov sorte Sweet Early. Sorta Summertime ima manj čvrste plodove, njihova povrhnjica se prej naguba, zato niso primerni za daljše skladiščenje. Sorta je bila po skladiščenju slabše ocenjena za splošni izgled vzorca.

Preglednica 5: Podatki o masi 100 plodov in trdoti plodov ob obiranju ter masi 100 plodov, trdoti plodov, zdravstvenem stanju ter oceni izgleda plodov po petih dneh skladiščenja za sorti Sweet Early in Summertime, poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2020

Sorta	Obravnavanje	Obiranje		5. dan skladiščenja			
		Masa 100 plodov (kg)	Trdota plodov (N)	Masa 100 plodov (kg)	Trdota plodov (N)	Zdravstveno stanje plodov*	Ocena izgleda
Sweet Early	PARKA	0,790	2,12	0,780	2,44	2 ploda gnila	5
	PHYLGREEN	0,759	2,15	0,715	2,45	2 ploda gnila, posamezni nagubani	4
	KONTROLA	0,750	2,18	0,680	1,97	nekaj plodov rahlo nagubanih	4
Summertime	PARKA	0,775	1,77	0,745	2,19	brez gnilih plodov	4
	PHYLGREEN	0,770	1,72	0,735	2,04	3 plodovi gnili, posamezni nagubani	3
	KONTROLA	0,740	1,70	0,710	2,12	nekaj plodov rahlo nagubanih	3

*Legenda: O – ocena izgleda vzorca (1- slab; 2-zadovoljiv; 3-dober; 4-prav dober; 5-odličen)
peclji plodov so bili po petih dneh skladiščenja zeleni v vseh obravnavanjih

POVZETEK

Gre za enoletne, prve rezultate poskusa. Tretiranje s sredstvom Parka in Phylgreen v letu 2020 ni zmanjšalo pokanja plodov sort Sweet Early in Summertime. V prvem letu poskusa smo pri obeh sortah zabeležili največje pridelke ob tretiranju s pripravkom Phylgreen. Uporaba sredstev za krepitev rastlin ni imela vpliva na maso in notranjo kakovost plodov. Analize so pokazale, da gre predvsem za razliko med sortama. Plodovi sorte Summertime so vsebovali manj topne suhe snovi in več skupnih kislin ter bili manj čvrsti od plodov sorte Sweet Early. Po petih dneh skladiščenja so plodovi sorte Sweet Early, tretirani s pripravkoma Parka in Phylgreen, izgubili manj vode od kontrolnih. Pri sorti Summertime ni bilo razlik med obravnavanji glede na maso plodov. Plodovi obeh sort, tretirani s pripravkom Parka, so po petih dneh skladiščenja dobili boljše ocene za izgled.

Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj

Davor Mrzlić univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO)
dr. Valentina Usenik (UL BF)

Sorte Grace Star®, Vigred, Regina in Staccato® na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

V letu 2020 smo zaključili s poskusom rezi češnje, ki smo ga zastavili poleti 2017. Osnovni namen poskusa je bil primerjati vpliv poletne osvetlitvene rezi češenj in spomladanske rezi češenj tik pred brstenjem. Zanimalo nas je, ali bo različen čas rezi vplival na količino in kakovost pridelka. Opazovali smo tudi obraščanje in bujnost dreves. S poskusom smo želeli prispevati k razrešitvi težave čezmernega trebljenja plodičev sorte Regina. Izboljšana osvetlitev listja po poletni rezi naj bi pripomogla k boljši diferenciaciji in prehranjenosti cvetnih brstov, posredno pa k večjemu pridelku v naslednjem letu. Poleti porezana drevesa naj bi bolje prenašala toplotni in vodni stres v poletnih vročinah. V Evropi, Kanadi in v ZDA so zastavili več poskusov z rezjo in ugotovili, da poletna rez zmanjša bujnost dreves, izboljša diferenciacijo brstov in poveča rodnost češnjevih dreves.

MATERIAL IN METODE

Izbrali smo štiri sorte češenj (Grace Star, Vigred, Regina in Staccato) iz ovrednotenega introdukcijskega nasada brez praznih mest in z relativno izenačenimi drevesi. Gre za nasad iz leta 2008 na podlagi Gisela 5, s sadilnimi razdaljami 4,0 m x 3,0 m in gostoto sajenja 833 dreves/ha. Pet dreves vsake sorte smo porezali poleti (obravnavanje P), drugih pet pa spomladi (obravnavanje SP). Na vsakem drevesu smo označili dve izenačeni srednje visoki veji. Vejam smo izmerili premere ter na njih prešteli poganjke, cvetove, plodiče v maju in plodove ob obiranju. Izmerili smo premere debel. Tehtali smo pridelek češenj na označenih vejah, pridelek na drevo in maso 50 plodov. V nasadu smo opravili običajne agrotehnične ukrepe.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2020

Obravnavanje	Termin	Opomba
1) poletna rez- P	6. 8. 2019	rez dreves se opravi v celoti
2) spomladanska rez (kontrola) - SP	17. 3. 2020	rez dreves se opravi v celoti

Zaradi narave poskusa je delo v nasadu potekalo v dveh rastnih dobah. Poletno rez smo opravili poleti 2019, po zaključeni rasti poganjkov (preglednica 1), spomladansko rez pa marca 2020 pred brstenjem. Opravili smo posege, potrebne za vzdrževanje gojitvene oblike vretenast grm: rez nazaj z odvajanjem ali spodrezovanjem vej, izrezovanje premočnih vej v zgornji polovici krošnje dreves ter izrezovanje oz. prikrajševanje pokončnih poganjkov in bohotivk na kratke čepe. V spodnjem delu krošnje, kjer si želimo obraščanja, smo pokončne poganjke na ogrodnih vejah bližje deblu prikrajšali na 5-10 cm dolge čepe. Kjer smo presodili, da ni potrebe po dodatnem obraščanju, smo pokončne poganjke izrezali do osnove. Poletno rez smo izvedli v celoti, kot bi rezali spomladi.

Preglednica 2: Opravila za tehnološki poskus Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2020

Opravilo	Termin	Opomba
poletna rez, štetje poganjkov	6. 8. 2019	opravljena po zaključeni rasti
spomladanska rez, štetje poganjkov	17. 3. 2020	tik pred brstenjem
štetje cvetov	10. 4. in 15. 4. 2020	štetje na označenih vejah
štetje plodičev	21. 5. 2020	štetje na označenih vejah
obiranje, tehtanje pridelka	3. 6. 2020	sorta Grace Star
	16. 6. 2020	sorta Regina
analiza vzorcev plodov	oktober 2020	sorta Grace Star

Pred brstenjem smo opravili meritve premera debel in označenih vej. Deset dni kasneje smo opravili spomladansko rez drugih petih dreves posamezne sorte. Pred rezjo smo na označenih vejah tako kot poleti prešteli enoletne poganjke, ločeno krajše od 40 cm in daljše od 40 cm. Sledilo je štetje cvetov, mesec dni kasneje pa štetje plodičev s približno polovico končne debeline. Naslednje opravilo je bilo obiranje češenj, prilagodili smo ga sortam. Prešteli in stehali smo plodove po posameznih označenih vejah, prav tako smo stehali pridelek češenj/drevo v poskusu. Ob tem smo opravili še vzorčenje 50 plodov zaradi povprečne mase plodov glede na čas rezi. Zamrznili smo vzorce plodov sorte Grace Star in jih oktobra 2020 analizirali na vsebnost skupnih titracijskih kislin in suhe topne snovi.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Vpliv termina rezi na rodnost češnjevih dreves in zunanjo kakovost plodov

Poleti porezana drevesa z izjemo sorte Regina so nastavila večje število cvetov od dreves, porezanih spomladi. Najbolj bogato je tudi v letu 2020 cvetela sorta Vigred. Samoneoplodni sorti Regina in Vigred sta cveteli obilneje kot samooplodni sorti Grace Star in Staccato; razlika v številu cvetov med poleti in spomladi porezanimi drevesi je bila najmanjša pri slednji.

Preglednica 3: Število cvetov ob cvetenju in število plodičev 21. 5. 2020 na izbranih vejah, poskus Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2020

Sorta	Rez	Cvetenje		Štetje plodičev 21. 5. 2020		
		Št. cvetov na izbranih vejah skupaj	Povprečje cvetov na izbranih vejah /drevo	Št. plodov na izbranih vejah skupaj	Povprečje plodov na izbranih vejah/drevo	Odstotek oploditve
Grace Star	poletna	3051	610	722	144	23,7
Grace Star	spomladanska	1934	386	330	66	17,1
Regina	poletna	4266	853	515	103	12,1
Regina	spomladanska	4999	1000	734	147	14,7
Vigred	poletna	5544	1109	877	175	15,8
Vigred	spomladanska	4781	956	696	139	14,6
Staccato	poletna	3494	699	637	127	18,2
Staccato	spomladanska	3164	633	563	113	17,8

Na začetku tretje dekade maja smo na označenih vejah prešteli plodiče. Pri vseh sortah z izjemo sorte Regina so se bolje oplodili cvetovi poleti porezanih dreves, samooplodni sorti Grace Star in Staccato sta imeli nekoliko večji odstotek oploditve cvetov (SP - 17,1 %, P - 23,7%), najslabša je bila oploditev pri pozno cvetoči sorti Regina, 12-14 %. Gre za delne oz. vmesne rezultate, končni odstotek smo izračunali ob obiranju.

Ob obiranju plodov junija 2020 smo zbrali podatke o številu in masi plodov na izbranih vejah ter pridelku češenj/drevo (Preglednica 4). Pridelka sort Vigred in Staccato nismo vrednotili, ker so v nasad vdrla divja prašiča, uničili približno polovico pridelka in polomili več vej v spodnjem delu krošnje. Sorta Grace Star je imela približno enak odstotek oploditve ob obiranju v obeh obravnavanjih (15,6 % in 16,6 %); odstotek je približno trikratnik istega pri sorti Regina. Poleti porezana drevesa obeh vrednotenih sort so imela večji pridelek od dreves, porezanih spomladi. Največje pridelke smo v letu 2020, podobno kot v prvih dveh letih poskusa, zabeležili pri sorti Grace Star. Ta sorta se je izkazala tudi kot najbolj rodna v introdukciji 12 češnjevih sort iz leta 2008. V letu 2014 je bila s sorto Black Star zaradi redne in dobre rodnosti ter kakovosti plodov uvrščena neposredno na seznam A Sadnega izbora za Slovenijo.

Preglednica 4: Število cvetov ob cvetenju na izbranih vejah, število plodov na izbranih vejah, povprečna masa plodov in povprečni pridelek/drevo ob obiranju, poskus Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2020

Sorta	Rez	Cvetenje		Obiranje					Indeks pridelek poleti/spomladi
		Št. cvetov skupaj	Cvetov/drevo	Št. plodov skupaj	Plodov/drevo	Odstotek oploditve	Masa plodu (g)	Pridelek na drevo (kg)	
Grace Star	P	3051	610	477	48	15,6	10,4	6,82	158
Grace Star	SP	1934	386	322	32,2	16,6	10,5	4,32	100
Regina	P	4266	853	283	71	6,6	11,9	3,67	186
Regina	SP	4999	1000	253	63	5,1	12,9	1,97	100
Vigred	P	5544	1109						
Vigred	SP	4781	956						
Staccato	P	3494	699						
Staccato	SP	3164	633						

Legenda: P - poletna rez
SP - spomladanska rez

Vpliv termina rezi na prirast enoletnih poganjkov

Število enoletnih poganjkov glede na dolžino prirasta (do 40 cm in nad 40 cm) za posamezno obravnavanje je prikazano v preglednici 5.

