



Javna služba v sadjarstvu

**Poročilo strokovne naloge
Tehnologije pridelave - 2019**



JAVNA SLUŽBA
V SADJARSTVU

Javna služba v sadjarstvu

Poročilo strokovne naloge **Tehnologije pridelave - 2019**

Biserka DONIK PURGAJ
Boštjan GODEC
Jože HLADNIK
Robert HOLC
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 2020

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

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
[COBISS.SI](https://cobiss.si)-ID=[16868099](https://cobiss.si)

ISBN 978-961-94752-6-3 (pdf)

VSEBINA

JABLANA	4
Poskus klasičnega kemičnega redčenja plodičev jablane sorte Braeburn	4
Poskus redčenja plodičev jablane Elstar s polisorbati, žvepleno-apneno brozgo in kalijevim bikarbonatom; možnosti za ekološko pridelavo	6
Poskus mehanskega redčenja cvetov	9
Poskus uvajanja strojne rezi	12
Poskusi izboljšanja rasti s foliarnimi gnojenji	17
Poskus preučitev in predlog izbora najprimernejših nekemičnih metod zatiranja plevela kot nadomestilo za uporabo glifosata in drugih herbicidov za slovenske razmere	25
Kontrolirano namakanje	27
HRUŠKA	36
Povečanja količine in kakovosti plodov hrušk	36
BRESKEV	38
Povečanja količine in kakovosti plodov breskev	38
ČEŠNJA	41
Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj	41
Preizkušanje dveh intenzivnih gojitvenih oblik za češnjo	46
Obvladovanje plodove vinske mušice (<i>Drosophila suzukii</i>) z metodami z nizkim tveganjem CRP V4-1802	47
OREH	48
Vpliv dognojevanja z dušikom in foliarne prehrane na rast in rodnost orehov	48
AMERIŠKA BOROVNICA	51
Obiranje ameriških borovnic s stresalnikom	51
MALINA	53
Zapoznjevanje zorenja dvakrat rodni malin	53
KAKI	56
Poskusno zorenje kakija s plinom CO ₂	56
Poskus priprave trdo-užitnega kakija v vrečah z CO ₂ – 2019	57

JABLANA

Poskus klasičnega kemičnega redčenja plodičev jablane sorte Braeburn

Biserka Donik Purgaj (KGZS - ZAVOD MB)
dr. Jože Hladnik (KIS)
dr. Matej Stopar (KIS)

Sorta Braeburn na lokaciji Sadjarski center Maribor

UVOD

Kemično redčenje plodičev jablane je osnovni, obvezni tehnološki ukrep v intenzivni pridelavi jabolk. Brez tega ukrepa si ne moremo predstavljati komercialne pridelave jabolk, saj z njim zmanjšamo potrebo po ročnem redčenju plodov, povečamo delež plodov prvega razreda in izboljšamo zasnovo cvetnega brstja za naslednje leto. V predstavljenem poskusu smo izvedli kemično redčenje na odraslih drevesih Braeburna/M.9 s kemičnimi sredstvi, katera so dostopna v prodaji v Sloveniji. Pristopili smo z eno ali dvofaznim redčenjem plodičev, t.j. ob vrhu (oz. koncu) cvetenja ter ob velikosti plodičev pribl. 10 mm.

MATERIAL IN METODE

Na lokaciji Gačnik smo poskus izvajali na sorti Braeburn/M.9 v statistični zasnovi naključnih blokov v 7 ponovitvah. Izbrali smo odrasla poskusna drevesa, ki so imela ob zasnovi v poprečju 120-180 socvetij na drevo. Škropljenja smo izvajali v več terminih z ročno nahrbtno škropilnico, vedno do točke kapljanja. Koncentracije aktivnih snovi, termini in uporabljena sredstva so navedeni spodaj, v preglednici 1 in 2. Opravljeni so bili vsi agrotehnični ukrepi.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus redčenja plodičev sorte Braeburn, Gačnik 2019

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% + metamitron 150 ppm ; vrh cvetenja (ATS, 172 mL/10 L) + 9 mm (metamitron, 11 g Brevis/10 L))
5) ATS 1% + BA 80 ppm ; vrh cvetenja (ATS) + 10 mm (BA, 40 mL Maxcel/10L)
6) NAD 60 ppm + BA 80 ppm ; konec cvetenja (NAD, 6 g AmidThin/10L) + 10 mm (BA, 40 mL Maxcel/10L)
7) NAD 60ppm + NAA 10ppm ; konec cvet. (NAD, 6 g AmidThin/10L) + 10mm (NAA, 1,2 mL Obsthormon/10L)
8) Metamitron 150 ppm 2x ; prvič pri 7 mm, drugič pri 10 mm (metamitron, 11 g Brevis/10L)

REZULTATI Z DISKUSIJO

V poskus smo vstopili s homogenim poskusnim materialom, to je v poprečju z enako obilnostjo cvetenja po posameznem drevesu. Z ročnim redčenjem plodičev smo nekoliko zmanjšali preveliko preobremenitev dreves, vendar ne dovolj. Z nobenim od predstavljenih obravnavanj nismo zadovoljivo poredčili plodiče jablan.

Še najbolj primerno je redčila kombinacija dvo-kratne aplikacije, t.j. ATS ob vrhu cvetenja in BA ob velikosti plodičev 10 mm. V tej kombinaciji sicer nismo uspeli redčiti plodičev, smo pa zato pospešili rast plodov, tako da se je povečal pridelek plodov >70 mm (število in masa).

Zanimivo je učinkovala uporaba metamitrona. Tako v kombinaciji z ATS kot pri njegovi dvo-kratni aplikaciji, smo izrazito premočno razredčili plodiče jablane Braeburn. Zakaj je v našem primeru prišlo do preredčenja ni znano, je pa pojav preredčenja z uporabo metamitrona znan v nekaterih letih, na nekaterih lokacijah, ponavadi v kombinaciji s šibko dnevno svetlobo (oblačnem vremenu) ali ob toplih pomladanskih nočeh. V našem primeru smo po nanosu metamitrona skoraj povsem izgubili pridelek vseh plodov (velikih in malih).

Za izredno zanimivo se je izkazalo redčenje s kombinacijo NAD (aplikacija konec cvetenja) in NAA (ob velikosti plodičev 10 mm). Dvakratna uporaba teh avksinskih pripravkov je povzročila nasprotno od zaželenega. Plodiči so se še bolj zavezali na drevesu in kasneje niso odpadli. Na drevesu je ostalo 2x toliko plodičev kot pri neškropljenih drevesih. Preglednica 2 nam tudi prikazuje število plodov manjših od 45 mm (pigmejski plodovi). Le teh je pri obravnavanju NAD + NAA bilo 7x več kot pri kontrolnih drevesih, kar pomeni, da je hkrati z delovanjem teh pripravkov na preprečevanje abscisije plodičev, to obravnavanje tudi preprečevalo rast plodov. Negativni učinek avksinskih pripravkov so opisovali že tudi drugi raziskovalci, vendar se je retardirana rast plodov omejevala le na sorte Fuji in Rdeči delišes.

Preglednica 2: Rezultati končnega rodnega nastavka in velikosti plodov 1. razreda, poskus klasičnega kemičnega redčenja, Braeburn/M.9, Gačnik 2019

Obravnavanje	Število socvetij na drevo	Pridelek v kg na drevo	Število plodov na drevo	Število plodov > 70 mm	Število plodov < 45 mm	Kg > 70 mm	Povratno cvetenje (št. socv. / drevo)
1) kontrola	157 a	17,7 b	130 b	41 b	24 abc	7,4 bc	
2) ročno redčenje	167 a	18,1 b	122 b	50 b	19 ab	9,2 c	
3) ATS	162 a	18,0 b	152 b	32 ab	58 c	5,6 abc	
4) ATS + metamitron	156 a	4,3 a	22 a	14 a	2 a	3,2 ab	
5) ATS + BA	157 a	21,6 b	156 b	49 b	31 abc	9,1 c	
6) NAD 60 ppm + BA	156 a	16,6 b	140 b	26 ab	53 bc	5,0 abc	
7) NAD + NAA	160 a	22,1 b	263 c	13 a	176 d	3,0 ab	
8) metamitron 2x	160 a	3,7 a	24 a	7 a	3 a	1,8 a	

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

POVZETEK

Kemično redčenje Braeburna ni bilo kaj spodbudno za ta poskus. Še najbolj je redčila dvokratna aplikacija sredstev ATS (ob vrhu cvetenja) in teden kasneje nanos BA (benziladenina, ob velikosti plodičev 10mm). Izrazito premočno je na tej sorti (in v tem poskusu) redčil metamitron, saj je prišlo do izrazitega preredčenja plodov, tako v enkratni (v kombinaciji z ATS) kot ob dvokratni aplikaciji.

Kot izredno zanimiva se je pokazala tudi dvokratna aplikacija, NAD ob koncu cvetenja in NAA ob velikosti plodičev 10 mm. To obravnavanje je preprečilo odpadanje plodičev (obratno od želenega) in zaustavilo rast plodov tako, da se je izredno povečalo število pigmejskih plodov, ki so v jeseni ostali v krošnjah, posledično se je zmanjšal tudi pridelek 1. razreda.

Poskus redčenja plodičev jablane Elstar s polisorbati, žvepleno-apneno brozgo in kalijevim bikarbonatom; možnosti za ekološko pridelavo

dr. Matej Stopar (KIS)

dr. Jože Hladnik (KIS)

Sorta Gala na lokaciji Brdo pri Lukovici

UVOD

V ekološki pridelavi jabolk ni registriranega sredstva za kemično redčenje cvetov/plodičev jablane. Pridelovalci si deloma pomagajo s kalcijevim polisulfidom (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 (KHCO_3) 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 KHCO_3 , smo ti dve sredstvi poskusili uporabiti kot sredstvo za kemično redčenje cvetov. V letu 2018 smo preizkušali tri nova patentirana sredstva za njihov potencialni namen kemičnega redčenja plodičev v ekološki pridelavi jabolk. Ta tri sredstva so bila polisorbati 20, 60 in 80 (P-20, P-60, P-80), sicer emulgatorji, ki jih uporabljajo v živilski industriji in so ocenjena kot nenevarna za človeški organizem. Rezultati preizkušanja polisorbatov leta 2018 so pokazali, da vsa tri sredstva redčijo plodiče jablan, P-60 celo nekoliko premočno. Problem P-60 je njegova fitotoksičnost in problematičnost mešanja z vodo, zato smo se odločili za nadaljnje preizkušanje kemičnega redčenja le s P-20 in P-80 v letu 2019.

MATERIAL IN METODE

Na lokaciji Brdo pri Lukovici smo izvajali poskus kemičnega redčenja na odraslih drevesih sorte Elstar/M.9. Obravnavanja smo izvedli z nahrbtno škropilnico, do popolne omočenosti listja oz. do točke kapljanja (Preglednica 1). Polisorbate 20 in 80 (pripravki Tween 20 in Tween 80) smo nanесли 2x, ob velikosti plodičev 9 mm in 21 mm. Kalijev bikarbonat (KHCO_3 , pripravek Vitan) 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, s kombinacijo nanosa acetamida (NAD, konec cvetenja, pripravek AmidThin) in benziladena (BA, ob velikosti plodičev 10 mm, pripravek Exilis). Zanimalo nas je tudi redčenje z amonijevim tiosulfatom, zato smo ga pridružili primerjavi navedenih redčenj. 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. Rjavost plodov smo ocenili z ocenami 1 – 4: 1 = ni opazne rjavosti na kožici ploda, 2 = <10 % kožice ploda rjava, 3 = 10-30 % rjavosti na kožici, 4 = >30% rjavosti na kožici plodov.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus ekološkega redčenja plodičev sorte Elstar, Brdo 2019

Obravnavanje z opisom
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 $\varnothing = 8,8\text{mm}$ in $\varnothing = 20,7\text{mm}$ (Tween 20, 50mL/10L, 2x)
5) Polisorbat 80 2x; apl. ob $\varnothing = 8,8\text{mm}$ in $\varnothing = 20,7\text{mm}$ (Tween 80, 50mL/10L, 2x)
6) CaSx 2%; apl. v vrhu cvetenja; (0,5 L Curatio / 10 L vode)
7) KHCO ₃ 1,5%; apl. v vrhu cvetenja; (150 g Vitan / 10L vode)
8) ATS 1%, apl. v vrhu cvetenja; (170 mL Azos 300/ 10 L vode)

REZULTATI Z DISKUSIJO:

Preglednica 2: Količina, velikostni razredi in povratno cvetenje v poskusu ekološkega redčenja na sorti Elstar, Brdo 2019

Obravnavanje	Št. socv. na drevo	Pridelek kg/drevo	Št. plodov /drevo	Št. plodov /100 socv.	Povp. teža plodov (g)	Št. plodov >70 mm	Ocena rjavosti plodov (1-4)*
1) kontrola, neredčeno	87,5 a	21,7 d	174 d	204 d	125 a	52,8 a	1,9 a
2) ročno redčeno	82,6 a	19,9 bcd	157 cd	195 cd	126 a	62,5 a	2,0 ab
3) NAD + BA	91,8 a	21,0 cd	156 cd	171 bcd	136 a	63,5 a	2,0 ab
4) P-20 2x	80,3 a	18,1 abcd	128 bc	163 bc	142 a	64,9 a	2,2 c
5) P 80 2x	79,2 a	17,1 abc	138 bc	177 cd	121 a	66,9 a	2,0 ab
6) CaSx 2%	87,2 a	16,1 ab	116 ab	135 ab	136 a	67,6 a	2,0 ab
7) KHCO ₃ 1,5%	85,4 a	19,2 abcd	145 bc	172 bcd	130 a	73,0 a	2,0 abc
8) ATS 1%	84,1 a	15,5 a	99 a	115 a	163 b	73,3 a	2,1 bc

Povprečja obravnavanj v stolpcu označena z isto črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno (ANOVA z Duncanovim testom $P = 0,05$). * Rjavost plodov – ocena 1-4: 1= ni rjavosti; 2=<10% rjavo; 3=10-30% rjavo; 4=>30% rjavo.

Poskusna drevesa Elstarja so imela povprečen cvetni nastavek pred izvedbo obravnavanj. Redčenje s kombinacijo NAD in BA je le malo zredčilo rodni nastavek, medtem ko so redčenja s P-20, P-80, CaSx in KHCO₃ statistično značilno zmanjšala končno število plodov v jeseni, v primerjavi s kontrolnimi, neredčenimi drevesi. Skladno s spodbujenim redčenjem se je tem obravnavanjem tudi povečal pridelek komercialnih plodov (št. plodov >70 mm). Aplikacija ATS 1% ob vrhu cvetenja je sicer najmočneje zredčila plodove Elstarja, vendar je bil končni pridelek komercialnih plodov enak ostalim obravnavanjem redčenja. Z nobeno izmed »ekoloških« aplikacij (P-20, P-80, CaSx, KHCO₃) nismo bistveno povečali rjavosti plodov, čeprav so se pokazale značilno povečane ocene rjavosti pri aplikacijah P-20 in ATS. Povedati je potrebno, da so plodovi Elstarja že po svojem genetskem ustroju podvrženi rjavosti v predelu okoli muhe in v pecljevi jamici.

POVZETEK

Kemično redčenje s potencialnimi ekološkimi pripravki (P-20, P-80, CaSx in KHCO_3) je bilo na sorti Elstar 2019 uspešno. Pri teh obravnavanjih smo zmanjšali končno število plodov in povečali pridelek komercialnih plodov (>70 mm). Z nanosom teh pripravkom smo sicer nekoliko povečali pojav rjavosti plodov, vendar ocenjujemo, da je povečanje rjavosti bilo le malenkostno, nepomembno za prodajo teh plodov.