Preglednica 5: Skupno število enoletnih poganjkov na obravnavanje in povprečje poganjkov/drevo, poskus Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2020

Sorta	Rez	Število enoletnih poganjkov			
		Skupaj na petih drevesih		Povprečno število/drevo	
		> 40 cm	< 40 cm	> 40 cm	< 40 cm
Grace Star	poletna	15	44	3,0	8,8
Grace Star	spomladanska	6	28	1,2	5,6
Regina	poletna	14	172	2,8	34,4
Regina	spomladanska	49	267	9,8	53,4
Vigred	poletna	20	256	4,0	51,2
Vigred	spomladanska	8	202	1,6	40,4
Staccato	poletna	95	127	19	25,4
Staccato	spomladanska	24	115	4,8	23

Poletna rez češnjevih dreves sort Grace Star, Vigred in Staccato je v letu 2020 vplivala na večji enoletni prirast krajših (< 40 cm) in daljših (> 40 cm) enoletnih poganjkov. Štetje spomladi 2020 je pokazalo, da je edina izjema sorta Regina, pri kateri je bilo število enoletnih poganjkov večje pri spomladanski rezi. Največ enoletnih poganjkov smo našli pri spomladi porezanih drevesih sorte Regina, tesno ji je sledila sorta Vigred. Samooplodni sorti sta pogladi nekoliko manjše število enoletnih poganjkov, najmanjše sorta Grace Star v obravnavanju SP.

Vpliv termina rezi na notranjo kakovost plodov

Preglednica 6: Vsebnost topnih snovi in skupnih kislin v plodovih poskusnih dreves sorte Grace Star, poskus Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2020

Sorta	Vrsta	Drevo	Rez	Vsebnost skupnih kislin (mg/100g)	Vsebnost topnih snovi (%)
Grace Star	4	1	poleti	1053,0	19,4
Grace Star	4	2	poleti	1010,9	19,3
Grace Star	4	3	poleti	998,9	19,4
Grace Star	4	4	poleti	1156,7	19,7
Grace Star	4	5	poleti	1030,3	19,0
Grace Star	4	6	spomladi	1279,0	19,6
Grace Star	4	7	spomladi	1064,6	19,4
Grace Star	4	8	spomladi	1137,5	19,6
Grace Star	4	9	spomladi	1091,5	19,7
Grace Star	4	10	spomladi	1103,5	19,7

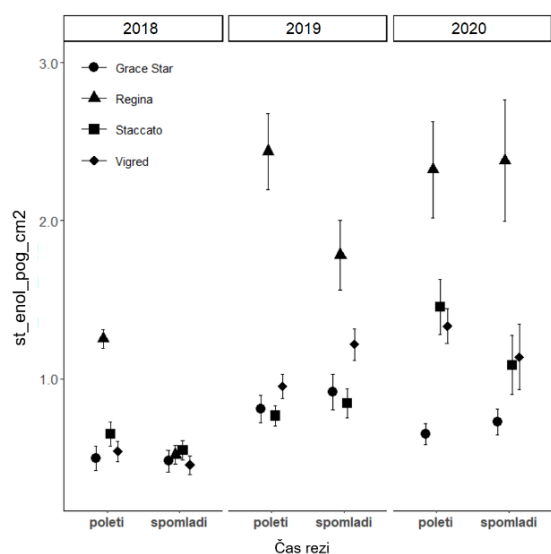
POVZETEK

Cvetni nastavek je bil podobno kot v prvih dveh letih poskusa večji pri samoneoplodnih sortah, odstotek oploditve pa pri samooplodnih sortah. Z izjemo sorte Regina so po poletni rezi drevesa nastavila večje število cvetov, ki so se bolje oplodili. Tudi v letu 2020 so poleti porezana drevesa dveh sort rodila več kot drevesa porezana spomladi. Pridelek ostalih dveh sort so uničili divji prašiči. Povprečna masa ploda sorte Regina je bila manjša pri poletni rezi, pri sorti Grace Star ni bilo razlik med obravnavanjema. Plodovi so bili debeli do zelo debeli. Poleti porezana drevesa so pogнала več krajših in daljših enoletnih poganjkov. Analize plodov sorte Grace Star na vsebnost suhe topne snovi in skupnih titracijskih kislin niso pokazale razlik med obravnavanjema.

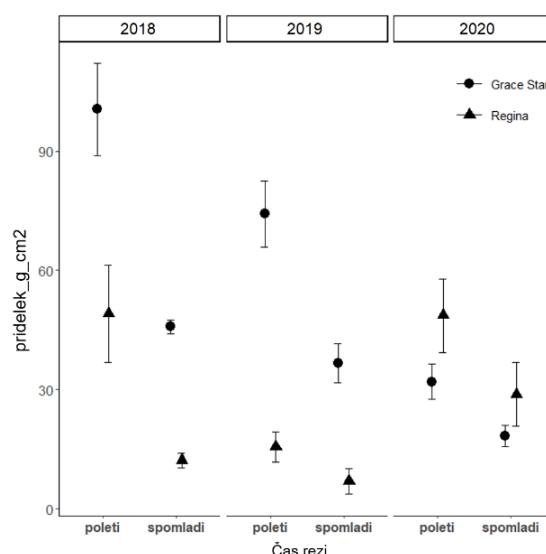
ANALIZA PODATKOV ZA OBDOBJE 2018-2020

Število enoletnih poganjkov je bilo pri vseh sortah in neodvisno od termina rezi v letu 2018 najmanjše. Povprečno število enoletnih poganjkov je bilo leta 2018 naslednje: Grace Star spomladanska: 5,0, poletna: 6,7, Regina spomladanska: 5,5, poletna: 7,3, Vigred spomladanska: 6,7, poletna: 8,9 ter Staccato spomladanska: 7,8, poletna: 6,5. V letu 2020 je bilo povprečno število enoletnih poganjkov na vejo značilno večje kot v letu 2018: Grace Star – spomladanska: 12,4, poletna: 12,5, Regina – spomladanska: 31,6, poletna: 18,6, Vigred – spomladanska: 20,9, poletna: 27,6 ter Staccato – spomladanska: 13,9, poletna 22,2.

Pri sortah Regina, Vigred in Staccato je bilo število enoletnih poganjkov na cm^2 veje v letu 2020 (Regina: 2,4, Vigred: 1,2, Staccato:1,3) značilno večje kot v letu 2018 (Regina: 0,9, Vigred: 0,5, Staccato: 0,6). Povečanje povprečnega števila enoletnih poganjkov na cm^2 veje pri sorti Grace Star iz 0,5 (2018) na 0,9 (2019) in 0,7 (2020) ni bilo statistično značilno. Upošteva podatke štirih sort in treh let termin rezi na povprečno število poganjkov na cm^2 veje ni vplival. Značilen je bil le vpliv sorte, kjer je imela sorta Regina več poganjkov kot ostale sorte: Regina-spomladanska: 1,6, -poletna: 2,0; Staccato-spomladanska: 0,8, -poletna: 1,0; Vigred-spomladanska: 0,9, -poletna: 0,9; ; Grace Star-spomladanska: 0,7, -poletna: 0,7.



Slika 1: Število enoletnih poganjkov/cm² veje za 4 sorte češnje (Grace Star, Regina, Vigred, Staccato), 3 leta (2018, 2019, 2020) in ob dveh terminih rezi (poletna, spomladanska); SC Bilje, 2018-2020



Slika 2: Povprečni pridelek (g/cm^2 veje) za 2 sorti češnje (Grace Star ●, Regina ▲), 3 leta (2018, 2019, 2020) in ob dveh terminih rezi (poletna, spomladanska); SC Bilje, 2018-2020

Povprečno število cvetov, izraženo na cm^2 veje, je bilo pri sorti Grace Star ne glede na termin rezi in leto (od 9,2 do 15,3) statistično značilno manjše od števila cvetov pri sorti Regina.poleti.18 (68,4), Regina.poleti.20 (53,0) ter Regina.spomladi.20 (40,8), ne pa tudi od vseh drugih kombinacij sorte, rezi in leta.

Na delež oploditve, izračunan iz števila plodičev, je značilno vplival termin rezi ter interakcija sorte in leta. Delež oploditve je bil pri poletni rezi (24,7%) značilno večji kot pri spomladanski rezi (20,6%). Poleg tega je bil delež oploditve pri samooplodni sorti Grace Star v 2019 (48,9%) in 2018 (41,1%) značilno večji kot v letu 2020 (22,4%) ter značilno večji kot pri obeh samoneoplodnih sortah v letih 2018, 2019 in 2020 (Regina: 12,9, 8,3 in 12,8%; Vigred: 20,6, 17,3 in 15,1%). Tudi sorta Staccato je samooplodna sorta, vendar delež oploditve v letih 2019 (15,2%) in 2020 (19,2%) ni bil značilno večji od deleža oploditve samoneoplodnih sort. Delež oploditve sorte Staccato v letu 2018 (38,4%) je bil manjši od Grace Star.19, ne pa tudi od Grace Star.18.

Termin rezi na delež oploditve, preračunan na končno število plodov, je imel značilen vpliv le pri sorti Staccato in le v letu 2018. Poletni porezana drevesa so imela značilno večji delež oploditve (42,9%) kot spomladski porezana drevesa (28,0%). V letu 2019 v deležu oploditve ni bilo značilnih razlik med

spomladansko in poletno rezjo (0,8%). Pri sorti Regina v povprečnem deležu oploditve ni bilo statistično značilnih razlik med leti 2018 (7%), 2019 (3%) in 2020 (6%), medtem ko je bil delež oploditve pri sorti Grace Star v letu 2020 (17%) značilno manjši kot v letih 2018 (37%) in 2019 (42%). Povprečni delež oploditve pri sorti Vigred v letu 2018 (20,6%) ni bil značilno različen od leta 2019 (11,9%).

Upoštevaje podatke treh let, dveh sort ter dveh terminov rezi statistična analiza pri sorti Grace Star vpliv termina rezi na povprečno število plodov/cm² ni bil značilen (spomladanska:2018 – 5,2 g/cm², poletna:2018 – 4,9 g/cm², spomladanska:2019 – 3,1 g/cm², poletna:2019 – 4,6 g/cm², spomladanska:2020 – 1,8 g/cm², poletna:2020 – 2,9 g/cm²), čeprav sta bili povprečni vrednosti pri poletni rezi večji za 50% v letu 2019 oziroma za 60% v letu 2020 glede na spomladansko rez, pri sorti Regina pa je bilo število plodov/cm² v letu 2018 pri poletni rezi (6,5 g/cm²) večje kot pri spomladanski rezi 2018 (1,3 g/cm²) ter kot pri obeh terminih rezi v letih 2019 in 2020. V letih 2019 in 2020 pri sorti Regina ni bilo statistično značilnih razlik med spomladansko in poletno rezjo, čeprav so bile vrednosti v obeh letih večje pri poletni rezi (spomladanska:2019 – 0,4 g/cm², poletna:2019 – 1,0 g/cm², spomladanska:2020 – 1,5 g/cm², poletna:2020 – 3,4 g/cm²). Pri sortah Vigred in Staccato sta bili zaradi izpada pridelka v letu 2020 upoštevani le leti 2018 in 2019. Pri sorti Vigred se povprečno število plodov/cm² veje v letih 2018 in 2019 ni razlikovalo glede na termin rezi, značilna razlika pa je bila med leti (2018-spomladanska: 4,4, -poletna: 6,6; 2019-spomladanska: 1,5, -poletna: 1,4). Pri sorti Staccato je bilo povprečno število plodov/cm² veje v letu 2018 večje pri poletni (11,8) kot pri spomladanski rezi (5,6) ter večje kot v letu 2019, ko ni bilo značilnega vpliva termina rezi (0,4).

Količina pridelka, podana v g/cm² veje, je bila pri sortah Grace Star in Regina v vseh treh letih pri poletni rezi značilno večja kot pri spomladanski rezi. Povprečni pridelek sorte Grace Star je bil v letih 2018 (73,2 g/cm²) in 2019 (55,5 g/cm²) večji kot v letu 2020 (25,2 g/cm²) ter večji od pridelka sorte Regina v letu 2019 (11,3 g/cm²). Povprečni pridelek sorte Regina se med leti ni značilno razlikoval (2018: 30,6 g/cm², 2019: 11,3 g/cm², 2020: 38,7 g/cm²).

Ker pri sortah Vigred in Staccato zaradi izpada pridelka v letu 2020 nismo imeli podatkov za 2020, smo za vse sorte opravili analizo le za leti 2018 in 2019. Rezultati analize so pokazali značilno večji pridelek (g/cm² veje) pri drevesih, porezanih pri poletni rezi v primerjavi s spomladansko rezjo pri sortah Grace Star (poleti: 87,4, spomladi 41,3), Vigred (poleti: 66,4, spomladi 43,6), Staccato (poleti: 52,2, spomladi 45,8) in Regina (poleti: 32,4, spomladi 9,5).

POVZETEK

Namen poskusa, kjer smo tri zaporedna leta pri 4 sortah češnje polovico dreves vsako leto porezali poleti, drugo polovico pa zgodaj spomladi, je bil ugotoviti, kateri termin rezi daje najboljše rezultate pri češnji. Poleg tega smo želeli proučiti problem trebljenja plodičev sorte Regina, oz. ugotoviti, ali je trebljenje pri poletni rezi morebiti manjše kot pri spomladanski rezi. Analiza rezultatov je pokazala, da redna rez značilno poveča število enoletnih poganjkov, termin rezi pa na to nima značilnega vpliva. Redna rez je z leti značilno povečala število enoletnih poganjkov na cm² veje pri sortah Regina, Vigred in Staccato, ne pa tudi pri sorti Grace Star. Z največjim številom poganjkov je v zadnjem poskusnem letu izstopala sorta Regina. Poleti porezana drevesa vseh sort so imela večji delež oploditve, v primeru, da je bilo za izračun upoštevano število plodičev, ko pa je bil delež oploditve izračunan na osnovi končnega števila plodov, statistična analiza ni pokazala značilne razlike med poletno in spomladansko rezjo. Količina pridelka (g/cm² veje) pri sortah Grace Star in Regina je bila v obravnavanju poletna rez značilno večja kot pri spomladanski rezi v vseh treh letih, pri sortah Vigred in Staccato pa v obeh letih s pridelkom. Čeprav je bilo število plodov na cm² veje pri poletni porezanih drevesih tudi do 60% večje kot pri spomladanski rezi, razlike niso bile statistično značilne. Na osnovi triletnega poskusa lahko zaključimo, da termin rezi značilno določa količino pridelka, ne pa tudi števila enoletnih poganjkov. Večji delež oploditve ter večja količina pridelka sta dosežena s poletno rezjo.

Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch®

Davor Mrzlić univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO)

Sorte Marysa, Black Star, Ferrovia, Kordia in Regina na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

Češnjevi plodovi so občutljivi za pokanje v času zorenja. Gre za kompleksen in še ne v celoti pojasnjen fiziološki pojav, ki so mu bolj ali manj podvržene vse sorte. V vremensko neugodnih letih lahko pokanje plodov uniči pridelek v celoti. Prva učinkovita zaščita pred pokanjem so bile protidežne folije, sledili so jim visoki tuneli s streho iz polietilenske folije, ki preprečijo stik plodov z vodo. Tujerodna škodljivca plodova vinska mušica (*Drosophila suzukii*) in marmorirana smrdljivka (*Halyomorpha halys*) v zadnjem desetletju na češnji povzročata gospodarsko pomembno škodo, prvi v času barvanja, drugi v času zorenja plodov.

Pokanje plodov in pritisk škodljivcev sta evropske proizvajalce spodbudila k razvoju nove, večfunkcijske zaščite za češnjev nasad. Gre za enovrstno mrežo, sestavljeno iz protidežne strehe in bočne protiinsektne mreže, spuščene do tal. Drevesa pokrije in jih fizično loči od okolice. Drevesa in plodove češenj zaščiti pred pokanjem in škodljivimi žuželkami, pred točo in nizkimi temperaturami do -3 °C.

V SC Bilje smo se odločili, da preizkusimo enovrstno večfunkcijsko zaščito sistema Keep in Touch. Del aktivnosti v poskusu poteka v okviru CRP V4-1802 Obvladovanje plodove vinske mušice (*Drosophila suzukii*) z metodami z nizkim tveganjem. S sredstvi projekta smo v letu 2019 financirali nabavo večfunkcijske zaščitne mreže za češnje.

MATERIAL IN METODE

Spomladi 2018 smo v SC Bilje posadili 90 češnjevih dreves v dve identični vrsti z zrcalnim razporedom sort. V poskus smo vključili po 20 sadik srednje in pozno zorečih sort češenj Marysa (+10), Black Star (+16), Ferrovia (+24) in Regina (+32) ter 10 sadik opraševalne sorte Kordia (+23). Cepljene so na podlago Gisela 6 z izjemo sorte Black Star (podlaga Gisela 5). V letu 2019 smo poskusni vrsti opremili z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch proizvajalca Boscato Reti iz Vicenze v Italiji.

Preglednica 1: Obravnavanji za poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch, Bilje 2020

Obravnavanje	Opomba
1) večfunkcijska zaščita Keep in Touch (mreža) - KiT	
2) kontrola - K	pristo oz. nepokrito

V poskusu smo pokrito vrsto češenj primerjali s kontrolno vrsto (preglednica 1). Spremljali smo količino pridelka/drevo, maso plodov, odstotek popokanih plodov ter vsebnost topne suhe snovi in skupnih kislin v plodovih petih sort češenj na prostem (K) in pod mrežo (KiT). Po končanem cvetenju (preglednica 2) smo večfunkcijsko zaščito na eni izmed vrst spustili in jo pritrdili pri tleh. Spremljali smo pomembnejše fenofaze češnjevih dreves. V nasad smo postavili štiri prehranske vabe za spremljanje leta plodove vinske mušice v času zorenja češnjevih plodov. Gre za pollitrske platenke z luknjicami 4-6 mm, v njih je 1 dl mešanice jabolčnega kisa in rdečega vina v razmerju 3:1 z dodatkom sladkorja. Plodove smo obirali sproti ob dozorevanju. Nekatere sorte smo obrali v enem, druge v dveh obiranjih. V sodelovanju z Oddelkom za Varstvo smo vzorce plodov takoj po obiranju pregledali na napadenost po plodovi vinski mušici.

Preglednica 2: Opravila za tehnološki poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch, Bilje 2020

Opravilo	Termin	Opomba
meritve premera debla	3. 4. 2020	kljunasto merilo
pokrivanje z mrežo	29. 4. 2020	po končanem cvetenju
postavitev prehranskih vab	15. 5. 2020	štiri vabe
obiranje pridelka	29. 5. in 1. 6. 2020	sorta Marysa, dve obiranji
	8. 6. in 12. 6. 2020	sorta Black Star, dve obiranji
	12. 6. 2020	sorti Ferrovio in Kordia
	19. 6. 2020	sorta Regina
analize vzorcev	oktober 2020	vse sorte

Po obiranju smo vzorce zdravih plodov petih sort iz obeh obravnavanj shranili v zamrzovalnik. V oktobru 2020 smo opravili analize vzorcev na vsebnost topne suhe snovi in skupnih kislin v plodovih.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Leta 2018 posajena drevesa so v letu 2020 prvič rodila. Količina pridelka je bila majhna, kar lahko deloma razložimo z majhnim cvetnim nastavkom posameznih dreves oziroma sort. V primeru sorte Kordia pa je večina cvetov pozebela zgodaj zjutraj 2. 4. 2020. Mraz jih je poškodoval v zaprtem brstu pri temperaturi -3,5 °C. Na potek poskusa so nedvomno vplivale tudi relativno nizke spomladanske temperature, ki so bile do 20. 5. 2020 pod dolgoletnim povprečjem.

Vpliv večfunkcijske zaščite na pridelek in kakovost plodov

V kontroli je največji pridelek zabeležila sorta Marysa (0,60 kg), pod mrežo pa sorta Regina (1,13 kg). Sorte Black Star, Ferrovio in Regina so imele več pridelka pod mrežo, sorti Marysa in Kordia pa v kontroli. Vse sorte z izjemo sorte Black Star so pod mrežo rodile težje plodove, tudi pri slednji je bila razlika minimalna. Pokanja plodov je bilo pod mrežo občutno manj kot v kontroli, in to kljub dežju v začetku junija. Kordia je edina z več popokanimi plodovi pod mrežo, rezultat lahko verjetno pripišemo slabi rodnosti oziroma šibkosti dreves pod mrežo. Sklep lahko zapišemo tudi tako: manjši pridelek → manjše število plodov → več pokanja. Vsebnost suhe topne snovi v plodovih je bila z izjemo sorte Marysa večja pod mrežo, vsebnost skupnih kislin zelo različna od sorte do sorte.

Preglednica 3: Podatki o premeru debla, pridelku plodov/drevo, masi plodu, odstotku popokanih plodov ter vsebnosti topne suhe snovi in skupnih kislin v plodovih petih sort češenj, poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch, Bilje 2020

Obravnavanje	Sorta	Premer debla (mm)	Pridelek/drevo (kg)	Masa plodu (g)	Popokani plodovi (%)	Topna suha snov (%)	Skupne kisline (mg/100g)
Kontrola (K)	Regina	38,6	0,39	8,1	7,9	17,4	/
	Kordia	42,6	0,43	9,6	24,0	19,1	756,79
	Ferrovio	26,4	0,29	9,1	85,6	18,8	713,05
	Black Star	35,4	0,37	9,5	34,8	18,0	735,94
	Marysa	42,4	0,60	11,6	0,0	21,4	1123,34
Mreža (KiT)	Regina	35,0	1,13	8,9	4,1	18,9	/
	Kordia	30,8	0,14	11,0	46,8	21,7	798,41
	Ferrovio	25,6	0,32	9,3	26,3	21,2	696,84
	Black Star	32,8	0,44	9,4	8,5	20,6	782,35
	Marysa	39,3	0,31	12,3	0,0	20,3	1045,48

Vpliva pokrivanja na bujnost dreves (premer debel) nismo analizirali, saj sta bili v letu 2019 od junija do konca septembra pokriti obe vrsti, meritve pa smo opravili aprila 2020.

Učinkovitost zaščite pred plodovo vinsko mušico (*Drosophila suzukii*)

V okviru CRP projekta V4-1802 Obvladovanje plodove vinske mušice (*Drosophila suzukii*) z metodami z nizkim tveganjem smo v letu 2020 spremljali let plodove vinske mušice in poškodovanost češnjevih plodov. Na lokaciji poskusa smo postavili štiri prehranske vabe. Podatki ulova v vabah pričajo o zelo majhni populaciji plodove vinske mušice v maju in prvih dveh dekadah junija (preglednica 4). Konec junija, v času zorenja poznih sort češenj, se je let škodljivca okrepil. Z vabami smo takrat ulovili večje število odraslih mušic.

Preglednica 4: Ulov plodove vinske mušice (Drosophila suzukii) v prehranskih vabah v času zorenja češenj, poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch, Bilje 2020

Datum	Vaba 1	Vaba 2	Vaba 3	Vaba 4
22. 5. 2020	0	0	1	0
27. 5. 2020	1	0	0	0
3. 6. 2020	1	3	0	0
11. 6. 2020	0	0	1	0
19. 6. 2020	1	1	2	2
30. 6. 2020	40	33	86	34

Podatki o poškodovanosti plodov se ujemajo s podatki o ulovu v prehranskih vabah. Plodovi srednje zgodnje sorte Marysa so bili nepoškodovani pod mrežo in na prostem. Škoda na kontrolnih plodovih sort Black Star, Ferrovio in Kordia je bila minimalna (preglednica 5). Pri pozni sorti Regina smo v kontroli zabeležili rekordnih 151 ličink škodljivca v 100 plodovih češenj. Plodovi vseh sort pod večfunkcijsko zaščito so bili nepoškodovani.