Poskus mehanskega redčenja cvetov

Biserka Donik Purgaj (KGZS - ZAVOD MB)
dr. **Jože Hladnik** (KIS)
dr. **Matej Stopar** (KIS)

Sorta Pinova na lokaciji Gačnik

UVOD

Uvajanje mehanskih strojnih postopkov v pridelavo jabolk je trend inovativnih pristopov za namen zmanjšanja fitofarmaceutskih preparatov v rastlinski pridelavi. V ekološki pridelavi jabolk ni registriranega sredstva za namen kemičnega redčenja plodičev jablane, kar je sicer neobhoden tehnološki ukrep vsake tržne pridelave jabolk. Mehansko redčenje cvetov jablane je edini dovoljen način redčenja začetnega rodnega nastavka jablan v ekološki pridelavi. Redčenje se vrši v stadiju pred popolnim odprtjem cvetov, najbolje v stadiju rdečega balona. Redčenje cvetov se opravlja s traktorskim priključkom - vrtečim vretenom, na katerega so nameščene najlonske niti. Niti v času vrtenja segajo v notranjost krošnje dreves in s svojim udarjanjem osmukajo nekatera socvetja v krošnji. V nekaterih tujih in tudi slovenskih sadovnjakih je tovrstni način redčenja že delno uveljavljen, niso pa še znani vsi parametri potrebne obodne hitrosti vretena in hitrosti premikajočega traktorja. Prav tako še niso poznani vsi učinki tovrstnega redčenja rodnega nastavka na kakovost plodov in na povratno cvetenje dreves.

V izvedenih poskusih želimo ugotoviti najprimernejšo hitrost vretena pri hitrosti gibanja traktorja 6 km/h za doseg maksimalnega učinka mehanskega redčenja in posledično temu minimaliziranja ukrepa ročnega redčenja plodov. Ker z mehanskim redčenjem cvetov povzročimo poškodbe na drevesu, bomo poskušali ugotoviti obseg teh poškodb pri hitrosti vretena 220, 260 in 300 obratov na minuto; t.j. vpliv na kakovost plodov, delež poškodovane listne površine in dejansko število odbitih cvetov na rodni veji. Zanimiv bo tudi vpliv mehanskega redčenja na povratno cvetenje dreves Pinove. Študijo mehanskega redčenja ponavljamo v enakih obravnavanjih in na isti sorti kot leta 2018.

MATERIAL IN METODE

V letu 2019 smo poskus na sorti Pinova/M9 v Gačniku ponovili na enak način kot v letu 2018. Statistično zasnovo smo oblikovali v naključne bloke s štirimi ponovitvami in sedmimi obravnavanji (Preglednica 1). Bloki so predstavljali vrste poskusnega sadovnjaka. V vsaki vrsti smo izvedli vsa posamezna obravnavanja, vsako na vseh drevesih med dvema stebroma protitočne armature. Traktorjeva potovalna hitrost je bila 6 km/h, medtem ko je spredaj nameščen traktorski priključek Darwin deloval s tremi delovnimi hitrostmi, t.j. 220, 260 in 300 obr./min.. Traktorist je vrteče vreteno prislonil v vrsto med dvema stebroma. Mehanska redčenja smo izvajali, ko je Pinova bila v fenološki fazi rdečega balona. Med stebri smo pri vsakem obravnavanju za namen meritev količine in kakovosti pridelka vzorčili 6 primernih dreves.

Preglednica 1: Obravnavanja v poskusu mehanskega redčenja s strojem Darwin, sorta Pinove, Gačnik 2019

Obravnavanje z opisom
1) kontrola - neredčeno
2) ročno redčeno (junij, \varnothing 30-50mm)
3) NAD 100ppm + BA 150ppm (konec cvet.=12g AmidThin/10L + plodiči \varnothing 10mm =75ml MaxCel/10L)
4) Darwin 220 vrtljajev /min (rdeči balon)
5) Darwin 260 vrtljajev /min (rdeči balon)
6) Darwin 300 vrtljajev /min (rdeči balon)
7) Darwin 260 vrtljajev /min + ročno redčeno

Pred in po izvedenem mehanskem redčenju smo ocenili vpliv stroja Darwin na poškodbe socvetij in listja pri hitrosti vretena 220, 260 in 300 obratov na minuto. Na treh izbranih drevesih za vsako obravnavanje strojnega redčenja smo izbrali eno vejico na drevo, takšno, ki je nosilo 10 socvetij. Te vzorce (3 vejice/obravnavanje/ponovitve) smo uporabili za meritve intenzivnosti poškodb po prehodu vretena. Dejansko ostalo in ocenjeno poškodovano (odbito) listno površino smo izmerili s skenerjem po metodi prerinjanja na papir. Na izbranih vejicah smo podrobneje preučevali št. odbitih socvetij na vejici, št. odbitih cvetov znotraj socvetij, dejansko (preostalo) listno površino in odbito listno površino po obhodu stroja.

Poskus smo v mesecu septembru ovrednotili po količini in kakovosti. Sledila je statistična obdelava za vse parametre pridelka in za vse parametre poškodovanosti listja in cvetov oz. socvetij.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Preglednica 2: Rezultati končnega rodnega nastavka in velikosti plodov 1. razreda v poskusu mehanskega redčenja s strojem Darwin, Gačnik 2019

Obravnavanje	Število socvetij na drevo	Pridelek v kg na drevo	Število plodov na drevo	Število plodov na 100 socvetij	Povp. teža plodov (g)	Kg > 70 mm	Število plodov > 70 mm	Povratno cvetenje (št. socv. / drevo)
1) kontrola	98 a	12,4 a	109 a	114 b	149 a	11,3 a	63,5 ab	
2) ročno redčenje	111 ab	15,7 ab	125 a	113 b	164 ab	16,1 b	88,2 b	
3) NAD + BA	98 a	16,4 ab	101 a	105 ab	177 b	15,0 b	76,8 ab	
4) Darwin 220	113 abc	17,4 ab	121 a	111 b	143 a	10,6 ab	58,1 ab	
5) Darwin 260	115 abc	17,4 ab	99 a	90 ab	161 ab	11,0 ab	59,0 ab	
6) Darwin 300	139 bc	17,9 ab	82 a	57 a	154 ab	9,0 a	48,4 a	
7) Darwin 260 + RR	148 c	20,1 b	121 a	83 ab	147 a	12,2 ab	68,5 ab	

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

Mehansko redčenje z Darwinom v letu 2019 je pri obratih vretena 260 in 300 obr./min zmanjšalo končni rodni nastavek (št. plodov/drevo), vendar statistično neznačilno v primerjavi s kontrolnimi, neredčenimi drevesi (Preglednica 2). Obodna hitrost vretena 220 obr./min. ni imela nobenega vpliva na končno število plodov ob obiranju. Primerjava po kriteriju št. pl./100 socvetij sicer pokaže signifikantno zmanjšanje končnega rodnega nastavka le za obravnavanje 300 obr./min., katero je tudi dejansko imelo največje število socvetij ob začetku poskusa. Zaradi neznačilnega vpliva redčenja plodičev z vretenom pri hitrosti 220 in 260 obr./min., deloma tudi pri 300 obr./min, v letu 2019, tudi ni bilo opaziti nobene razlike v velikostnih razredih plodov glede na neredčena, kontrolna drevesa. Nekoliko, sicer nesignifikantno, se je le zmanjšal delež velikih plodov pri obravnavanju 300 obr./min, saj je v tem primeru prišlo do manjšega prereditja plodov. V letu 2019 se je dejansko najbolj obneslo obravnavanje kemičnega redčenja plodičev s standardnim dvostopenjskim postopkom škropljenja NAD ter BA. Tudi pri tem (kemičnem) obravnavanju nismo zabeležili značilnega zmanjšanja rodnega nastavka, vendar smo z nanosom BA izzvali pospešeno rast plodov, kar se včasih dogodi pri aplikaciji citokininov. Pri obravnavanju s kemičnim redčenjem se je verjetno zaradi nanosa BA povečala poprečna teža in pridelek komercialnih plodov (>70 mm). V letu 2019 smo imeli verjetno opraviti z ne dovolj s cvetjem obremenjenimi drevesi, katera niso imela izrazite potrebe po redčenju plodičev. Iz istega vzroka je bilo tudi izvedeno ročno redčenje plodičev minimalno. V bistvu je kljub

neznačilnem redčenju v letu 2019 poskus na nek način uspel. Trdimo lahko, da kljub manjšemu rodnemu nastavku v tem letu, ki niti ni nujno zahteval redčenje plodičev, pri obravnavanjih z 220 oz. 260 obr./min. nismo naredili nobene večje škode v deležu plodov prvega velikostnega razreda. Zmanjšanje števila komercialnih plodov je bilo neizrazito za obravnavanja 220 in 260 obr./min., nekaj bolj se je zmanjšal delež velikih plodov pri obravnavanju 300 obr./min.. Omeniti je potrebno, da je redčenje cvetov s hitrostjo vretena 300 obr./min. tudi v predhodnem letu (2018) ob enaki zasnovi poskusa, povzročila preveč zmanjšan rodni nastavek.

Preglednica 3: Rezultati poškodovanosti cvetov in listne površine v poskusu mehanskega redčenja, Gačnik 2019

	Št. odbitih socvetij na vejici	Št. odbitih cvetov na preostanku	Skupno odbitih cvetov	št. % odbite listne površine
4) Darwin 220 vrt./min	1,5 a	7,5 a	16,5 a	6,0
5) Darwin 260 vrt./min	1,5 a	15,1 b	24,1 b	9,0
6) Darwin 300 vrt./min	1,6 a	15,0 b	25,1 b	9,9

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

Za razliko od predhodnega leta, smo v 2019 dokazali večje skupno število odbitih cvetov pri obravnavanju z 260 in 300 obr./min., v primerjavi z obravnavanjem 220 obr./min. (Preglednica 3). Odstotek odbite listne površine je bil največji pri obravnavanju s 300 obr./min., kar je količinsko enak delež (pribl. 10%) poškodovane listne površine istega obravnavanja kot v letu 2018.

POVZETEK

Poskus mehanskega traktorskega redčenja s priključkom Darwin se je v letu 2018 pokazal kot učinkovito sredstvo za zmanjševanje rodnega nastavka v času cvetenja jablane. Drugače pa je bilo v letu 2019, ko drevesa Pinove niso cvetela preveč in zato tudi potreba po redčenju plodičev ni bila kaj velika. Pri redčenju z vretenom pri obratih 220 in 260 obr./min nismo preredčili krošenj, pridelek komercialnih plodov je ostal enak neredčenim drevesom. Obravnavanje s 300 obrati vretena na minuto se je izkazalo kot premočno redčenje rodnega nastavka šibko cvetočih dreves Pinove/M.9, saj je nekoliko zmanjšalo delež plodov 1. razreda. To obravnavanje je tudi odbilo dvakrat več listne površine v primerjavi s hitrostmi vrtenja vretena 220 ali 260 obr./min.. Tega leta, ko drevesa niso cvetela preveč močno, se je sicer najbolje izkazalo kemično redčenje z dvofaznim postopkom NAD + BA, kjer smo, podobno kot pri ročnem redčenju, močno povečali pridelek plodov 1. razreda.

Poskus uvajanja strojne rezi

Biserka Donik Purgaj (KGZS - ZAVOD MB)

Tadej Toplak (KGZS - ZAVOD MB)

Robert Holc (KGZS - ZAVOD MB)

Sorta Mairac® in Kanzi® na lokaciji Sadjarski center Maribor

UVOD

Jabolka, naše najpogostejše sadje, pridelujemo na 2.355 hektarjih intenzivnih sadovnjakov, v katerih raste skoraj sedem milijonov dreves. Povprečen nasad meri nekaj več kot hektar in večina intenzivnih nasadov jabolane je cepljena na šibko rastočo podlago 'M9' in so gojene v obliki vitkega vretena. Vse večja problematika iskanja primerne delovne sile nas usmerja k tehnologijam s katerimi privarčujemo čas in delovno silo. Vsekakor je uvedba strojne rezi lahko velik tehnološki izziv, primernejša pa pri vzgojah gostejše zasaditve, saj je proizvodni potencial realiziran le v tistih sadovnjakih z visoko gostoto.

Učinkovitost strojne rezi je odvisna od vrste stroja in upravljavca stroja, velikosti in strukture dreves, in filozofije pridelovalca. Strojno rez opravimo neselektivno, zato moram po opravljeni rezi še vedno o izvest korekcijsko rez. Stroški rezi še vedno predstavljajo ob obiranju sadja visok delež in lahko dosežejo tudi do 50% vseh stroškov dela.

Za izvedbo strojne rezi lahko izbiramo med različno opremo, časom ter intenzivnostjo rezi. Pri strojni rezi stremimo k izgradnji stene v obliki piramide, ki zagotavlja dobro osvetljenost krošnje. Širina stene je pri osnovi večja (40–50 cm) in v vrhu manjša (25-30cm). Izkušnje s širino stene so v veliki meri odvisna od možnosti tehnične izvedbe, od terena in kvalitete opore.

Strojno rez izvajamo v pomladanskem času, poletnem času in jesenskem času po obiranju plodov jabolk. Z jesensko rezjo upočasnimo rast in spodbudimo rodnost. Zimsko rez izvajamo v času fenofaze rdečega balona in jo izvajamo za kvaliteten in obilen pridelek.

MATERIAL IN METODE

Strojno rez na lokaciji Gačnik smo izvedli v treh zaporednih letih na sortah Kanzi® podlaga 'M9' in sorta Mairac® La Flamboyant na podlagi 'M9'. Gostota zasaditve nasada je 3.300 dreves/ha. Medvrstna razdalja v nasadu znaša 3,2 m. Nasad je bil predhodno vzgojen kot vitko vreteno po opravljenih zaporednih izvedbah strojne rezi je pri obeh sortah nastala sadna stena.

Strojno rez smo izvedli s strojem, ki ima nameščene nože cirkularnega tipa, s hitrostjo traktorja 1,8 km/h. Vpliv časa rezi na kakovost plodov smo opredelili z naslednjimi obravnavanji:

- kontrola – klik rez izvedena v zimskem času
- strojna rez v času zimskega mirovanja (rdeči balon)
- strojna rez v jesenskem času (po obiranju)

V pomladanskem času smo vsem izbranim drevesom izmerili obsege; 20 cm nad cepljenim mestom, opravili pravilno označitev poskusa s pripadajočim protokolom ter ocenili cvetenje, ki smo ga izvedli na način štetja posameznih cvetnih šopov.

Cilj poskusa je spremljanje najprimernejšega časa rezi, v kakšni meri izvesti korekcijo ročne rezi, vpliv na sorto ter vplivu rezi na stroške pridelave.

Opredelitev časa rezi

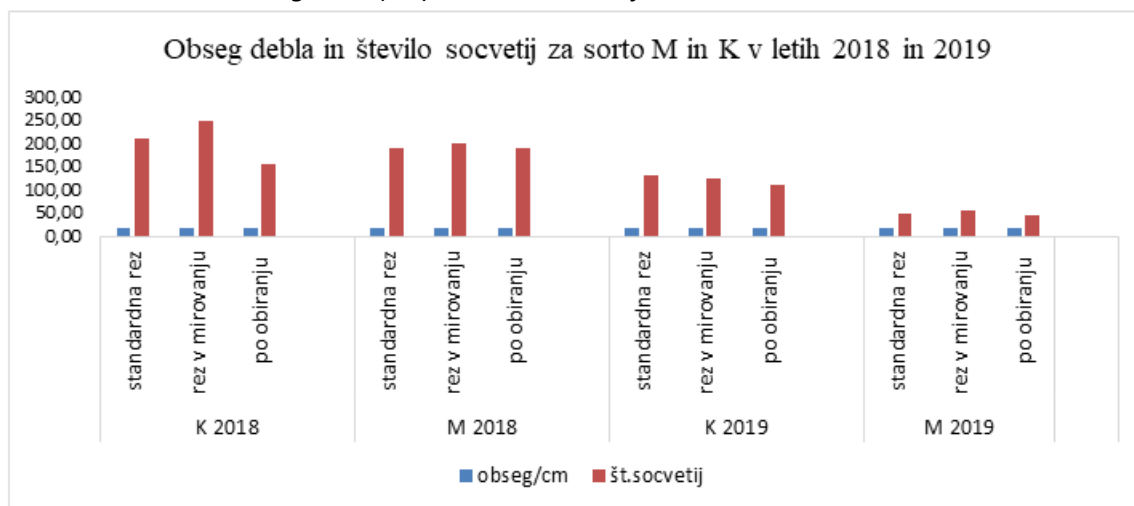
Izračunan čas rezi smo izmerili z štoparico. Opredeljen čas vključuje izvedbo strojne ali ročne rezi na posamezno vrsto jabolk iz katere smo preračunali porabo časa na ha (3.300 dreves). Pri strojni rezi smo upoštevali tudi čas obračalne poti.