Preglednica 5: Poškodovanost plodov petih sort češenj po plodovi vinski mušici (Drosophila suzukii) pod večfunkcijsko zaščito KiT in v kontroli, poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch, Bilje 2020

Sorta	Datum obiranja	Število ličink PVM*/100 plodov	
		Mreža (KiT)	Kontrola (K)
Marysa	25.5.2020	0	0
Black Star prvo obiranje	8.6.2020	0	1
drugo obiranje	12.6.2020	0	3
Ferrovio	12.6.2020	0	2
Kordia	12.6.2020	0	3
Regina	19.6.2020	0	151

*Legenda: *PVM - plodova vinska mušica*

POVZETEK

V prvem letu poskusa s pokrivanjem češenj so bili rezultati pogojeni s prvo rodnostjo dreves, neenakomernim cvetnim nastavkom in spomladansko pozebo občutljivejših sort. Tri od petih sort so imele večje pridelke pod večfunkcijsko zaščito, štiri od petih pa tudi večjo maso plodov, manjši delež

popokanih plodov in večjo vsebnost topne suhe snovi v plodovih v primerjavi s kontrolo. Pokrivanje dreves je učinkovito zaščitilo pridelek pred plodovo vinsko mušico.

OREH

dr. Anita Solar (BF)

Vpliv dognojevanja z dušikom in foliarne prehrane na rast in rodnost orehov

Sorte Elit, Franquette in G-139 na lokaciji Galušak pri Gornji Radgoni

UVOD

Prehrana orehov je eden izmed ključnih dejavnikov, ki so pomembni za dobro rast, redno rodnost ter kakovosten pridelek. Oreh je velik porabnik dušika in kalija ter fosforja, za svoj razvoj pa potrebuje tudi ustrezne količine mikroelementov. Temeljno gnojenje rodnega nasada oreha predstavlja gnojenje tal. Preizkusili so organsko dušično gnojilo Grobel, kateremu smo dodali listna gnojila in biostimulatorje ter aktivator organske mase na osnovi huminskih kislin Fertireg. Cilj poskusa je bil ugotoviti vpliv gnojil in pripravkov na rast, rodnost, kakovost plodov ter zdravstveno stanje orehov.

MATERIALI IN METODE

Poskus smo izvedli v zasebnem proizvodnem nasadu Galušak. Drevesa sort Elit, Franquette in G-139 so stara 19 let. Posajena so bila na razdalji 10 m x 10 m, gojitvena oblika je kotlasta ali prosta vzgoja. Nasad je v celoti zatavljen in nekajkrat letno pomulčen. V njem se izvaja osnovno varstvo pred bakterijskim ožigom ali črno pegavostjo oreha (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) in rjavo pegavostjo oreha (*Gnomonia leptostyla*) s pripravki Cuprablau Z 35 WP in Cuprovin ter orehovo muho (*Rhagoletis completa*) s pripravkom Laser plus.

V prvih letih preizkušanja smo za gnojenje tal uporabili dušični gnojili KAN in Apneni dušik. V preteklem letu smo zaradi prehoda na ekološko pridelavo preizkusili samo organsko dušično gnojilo Grobel, ki ima eko certifikat v Sloveniji. Gre za termično obdelan piščančji gnoj z min. 70 % organske mase in 4 % čistega dušika. Gnojilo smo enakomerno potrosili pred brstenjem orehov po celi površini nasada v količini 2.000 kg/ha. V dveh obravnavanjih smo pognojena tla pod krošnjami zalili z raztopino pripravka Fertireg, ki vsebuje huminske kisline in deluje kot aktivator organske mase. Uporabili smo konc. 20 l/ha. V drugih dveh obravnavanjih smo dodali še foliarni program (FP) s pripravki na osnovi aminokislin, dušika, alg in mikroelementov, ki jih navajamo v preglednici 1.

Preglednica 1: Program foliarne prehrane (FP) v nasadu orehov Knez Galušak, v letu 2019.

Gnojilo	Datum gnojenja / količina (kg/ha) za 60 dreves (0,6 ha)			
	Pred cvetenjem ženskih cvetov	Po cvetenju ženskih cvetov	2-3 tedne pozneje	Po spraviu pridelka
Delfan plus	0,65 l	0,65 l	0,65 l	-
Phylgreen	1,2 l	1,2 l	1,2 l	-
Optysil	0,3 l	0,3 l	0,3 l	-
Cocktail jade	-	0,9 kg	0,9 kg	0,9 kg
Maxflow Zn	-	0,25 l	0,25 l	0,25 l
Copfort	-	1 l	1 l	-
Boron mikrovit	0,5 l	0,5 l	0,5 l	0,5 l

V preizkušanju je bilo pet obravnavanj gnojenja: Grobel, Grobel + Fertireg, Grobel + FP, Grobel + Fertireg + FP, kontrola, negnojeno (K). V vsakem obravnavanju je bilo vključeno po 30 dreves in tri sorte: Elit, Franquette in G-139. Vsaka sorta je bila s po 8 – 12 drevesi zastopana v posameznem obravnavanju.

Ovrednotili smo pridelek (kg/drevo), ocenili odpornost proti bakterijski črni pegavosti oreha, rjavi pegavosti oreha in orehovi muhi ter opravili pomološke analize plodov.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Preglednica 2 kaže, da so posamezna obravnavanja rahlo vplivala na zdravstveno stanje listov in plodov oreha. Negnojena drevesa sort Elit in G-139 so imela največ znamenj orehovega ožiga na listih, medtem ko je imela najpoznejša sorta Franquette od orehovega ožiga nekoliko bolj prizadete liste pri obravnavanju Grobel + FP + Fertireg. Razlog je verjetno s prehrano spodbujena bujna rast mladik v letnem ciklu, ko so mladike izjemno občutljive za okužbo z bakterijsko pegavostjo. Ob izdatnih padavinah v juliju in v prvi dekadi avgusta so bile možnosti za okužbo velike. V tem času tudi ni na razpolago nobenega fitofarmacevtskega sredstva zoper pegavosti. Nasad je bil poleti enkrat poškropljen z listnim gnojilom s povečanim deležem bakra, kar verjetno ni bilo dovolj za učinkovito zaščito. Rjava pegavost oreha je najbolj prizadela sorto G-139, ki odžene prej kot drugi dve sorti. Napadeni so bili tako listi kot plodovi, in to najbolj na negnojenih drevesih in pri obravnavanju Grobel. Samo talno gnojenje z organskim gnojilom Grobel je imelo za posledico manjšo odpornost proti rjavi pegavosti tudi pri sorti Elit. Pri sorti Franquette je dala najslabši rezultat ponovno kombinacija Grobel + FP + Fertireg. Orehova muha je povzročila največ škode pri sorti G-139, in to pri obravnavanjih Grodel in kontrola. Pri sorti Franquette gnojenje ni imelo bistvenega vpliva na odpornost plodov proti orehovi muhi, pri sorti Elit pa so bili plodovi nekoliko bolj napadeni pri obravnavanju Grobel + Fertireg.

Preglednica 2: Ocena odpornosti proti bakterijskemu ožigu oreha, orehovi rjavi pegavosti ter orehovi muhi (1-9) v nasadu Knez Galušak, v letu 2020.

Sorta in obravnavanje	Orehov ožig		Rjava pegavost oreha		Orehova muha
	Listi	Listi	Plodovi	Plodovi	
Elit Grobel	7	6	8	8	
Elit Grobel + Fertireg	7	7	8,5	6	
Elit Grobel + FP	8,5	7	8	7	
Elit Grobel + FP + Fertireg	8	7	8	8	
Elit Kontrola	6	6,5	8	7	
Franquette Grobel	8	8	8	8	
Franquette Grobel + Fertireg	8,5	8	8,5	7	
Franquette Grobel + FP	8	7	8	8	
Franquette Grobel + FP + Fertireg	7,5	6	8	7,5	
Franquette Kontrola	8	7	8,5	8	
G-139 Grobel	6	3	7	3	
G-139 Grobel + Fertireg	7	4,5	7	4	
G-139 Grobel + FP	6	4	7	6	
G-139 Grobel + FP + Fertireg	6	4	7	7	
G-139 Kontrola	5,5	3	6	3	

Drevesa so v povprečju rodila med 5,2 in 9,5 kg. Največji pridelek smo stehali v kombinaciji Franquette Grobel + foliarni program, najmanjšega pa pri kombinacijah G-139 Grobel + FP + Fertireg in G-139 kontrola. Na pridelek so negativno vplivale nizke temperature v prvi dekadi maja, ki so sledile izjemno toplemu aprilu. Zaradi ohladitev takoj po brstenju in ob začetku cvetenja je prišlo do slabše oploditve in osipanja mladih plodičev pri vseh sortah. Klju temu smo zabeležili v povprečju za dobro desetino večji pridelek kot preteklo leto. Vse variante gnojenja so dale boljši rezultat od negnojene kontrole. Pri sortah Elit in G-139 je bila najboljša kombinacija Grobel + foliarni program FP.

Pokazala se je odvisnost mase plodov od prehrane dreves. Pri sortah Elit in Franquette so bili orehi najtežji v kombinaciji Grobel + FP + Fertireg, sorta G-139 pa je dala najtežje plodove na negnojenih drevesih. To gre verjetno pripisati večjemu osipu mladih plodičev v zgodnji fazi razvoja in s tem manjšemu številu plodov/drevo. V nasprotju so imela kontrolna drevesa pozne sorte Franquette

najdrobnejše plodove. Plodovi so imeli od 37,2 – odstotni izplen (Franquette Grobel + Fertireg) do 50,9 –odstotnega (Franquette Grobel + FP). Rezultati kažejo, da gnojenje ni vplivalo niti na barvo jedrc niti na debelino luščin in spojenost luščin.

Preglednica 3: Pridelek in pomološke lastnosti orehov iz nasada Knez Galušak, gnojenje orehov, v letu 2020.

Obravnavanje	Pridelek (kg na drevo)	Masa ploda (g)	Masa jedrca (g)	Izplen jedrca (%)	Barva jedrca (1-9)	Debelina luščine (mm)	Spojenost luščine (1-9)
Elit Grobel	6,9	12,0	5,4	45,0	7,0	1,6	7,0
Elit Grobel + Fertireg	6,0	10,2	4,2	41,2	7,0	1,6	7,0
Elit Grobel + FP	8,7	11,3	4,7	41,6	7,0	1,6	7,0
Elit Grobel + FP + Fertireg	9,5	12,0	5,1	42,5	7,0	1,6	7,0
Elit Kontrola	6,1	10,8	4,9	45,4	7,0	1,6	7,0
Franquette Grobel	6,8	11,3	4,3	38,1	8,0	1,3	7,5
Franquette Grobel + Fertireg	8,2	11,3	4,2	37,2	8,0	1,3	7,5
Franquette Grobel + FP	8,9	11,0	5,6	50,9	7,0	1,3	7,5
Franquette Grobel + FP + Fertireg	8,3	13,6	5,6	41,2	7,0	1,3	7,5
Franquette Kontrola	6,5	9,7	3,7	38,1	7,0	1,3	7,5
G-139 Grobel	6,0	12,6	5,1	40,5	7,5	1,3	7,5
G-139 Grobel + Fertireg	5,9	10,1	4,0	39,6	7,5	1,3	7,5
G-139 Grobel + FP	7,4	12,6	5,0	39,7	7,5	1,3	7,5
G-139 Grobel + FP + Fertireg	5,2	12,8	5,2	40,6	8,0	1,3	7,5
G-139 Kontrola	5,3	14,4	5,9	41,0	7,0	1,3	7,0

POVZETEK

Gnojenje z organskim dušičnim gnojilom je pozitivno vplivalo na pridelek. Učinek se je povečal ob dodatku foliarne prehrane in pri dveh sortah tudi pri uporabi aktivatorja organske mase. Podoben vpliv smo ugotovili tudi pri masi plodov. Uporabljeni program je vplival tudi na zdravstveno stanje dreves sorte Elit in G-139. V negojeni varianti sta imeli na listih največ peg rjave in črne pegavosti in tudi pogosteje napadene plodove z orehovo muho v primerjavi z vsemi drugimi obravnavanji.

AMERIŠKA BOROVNICA

dr. Darinka Koron (KIS)

Obiranje ameriških borovnic s stresanjem

Sorta Liberty na lokaciji Brdo pri Lukovici

UVOD

Stroški ročnega obiranja ameriških borovnic predstavljajo 60 % vseh materialnih stroškov. Vedno večji postaja tudi problem z delovno silo. Število delovnih ur za ročno obiranje je odvisno od starosti grmov, sorte, obloženosti grmov, izurjenosti obiralcev, zdravstvenega stanja plodov in stopnje dozorelosti. Na višku dozorevanja potrebujemo vsaj 15 obiralcev na hektar nasada. Nižje stroške obiranja je mogoče doseči s strojnim obiranjem ali stresanjem. Strojno obiranje je iz finančnih razlogov ekonomično le v velikih nasadih, ki so tehnološko prilagojeni za strojno obiranje. Za manjše pridelovalce je sprejemljiva predvsem uporaba pripomočkov za stresanje. Razvoj teh pripomočkov je v preizkušanju. Rezultati kažejo, da se s stresalnikom obere od 3 do 15 krat več plodov. Med sortami so velike razlike. Pri učinkovitosti stresanja imajo zelo velik pomen ponjave za lovljenje plodov in njihova mobilnost v nasadu ter skladnost dela skupine, ki obiranje s stresanjem izvaja.

V prvih dveh letih (2017 in 2018, Bistra), smo za primernost obiranja s strojnim in ročnim stresanjem preizkušali različne sorte. Ugotovili smo, da vse sorte niso primerne za obiranje s stresanjem. Z vrednotenjem pridelka smo potrdili, da stresanje na plodovih ne povzroča poškodb. Stresanje se lažje in učinkoviteje izvaja na manjših in srednje velikih grmih. Za hitro, učinkovito in ekonomično obiranje je pomembna usklajenost obiralne skupine. Glede na to, da se je v nasadih po svetu in pri nas, zelo povečal delež sorte Liberty s srednje velikimi plodovi, smo poskus v letu 2019 (Brdo) nadaljevali na tej sorti. Obiranje sort s srednje velikimi ali majhnimi plodovi je bolj počasno kot obiranje debeloplodnih sort. V letu 2020 smo na Brdu poskus nadgradili s spremljanjem učinkovitosti stresanja na dve in triletnih rodni vejah. Rezultati poskusa naj nam bi bili vodilo pri načrtovanju rezi grmov sorte Liberty za obiranje s stresanjem

MATERIAL IN METODE

Poskus na sorti Liberty smo izvedli v poskusnem nasadu ameriških borovnic na Brdu pri Lukovici, ki je bil posajen leta 2013 in 2014. Po cvetenju smo odbrali 15 enakomerno razraščanih in s pridelkom obremenjenih grmov. Odbrali in označili smo primerljive dve in triletno rodne veje in jih spremljali v razvoju. Istočasno smo v vsakem grmu primeren enoletni poganjek prikrajšali na čep, da bi spremljali razraščanje prikrajšanih poganjkov.

Pridelek smo vrednotili v vseh obiranjih. Prvo in zadnje obiranje smo izvedli samo ročno, tako kot je v praksi pri strojnem obiranju. V drugem, tretjem in četrtem obiranju smo ločeno obirali dveletne in triletno veje. Najprej smo pridelek stresali, nato pa obiranje posamezne rodne veje zaključili z ročnim obiranjem. Pridelek posamezne rodne veje smo sortirali v tri skupine: na normalno dozorele modre plodove, nedozorele rdeče plodove in zelene plodove. Plodove smo stehtali in prešteli. Obenem smo spremljali morebitne poškodbe plodov zaradi obiranja (stresanja ali ročnega obiranja).

Učinkovitost stresanja - masa pridelka

Z ročnim stresanjem smo v poskusu obrali približno polovico pridelka (52 % - Preglednica 1). Povprečna učinkovitost stresanja dveletnih vej, glede na skupno maso obranih plodov, je bila 53,8 % in triletnih vej 50,2 %. Razlik med učinkovitostjo stresanja dve in triletnih vej ni.

Med obiranjem s stresanjem smo ugotovili razlike (Preglednica 2), ki so lahko pogojene z vremenskimi razmerami in neposrednim vplivom na dozorevanje plodov. Pri zmernem dozorevanju, ob ustreznih temperaturah, se plodovi lepše obirajo. Ob visokih temperaturah je obiranje plodov, oteženo.

Učinkovitost stresanja - stopnja zrelosti plodov

Ob stresanju in ročnem obiranju, poleg zrelih plodov, oberemo tudi del nedozorelih plodov (rdeči in zeleni). Delež je odvisen od števila dni od zadnjega obiranja in s tem stopnje zrelosti, od sorte in spretnosti oz. vestnosti obiralcev. V poskusu smo ugotovili, da se povprečni delež zrelih plodov bistveno ne razlikuje pri dveletnih (47,4 %) in triletnih vejah (48,9 %). Enak je tudi delež rdečih plodov 5,5 in 4,7 %. Razlike so večje pri zelenih plodovih, kjer je delež zelenih plodov pri stresanju dveletnih vej 14,7 % in triletnih vej 26,3 %. Večji delež zelenih plodov na triletnih vejah je zaradi slabšega dozorevanja prevelikega števila plodov.

Med drugim, tretjim in četrtem obiranjem so razlike v povprečnem številu plodov zelo velike, kar je pričakovano, zaradi stalnega povečevanja dozorevanja in vremenskih razmer. Nespremenjeno je bilo razmerje med dozorelimi in nedozorelimi plodovi od drugega do četrtega obiranja.

Pri ročnem obiranju je delež dozorelih in rdečih nedozorelih plodov enak kot pri stresanju. Delež zelenih plodov pri ročnem obiranju je manjši od deleža zelenih plodov pri stresanju. Pri ročnem obiranju zaradi nepazljivosti oberemo posamezne rdeče plodove, zelenih pa običajno ne. Povprečna masa stresanih in ročno obranih plodov je praktično enaka. To je še eden izmed dokazov, da je stresanje glede kakovosti in zrelosti plodov enako učinkovito kot ročno obiranje.

Tudi v letu 2021 se je iz podatkov o skupnem deležu zelenih plodov na triletnih vejah v primerjavi z dveletnimi izkazalo, da so triletne veje sorte Liberty nagnjene k pretirani rodnosti. To pomeni, da je na triletnih vejah ob zimski rezi nujno potrebno izvajati tudi redčenje rodnih poganjkov. Potrebno je tudi dodatno redčenje po cvetenju, v fazi zelenih plodov. Na rodnih vejah, kjer redčenja plodov ne izvajamo, so plodovi drobni in pogosto zaradi visokih poletnih temperatur slabo dozorevajo. Sorta Liberty ima v primerjavi z drugimi sortami drugačno rast. Poganjki so povešeni in šibki, zato je učinkovitost stresanja verjetno manjša, kot bi bila pri sortah z močnejšimi in pokončnimi poganjki.

Preglednica 1: Lastnosti plodov ameriških borovnic sorte Liberty po posameznih obiranjih z ročnim stresanjem in ročnim obiranjem v letu 2020

Obiranje	Starost veje	Zrelost plodov (barva)	Povprečni pridelek na vejo (g)	Delež s stresanjem obranih plodov (%)	Povprečno število obranih plodov/vejo		Povprečna masa obranih plodov/vejo	
					Stresanje	Ročno obiranje	Stresanje (g)	Ročno obiranje (g)
2.	Dve leti	modra			21,47	31,47	1,11	1,08
		rdeča			2,9	1,9	0,83	0,94
		zelena			13,21	1,75	0,58	0,63
		skupaj	66	45,57				
	Tri leta	modra			20,25	22,64	1,04	0,9
		rdeča			1,64	1,6	0,83	0,97
		zelena			12,29	2	0,48	0,27
		skupaj	45,81	51,84				
3.	Dve leti	modra			48,93	74,73	0,94	0,89
		rdeča			2,91	5,45	0,66	0,62
		zelena			6	3	0,46	0,49
		skupaj	120,6	41,07				
	Tri leta	modra			45,87	65,27	0,77	0,73
		rdeča			4	3,44	0,51	0,52
		zelena			21,94	5	0,77	0,33
		skupaj	100,19	46,8				
4.	Dve leti	modra			71,67	36,14	0,93	1,01
		rdeča			4	4,33	0,7	0,64
		zelena			7	4,5	0,31	0,39
		skupaj	93,62	74,82				
	Tri leta	modra			80,56	85,78	0,74	0,77
		rdeča			4,33	8,86	0,42	0,4
		zelena			21,78	8	0,26	0,28
		skupaj	127,29	51,89				

Preglednica 2: Povprečne lastnosti plodov ameriških borovnic sorte Liberty obranih z ročnim stresanjem in ročnim obiranjem v letu 2020

Starost veje	Zrelost plodov (barva)	Povprečni pridelek na vejo (g)	Delež s stresanjem obranih plodov (%)	Povprečno število obranih plodov/ vejo		Povprečna masa obranih plodov/ vejo	
				Stresanje	Ročno obiranje	Stresanje	Ročno obiranje
Dve leti	modra			47,36 (79,77 %)	47,45 (87,18 %)	0,99	0,99
	rdeča			3,27 (5,51 %)	3,90 (7,16 %)	0,73	0,73
	zelena			8,74 (14,72 %)	3,08 (5,67 %)	0,45	0,51
	skupaj	280,22	53,82				
Tri leta	modra			48,89 (68,98 %)	57,90 (85,73 %)	0,85	0,80
	rdeča			3,32 (4,69 %)	4,63 (6,86 %)	0,59	0,63
	zelena			18,67 (26,34 %)	5,00 (7,40 %)	0,50	0,29
	skupaj	273,29	50,18				
Povp.		276,75	52,00				

POVZETEK

V četrtem letu poskusa obiranja ameriških borovnic s pomočjo stresanja smo poskus nadgradili z meritvami učinkovitosti stresanja glede na starost rodni vej. Enako kot v predhodnih poskusih smo ugotovili, da plodovi zaradi stresanja niso mehansko poškodovani. Ugotovili smo, da je obiranje dve in triletnih vej enako učinkovito glede na količino obranega pridelka in kakovost obranih plodov, ki jo predstavljajo deleži ustreznih zrelih in rdečih plodov. Razlike so v deležu zelenih plodov. Teh je pri triletnih vejah več kot pri dveletnih. Razlika nastane kot posledica pretiranega nastavka plodov na triletnih rodni vejah sorte Liberty. Ugotovili smo, da je zaradi izredne povešenosti in šibkosti stranski poganjkov pri sorti Liberty, učinkovitost stresanja verjetno manjša, kot bi bila pri sortah z močnejšimi in pokončnimi poganjki.

Vpliv lastnosti tal in gnojenja na odmiranje malin

Sorta Amira na lokaciji Brdo pri Lukovici

UVOD

Pri pridelavi malin največji strokovni izziv predstavlja vzdrževanje zdravih rastlin in pridelka. Zaradi pomanjkanja ustreznih fitofarmaceutskih sredstev za zatiranje boleznih stebela (sušica malin), boleznih korenin (odmiranje malin) in za zatiranje plodove vinske mušice, se v pridelavi zatekamo k različnim tehnološkim rešitvam, ki probleme delno ali v celoti rešujejo. V večini evropskih državah, maline pridelujejo v zavarovanih prostorih (rastlinjaki, večji trajni tuneli, plastične ponjave). Vedno večji del pridelave poteka zunaj tal, v posodah. Spreminjajo se tudi tipi sadik in s tem povezana življenjska doba nasadov. Več problemov kot v integrirani pridelavi, se pojavlja v ekološki pridelavi, ki gojenja rastlin zunaj tal ne dovoljuje.