REZULTATI

Vegetativni parametri

Podatki izmerjenega obsega debla izkazujejo kako izenačena drevesa smo izbrali za vrednotenje poskusa. Obseg smo izmerili 20 cm nad cepljenim mestom, 20 izbranim drevesom vsake sorte.

Slika 1: Obseg debla(cm) in število socvetij v danem letu



* K=Kanzi®, M= Mairac®

Glede na podatke obsega je zaslediti, da so vsa drevesa izkazovala izenačenost. Pri sorti Mairac® so se izmerjene vrednosti obsega debla iz leta 2018 do leta 2019 povečale za 0,11cm. Pri sorti Kanzi® se je izmerjena vrednost iz enega v drugo leto povečala za 0,92 cm.

Cvetni nastavek v letu 2018 je glede na predhodno leto, ko smo imeli popolno pozebo, bil dober in kvaliteten. V letu 2018 je sorta Kanzi® pri obravnavanju rezi v mirovanju tvorila večji cvetni nastavek. Cvetni nastavek smo izmerili z ročnim štetjem socvetij v fenofazi rdečega balona. Pri sorti Mairac® je cvetenje potekalo zelo izenačeno glede na obravnavanje.

Ker je bila letin 2018 z nekoliko večjim cvetnim nastavkom se v letu 2019 nakazuje, da je to cvetenje bilo nekoliko šibkejše. Pri sorti Mairac® opazimo nekoliko slabše cvetenje kot pri sorti Kanzi®.

Opredelitev časa opravljanja ročne rezi:

Porabljen čas za izvajanje ročne rezi in strojne rezi časa spremljamo več zaporednih let. Z uvedbo strojne rezi se je izmerjeni čas porabe ur spreminjal toliko kolikor je bilo krošnjo potrebno preoblikovati iz prejšnje vzgojne oblike vitkega vretena do trenutne sadne stene. Natančno opredeliti čas, ki ga potrebujemo za rez, mora temeljiti na večletnih spremljanjih.

Strojno rez smo izvedli s strojem, ki ima nameščene nože cirkularnega tipa, s hitrostjo traktorja 1,8 km/h. Za hektar površine bi potrebovali 5,9 ure.

Strojna rez sadjarja lahko pritegne predvsem zaradi ekonomskega razloga, saj lahko ta ukrep kombinira tudi z mehanskim redčenjem. Ekonomski vidik tehnološkega ukrepa je tisti vidik, pri katerem zaradi preudarnosti lahko privarčujemo in tako postanemo konkurenčnejši, predvsem z nižanjem števila ur ročnega dela.

Preglednica 1: Pregled porabe ur ročne rezi/ha po opravljeni strojni rezi izražene v %

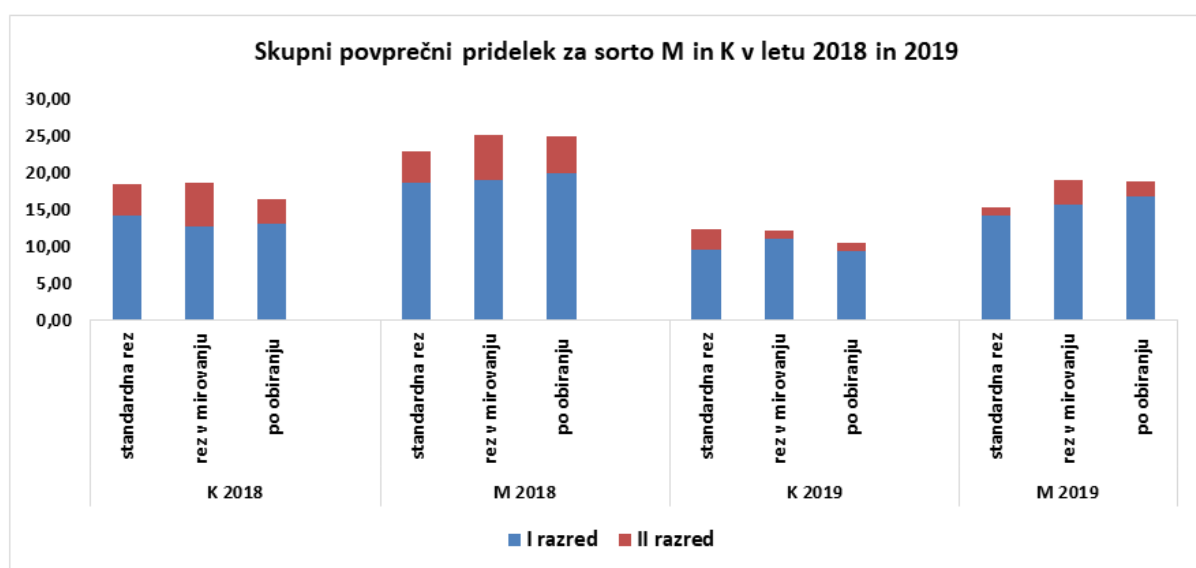
Sorta	Obravnavanje	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Mairac	standard	100	43,2	40,6	38,6	38,0	18,8
	zimski	22,3	25,2	16,3	18,9	28,2	21,2
	po obiranju	/	/	/	22,2	28,2	20,2
Kanzi	standard	100	36,1	47,1	58,1	28,9	11,7
	zimski	22	23,5	25,1	47,1	20,5	15,2
	po obiranju	/	/	/	19,5	23,8	14,8

Pri pregledu večletnega trenda izvajanja meritev, opazimo, da se je rast umirila, posledično temu ukrepu pa poraba dodatnih ur za korekcijsko rez po strojni rezi upada. Sorta Kanzi® in Mairac® sta po vegetativni rasti obe šibkejše rasti. Zmanjšanje ur dela izražene v % je pri različnih sortah različen.

Mairac® in Kanzi® veljata za sorti šibkejše rasti. Zato je zmanjšanje ur dela v nasadu v zimskem oz pomladanskem času relativno blizu. Povprečno zmanjšanje ur dela za sorto Kanzi® znaša 42,2 %, za sorto Mairac® pa 44,6 %. Sorta Kanzi® se je po nekajletnem ukrepu strojne rezi popolnoma umirila v rasti in v naslednji sezoni strojne rezi ni potrebno izvajati.

Preglednica 2: Vrednotenje pridelka izraženega v kg, obseg debla v cm ter število prešteti socvetij na drevo.

Sorta	Obravnavanje	Masa I kak. razred (kg)	Št. Plodov I kak. razred (kg)	Masa II kak. razred (kg)	Št. Plodov II kak. razred (kg)	Obseg debla/cm	Št. socvetij/drevo
KANZI 2018	standardna rez	14,2	78,7	4,3	36,3	18,2	211,6
	rez v mirovanju	12,8	73,0	5,9	51,0	19,1	247,6
	po obiranju	13,1	71,6	3,4	29,8	18,2	155,4
MAIRAC 2018	standardna rez	18,7	88,6	4,3	43,2	19,2	190,8
	rez v mirovanju	19,1	90,1	5,9	61,5	16,9	199,4
	po obiranju	20,1	92,9	5,0	47,7	18,8	188,5
KANZI 2019	standardna rez	9,7	61,2	2,7	27,2	17,8	131,5
	rez v mirovanju	11,1	70,9	1,2	11,7	18,5	123,5
	po obiranju	9,4	58,5	1,2	11,5	18,2	109,0
MAIRAC 2019	standardna rez	14,2	67,3	1,1	11,0	19,0	48,5
	rez v mirovanju	15,7	79,8	3,4	33,3	17,3	56,3
	po obiranju	16,8	80,1	2,1	19,7	18,5	44,2



Slika 2: Skupni povprečni pridelok za sorto Mairac® in Kanzi® v letu 2018 in 2019 (M=Mairac; K= Kanzi)

V obravnavanjih se nakazuje, da je skupni povprečni pridelek I kakovostnega razreda v letu 2018 pri sorti Kanzi® najvišji pri izvedbi standardne klik rezi. Sorta Mairac® je po rodnosti bila v letu 2018 nekoliko donosnejša in je pri obravnavanju standardne rezi dosegala nižje pridelke I kakovostnega razreda, kot pri obravnavanju rezi v mirovanju in po obiranju ko je pridelek I kakovostnega razreda najvišji. V letu 2019 smo imeli nekoliko nižji cvetni nastavek, kar je posledica preobilnega pridelka v predhodnem letu. Priderek pri sorti Kanzi® dosega najkvalitetnejše plodove pri obravnavanju rezi v mirovanju. Pri sorti Mairac® ponovno dosežemo najvišji delež I kakovostnega razreda jabolk pri obravnavanju rezi po obiranju.

Preglednica 3: Vrednotenje pridelka po kakovostnih parametrih v času obiranja

Datum	Sorta	Povp. Teža ploda (g)	TSS (Brix °)	Trdota (kg/cm ²)	Kislina (g)	Sočnost	Škrob (1-10)	Streif indeks
20.9.2018	MAIRAC	247	12,4	7,8	7,1	22,2	5,6	0,11
17.9.2019	MAIRAC	211	11,1	9,6	8,9	20,3	4	0,22
28.9.2018	KANZI	183	10,5	7,0	4,8	23,1	7,4	0,09
9.10.2019	KANZI	217	12,0	7,0	6,5	22,2	8	0,07

V letu 2018 smo sorti v poskusu obrali 20.9.2018. Sorta Mairac je bila obrana v obiralnem oknu, ki smo ga določili v preteklih letih, vendar v letu 2018 ta sorta v tem obiralnem oknu ni dosegla vseh primernih kakovostnih parametrov in je bila obrana 10 dni prehitro. Sorta Kanzi je bila obrana v primernem obiralnem oknu in dosegla ustrezne kakovostne parametre. V letu 2019 sta sorti Kanzi in Mairac bili obrani v času optimalne zrelosti.

Rezultati prikazujejo vpliv strojne rezi na rast in rodnost jablan. Čas za opravljanje strojne rezi v nasadu kjer smo rez opravljali več let zapored je približno enak in za rez 1 ha sadovnjaka na terenih z nagibom 17% potrebujemo okrog 5,6 – 5,9 ure. Po treh zaporednih letih se rast v nasadu umiri in korekcija ročne rezi je pri šibko rastočih jablanah zmanjšana tudi do 80%. Ugotovili smo, da je pri strojni rezi pri obeh sortah obarvanost plodov dobra, barvanje plodov je bilo opaženo celo nekoliko prej kot pri ročni rezi. Ta parameter je potrebno spremljati še v prihodnje, saj teh opažanj v preteklosti nismo zasledili. Pri sorti Kanzi zaznamo nekoliko manj bujno rast in verjetno bi bilo potrebno takšna drevesa dodatno prehraniti s foliarnimi ali drugi vrstami gnojila. Rezultati prikazujejo vpliv strojne rezi na rast in rodnost jablan. S strojno rezjo v prvih letih zmanjšamo pridelek. Po štirih letih dosežemo umirjanje rasti v primerjavi s standardno rezjo. S strojno rezjo vplivamo izraziteje na število poganjkov kot na njihovo rast. Strojna rez opravljena spomladi, bolj vpliva na oblikovanje zelene stene, večji delež debelejših plodov in večjo trdoto mesa plodov ob obiranju. Z letno rezjo smo izraziteje umirili rast, povečali nihanje pridelka in izgubljenega pridelka na začetku rodnosti po štirih letih nismo nadomestili. Rez ni imela odločilnega vpliva na število plodov in maso pridelka. Strojna rez v času fenofaze rdečega balona je najmočneje vplivala na zmanjšanje vegetativne rasti. Ugotavljamo, da so strojno rezana drevesa postala bolj kompaktna, rast poganjkov se je zmanjšala.

DISKUSIJA

Rezultati prikazujejo vpliv strojne rezi na rast in rodnost jablan. Čas za opravljanje strojne rezi v nasadu kjer smo rez opravljali več let zapored je približno enak in za rez 1 ha sadovnjaka na terenih z nagibom 17% (SC) potrebujemo okrog 5,6 – 5,9 ure. Po treh zaporednih letih se rast v nasadu umiri, korekcija ročne rezi je pri šibko rastočih jablanah zmanjšana tudi do 80%. Ugotovili smo, da je pri strojni rezi pri obeh sortah obarvanost plodov dobra, barvanje plodov je bilo opaženo celo nekoliko prej kot pri ročni rezi. Ta parameter je potrebno spremljati še v prihodnje, saj teh opažanj v preteklosti nismo zasledili. Pri sorti Kanzi zaznamo nekoliko manj bujno rast in verjetno bi bilo potrebno takšna drevesa dodatno prehraniti s foliarnimi ali drugi vrstami gnojila. Nasad, kjer opravljamo večletno strojno rez kažejo stabilnejšo rodnost, ob dodatnih ukrepih, kot sta namakanje in redčenje pa dosežemo tudi plodove večje velikosti, kar je v praksi lahko zaradi vedno enake oblike

dreves. Ugotavljamo, da so strojno rezana drevesa postala bolj kompaktna, rast poganjkov pa se je zmanjšala.

Najvišje pridelke, izražene s skupnim številom plodov na drevo, je sorta Mairac® dosegla v obeh letih v času opravljene rezi po obiranju (oktober).

Mehansko rez ne smemo obravnavati kot glavni ukrep, ampak ga moramo uspešno kombinirati z drugimi ukrepi (ročno rezanje, redčenje). V praksi se za 1 ha nasada predvideva, da opravimo strokovno strojno rez v približno 5h, za ročno korekcijsko rez pa potrebujemo 40-50h/ ha. Poleg optimalnega časa obrezovanja (faza rdečega popka, faza T, avgust, pred ali po spravilu itd.) je treba preveriti, kako posamezne sorte optimalno obremeniti na m² proizvodne površine. Zahteve po 25 plodov / m² zagotovo ni mogoče uporabiti za vse sorte in lokacije. Zdi se, da je ročno zmanjšanje korekcije smiselno, zlasti pri šibkejše rastočih sortah.

Poskusi izboljšanja rasti s foliarnimi gnojenji

Biserka Donik Purgaj (KGZS - ZAVOD MB)

Sorta Crimson Crisp (Coop 39) na lokaciji Gačnik

UVOD

Foliarna prehrana rastlin (gnojenje preko listov) je lahko dopolnilna ali alternativna oblika talnemu gnojenju. Ta način gnojenja je ciljno usmerjen, saj omogoča dostavo hranil ključnim rastlinskim tkivom in predstavlja manjše tveganje za onesnaženje okolja. Odzivi rastlin na foliarno gnojenje so običajno hitrejši kot pri talnem gnojenju. Za optimalen sprejem hranil preko listnih rež, morajo biti le-te odprte, za kar sta potrebni svetloba in velika zračna vlaga. V praksi je priporočeno foliarno gnojenje izvajati pozno popoldan ali celo zvečer, ko je vlažnost v zraku velika in izhlapevanje nanesenih kapljic z listov manjše.

Na učinkovitost foliarnih gnojil vplivajo mnogi okoljski, fizikalno-kemijski in fiziološki dejavniki. Ob aplikaciji foliarnih hranil se lahko pojavijo tudi določene omejitve, kot so manjša omočenost listov slabša razpršitev hranilne raztopine pri rastlinah z bolj hidrofobnimi listi, odtekanje hranil z listov zaradi manjše retenzije raztopine, spiranje hranil ob dežju (kadar dežuje kmalu po gnojenju), hitro sušenje nanesenega filma raztopin, še posebej pri nizki relativni zračni vlagi in visokih temperaturah, premeščanje hranil iz lista do mest na drevesu, kjer so ta hranila potrebna (slabša mobilnost po floemu, npr. Ca ali Fe), časovna usklajenost aplikacije s stopnjo potrebe rastlin po določenem hranilu, velikost listne površine (potencialne absorpcijske površine) in življenjske dobe listov, omejena koncentracija hranil v raztopini, ki se lahko v enkratnem odmerku nanese na rastline, ne da bi bila fitotoksična, poškodbe na listih (nekroze in ožigi), ki jih lahko povzroči prevelika koncentracija hranil in so posledica lokalnega neravnovesja mineralnih hranil v rastlinskih tkivih. Podajamo zaključno poročilo poskusa.

MATERIAL IN METODE

Na lokaciji Gačnik smo v poskusu foliarnega gnojenja v letih 2017 - 2019 preučevali vpliv tal na kakovost plodov jablane CrimsonCrisp™. Sorta je prepoznavnega videza, rdeče-oranžne barve in odporna na jablanov škrlup. Meso je blede rumene barve, precej sočno in čvrste teksture. Talna analiza je bila narejena v laboratoriju podjetja Jurana d.o.o. Spremljani parametri nakazujejo, da gre za alkalna tla z vsebnostjo pH, ki znaša 7,4, % organske snovi 2,7, fosfor (mg/100g tal) = 22,5, kalij (mg/100g tal) = 42,7, magnezij (mg/100g tal) = 15,0. Tla vsebujejo dovolj bora.

Dokazano je tudi, da lahko foliarna gnojila vplivajo na obnovev nekaterih fizioloških procesov v listih, kot sta fotosinteza in transpiracija. Povečanje vsebnosti hranil v drevesih pripomore k boljšemu vegetativnemu razvoju rastline v naslednjem letu, še posebej pri rastlinskih vrstah, ki jeseni odvržejo liste. Na utrujenih zemljiščih poskusa je vidna šibka rast, ki bi jo delno lahko usmerjali s foliarno prehrano dreves. Iz navedenega razloga smo izvedli foliarne programe podjetij Jurana d.o.o., Metrob d.o.o. in Karsia d.o.o. Statistično smo izbrali naključne bloke s 4x ponovitvijo. Vsak program primerjamo s kontrolo. V pomladanskem času smo vsem izbranim drevesom izmerili obsege; 20 cm nad cepljenim mestom, opravili pravilno označitev poskusa s pripadajočim protokolom, ocenili cvetenje. Vse aplikacije smo izvajali s specialnim pršilnikom za izvajanje poskusov na pnevmatski izmet. V jesenskem času smo v vsakem obravnavanju pridelek vrednotili po količini in kakovosti v času optimalne zrelosti. V poskusu smo redno izvajali vse agrotehnične ukrepe. Zaradi dokazovanja ekonomske upravičenosti smo programe foliarnega gnojenja tudi ekonomsko ovrednotili. Škropljenja smo izvajali po predhodno usklajenem programu vsakega ponudnika.

V letu 2017 smo izvedli naslednje aplikacije po predhodno usklajenem programu. Zaradi pozebe smo program priredili na dane razmere.

Preglednica 1: Foliarni program 1 izveden v letu 2017

Zap. št	PROGRAM 1
1	Coctail Jade 1 kg/ha + Lithovit 1,5 kg/ha + 1l/ha Delfan Plus
2	Foliarel L 1l/ha + Phylgreen 1l/ha + Titanit 0,2L/ha
3	Delfan Plus 1 l/ha + Trafos 1,5 l/ha, Phylgreen 1l/ha
4	Delfan Plus 1,5 l/ha + Foliarel L 1l/ha, Phylgreen 1l/ha
5	Maxflow Ca 3,5 l/ha + Delfan Plus 0,5 l/ha + Lithovit Forte 1,5 kg/ha
6	Delfan Plus 1,5 l/ha ali Phylgreen 1/ha
7	Maxflow Ca 3,5 l/ha + Delfan Plus 0,5 l/ha

Preglednica 2: Foliarni program 2 izveden v letu 2017

Zap. št	PROGRAM 2
1	Epin Extra 0,1L/ha + Nutribor 3kg/ha
2	Cirkon 0,1 l/ha + Algovital Plus 3l/ha
3	Epin Extra 0,1L/ha + Algovital 3 l/ha
4	Agroleaf Power 20-20-20 5kg/ha + Cirkon 0,1 l/ha
5	Agroleaf Power 20-20-20 5kg/ha + Cirkon 0,1 l/ha
6	Agroleaf Power Ca 5 kg/ha
7	Agroleaf Power Ca 5kg/ha + Cirkon 0,1 l/ha

Preglednica 3: Foliarni program 3 izveden v letu 2017

Zap. št	PROGRAM 3
1	Folibor L 1,5 l/ha + Protifert MW 4 l/ha
2	Goemar BM 86 3 l/ha
3	Protifert LMW 4 l/ha
4	Labifosformix 3 kg/ha + Protifert LMW 3 l/ha
5	Protifert kalcij 2,5 l/ha
6	Hascon 10 AD 3l/ha + Protifert Kalcij 2,5 l/ha
7	Protifert kalcij 2,5 l/ha

V letu 2018 smo izvedli naslednje aplikacije po predhodno usklajenem programu.

Preglednica 4: Foliarni program 1 izveden v letu 2018

Zap. št.	PROGRAM 1
1	Delfan Plus 1,5 l/ha
2	Folur 3 l/ha + Foliflo Zn 1l/ha +Foliarel L 1l/ha+ Tytanit 0,2 l/ha *
3	Folur 3 l/ha + Tytanit 0,2 l/ha
4	Foliarel L 1l/ha + Phylgreen 1l/ha + Tytanit 0,2 l/ha
5	Delfan Plus 1,5 l/ha
6	Phostrade Ca 5 l/ha
7	Maxflow Ca 3,5 l/ha+ Delfan Plus 0,5 l/ha + Optysil 0,5 l/ha
8	Trafos K 5l/ha,
9	Phostrade Ca 5 l/ha
10	Phostrade Ca 5 l/ha
11	Foliflo Zn 1l/ha + Foliarel L 2l/ha + Folur 5l/ha

Preglednica 5: Foliarni program 2 izveden v letu 2018

Zap. št.	PROGRAM 2
1	Epin Extra + Algovital Plus 0,1 + 3 l/ha
2	Epin Extra + Nutribor 0,1 + 3 kg/ha
3	Cirkon + Algovital Plus 0,1 + 3 l/ha
4	Nutribor 3 kg/ha
5	Agroleaf Power 20-20-20 + Cirkon 5 kg/ha + 0,1 l/ha
6	Agroleaf Power 20-20-20 5 kg/ha
7	Basfoliar combi stipp + Cirkon 4 kg/ha + 0,1 l/ha
8	Basfoliar combi stipp 5 kg/ha
9	Agroleaf Power Ca + Cirkon 5 kg/ha + 0,1 l/ha
10	Agroleaf Power Ca 5 kg/ha
11	Agroleaf Power Ca + Cirkon 5 kg/ha + 0,1 l/ha

Preglednica 6: Foliarni program 3 izveden v letu 2018

Zap. št.	PROGRAM 3
1	Protifert B 2,5 l/ha
2	Goemar BM 86 3 l/ha
3	Goemar BM 86 3 l/ha
4	Labifosformix 3 kg/ha+ DRIN 1,5L/ha
5	Expando+protifert kalcij 4,4+2,5l/ha
6	Expando+protifert kalcij 4,4+2,5l/ha
7	Expando+protifert kalcij 4,4+2,5 l/ha
8	Hascon 10 AD 3l/ha + Protifert Kalcij 2,5 l/ha
9	Labifosformix 3 kg/ha + Protifert LMW 3 l/ha
10	Protifert kalcij 2,5 l/ha+protolief 4l/ha
11	Calax ultra 1,5+protoleaf 4,0l/ha

Aplikacije v letu 2019:

V letu 2019 smo izvedli naslednje aplikacije po predhodno usklajenem programu.

Preglednica 7: Foliarni program 1 izveden v letu 2019

Zap. št.	PROGRAM 1
1	Delfan Plus 1,5 l/ha
2	Folur 3 l/ha + Foliflo Zn 1l/ha +Foliarel L 1l/ha+ Tytanit 0,2 l/ha *
3	Folur 3 l/ha + Tytanit 0,2 l/ha
4	Foliarel L 1l/ha + Phylgreen 1l/ha + Tytanit 0,2 l/ha
5	Delfan Plus 1,5 l/ha
6	Phostrade Ca 5 l/ha
7	Maxflow Ca 3,5 l/ha+ Delfan Plus 0,5 l/ha + Optysil 0,5 l/ha
8	Trafos K 5l/ha,
9	Phostrade Ca 5 l/ha
10	Phostrade Ca 5 l/ha
11	Foliflo Zn 1l/ha + Foliarel L 2l/ha + Folur 5l/ha

Preglednica 8: Foliarni program 2 izveden v letu 2019

Zap. št.	PROGRAM 2
1	Epin Extra + Algovital Plus 0,1 + 3 l/ha
2	Epin Extra + Nutribor 0,1 + 3 kg/ha
3	Cirkon + Algovital Plus 0,1 + 3 l/ha
4	Nutribor 3 kg/ha
5	Agroleaf Power 20-20-20 + Cirkon 5 kg/ha + 0,1 l/ha
6	Agroleaf Power 20-20-20 5 kg/ha
7	Basfoliar combi stipp + Cirkon 4 kg/ha + 0,1 l/ha
8	Basfoliar combi stipp 5 kg/ha
9	Agroleaf Power Ca + Cirkon 5 kg/ha + 0,1 l/ha
10	Agroleaf Power Ca 5 kg/ha
11	Agroleaf Power Ca + Cirkon 5 kg/ha + 0,1 l/ha

Preglednica 9: Foliarni program 3 izveden v letu 2019

Zap. št.	PROGRAM 3
1	Zintrac 700 1l/ha
2	Protifert B 2,5 l/ha
3	Goemar BM 86 3 l/ha
4	Goemar BM 86 3 l/ha
5	Labifosformix 3 kg/ha+ DRIN 1,5L/ha
6	Expando+protifert kalcij 4,4+2,5l/ha
7	Expando+protifert kalcij 4,4+2,5l/ha
8	Expando+protifert kalcij 4,4+2,5 l/ha
9	Hascon 10 AD 3l/ha + Protifert Kalcij 2,5 l/ha
10	Labifosformix 3 kg/ha + Protifert kalcij 2,5 l/ha
11	Protoleaf 4,0kg/ha, protifert kalcij 2,5l/ha
12	Calmax ultra 1,5l/ha, protoleaf 4,0kg/ha

V letu 2017 smo zaradi popolne pozebe vrednotili v poskusu le vegetativne parametre. Opravili smo merjenje enoletne prirasti poganjkov. Meritve smo opravili tako, da smo izmerili na celotnem izbranem drevesu enoletno prirast vsakega posameznega enoletnega poganjka. Meritev smo opravili

s prilagodljivim mehkim metrom. Podatki so izraženi v cm na dolžinski meter. Prešteli smo število vej, katere so tvorile enoletno prirast.

Pridelek smo v vsakem letu (2018, 2019) spremljanja vrednotili kot skupno količino I kakovostnega razreda (≤ 70 mm), ter skupno količino II kakovostnega razreda (≥ 70 mm). Podatek za količino pridelka je izražen v kg/ obravnavanje.

Statistična obravnava:

Podatke smo obdelali z programom Excel. Program Microsoft Excel je namenjen vnosu, grafičnemu prikazovanju in analizam različnih vrst podatkov. Excel omogoča enostavno delo tudi pri zelo kompleksnih analizah podatkov. Ker statistična metoda ni pokazala razlik, vrednotenja podajamo kot dejanska razlika med obravnavanji.

Izračun stroška pripravkov

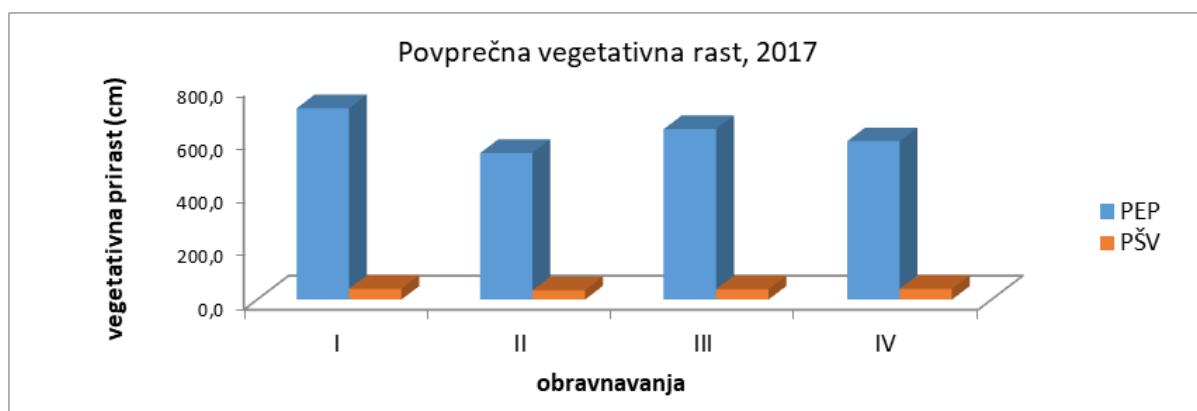
Preračuna stroška pripravkov smo opravili glede na izveden program v določenem letu. Podali bomo končni izračun stroška izvedbo posameznega programa v sezoni. Vse cene so pridobljene pri našem dobavitelju; Kmetijski zadrugi Ptuj z.o.o. enota Pesnica in vsebujejo ddv.

Čas porabljen za apliciranje je preračunan na enoto površine za hektar sadovnjaka z medvrstno razdaljo 3,2 m. Hitrost škropljenja znaša 4,5 km/h. Tako po izračunu za hektar porabimo cca. 40 minut efektivne vožnje. Glede na posamezno obravnavanje se bo čas vrednotil glede na predvideno število aplikacij v eni sezoni.

REZULTATI

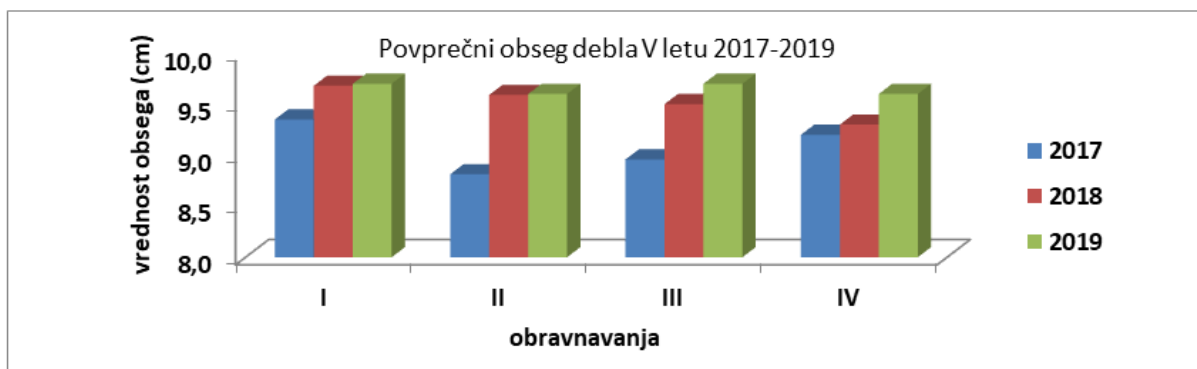
Vrednotenje vegetativnih parametrov

V letu 2017 smo zaradi popolne pozebe vrednotili v poskusu le vegetativne parametre. Opravili smo merjenje enoletne prirasti poganjkov. Podatke prikazujemo na Sliki 3, kjer so prikazane povprečne vrednosti enoletnih poganjkov v cm. Glede na merjene lastnosti smo te poganjke tudi prešteli.



Slika 1: *povprečna vegetativne rast enoletnega poganjka in število vej v letu 2017 (PEP=povprečna enoletna prirast/cm, PŠV=povprečno število vej (merjene), I= izveden program 1, II= izveden program 2, III= izveden program 3, IV= kontrola)*

Kot izhodišče spremljanja je obravnavan program 1 nekoliko odstopal po vegetativni prirast. Poskus je bil statistično po blokih razdeljen tako, da izključuje morebiten vpliv terena. Vsako obravnavanje se ponovi štiri krat. Podatki vegetativne rasti služijo kot vhodna informacija, saj smo tega leta poskus pričeli izvajati. Kot izhodišče poskusa smo v vsakem letu izmerili obseg debla.