V Sloveniji probleme pridelave malin zaradi sušice rešujemo s sajenjem dvakrat rodni malin, s priporočilom obiranja v enem obiralnem obdobju. Po obiranju, ko rastline preidejo v mirovanje (od decembra do konca januarja) vse poganjke porežemo do tal. S tem ukrepom se zavestno odrečemo drugemu pridelku na dveletnih poganjkih. Z rezjo poganjkov do tal, delno prekinemo dveletni življenjski cikel patogenih gliv, ki povzročata popolno sušenje pridelka na dveletnih poganjkih (enkrat in dvakrat rodni malin) in postopno odmrtnje rastline. Ukrep rezi je običajno premalo učinkovit, saj glivi, ki bolezen povzročata, delno prizadeneta tudi mlade zelene poganjke. Zato je potrebno ukrep rezi dopolniti z varstvom rastlin s fitofarmaceutskimi sredstvi. Poškodbe na mladih poganjkih se izražajo v rumenjenju spodnjih listov in v poškodbah lubja na spodnjem delu poganjka.

Med tehnološkimi ukrepi reševanja problemov s sušico, je tudi ustrezna priprava tal. Ugotovili so, da imajo na razvoj gliv, zelo velik vpliv posamezne lastnosti tal, npr. visok delež organske snovi oz. humusa v tleh. V letu 2020 smo zastavili lončni poskus z različnimi substrati (različne mešanice) in dodajanjem huminske kisline.

MATERIAL IN METODE

Poskus je zastavljen na sorti Amira, ki je v primerjavi z drugimi sortami občutljivejša na sušico. Sadili smo tkivno vzgojene sadike. Lončni poskus vključuje pet obravnavanj z enim podobnavanjem. Obravnavanja predstavljajo različni substrati, ki so mešanice zemlje, komposta in šote v različnih razmerjih. Obravnavanja so: kontrola - 1 (zemlja iz poskusnega sadovnjaka na Brdu pri Lukovici - zemlja BPL); kompost - 2 (kompost iz rastlinskih ostankov in kompostirane ovčje volne); mešanica zemlje in komposta - 3 (razmerje med zemljo in kompostom je 1:1); mešanica zemlje, komposta in šote - 4 (razmerje med zemljo, kompostom in šoto je 1:1:1); mešanica zemlje in šote - 5 (razmerje med zemljo in šoto je 1:1). Podobnavanje, ki bo predstavljalo dodajanje huminske kisline polovici rastlin, bomo začeli izvajati v letu 2021.

V vsakem obravnavanju je po 12 rastlin, posajenih v lonce (volumen 18 l). Skupno je v poskusu 60 rastlin.

V prvem letu lončnega poskusa smo izmerili rast poganjkov ter ob pletvi ocenili rast plevelov (avgust in oktober).

REZULTATI Z DISKUSIJO

Rezultati kemične analize substratov, v katerih rastejo maline so nam pokazali, da so med zemljo, ki predstavlja kontrolo ter ostalimi substrati, ki jih predstavljajo mešanice posameznih komponent, razlike zelo velike. Zemlja, ki je prinesena iz poskusnega nasada za jagodičje na Brdu pri Lukovici ima visok delež organske snovi, je ustrezno kislja, z ustreznim deležem kalija in premajhnim deležem fosforja. Kompost ima zelo velik delež humusa in za maline visok pH. S hranili je preveč bogat. Mešanica zemlje in komposta ima optimalen delež organske snovi, za maline visok pH in velik delež

hranil. Mešanica zemlje, šote in komposta ima optimalen delež organske snovi, ustrezen pH, zadostno količino kalija in premalo fosforja. Mešanica zemlje in šote ima optimalen delež organske snovi, ustrezen pH in velik delež hranil.

Vseh pet rastišč ima svoje posebne lastnosti, ki na svoj način vplivajo na rast malin in na njihovo zdravstveno stanje. V prvem letu smo spremljali rast poganjkov in razraščanje rastlin. Rast poganjkov je bila med obravnavanji zelo izenačena. Odstopala je le povprečna dolžina poganjkov rastlin, posajenih v substratu, ki ga predstavlja mešanica zemlje, šote in komposta. V tem substratu je bilo največje tudi povprečno število poganjkov (povprečna vsota talnih in stranskih poganjkov).

Substrati imajo zelo velik vpliv na izraščanje plevelov. Zapleveljenost je bila največja v kompostu in substratu, ki ga je mešanica zemlje in komposta (ocena 4,8 in 5,0). Najmanjša je bila zapleveljenost na rastišču, ki ga predstavlja mešanica zemlje in šote.

Preglednica 1: Kemične lastnosti substratov v lončnem poskusu malin sorte Amira

Kemične lastnosti substratov	Enota	Zemlja BPL	Kompost	Zemlja + kompost	Zemlja + šota + kompost	Zemlja + šota
pH v KCl	-	6,1	7,0	6,8	4,1	6,1
pH v Ca acetatu	-	-	-	-	6,2	-
P ₂ O ₅ (dostopni)	mg/100g	5,4	390	111	5,1	77
K ₂ O (dostopni)	mg/100g	33	484	158	28	142
Organska snov	%	4,6	24,6	10,4	14,8	20,6

Preglednica 2: Dolžina in število poganjkov malin sorte Amira v različnih substratih in ocena zapleveljenosti rastišča

Rast rastlin in rodnost	Zemlja BPL	Kompost	Zemlja + kompost	Zemlja + šota + kompost	Zemlja + šota
Povprečna dolžina poganjkov (cm)	70,3	76,7	71,8	81,4	76,6
Povprečno število poganjkov	1,0	1,6	1,4	2,3	1,8
Povprečno število rastlin s plodovi	0,2	0,3	0,0	0,1	0,3
Zapleveljenost* (ocena)	2,0	4,8	5,0	1,5	1,2

*1 – malo plevelov; 5 – zelo veliko plevelov

Okužb s sušico v letu 2020 nismo zaznali. Ocenili jih bomo na podlagi vidnih znakov okužb. Z oceno 1 bomo ocenili poganjke brez vidnih okužb, z oceno 3 poganjke s srednje izraženimi okužbami in z oceno 5 poganjke z zelo izrazitimi okužbami.

POVZETEK

V prvih dveh letih poskusa, ki smo ga izvajali v tleh, smo spremljali vpliv tipa ozelenitve (travna mešanica, deteljna mešanica) na količino pridelka, kakovost pridelka in zdravstveno stanje rastlin (sušica). Posredni vpliv založenosti tal z dušikom se na okužbah s sušico ni izrazil. Zaradi težkega vzdrževanja ustrezne zaraščenosti medvrstnega prostora (širokolistnimi pleveli, gole površine), smo v nadaljevanju poskus zasnovali v loncih. Preizkušamo substrate z različnimi lastnostmi, ki naj bi posredno ali neposredno vplivali na odpornost rastlin na sušico. V prvem letu smo izvedli analize substratov, izmerili rast poganjkov in ocenili zapleveljenost rastlin, kar neposredno vpliva na rast rastlin in posredno povečuje stroške pridelave zaradi pletve.

KAKI

Poskusno zorenje kakija s plinom CO₂

Davor Mrzlič univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO)

Sorte Hachiya, Kaki Tipo, Rojo Brillante in Triumph na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

Zorenje kakija s plinom CO₂ je v svetu vse bolj razširjena metoda priprave plodov za trg, tržni delež tako zorjenih plodov pa vse večji. S pomočjo plina CO₂ se trdi, neužitni plodovi kakija spremenijo v čvrste, a užitne plodove. Tanini iz topne oblike preidejo v netopno, plodovi izgubijo trpkost. Metodo so razvili v Izraelu na sorti Triumph, uporabljajo pa jo v Španiji, Italiji in drugod po svetu predvsem na sorti Rojo Brillante.

V Sloveniji so na UL BF naredili manjši laboratorijski poskus v devetdesetih letih, po letu 2014 je kaki v mini komori poskusno zoril tudi dr. M. Stopar iz KIS. Jeseni 2017 smo v SC Bilje postavili plinotesno komoro za zorenje kakija zmogljivosti 1500 kg in začeli s poskusnim zorenjem s CO₂. Plodove kakija smo poskusno zorili tudi v letu 2020.

MATERIAL IN METODE

Za zorenje smo predvideli plodove sort Kaki Tipo, Rojo Brillante, Triumph in Hachiya, ki smo jih v nasad SC Bilje posadili leta 2010 z namenom zorenja s plinom CO₂. Gre za štiri sorte, katerih plodovi so po podatkih iz literature in praktičnih izkušnjah primerni za zorenje s plinom. Drevesa so posajena na podlagi *Diospyros Lotus*, sadilna razdalja je 4,0 m x 3,3 m, gostota sajenja 755 dreves/ha.

Plodove smo zorili v zorilni komori pri temperaturi 20 °C in koncentraciji CO₂ večji od 90 %. V letu 2020 smo poskusili z nekoliko nižjimi koncentracijami plina drugi in tretji dan zorenja s ciljem zmanjšati porabo plina. Opravili smo štiri poskusna zorenja, po vsakem izmed zorenj smo plodove razplinili (do 48 ur pri sobni temperaturi) in degustirali.

REZULTATI

Preglednica 1: Termini zorenja, čas zorenja in koncentracija plina CO₂ ob zorenju, Poskusno zorenje kakija s plinom CO₂, Bilje 2020

Termin zorenja	Čas zorenja (ur)	Koncentracija plina CO ₂ v komori (%)	Tretirana sorta	Trpkost plodov takoj po zorenju	Trpkost plodov po razplinjevanju
2. 11. - 4. 11. 2020	54	do 96,8	Rojo Brillante	delno trpki	užitni
			Kaki Tipo	užitni	užitni
9. 11. - 12. 11. 2020	70	do 97,3	Hachiya	trpki	užitni
			Kaki Tipo	užitni	užitni
23. 11. - 26. 11. 2020	70	do 97,3	Rojo Brillante	užitni	užitni
			Rojo Brillante	delno trpki	užitni
			Kaki Tipo	užitni	užitni
30. 11. - 3. 12. 2020	70	do 97	Triumph	užitni	užitni
			Rojo Brillante	delno trpki	užitni

V letu 2020 smo v nasadu SC Bilje pridelali zelo malo plodov kakija. Večina pridelka je pozebla ponoči 1. 4. in 2. 4. 2020, ko so nizke temperature do -3,5 °C osmodile zelene poganjke. Po poskusu s krajšim časom zorenja (54 ur) smo se vrnil k daljši izpostavljenosti plodov plinu. V naslednjih treh zorenjih smo plodove tretirali s plinom približno 70 ur. V prvem dnevu smo dosegli koncentracijo plina CO₂ 97 %, drugi in tretji dan pa smo jo spustili na dobrih 90 % in jo na ti ravni vzdrževali do zadnjega dne.

Nekateri plodovi, predvsem sort Rojo Brillante in Hachiya, so bili po zorenju še trpki. Razplinjevanje pri sobni temperaturi je pri sorti Rojo Brillante to pomanjkljivost odpravilo, pri sorti Hachiya pa ne. Temperatura plodov med zorenjem in v času razplinjevanja je bistvena za uspeh zorenja. Drugi zelo pomemben dejavnik je koncentracija plina CO₂, ta mora vsaj prvi dan preseči 95 %, kasneje je lahko tudi nižja.