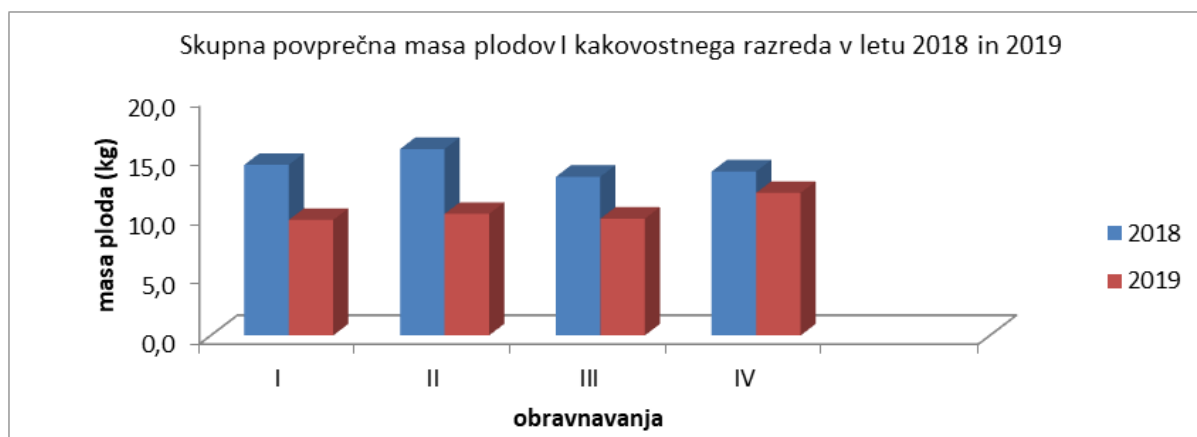


Slika 2: Povprečni obseg debla v cm za leta 2017-2019 (I= izveden program 1, II= izveden program 2, III= izveden program 3, IV= kontrola)

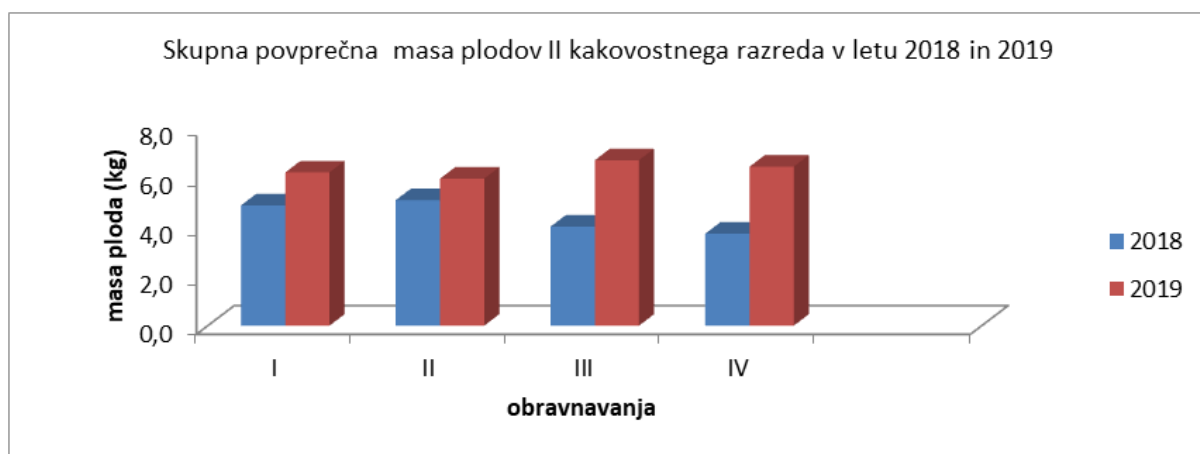
Pri prikazu spremljanja obsega za vsa tri leta spremljanja ugotovimo, da je prirast dreves bila skladna in je trend debelitve dreves bil v povečanju. Z rastjo in razvojem se potrebe rastlin po hranilih spreminjajo in prehranjenost rastlin je za končen pridelek z ekonomskega vidika ključnega pomena. Z analizo vsebnosti hranil v tleh lahko ocenimo potencialno dostopnost hranil rastlinam, kar pa ne odraža dejanskih razmer in realne absorpcije hranil. Dodaten vpogled nam nudijo analize vzorcev rastlinskega materiala teh pa v poskusu nismo opredelili.

Vrednotenje pridelka:

Pridelek smo vrednotili le v letih 2018 in 2019. Obiranje sorte CrimsonCrisp™ smo izvedli 18.9.2018, v letu 2019 pa 19.9.2019, kar je skladno z določenim obiralnim oknom. Pridelek smo vrednotili glede na tržni standard; I kakovosten razred pomeni ≤ 70 mm premera ploda, II kakovosten razred pa > 70 mm premera ploda.



Slika 3: Skupna povprečna masa ploda I kakovostnega razreda za leta 2018, 2019 (I= izveden program 1, II= izveden program 2, III= izveden program 3, IV= kontrola)



Slika 4: Skupna povprečna masa ploda II kakovostnega razreda za leta 2018,2019 (I= izveden program 1, II= izveden program 2, III= izveden program 3, IV= kontrola)

Povprečna masa plodov je bila glede na sezono pridelave v letu 2018 zadovoljiva. Gre za sorto šibkejše rasti in problematiko zakrnjene vegetativne rasti, kar bi lahko pripisali tudi sortni značilnosti ali predhodnemu neustreznemu ukrepu. Nekoliko slabši pridelek smo dosegli v letu 2019, ko je delež II kakovostnega razreda bil glede na obremenitev dreves visok. Vpliv foliarne aplikacije na količino plodov ne zaznamo. Vsebnost hranil v listih je lahko odvisna od učinkovitosti sprejema hranil preko listov in se lahko med genotipi sorte bistveno razlikuje zato bi ta sorta potrebovala še natančnejša spremljana vpliva foliarne gnojenja na kakovost pridelka.

Ekonomski vidiki izvedenih programov v letu 2017, 2018 in 2019

Ekonomska upravičenost tehnoloških ukrepov je smiselna. Ravnesje med dodano vrednostjo in kakovostjo plodov mora biti vzpostavljena. Foliarno gnojenje zagotovo ugodno vpliva na stabilno fiziološko ravnesje rastlin. Strošek za dodaten ukrep je potrebno predhodno ekonomsko vrednotiti. Izvedeni škropilni programi vsebujejo preračun pripravkov za foliarno gnojilo, potreben učinkovit čas izvedbe glede na dane razmere in vključujejo vrednost strojne ure v katero je delavec že zajet.

Čas porabljen za apliciranje je preračunan na enoto površine za hektar sadovnjaka z medvrstno razdaljo 3,2 m. Hitrost škropljenja znaša 4,5 km/h. Tako po izračunu za hektar porabimo cca. 40 minut učinkovite vožnje. Glede na posamezno obravnavanje se bo čas vrednotil glede na predvideno število aplikacij v eni sezoni.

Preglednica 10: Strošek aplikacij v programu 1, programu 2, programu 3, za leta spremljanja 2017 - 2019

PROGRAM LETO	PROGRAM 1	PROGRAM 2	PROGRAM 3	Znesek opravljenih strojnih ur/ha
Strošek vseh aplikacij (€)/ ha				
2017	321,8	403,9	254,03	163,1 €
2018	793,5	537,9	388,16	256,5 €
2019	793,5	605,6	672,3	256,5 €
	1.908,8	1.547,4	1.314,5	

V letu 2017 smo izvedli prilagojen foliarni program in opravili 7 aplikacij, kar znese po hektarju 4,66 ure dela. Vrednost strojne ure škropljenja ocenimo na 35,0 € (javni cenik strojnih krožkov), skupen znesek izvedbe programa znaša $35,0\text{€} \cdot 4,66\text{h} = 163,1\text{€}/\text{ha}$.

V letu 2018 smo izvedli 11 aplikacij foliarne gnojenja. Skupen strošek izvedbe programa znaša: $11 \cdot 40\text{min} = 7,33\text{h} \cdot 35,0\text{€} = 256,5\text{€}$.

V letu 2019 smo izvedli 11 aplikacij foliarnega listnega gnojenja. Skupen strošek izvedbe programa znaša: $11 \cdot 40 \text{min} = 7,33 \text{h} \cdot 35,0 \text{€} = 256,5 \text{€}$.

V vseh letih spremljanja foliarnih programov je strošek programa 1 bil višji od programa 2 in 3.

DISKUSIJA

Poskus s foliarnim gnojenjem je potekal z nekaj zapleti. V letu 2016 in 2017 smo imeli popolno pozebo. Oviro pri vrednotenju podatkov predstavlja propad velikega števila poskusnih dreves v letu 2018 zaradi talnih gliv. V vseh letih spremljanja foliarnih gnojenj na utrujenem zemljišču in s sorto šibkejše rasti, nismo dosegli učinka pospešene povečane vegetativne rasti. Učinkovitost in vpliv gnojenja na kakovost plodov sta bila v našem poskusu zelo majhna, saj smo zabeležili le nekaj statistično nedokazljivih razlik med obravnavanji. Po večini ugotavljamo, da redne aplikacije rastlinam omogočajo stabilnejšo fiziološko ravnovesje, kar varuje rastlino pred propadom.

Glede na ekonomski vložek dodatnih aplikacij je vsak tehnološki ukrep potreben osebne presoje.

Poskus preučitev in predlog izbora najprimernejših nekemičnih metod zatiranja plevela kot nadomestilo za uporabo glifosata in drugih herbicidov za slovenske razmere

Biserka Donik Purgaj (KGZS - ZAVOD MB)

Tadej Toplak (KGZS - ZAVOD MB)

Holc Robert (KGZS - ZAVOD MB)

Sorta Dalinbel na lokaciji Sadjarski center Maribor

UVOD

V nasadu jablan, ki je bil posajen leta 2014 izvajamo poskus različne obdelave tal na sorti Dalinbel Antares. Poskus je zasnovan tako, da ima vsaka vrsta svoj način obdelave tal.

Spremljanje v poskusu smo usmerili v:

- uporabo različnih strojev za oskrbo tal na razvoj koreninskega sistema in dostopnost hranilnih snovi,
- s preskušanimi mehanskimi metodami zagotoviti sprejemljivo kontrolo plevelov,
- ocenili vpliv mehanske obdelave na kakovost in količino pridelka jabolk,
- ocena morebitnega vpliva na prenos škodljivih organizmov,
- mehanski vplivi – poškodbe na rastlini, vplivi na tla, vplivi na vodni režim, poraba časa, gospodarnost uporabe

Obravnavanja:

1. Herbicidni pas
2. Nitkar speedgreen
3. Mulčar z odmikačem
4. Prekopalnik
5. Nizka podrast

Herbicidanje smo izvajali v treh terminih. Za herbicidanje smo vedno uporabili glifosat Roundup v odmerku 6,5 l/ha. Širina herbicidnega pasu je 60 cm. Herbicidanje je bilo izvedeno s herbicidno armaturo nameščeno na sprednji del traktorja.

Nitkar Speedgreen

Pri tem načinu obdelave, smo tla štirikrat v rastni sezoni obdelali z zato namenjenim strojem proizvajalca Orizonti speedgreen. Stroj ima na osi nameščene nitke debeline 4mm in dolžine 700mm, katere pravokotno na smer vrste ščetkajo tla pod drevesi. Obdelovalna hitrost je znašala 2 km/h. Pri tem smo opazili da so najboljše pogoji za takšen način obdelave kadar je trava vlažna ali mokra, saj se takrat nitka manj obrablja. Prav tako je pri tem načinu obdelave pomembno, da ne naredimo prevelikih časovnih razmikov med obdelavami, da nam določeni pleveli ne olesenijo, saj je takšne plevela potem težje odstraniti. Po obdelave so pleveli odstranjeni tudi okoli debel dreves. V vegetativni sezoni smo nitkali pet krat.

Nitkanje smo poskušali izvest z dvema delovnim hitrostima; 2,2 km/h in 3,5 km/h, število vrtljajev delovnega vretena je bilo 225 v/min. Učinek pri večji hitrosti je bil malenkost slabši, saj je pri hitrosti 2,2 km/h bil pas pod drevesi bolj očiščen, pleveli pa so vzniknili nekaj dni kasneje kot pri obdelavi z hitrostjo 3,5km/h.

Mulčar z odmikačem

Za košnjo trave v medvrstnem prostoru lahko uporabimo različne tipe mulčerjev. Pri izvedbi tega poskusa smo uporabili rotacijski mulčer proizvajalca Perfect, ki ima na vsaki strani odmikač, ki je gnan preko jermenskega pogona. Odmikač deluje popolnoma mehansko saj ima na vrhu vrtljivo kolo, ki se spelje ob deblu drevesa in se tako odmakne oviri. Za bolj učinkovito košnjo pod drevesi je pomembno

da nimamo prevelike hitrosti, da odmikač spelje ob deblu in ne odbije. Prav tako je opaziti, da je učinek pri velikih olesenelih travah veliko slabši. Obdelovalna hitrost je bila 2,5 km/h.

Prekopalnik

Pri tem načinu obdelave tak smo uporabili isti stroj kot pri obdelavi z nitkarjem, proizvajalca Orizzonti. Le da smo tukaj namestili drug priključek. Namesto nitkarja smo namestili prekopalno glavo z hidravličnim odmikom, ki se vrti pravokotno na obdelovalna tla. Delovna širina stroja je 300mm, hitrost vrtenja okopalnika je bila 170v/min

Prekopavali smo petkrat. Opazili smo da je zelo pomembno da tla prekopamo že zgodaj pomladi, da preprečimo prehitro rast plevelov. Prav tako moramo skozi sezono večkrat obdelati, saj je pri visokem plevelu učinek mnogo slabši. Ugotovili smo tudi, da je učinek obdelave boljši pri nekoliko bolj suhih tleh, saj se pri preveč vlažnih tleh, na glavno nabira blato in plevel, ki kadar ga je preveč popolnoma onemogoči obdelavo. Slabost tega načina obdelave je, da ob deblu dreves ostane plevel, z prekopalno glavo ne smemo preblizu debla, saj bi ga s tem lahko poškodovali.

Nizka podrast

Spomladi smo tla pod drevesi prekopali in posejali mešanico različnih plevelov in sicer:

- 1 kg Blumenrasen, Kräuterrasen
- 0,1 kg Feldblumenmischung
- 1 kg Wildgräserrasen

Skozi rastno sezono tal pod drevesi nismo obdelovali. Podrast se je vzdrževala samostojno.

ZAKLJUČEK

Mehanska obdelava tal temelji kot tehnološka rešitev v oskrbi nasadov v prihodnosti in omogoča zamenjavo uporabe herbicida. Gospodarna raba mehanizacije zahteva natančnega strojnika, ki temeljito preuči možnosti obdelav glede na teren in urejenost nasada.

Sestava plevelov vpliva na čistost obdelave. Višji kot so pleveli, manj čisto bomo imeli obdelano površino. Semenski plevel, ki se zelo rad naseli v obdelan pas v poletnem mesecu, hitro postane konkurenca sadnemu drevesu. Tako vzgojen plevel odstranimo le ročno. Učinkovitost uspešne obdelave je zelo vezana na stanje tal. Optimalna višina plevelov je med 10-15 cm. Za vse vrste strojne obdelave je nujno potrebna priprava terena (enakomerne nagib), medvrstna razdalja mora biti enaka, sadike morajo biti ravne in privezane, prav tako je nujno da tla očistimo tujkov.

Pri mehanskih obdelavah zasledimo najpogosteje komentar o optimizaciji porabljenega časa in kako zagotoviti najboljše učinke uspešne uporabe različnih priključkov med samo vegetacijo.

Kontrolirano namakanje

Biserka Donik Purgaj (KGZS - ZAVOD MB)

UVOD

V koncept racionalne rabe in ohranjanja naravnih virov sodi tudi **kontrolirano namakanje**. Za nasad moramo zagotoviti dovodne in namakalne cevi, ter droben inštalacijski material. Za optimiranje namakanja in racionalno rabo vode imamo nameščeno merilno opremo (TDR sonde) za določanje rastlinam dostopne vode. Uveljavitev kapljičnega namakanja je že prinesla racionalizacijo porabljene energije (nizki tlaki in majhne količine vode) in racionalizacijo porabe vode. Z nadzorovanim kapljičnim namakanjem si nadejamo dodatnih 30% prihrankov pri porabi energije in vode ob enako dobrih učinkih namakanja. Ta pričakovanja so povezana tudi s spoznanji, da je evapotranspiracija nasad pod mrežo manjša od nasada brez mreže. Poskus zastavljen na sorti Gala in Diwa.

Poročilo je sestavni del dodatnega projekta, zato ga podajamo v razširjeno obliki.

Jablana (*Malus domestica* Borkh., Syn. *Pyrus malus* L.) spada v družino rožnic (Rosaceae) in je gospodarsko in tradicionalno pomembna rastlina tudi v Sloveniji. Sodobne tehnologije pridelave zagotavljajo stabilnejšo in kakovostnejšo pridelavo. Pridelava jabolk je v zadnjem desetletju začela nekoliko upadati. Sadjarji, ki vztrajajo pri pridelavi pa so zaradi neugodnih vremenskih razmer in navkljub nizki ceni jabolk svojo pridelavo nekoliko intenzivirali, nasade pa opremili z protitočnimi mrežami in namakalnimi sistemi.

Poznavanje fenološkega razvoja v nasadih jablan je ključnega pomena, saj nam poznavanje vsakoletnega nastopa faze in njihovo spremljanje pomaga pri odločitvi za izvajanje agrotehnoških ukrepov. Nastop fenofaz po BBCH (Meier, 2001), ki so pomembne pri namakanju jablane in je v njih rastlina lahko tudi različno občutljiva na sušo, je za sorto 'Gala', ki je bila poleg sorte 'Diwa' vključena v poskus v spremljanje.

Preglednica 18: Nastop za namakanje pomembnih fenofaz jablane sorte 'Gala' v letih 2017 in 2018 na Sadjarskem centru Gačnik in občutljivost jablane na sušo

Fenofaza		Datum nastopa fenofaze		Občutljivost na sušo	
Številka	BBCH	Opis	v letu 2017		v letu 2018
1	007	prvi listi	01. 04.	09. 04.	velika
2	661	začetek cvetenja	07. 04.	22. 04.	majhna
3	665	splošno cvetenje	15. 04.	24. 04.	majhna
4	669	konec cvetenja	22. 04.	25. 04.	majhna
5	774	T stadij	07. 06.	10. 05.	velika
6	881	začetek zorenja	26. 08.	24. 07.	velika
7	887	obiranje	08. 09.	16. 09.	velika
8	992	splošno rumenenje listja	20. 10.	17. 10.	majhna
9	993	splošno odpadanje listja	12. 11.	09. 11.	majhna

Na namakanih površinah jablan sta pomembni razdalja in globina sajenja dreves. Razdaljo določamo glede na lego, glede globine sajenja pa imajo pomembno vlogo fizikalne lastnosti tal (lahka, srednje težka in težka tla), saj so te neposredno povezane s kapaciteto tal za vodo. Razmerje med rastlinskimi koreninami in razpoložljivostjo vode je ključno za razporeditev korenin po talnem profilu. Drevo jablane ima glavne korenine razporejene na globini 20-30 cm. Rastline, ki razvijejo korenine globlje, imajo prednost v pogojih spremenjenih podnebnih razmer in lažje prenesejo sušna obdobja.

Podlaga 'M9' je zaradi svojih pozitivnih lastnosti (dobra in redna rodnost in intenzivna pridelava) prevladujoča podlaga v nasadih jablane. Zaradi šibkih korenin potrebuje oporo. Za svojo rast potrebuje manj vode kot bujnejše podlage, recimo 'MM 106' (Cohen in Naor, 2002), vendar v času suše potrebuje redno namakanje. Največ korenin pri podlagi 'M9' se v težjih tleh nahaja v globini 10-30 cm. Najugodnejši pogoji za rast korenin so v zračnih tleh.

Občutljivost jablane na pomanjkanje vode Občutljive faze razvoja jablane na pomanjkanje vode v tleh so od faze BBCH 001 (začetek nabrekanja listnih brstov) do faze BBCH 559 (socvetja v balonskem stadiju) in od faze BBCH 771 (razvoj plodov) do faze BBCH 887 (Plodovi zreli za obiranje (tehnološka vrednost) (Boland in sod., 2002).

Stres, ki nastane pri jablani zaradi pomanjkanja vode ali presežka vode spremeni fiziološko stanje rastline. Rastlina se mora prilagajati na strese (vodni, sušni, temperaturni) in pri tem porablja energijo, kar ima lahko vpliv na slabšo kakovost plodov. Stopnja in trajanje stresa sta pomembna dejavnika.

Stres povzroči spremenjeno fiziološko stanje rastline s tem pa rastlina vstopi v različna stanja propadanja ali zaviranja rasti. Odzivnost rastline na stres je odvisna od starosti, razvojne faze, fiziološkega stanja in od klimatskih pogojev. Višje temperature povzročajo prezgodnje dozorevanje rastlin in skrajšanje določenih fenoloških faz. Prehiter prehod rastlin iz vegetativne faze v generativno fazo pomeni manj dni na voljo za asimilacijo in potencialno manjšo listno površino in zato manjši pridelek slabše kakovosti. Jablana v plodove vgradi velik delež vode (80 %), količina dostopne vode odločilno vpliva na notranjo kakovost plodov. Pozitiven učinek namakanja v sadjarstvu temelji predvsem na povečanju količine pridelka (povečana debelina ploda), izboljšana pa je tudi kakovost plodov (vsebnost topne suhe snovi, kisline, trdota mesa).

Na lažjih in plitvejših tleh rastline doživijo stres prej kot na globokih in težjih oz. na težkih tleh le redko trpijo sušo. Padavine na območju SV Slovenije so zadostne, vendar so časovno nepravilno razporejene. Pridelava jabolka je postavljena na prag ekonomske upravičenosti, zato so tehnologije, ki temeljijo na racionalni porabi vode vse pomembnejše. Za jablane je idealno, če je vsebnost vode v tleh 80-100 % PK, oz. je DZ 0,5. Pri namakanju jablane je potrebno upoštevati konec prve rasti in od sredine junija do začetka julija zmanjšati namakanje.

Vpliv protitočne mreže

Vpliv protitočne mreže Pod črno protitočno mrežo so mikroklimatske razmere spremenjene. Najvišje izmerjene temperature so do 1,5 °C nižje kot v nasadu brez mreže. Pod mrežo so zabeležili 2–6% povečanje relativne zračne vlage in ugotovili, da je pod mrežo zmanjšana evapotranspiracija za 11 %, kar je povezano z zmanjšanjem hitrosti vetra pod zaščitenim nasadom. Tudi v sadjarskem centru Gačnik so bile merjene vrednosti relativne zračne vlage, vendar so bile razlike minimalne – pod mrežo celo nekoliko nižje kot izven nje (Zadravec in Donik, 2009).

Med dejavniki okolja, ki vplivajo na rast in razvoj rastlin ima svetloba najpomembnejši vpliv. Svetloba igra ključno vlogo pri razvoju plodov, s tem pa posledično vpliva na kvaliteto plodov in diferenciacijo cvetnih brstov. Primerna osvetlitev celotne asimilacijske površine drevesa ima učinek na količino in kakovost pridelka pri jablani (Štampar in sod. 1999). Pokritost nasada z protitočno mrežo omejuje pretok svetlobe (Westwood 1995). Mreža ima lahko vpliv na vegetativni in generativni razvoj drevesa, s tem pa posledično tudi na kakovost pridelka. Količina pridelka, pridelanega pod protitočno mrežo, se ne zmanjša (Vercammen 1998, Widmer 2001, Steinbauer 2008), lahko pa ima vpliv na zunanjo kakovost pridelka, saj lahko pri dvobarvnih sortah zaznamo učinek slabše obarvanosti plodov (Blanke 2007, Steinbauer 2008). Iz podatka o zmanjšani evapotranspiraciji lahko sklepamo, da nasade, pokrite s protitočno mrežo lahko namakamo manj kot nasade brez mreže.

Prevladujoče tehnologije namakanja jablane v Sloveniji

Najprimernejši in prevladujoči način namakanja za jablano na podlagi 'M9' je kapljični, vendar ima tak način namakanja lahko vpliv na omejeno rast koreninskega sistema. Podlaga 'M9' (Malling 9, Yellow paradise de Metz) je v Sloveniji najprimernejša in najbolj zastopana vegetativna podlaga v intenzivnih

jablanovih nasadih. Občutljiva je na jablanov škrlup (*Venturia inaequalis*), na jablanovo plesen (*Podosphaera leucotricha*), na hrušev ožig (*Erwinia amylovora*), dokaj odporna je na gnilobo koreninskega vratu (*Phytophthora cactorum*). Občutljiva je tudi na prekomerno količino vode v tleh, vendar uspeva bolje, kadar ne trpi suše (Smole in Črnko 1985).

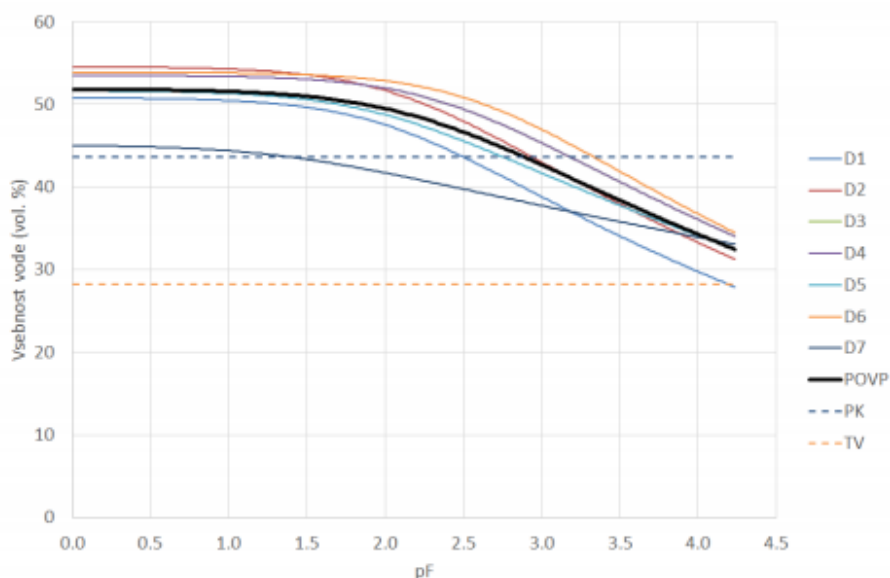
MATERIALI IN METODE DE LA

Poskus smo izvajali na lokaciji SC Gačnik s koordinatami lokacije 46°36'59,2"N in 15°40'56,3"W. Drevesa sorte 'Gala' in 'Diwa'® so bila posajena v letu 2005 na podlagi 'M9'. Gala je diploidna in spada med srednje bujne sorte jablan. Zori v drugi dekadi avgusta do začetka septembra. 'Diwa'® je novejša sorta, ki zori v zadnji dekadi septembra.

Drevesa vzgajamo v obliki vretenastega grma do višine 3 m in so dobro osvetljena. Medvrstna razdaja je 3,2 m, v vrsti pa 0,9 m. Pridelava jabolk poteka po pravilih integrirane - standardne pridelave. Nasad je opremljen s kapljičnim namakalnim sistemom in prekrit s protitočno mrežo. Agrotehnična opravila so bila izvajana v skladu s pravili standardne pridelave. V nasadu je negovana ledina s herbicidnim pasom med drevesi.

Tla v nasadu so po sestavi težka z velikim deležem gline in ilovice. PK in TV, 43,7 in 28,2 vol %, sta bili določeni iz povprečne krivulje (N=7) VZL tal na območju poskusa. Med krivuljami, za katere so bili vzorci tal odvzeti na vsakih sedem dreves v vrsti 1 od spodaj navzgor, jih ima šest podoben potek, sedma, z najvišjega dela vrste, pa kaže odstopanje, ki izhaja iz nekoliko spremenjene teksture tal v najvišje ležečem delu nasada. Delež gline je tu manjši kot v srednjem in spodnjem delu nasada. Zaradi nje je iz povprečne krivulje VZL tal določena PK nekoliko manjša in TV nekoliko večja ter posledično interval RV nekoliko manjši.

V letu 2019 je bilo v nasadu Gačnik v poletnih mesecih junij, julij in avgust nekoliko manj padavin (287,1 mm), kot je povprečna količina padavin za obdobje 2009-2019 (331 mm) (Priloga).



Slika 1: Krivulje vodno zadrževalnih lastnosti tal v nasadu jablane z označeno poljsko kapaciteto (PK) in točko venenja (TV)

Zasnova poskusa

Poskus je bil izveden v strip plot poskusni zasnovi v treh ponovitvah na sortah 'Gala' in 'Diwa'®. Poimenovanje in opis obravnavanj je v Preglednici 19.

Preglednica 19: Poimenovanje in opis obravnavanj v poskusu jabolane v Sadjarskem centru Gačnik

Oznaka	Način namakanja	Pokrivanje ETc opis	(%)	Protitočna mreža
NN_mreža	nenamakano			protitočna mreža je brez protitočne mreže
NN	nenamakano			protitočna mreža je brez protitočne mreže
NP_mreža	kapljično	polno*	100	protitočna mreža je brez protitočne mreže
NP	kapljično	polno*	100	protitočna mreža je brez protitočne mreže
ND_mreža	kapljično	deficitno**	70	protitočna mreža je brez protitočne mreže
ND	kapljično	deficitno**	70	protitočna mreža je brez protitočne mreže

Opomba: * po napovedi ARSO; ** preračunano v skladu z napovedjo ARSO

Količina pridelka V letu 2017 je nasad prizadela pozeba in pridelka ni bilo mogoče vrednotiti. V letu 2018 smo opravili vrednotenje pridelka po posameznih drevesih. Ta pridelek smo razdelili na I in II kakovostni razred. Meja med I in II kakovostnim pridelkom je pri sorti 'Gala' 70 mm in pri sorti 'Diwa'® 65 mm premera.

V času poteka poskusa smo glede na napoved ARSO preračunavali količine vode za deficitno namakanje in merili porabo vode za namakanje. Na lokaciji smo spremljali fenofaze sort 'Gala' in 'Diwa'®. Na ARSO smo javljali podatke o poteku fenofaz, ki so pomembne za namakanje, le za sorto Gala, da so modelirali VB in dali napoved za polno namakanje s kapljači za jabolano na lokaciji poskusa. Primerjali smo modelirano količino vode za namakanje in dejansko porabo vode pri polnem namakanju.

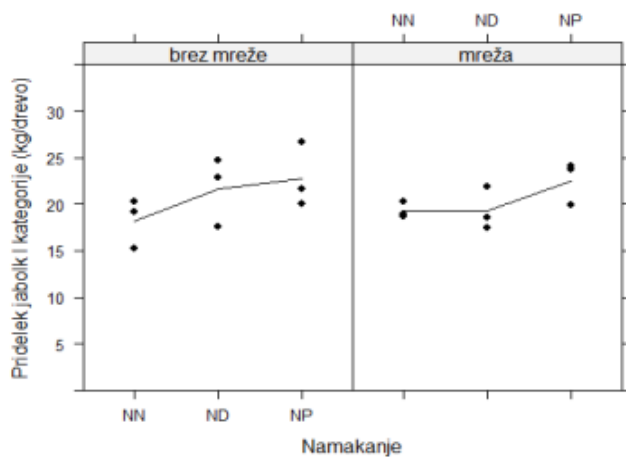
Vsebnost vode v tleh

Za spremljanje vVV je bilo vgrajenih 108 TDR sond Eltratec, model MVZ 100, na globini 25 cm. V vsakem obravnavanju so bile postavljene po tri sonde med drevesi v vrsti. Sonde so beležile količino vode v tleh vsake pol ure. Postopek kalibracije je opisan v poglavju 2.2.5.1. Na podlagi polurnih kalibriranih meritev smo izračunali dnevna povprečja VV. Grafično smo primerjali povprečno v VV po obravnavanjih, določenih glede na tehnični način namakanja in glede na količino namakanja.