POVZETEK

V letu 2020 smo bili pri zorenju kakija s plinom CO₂ uspešni z izjemo sorte Hachiya. Po treh dneh zorenja s plinom pri 20-21 °C in razplinjanju plodov smo dobili užitne plodove vseh štirih sort. Sorta Rojo Brillante je bila večkrat takoj po zorenju še trpka, po 24 do 48 urah razplinjevanja pa so plodovi trpkost izgubili. Metodo zorenja s plinom CO₂ smo po več letih poskusov dorekli in standardizirali. V letu 2021 načrtujemo objavo krajših tehnoloških navodil za zorenje kakija s plinom CO₂.

Poskus priprave trdoužitnega kakija s CO₂ v mikro komorah

dr. Jože Hladnik (KIS)

dr. Nika Cvelbar Weber (KIS)

Sorte Triumph, poskus na lokaciji Kmetijski inštitut Slovenije

UVOD

V letu 2020 smo nadaljevali s preučevanjem odstranjevanje trpkosti plodov kakija s postopkom zaplinjevanja s CO₂. Raziskavo smo usmerili v spremljanje skladiščne sposobnosti plodov po izpostavljenosti visokim koncentracijam CO₂ z namenom doseganja trdo-užitne zrelosti. V poskusih v predhodnih letih smo ugotovili, da postanejo plodovi kakija po zaplinjevanju nekoliko bolj trdi oziroma elastični potem ko so izpostavljeni visokim koncentracijam CO₂ (Hladnik 2020). S pričujočim poskusom smo želeli preveriti kako se ta trdota ohranja in spreminja skozi čas po samem zaplinjevanju.

MATERIAL IN METODE

Plodovi kakija sorte Triumph so bili pridelani v Sadjarskem centru Bilje pri Novi Gorici KGZ-GO in pripeljani v laboratorij na Kmetijskem inštitutu dan pred zasnovo poskusa. Plodovi iz vseh transportnih zaboječkov so bili v naključnem redu razporedili v skupine glede na predvidena obravnavanja in potrebne meritve. Plodove kakija, ki smo jih izpostavili visokim koncentracijam CO₂ smo postavili na pladnje, pladnje pa smo dali v močne zrakotesne PVC vreče ter jih zavarili. Skozi odprtino na vogalu vreče, ki smo jo naredili z škarjami smo po cevki dovajali CO₂ iz jeklenke (100% koncentracijo) ter spremljali koncentracijo v vreči z merilnikom koncentracije CO₂ Geotech G110. Ustrezna koncentracija CO₂ je bila dosežen z večkratnim prepihanjem in mešanjem zraka v vrečki. Ko je bila dosežena ustrezna koncentracija smo vrečke zavarili ter jih skladiščili na sobni temperaturi. Poskus zaplinjevanja smo vzpostavili 20. novembra 2020, kar predstavlja dan 0 v spodnjih preglednicah in slikah. Za poskuse smo izbrali tri koncentracije CO₂:

- 95% (priporočena koncentracija)
- 80% (vmesna vrednost)
- 70% (nižja vrednost, lažje dosegljiva pri nepopolnem tesnjenju komore)

Trajanje izpostavljenosti visokim koncentracijam CO₂:

- 12h,
- 24h,
- 48h in
- 3 dni (le za 95% CO₂).

V prvem delu poskusa smo po poteku 12, 24, 48 ur oziroma treh dni plodove vzeli iz vreč in jih do meritev pustili na sobnih razmerah. Meritve in degustacija plodov je bila opravljena 3 dni po vzpostavitvi poskusa oziroma zaplinjevanju.

Merili smo sledeče parametre:

- trdota mesa (s penetrometrom Agrosta Wonderful),
- količino topne suhe snovi z digitalnim refraktometrom v enoti °Brix.

Pri degustaciji smo ocenjevali:

- okus,
- vonj in
- trpkost

V drugem delu smo plodove, ki jih nismo porabili za meritve in degustacijo pustili na sobnih razmerah v laboratoriju in spremljali spreminjanje njihove trdote (mehčanje) in barve. Ti podatki predstavljajo življenjsko dobo na trgovskih policah (angleško. Shelflife).

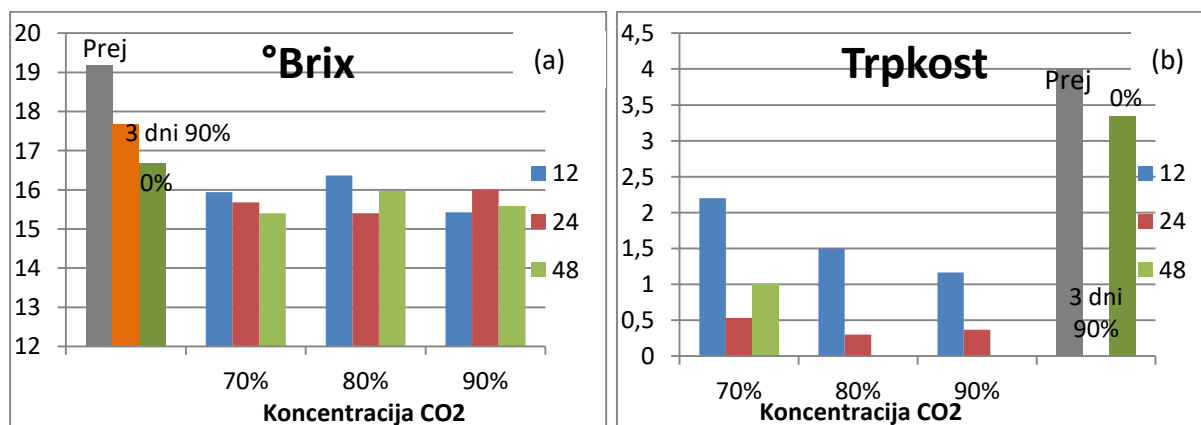
REZULTATI Z DISKUSIJO

V poskusu so bili uporabljeni le plodovi sorte Triumph, saj zaradi pozebe v sadjarskem centru Bilje to leto druge sorte niso bile na voljo. Meritve, ki smo jih izvajali tretji dan po vzpostavitvi poskusa so pokazale, da se je trdota mesa plodov kakija povečala pri vseh obravnavanih zaplinjevanja do vključno 48 ur (Preglednica 1). Trdota mesa plodov je bila značilno višja pri vseh obravnavanjih razen pri plodovih, ki so bili izpostavljeni le 12 ur koncentraciji 70% CO₂. Kot kaže ta izpostavljenost ni bila zadostna, da bi sprožila procese, ki so privedli do trših plodov pri drugih obravnavanjih zaplinjevanja. Po drugi strani pa so bili plodovi izpostavljeni 90% CO₂ vse 3 dni mnogo mehkejši, celo mehkejši kot plodovi, ki ta čas niso bili izpostavljeni CO₂ oziramo so bili skladiščeni na sobnih razmerah. Kaže, da so ti plodovi doživeli prevelik hipoksični stres (pomanjkanje kisika) in se je v njih začel proces razkroja.

Preglednica 1: Trdota plodov kakija tretji dan po vzpostavitvi poskusa glede na čas in koncentracijo izpostavljenosti CO₂. Enaka črka pri številki označuje obravnavanja, ki se med seboj statistično ne razlikujejo (Duncan test pri P=0,05).

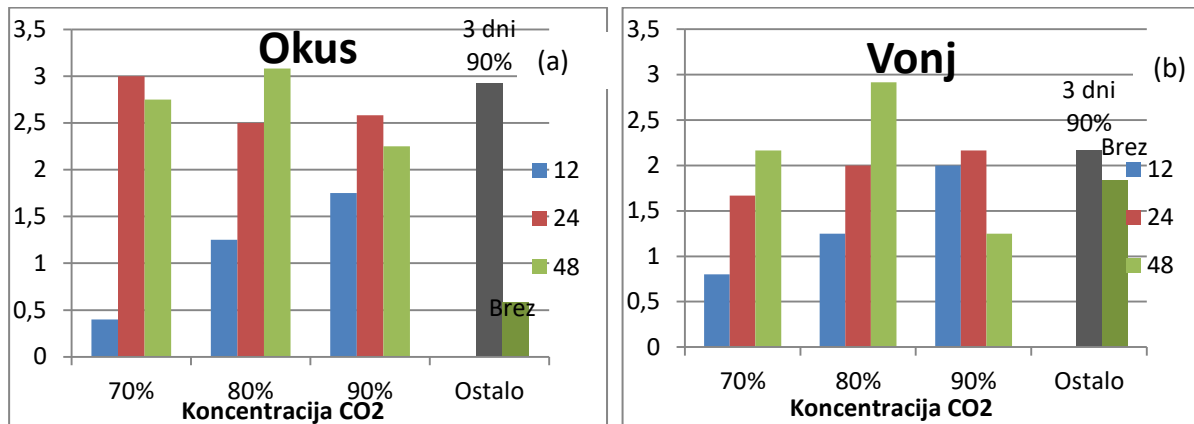
Čas izpostavljenosti CO ₂	Koncentracija CO ₂	Trdota 3 dan (kg cm ⁻¹)
Pred zasnovanjem	0	5070 b
12 ur	70	5314 bc
	80	6833 d
	90	6408 d
24 ur	70	6862 d
	80	6275 cd
	90	5997 cd
48 ur	70	6679 d
	80	6679 d
	90	6679 d
3 dni	90	1988 a
0	0	2909 a

Količina topnih suhih snovi se je z zaplinjevanjem znižala in je bila v vseh obravnavanjih nižja kot pri kontrolnih, nezaplinjenih plodovih (0%). Koncentracija topnih suhih snovi je bila višja v plodovih, ki so bili zaplinjeni vse 3 dni (Slika 1a). Trpkost plodov se je v treh dneh skladiščenja plodov na sobni temperaturi nekoliko zmanjšala tudi, ko le ti niso bili tretirani s CO₂ (Slika 1b). Plodovi, ki so bili izpostavljeni 90% koncentraciji CO₂ za 48 ali 72 ur so bili povsem brez trpkosti, medtem, ko se je v plodovih izpostavljeni različnim koncentracijam CO₂ za 24 ur občasno še lahko zaznalo nekaj trpkosti. Pri plodovih izpostavljenih CO₂ le 12 h se je lahko trpkost še močno zaznalo. Pri tako kratkem času izpostavljenosti je večja koncentracija CO₂ v obravnavanju povzročila manjšo trpkost (Slika 1b).



Slika 1: Količina topnih suhih snovi (a) in ocenjena trpkost plodov (b) tretji dan po zasnovi poskusa glede na koncentracijo in čas (12, 24 in 48 ur) izpostavljenosti CO₂.

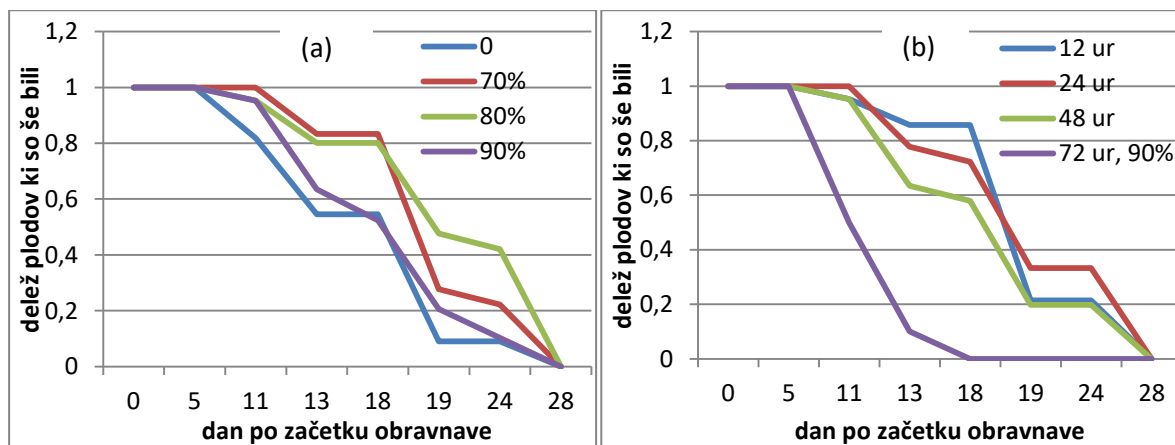
Okus je močno povezan s trpkostjo plodov kakija zato smo ocenjevali tudi vonj, ki pa je spet povezan z okusom. Plodovi, ki niso bili tretirani z CO₂ so ohranili velik del trpkosti zaradi česar je bil okus slabo ocenjen, vonj pa ne tako slabo. Vonj in okus sta se pri 12h izpostavljenosti izboljšala z večjo koncentracijo CO₂. Pri daljši, 48h izpostavljenosti smo kot že pri predhodnih poskusih ugotovili, (referenca spodaj), da večja koncentracija CO₂ negativno vpliva na vonj in posledično na okus plodov. Plodovi, ki so bili izpostavljeni 90% CO₂ za celotno obdobje treh dni so bili precej prezorjeni in mehki, njihov okus pa dober. Bili so mehko-užitni.