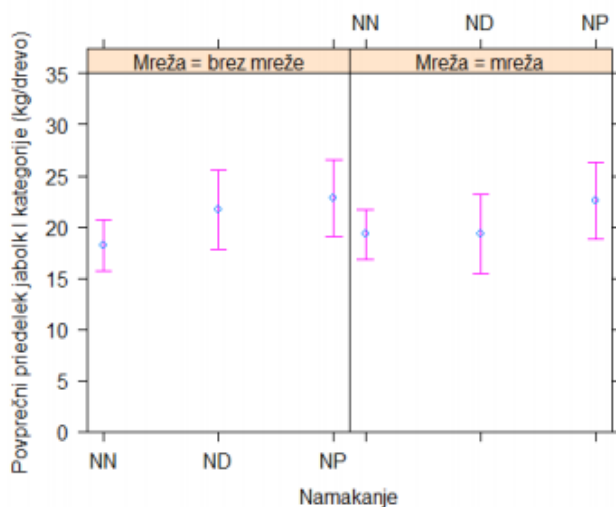
REZULTATI

Količina pridelka jabolane

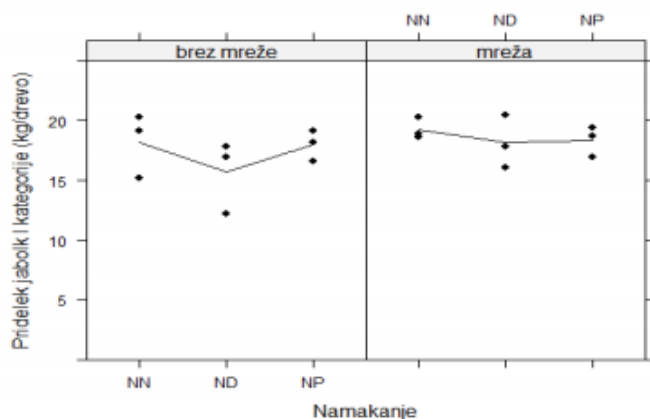
Pokritost z mrežo ni imela statistično značilnega vpliva na pridelek I kakovostnega razreda sort 'Gala' in 'Diwa'. Mejno statistično značilni rezultati ($p=0,06$) nakazujejo pozitiven vpliv namakanja, ki bi ga bilo potrebno z nadaljnjimi poskusi preveriti v vremensko bolj ugodnih razmerah za namakanje. Pridelek kategorije II je namenjen predelavi in ga ne vrednotimo kot pridelek, za katerega je namakanje pomembno



Slika 72 :Pridelek jabolk sorte 'Gala' I kakovostnega razreda glede na namakanje in pokritost z mrežo.

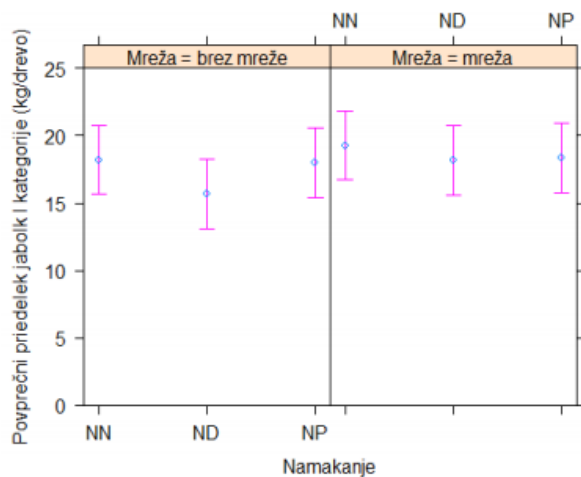


Slika 73: Povprečni pridelek jabolk sorte 'Gala' kategorije I glede na uporabo zaščitne mreže in glede na namakanje s pripadajočimi 95 % intervali zaupanja.



Slika 74: Pridelek jabolk sorte 'Diwa' I kakovostnega razreda glede na namakanje in pokritosti z mrežo.

Slika 2: Povprečni pridelek jabolk sorte 'Gala' in 'Diwa'.



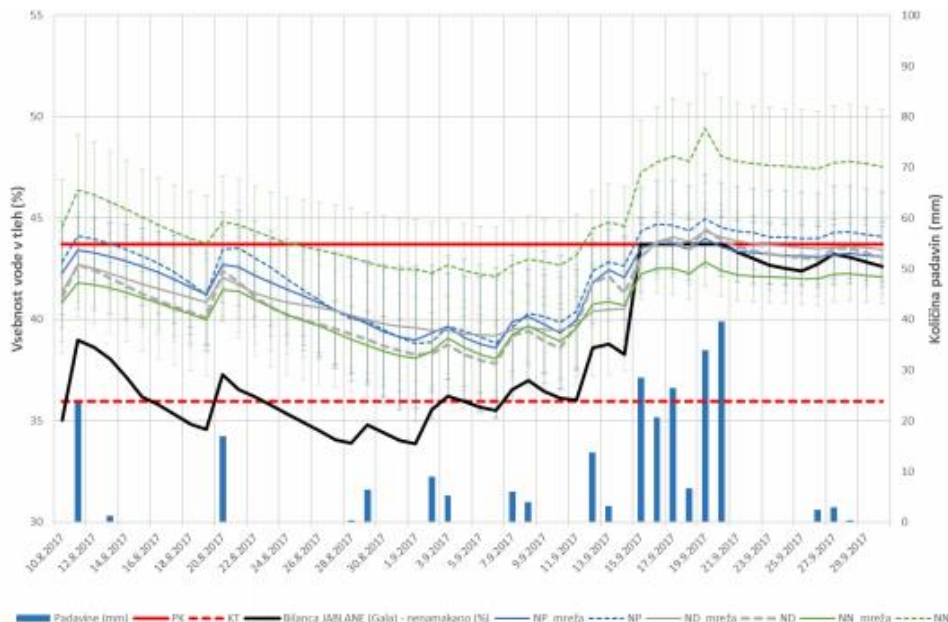
Slika 3: Povprečni pridelek jabolk sorte 'Diwa' kategorije I glede na uporabo zaščitne mreže in glede na namakanje s pripadajočimi 95 % intervali zaupanja.

Količina porabljene vode za namakanje

Modeliranje kapljičnega polnega namakanja jablan z modelom IRRFIB je v sezoni 2019 predvidelo skupno porabo vode 3428 m³ /ha. Pri izvajanju namakanja smo za obravnavanja z mrežo in brez mreže uporabljali isto ARSO napoved, ki smo jo za deficitno namakanje ustrezno zmanjšali. Količina dejansko porabljene je bila bistveno manjša in sicer 382 m³ /ha. Pri deficitnem namakanju je bila poraba vode 131 m³ /ha.

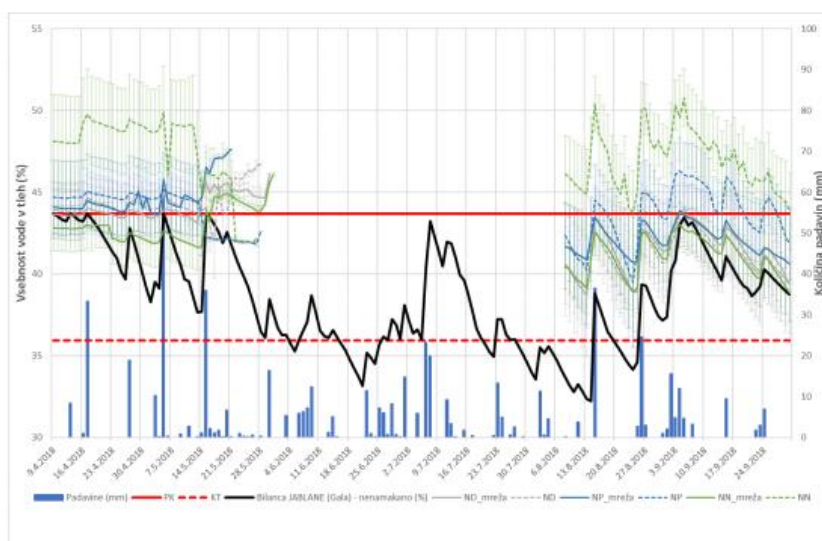
Vsebnost vode v tleh

Dnevna povprečja vVV po obravnavanjih kažejo veliko prostorsko variabilnost vVV znotraj obravnavanj. O razlikah v meritvah vVV med polno in deficitno namakanimi obravnavanji jablane ne moremo govoriti, prav tako ne o razlikah med obravnavanji brez in z mrežo.



Slika 4: Povprečna dnevna vsebnost vode v tleh (kalibrirane vrednosti) (vol %) v jablani v Sadjarskem centru Gačnik v letu 2017.

Pripadajoča standardna napaka (N=3), modelirana vodna bilanca (vol %) in dnevna vsota padavin (mm) na meteorološki postaji v nasadu. Legenda: NP = polno namakanje, ND = deficitno namakanje; PK = poljska kapaciteta (vol %), KT = kritična točka vode v tleh (vol %) za jablano.



Slika 5: Povprečna dnevna vsebnost vode v tleh (kalibrirane vrednosti) (vol %) v jablani v Sadjarskem centru Gačnik v LETU 2018. Pripadajoča standardna napaka (N=3), modelirana vodna bilanca (vol %) in dnevna vsota padavin (mm) na meteorološki postaji v nasadu. Legenda: NP = polno namakanje, ND = deficitno namakanje; PK = poljska kapaciteta (vol %), KT = kritična točka vode v tleh (vol %) za jablano.

Jablana je trajna rastlina in ker so tla v SC Gačnik težka ter vodo dobro zadržujejo, smo napoved namakanja, ki ga izda ARSO, prilagodili terenskim opažanjem v povezavi z vlažnostjo tal. V začetnih razvojnih fazah so bile padavine razporejene dobro in po opažanjih je bilo vode že s padavinami dovolj. Simulacija VB tal brez namakanja za ta čas kaže, da se VV ni spustila pod KT. Od tedaj pa do konca prve dekade avgusta, ko smo ste vzpostavili tudi merilni sistem, je jablana glede na opažanje s terena trpela sušni stres. Količina porabljene vode za namakanje, ki smo jo beležili z vodomerom, se ni popolnoma ujemala z našimi izračunanimi količinami za namakanje, ki pa so bile manjše kot je v modelnih izračunih predvidel ARSO. Vse te ugotovitve so kot negotovost zajete v podatku, da se je za dejansko izvajanje namakanja porabilo le 11% (pri polnem) in 4% (pri deficitnem) tiste vode, ki jo je v modelnih izračunih predvidel ARSO ob dejstvu, da smo ARSO napoved večkrat prilagodili zaradi opaženega zastajanja vode v tleh. Način in količina namakanja proti pričakovanjem nista imela vpliva na količino in kakovost pridelka. Je bil pa povprečni hektarski pridelek jabolk v poskusu za sorto Gala $70,0 \pm 9,3$ t/ha in za sorto Diwa $57,1 \pm 4,2$ t/ha, kar je veliko nad slovenskih povprečjem za leto 2019. Predvidevamo, da bi se pričakovane razlike pokazale v letih z manj padavinami. Tekom izvajanja poskusa smo vizualno ocenjevali videz rastlin. Razlike v bujnosti med posameznimi obravnavami ni bilo opaziti. Je pa 'Gala' 2019 pri polnem namakanju oblikovala več koreninskih izrastkov, na njih se je v večjem obsegu pojavila mokast uš (Dysaphis plantaginea). V tem primeru bi lahko govorili o negativnem vplivu namakanja, ki ga po predvidevanjih v bolj sušnih in za namakanje primernejših letih ne bi bilo. Pojavu bomo v bodoče namenili več opazovanj. Modelirana VB brez namakanja je konec julija – sredina avgusta padla pod KT, kar naj bi se odrazilo kot sušni stres pri jablanah v času pred obiranjem. PK (na katero se veže tudi KT) je bila določena v laboratoriju iz krivulje VZL tal, kjer arbitrarno privzamemo količino vode pri matričnem potencialu - 330 kPa. Druga možnost določanja PK, ki je praviloma zanesljivejša, a zahteva več časa, je iz meritev na terenu. Po pričakovanjih bi se PK v danem primeru povečala, razlike med merjenimi in modeliranimi VV v tleh bi se zmanjšale in bi se modeliranje in s tem napoved namakanja lahko izboljšala. Pri deležu gline v tleh nad 20% poleg ostalega predstavljajo izziv tudi meritve vVV. Sonde s TDR metodologijo so občutljive na vsebnost gline in nad omenjeno vrednostjo večina njih meri manj točno (Gong in sod., 2003), kar je tudi eden od vzrokov za veliko prostorsko variabilnost merjene vVV. Drugi vzroki so lahko še dejanska

variabilnost vVV in kakovost uporabljenih sond, ki bi zaradi manjše tehnološke napake potrebovale individualno kalibracijo (torej kalibracija vsake sonde na konkretna tla) in ne le kalibracijo tipa/modela sonde, ki smo jo za te sonde izvedli.

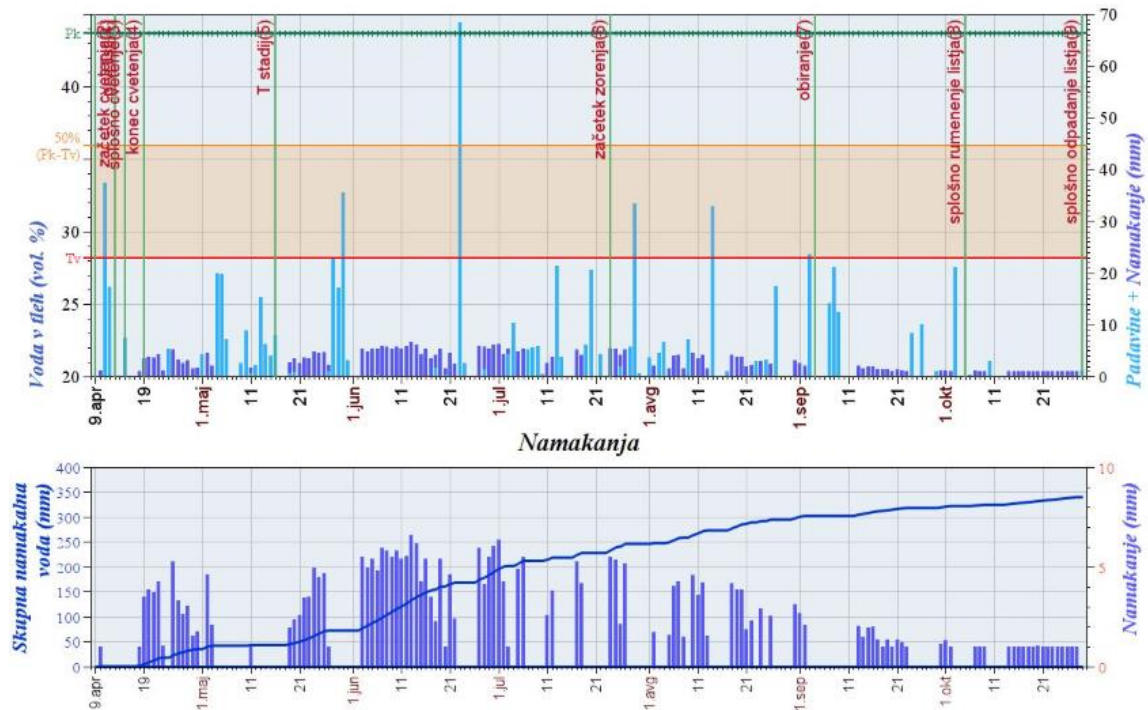
SKLEPI

Vremenske razmere v nobenem od poskusnih let niso bile optimalne za določanje vpliva mreže v nasadih jablan na potrebe po namakanju in polnega in deficitnega namakanja na količino in kakovost pridelka jablane. V pridelku jablane v različnih obravnavah (z in brez mreže, polno in deficitno namakana ter nenamakano) v letu 2018 v nasadu SC Gačnik niso bile statistično značilne. Dejansko porabljena količina vode za namakanje je bila le 4-11 % od modelirane. Modeliranje VB je, zaradi različnih vzrokov, precenilo potrebo po namakanju jablane v 2018 v nasadu SC Gačnik. Volumske VV pri poskusu z jablano so pokazale potrebo po dvigu kakovosti vhodnih podatkov za simuliranje vodne bilance v tleh za izboljšanje napovedi namakanja in sicer: z določitvijo PK z meritvami na terenu in z možnostjo vnosa popravkov vVV v model. Kljub temu, da je meteorološka postaja na lokaciji SC Gačnik in da je bila večina padavin harmonično registrirana v poskusu s sondami in na meteorološki postaji, je med merjenimi in modeliranimi vVV opaziti razlike, ki v tem primeru izhajajo iz dejstva, da rastlinski pokrov v realnosti ni enak teoretičnemu, ki ga predvideva modeliranje. Zavedati se moramo tudi negotovosti pri meritvah VV s posrednimi metodami (v našem primeru TDR), ki vedno kažejo odstopanja od prave VV. Prav tako je potrebno več pozornosti posvetiti kalibraciji uporabljenih sond, še posebej če je v tleh več skeleta ali gline, kot je bilo slednje primer na lokaciji poskusa v SC Gačnik.