Slika 2: Okus (a) n vonj (b) plodov kakija tretji dan po zasnovi poskusa glede na koncentracijo in čas (12, 24 in 48 ur) izpostavljenosti CO₂.

Po opravljenih meritvah so v drugem delu poskusa preostali plodovi ostali na sobnih razmerah, kjer smo spremljali njihovo nadaljnje zorenje. Sproti smo izločali plodove, ki so postali prezorjeni, to je mehko užitni in zabeležili število preostalih plodov. Na Sliki 3 je prikazano število preostalih plodov v času od zasnove poskusa do dneva 28, ko smo poskus zaključili glede na različne čase in koncentracije CO₂. Število plodov je normirano na 1 in seštetu za obravnavanja po času zaplinjevanja (a) oziroma koncentraciji (b). Glede na koncentracijo izpostavljenosti CO₂ so najhitreje zoreli plodovi, ki so bili izpostavljeni višjim koncentracijam (90%) ali tisti, ki sploh niso bili izpostavljeni CO₂. Plodovi, ki so bili izpostavljeni koncentracijam 80 oziroma 70% so zoreli počasneje.

Glede na čas izpostavljenosti visokim koncentracijam CO₂ lahko opazimo, da je daljši čas izpostavljenosti negativno vplival na obstojnost plodov. Najpočasneje so prezorevali plodovi izpostavljeni 24 ur. Kaže, da so plodovi z daljšo izpostavljenostjo CO₂ (72 ur ali tri dni) bili toliko prizadeti, da so pospešeno zoreli. Medtem, ko za prekratek čas izpostavljenost (12 ur) kaže, da ne uspe sprožiti procesa, ki privede do povečanja čvrstosti plodov (nižja trdota 3 dan – Preglednica 1). Pri teh plodovih je čvrstost padala še hitreje kot pri ne-zaplinjenih plodovih.



Slika 3: Hitrost prezorevanja plodov prikazana kot delež preostalih plodov glede na koncentracijo CO₂ (a) in čas izpostavljenosti CO₂ (b).

POVZETEK

Plodovi izpostavljeni visokim koncentracijam CO₂ od 12 do 48 ur so v treh dneh postali trši, kot so bili pred zasnovano poskusa oziroma od plodov, ki niso bili zaplinjeni. Po drugi strani pa so se plodovi, ki so bili izpostavljeni 90% CO₂ mehčali hitreje kot tisti, ki niso bili zaplinjeni. Podoben vzorec kot pri meritvah trdote tretji dan se kaže pri nadaljnjem mehčanju plodov.

Iz dobljenih rezultatov lahko zaključimo, da je glede na konkretno stopnjo zrelosti plodov v poskusu idealna izpostavljenost 24 do 48 ur pri 80% koncentraciji CO₂. To velja tako iz stališča organoleptičnih lastnosti kot iz stališča obstojnosti plodov na polici (shelflife). Potrebno je poudariti, da se to priporočilo ne mora posplošiti na druge sorte in zrelostne stopnje vhodnih plodov. Rezultat zgolj kaže na to, da se pri določeni koncentraciji in času izpostavljenosti CO₂ začne kazati negativni vpliv tretmaja. Zato moramo biti pri postopku zaplinjevanja kakija previdni in se učiti iz izkušenj.

Dobljeni rezultati so dodatna informacija za oblikovanje priporočil pridelovalcem in trgovcem glede priprave trdo užitnih plodov kakija za prodajo kot »vanilija« kaka, saj podajajo konkretno oceno skladiščne spodobnosti tako zorjenih plodov.

Poskus preprečevanja odpadanja plodov kakija 2020

Dr. Matej Stopar (KIS)

Dr. Jože Hladnik (KIS)

Davor Mrzlič univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO)

Sorta Triumph na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

Odpadanje plodov kakija je stalen problem pridelave te sadne vrste. Drevesa začnejo odmetavati plodove po naravni poti že sredi poletja, pogosto pa se odpadanje nadaljuje prav do obiranja plodov. V nekaterih letih je škoda izredno velika. V literaturi ni najti primernih priporočil za preprečevanje odpadanja plodov. Glede na naše izkušnje pri uravnavanju rodnega nastavka pri pečkarjih, smo pripravili potencialne tretmaje škropljenj, za katere vemo da izboljšajo retencijo (obdržanje) pri jablani in hruški. Pri tem smo vzeli v obravnavanja aplikacije za giberelinsko kislino 3 in giberelinsko kislino 4+7 (GA₃ in GA₄₊₇). Preizkusili smo tudi eno kombinacijo giberelinske kisline in naftilocetne kisline (GA₃ + NAA kot mešanica), katera se je v preteklih letih izkazala kot izredno učinkovita za izboljšanje rodnega nastavka češenj. Preizkusili smo tudi uporabo prohexadion kalcija (ProCa) kateri naj bi imel nekaj učinka na preprečevanje odpadanja majhnih plodičev pri jablani.

MATERIAL IN METODE

Poskus smo izvedli v Sadjarskem centru Bilje konec pomladi 2020. Domnevali smo, da bo splošna pozeba sadnega drevja, ki se je zgodila predvsem 1. in 2. aprila imela poudarjen vpliv tudi na slabšo rodnost dreves kakija. Čeprav kaki v tem času pravzaprav še niti ne cveti, imajo nizke temperature vpliv na pozebe brstov. Tako so pozebe v Biljah sorte kakija Rojo Brillante, Tipo in Hachija. Bolje je pozebo prenesla sorta Triumph, zato smo na njej tudi naredili poskus z namenom izboljšanja retencije čim večjega preostalega števila plodov.

Naredili smo poskus v štirih naključnih blokkih s spodaj naštetimi petimi obravnavanji (Preglednica 1). Kot statistična enota je služila ena izbrana veja na drevesu in le ta je tudi bila podvržena tretiranju z rastlinskimi bioregulatorji. Obravnavanja smo škropili z nahrbtno ročno škropilnico 28. maja 2020. Obravnavanje 3 (mešanica GA₃ + NAA) smo škropili dodatno še dvakrat (12. in 24. junija), obravnavanje 5 (ProCa) pa smo enkrat dodatno škropili 12. junija. Najprej smo posamezni veji prešteli število cvetov (še pred izvedbo škropljenj), nato smo tekom cele vegetacije opazovali obdržanje plodičev na tej veji. V času tehnološke zrelosti smo vejo obrali in prešteli št. plodov ter jih stehali kot posamezno obravnavanje. Ob obiranju smo tudi ocenili delež plodov, kateri je bil zamazan s črnimi madeži (fleki) ki jim pravzaprav ne vemo izvora.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus retencije plodov kakija sorte Triumph, Bilje 2020

Obravnavanje z opisom
1) Kontrola - neškropljeno
2) GA₃ 20 ppm , škropljeno ob velikosti plodičev 10mm; 0,2 tablete Florgib (1g) /10 L vode
3) GA₃ 10 ppm + NAA 10 ppm (mešanica nanešena 3x : ob velikosti plodičev 10 mm, 18 mm in 24 mm; 0,1 tab. Florgib (0,5g) + 1,2 mL Obsthormon/10L vode.
4) GA₄₊₇ 20 ppm ; škropljeno ob velikosti plodičev 10mm; 20 mL Novagib / 10 L vode
5) Prohexadion Ca 110 ppm ; škropljeno 2x : ob velikosti plodičev 10 mm in 18 mm.

REZULTATI

Rezultati naših tretiranj z rastlinskimi bioregulatorji ne dajo velikega zaupanja v trenutno uporabnost navedenih obravnavanj. Le nekoliko se je izboljšala retencija plodov pri obravnavanju 2 in 4, to je pri uporabi GA₃ ter GA₄₊₇. Izboljšanje retencije ni bilo statistično signifikantno. Možno je, da aplikacija GA ni imela dovolj velikega učinka, saj so bile tretirane le posamezne veje in ne cela krošnja.

Kot zanimiva se je pokazala aplikacije mešanice GA₃ in NAA. Pri tem obravnavanju je bil zabeležen ravno nasproten učinek od pričakovane izboljšane retencije plodov, kar je sicer znano za češnja. Trikratna aplikacija mešanice GA₃ + NAA je povzročila signifikantno odpadanje plodov kakija. Podobno negativno se je izkazala tudi dvakratna aplikacija ProCa - povzročila je zmanjšanje retencije plodov.

Preglednica 2: Rezultati končnega rodnega nastavka in poškodovanosti plodov, poskus retencije kakija sorte Triumph 2020

Obravnavanje	Število cvetov na vejo	Število plodov na vejo 14. julij	Število plodov na vejo ob obiranju	Št. plodov na 100 cvetov ob obiranju	Masa plodov na vejo (kg)	Ocena flekavosti plodov (1-4)*	Število razpokanih plodov na vejo
1) kontrola	26 a	19 bc	19 bc	74 bc	3,8 abc	3,0 a	1,3 a
2) GA₃ 20 ppm	33 a	18 bc	24 c	80 c	4,3 bc	2,8 a	0,8 a
3) GA₃ 10ppm + NAA 10ppm (3x)	36 a	5 a	7 a	21 a	1,6 a	3,0 a	0,3 a
4) GA₄₊₇ 20 ppm	37 a	26 c	28 c	73 bc	5,4 c	3,0 a	1,3 a
5) pro Ca 110 ppm	27 a	8 ab	10 ab	39 ab	2,2 ab	2,8 a	5,3 b

Povprečja obravnavanj v stolpcu označena z isto črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno (ANOVA z Duncanovim testom $P = 0,05$).

** flekavost plodov je povprečna ocena pokritosti plodov s črnimi madeži (1= ni flekov; 2 = <10% poškodovanosti plodov; 3 = 10-30 % poškodovane površine plodov, 4 = >30% poškodovanosti površine plodu)*

POVZETEK

V prvem poskusu preprečevanja odpadanja plodov kakija oz. poskusu izboljšanja njihove retencije smo dobili le delne rezultate. Poskus je motila delna pozeba rodnega nastavka v pomladnem času, tako da nismo imeli na izbiro dovolj dreves ene sorte. Tako je bil poskus izveden le na sorti Triumph, na način, da smo posamezna obravnavanja dodelili različnim vejam včasih tudi istega drevesa. Zaradi tega so bile tretirane le posamezne veje. Mnogo bolje bi bilo, če bi posamezno obravnavanje /škropljenje bilo izvedeno na celotnem drevesu. Kakorkoli, škropljenje z giberelinsko kislino (GA₃ in GA₄₊₇) daje upanje, da bi bilo možno z njimi izboljšati retencijo plodov kakija. V naslednjem letu je potrebno napraviti poskus še na drugih sortah kakija.