Preglednica 1: Pregled stresnih situacij poskusa; sorta Gala

prvi listi	1	9.4.2019	0.22	50
začetek cvetenja	2	13.4.2019	0.58	50
splošno cvetenje	3	15.4.2019	0.58	50
konec cvetenja	4	19.4.2019	1.1	50
T stadij	5	16.5..2019	1.1	50
začetek zorenja	6	24.7.2019	1.1	50
obiranje	7	4.9.2019	0.85	50
splošno rumenenje listja	8	5.10.2019	0.43	50
splošno odpadanje listja	9	29.10.2019	0.43	50

Vodna bilanca 09.04. - 29.10.2019, Gačnik2019 (TriN)
Jablana (GALA), itla Gačnik (Trin)



Slika 5: prikazuje stanje v kontroli, kjer namakanje ni bilo izvedeno in veljalo kot kontrola. Vegetacija se je začne 9.4.2019 in je trajala do 29.10.2019; skupaj 204 dni. V tem obdobju je vsota RR 655 mm in vsota ETP 603 mm. Rastlina je porabila 513 litrov vode in bila v stresu 34 dni. Najdaljše obdobje v stresu je trajalo 15 dni, rastlini pa je v stresu manjkalo 76 litrov vode.

Slika 6: prikazuje stanje namakanja. Vegetacija se je začela na dan 9.4.2019 in je trajala do 29.10.2019. V tem obdobju je vsota RR 655 mm in vsota ETP 603 mm. Rastlina je porabila 589 litrov vode in bila v stresu 0 dni. Namakanje je bilo izvedeno v skupni količini 80,0mm.

HRUŠKA

Povečanja količine in kakovosti plodov hrušk

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 2019 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 (negojeno).

Z gnojilom Optysil smo škropili 12. 4., 16. 4., 29. 4. in z gnojilom Tytanit 29. 3., 3. 4., 12. 4. in 16. aprila 2019.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Začetek cvetenja sorte Viljamovka je bil 2. 4. 2019, vrh cvetenja 8. 4. 2019, 12. 4. 2019 pa konec cvetenja. Plodove sorte Viljamovka smo obirali 19. 8. 2019.

Preglednica 1: Povprečni obseg debla, število cvetov na drevo, število plodov na drevo, pridelek na drevo in na hektar za sorto 'Viljamovka'; Bilje, 2019

Obravnavanje	Obseg debla (cm)	Število cvetov/drevo	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Tytanit	17,0	96,3	17,4	1,7	4,2
Tytanit+Optysil	16,7	50,1	8,2	1,1	2,7
Optysil	16,6	52,9	6,4	1,0	2,4
Kontrola	17,2	33,3	5,2	0,9	2,3

Po obsegu debla so bila v letu 2019 najbujnejša drevesa pri kontroli, sledijo drevesa obravnavanja Tytanit, Tytanit+Optysil in najmanjši obseg debla so imela drevesa pri obravnavanju Optysil. Vsa obravnavanja so imela večji pridelok kot kontrola. Največ plodov na drevo, največji pridelok na drevo in na hektar (4,2 t/ha) so imela drevesa obravnavanja Tytanit. Nekoliko manjši pridelok so imela drevesa pri obravnavanju Tytanit+Optysil, najmanjšega pa kontrolna drevesa.

Preglednica 2: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin za sorto 'Viljamovka'; Bilje, 2019

Obravnavanje	Višina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	Masa ploda (g)	Trdota (kg/cm ²)	Topna suha snov (%)	Kislina (mg/100 g)
Tytanit	87,17	67,34	183,15	7,0	10,8	387,85
Tytanit+Optysil	87,71	64,93	167,92	7,1	10,1	362,24
Optysil	84,81	68,98	178,67	6,0	10,8	329,68
Kontrola	92,09	67,29	183,02	6,2	10,8	418,30

Plodovi dreves pri obravnavanju Tytanit in pri kontroli so imeli večje dimenzije ploda in večjo maso ploda. Opazili smo tudi, da so imeli plodovi pri obravnavanjih Tytanit, Optysil in kontroli največjo vsebnost topne suhe snovi (za 0,7% več kot plodovi obravnavanja Tytanit+Optysil). Trdota mesa je bila večja pri obravnavanjih, kjer smo dodali Tytanit (obravnavanja Tytanit in Tytanit+Optysil).

Preglednica 3: Parametri osnovne in krovne barve leta 2018 na lokaciji Bilje, 2019

Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Tytanit	52,7	-4,8	36,1	/	/	/
Tytanit+Optysil	52,1	-3,9	36,5	/	/	/
Optysil	52,2	-4,2	36,3	/	/	/
Kontrola	51,9	-4,7	70,8	/	/	/

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 Tytanit so bili temnejše zeleni, saj je bila vrednost parametra L* večja in pri parametru a* manjša kot pri kontrolnih plodovih. Krovne barve plodovi sorte Viljamovka v letošnjem letu niso imeli.

POVZETEK

V pridelku smo opazili razliko med posameznimi obravnavanji, saj je uporaba foliarnega gnojila Tytanit vplivala na večji pridelek. Plodovi dreves pri obravnavanju Tytanit in kontrola so imeli večjo maso ploda, pri obravnavanju Tytanit+Optysil pa manjšo vsebnost topne suhe snovi. Poudariti pa moramo, da so to le enoletni rezultati, na katere so vplivale tudi vremenske razmere med izvajanjem poskusa.

BRESKEV

Povečanja količine in kakovosti plodov breskev

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 boljšo oploditev in posledično večje število in maso plodov ter boljšo kakovost.

MATERIAL IN METODE

V Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete Križcijan, Orehovlje smo leta 2019 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 29. 3., 3. 4., 12. 4., 16. 4. in z gnojilom Tytanit 15. 3., 29. 3. in 3. aprila 2019.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Začetek cvetenja sorte Redhaven je bil 17. 3. 2019, vrh cvetenja 25. 3. 2019, 29. 3. 2019 pa konec cvetenja. Prvo obiranje smo opravili 22. 7., drugo 24. 7. in tretje 26. 7. 2019. Zaradi visokih temperatur med zorenjem so breskve zelo hitro dozorevale.

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, 2019

Obravnavanje	Število rodnih šib	Število plodov/rodno šibo	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Tytanit	33,9	4,09	138,7	17,47	21,83
Tytanit+Optysil	31,5	4,26	134,1	16,42	20,53
Optysil	37,0	5,64	208,8	22,73	28,41
Kontrola	40,3	3,90	157,1	18,43	23,04

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, 2019

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	66,63	69,99	72,09	181,81	2,3	10,4	698,14
Tytanit+Optysil	64,40	69,34	71,42	175,45	2,3	9,8	840,36
Optysil	63,11	68,51	71,27	173,07	1,9	10,6	748,52
Kontrola	64,48	68,44	71,41	173,46	2,0	10,4	745,43

Pri obravnavanjih, kjer smo dodali Tytanit ali Tytanit+Optysil, so imeli plodovi breskev sorte Redhaven večjo maso ploda in večjo trdoto mesa. Pri obravnavanjih, kjer smo dodali Optysil, je bila vsebnost titracijskih kislin večja kot pri kontroli.

Preglednica 3: Parametri osnovne in krovne barve pri sorti Redhaven leta 2019 na lokaciji Bilje, 2019

Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Tytanit	64,1	19,2	41,9	37,1	23,6	13,6
Tytanit+Optysil	67,2	15,0	47,4	35,4	20,9	14,6
Optysil	68,8	15,5	47,7	35,3	23,6	13,8
Kontrola	67,8	17,3	47,0	35,5	18,5	11,6

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 intezivnost rumene barve, negativno območje parametra določa intenzivnost modre barve.

Pri obravnavanju Optysil je vrednost parametra L* osnovne barve plodov večja kot pri kontrolnih plodovih, medtem ko je vrednost parametra a* manjša. Tudi pri krovni barvi smo zabeležili večje vrednosti parametra L* pri obravnavanjih Tytanit in večje vrednosti parametra a* pri vseh obravnavanjih, kjer smo dodajali Tytanit in Optysil posamezno ali v kombinaciji, v primerjavi s kontrolnimi plodovi.

POVZETEK

Poudariti pa 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 Tytanit, so imeli večjo maso ploda in manjšo vsebnost titracijskih kislin.

ČEŠNJA

Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj

Davor Mrzlić (KGZS - Zavod GO)
dr. Valentina Usenik (BF)

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

UVOD:

V letu 2019 smo nadaljevali s poskusom rezi češnje, ki smo ga z doc. dr. Valentino Usenik iz UL BF v SC Bilje zastavili poleti 2017. Odločili smo se, da bomo primerjali poletno osvetlitveno rez češenj in spomladansko rez 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 zmanjšanju čezmernega trebljenja plodičev sorte Regina.

Boljša osvetljenost 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 ZDA so zastavili več poskusov z rezjo in ugotovili, da poletna rez vpliva na manjšo bujnost, boljšo diferenciacijo brstov in v pravilu večjo rodnost češnjevih dreves.

MATERIAL IN METODE:

Izbrali smo štiri sorte češenj iz ovrednotenega introdukcijskega nasadabrez praznih mest in z relativno izenačenimi drevesi. Gre za drevesa sort Grace Star, Vigred, Regina in Staccato na podlagi Gisela 5, posajena l. 2008 na razdalje 4,0 m x 3,0 m. Pet dreves vsake sorte smo porezali poleti (obravnavanje P), drugih pet pa spomladi (obravnavanje SP). Na vsakem drevesu smo označili dve izenačeni, srednje visoko izraščajoči veji. Izmerili smo jim premere ter na njih prešteli poganjke, cvetove, plodiče in plodove ob obiranju. V letu 2019 smo nekaj vej zaradi lege v krošnji in debeline zamenjali. Izmerili smo tudi premere debel. Tehtali smo pridelek češenj na označenih vejah, pridelek na drevo in maso 50 plodov. V nasadu smo opravili vse potrebne agrotehnične ukrepe.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2019

Obravnavanje	Termin	Opomba
1) poletna rez- P	1. 8. 2018	rez v celoti
2) spomladanska rez (kontrola) - SP	15. 3. 2019	rez v celoti

Zaradi narave poskusa je potekalo delo v nasadu v dveh letih oziroma dveh vegetacijah. Poletno rez smo opravili poleti 2018, po zaključeni rasti poganjkov (preglednica 1), spomladansko rez pa marca 2019 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 (tiste bližje deblu) prikrajšali na 5-10 cm dolge čepe. Kjer smo presodili, da ni potrebe po dodatnem obraščanju, smo pokončne poganjke izrezali do osnove. 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 2019

Opravilo	Termin	Opomba
poletna rez, štetje poganjkov	1. 8. 2018	po zaključeni rasti (za 2019)
označevanje vej, vzorčenje brstov	5. 3. 2019	
spomladanska rez, štetje poganjkov	15. 3. 2019	tik pred brstenjem
štetje cvetov	2. 4. in 15. 4. 2019	štetje na označenih vejah
štetje plodičev	17. 5. 2019	vse sorte na označenih vejah
obiranje, tehtanje pridelka	6. 6. 2019	Grace Star, Vigred
	27. 6. 2019	Regina
	3. 7. 2019	Staccato
štetje poganjkov, poletna rez	6. 8. 2019	za 2020, vse sorte
analiza vzorcev plodov	sept 2019	sorti Grace Star in Vigred

Pred brstenjem smo opravili meritve premera debel in označenih vej, nekatere lani izbrane veje smo zaradi neprimernosti (višina, debelina) zamenjali, isti dan smo povzorčili brste za laboratorijsko analizo na prehranjenost. Deset dni kasneje smo opravili spomladansko rez drugih petih dreves posamezne sorte. Pred rezjo smo na označenih vejah prešteli enoletne poganjke, ločeno krajše (< 40 cm) in daljše(>40 cm).

Način in intenzivnost rezi sta bila podobna kot poletni 2018, poglobljena razlika med obravnavanjema pa je bila ta, da je spomladanski rezi v relativno kratkem času sledila fenofaza cvetenja. Poletni 2018 porezana drevesa so cvetenje pričakala brez stresa in dodatnih posegov tik pred cvetenjem. Sledilo je štetje cvetov, mesec dni kasneje pa štetje plodičev s približno polovico končne debeline.

Obiranje češenj smo prilagodili zrelosti plodov po sortah. Prešteli in stehtali smo plodove po posameznih označenih vejah, prav tako smo stehtali pridelek češenj/drevo v poskusu. Ob tem smo opravili še ločeno vzorčenje 50 plodov glede na obravnavanje (P, SP), zanimala nas je masa plodov. Shranili smo vzorce plodov za analizo na vsebnost skupnih kislin in suhe topne snovi.

Pred izvedbo poletne rezi za 2020 smo na poskusnih drevesih opravili štetje enoletnih poganjkov dolžine do 40 cm in enoletnih poganjkov dolžine > 40 cm. Izkušnje kažejo, da z močnejšo rezjo in prikrajševanjem enoletnih poganjkov vplivamo na močnejše obraščanje dreves in na večji prirast enoletnih poganjkov.

REZULTATI Z DISKUSIJO:

Vpliv termina rezi na rodnost češnjevih drevesin zunanjo kakovost plodov

Poletni porezana drevesa treh sort so imela večje število cvetov od dreves, porezanih spomladi, izjema je bila sorta Regina (preglednica 3). Najbolj bogato je cvetela sorta Staccato, najmanj cvetovje nastavila sorta Grace Star. Razlika v številu cvetov med obravnavanjema P in SP je bila najmanjša pri sorti Vigred (pribl. 40 cvetov/drevo).

Prirast enoletnih poganjkov

Število enoletnih poganjkov glede na dolžino prirasta (20-40 cm in > 40 cm) za posamezno obravnavanje je prikazano v preglednici 3.

Preglednica 3: Število cvetov ob cvetenju in število plodičev 17. 5. 2019 na izbranih vejah, poskus Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2019

Sorta	Rez	Cvetenje		Štetje plodičev 17. 5. 2019		
		Št. cvetov na izbranih vejah skupaj	Povprečje cvetov na izbranih vejah/drevo	Št. plodov na izbranih vejahskupaj	Povprečje plodov na izbranih vejah/drevo	Odstotek oploditve
Grace Star	poletna	1782	356	942	188	52,9
Grace Star	spomladanska	1338	268	576	115	43,0
Regina	poletna	1776	355	191	38	10,8
Regina	spomladanska	3042	608	218	44	7,2
Vigred	poletna	2467	493	532	106	21,6
Vigred	spomladanska	2273	455	352	70	15,5
Staccato	poletna	3126	625	532	106	17,0
Staccato	spomladanska	2354	471	345	69	14,7

Konec druge dekade maja smo na označenih vejah prešteli plodiče. Pri vseh štirih sortah so se boljše oplodili cvetovi poleti porezanih dreves. Samooplodna sorta Grace Star je izstopala po zelo dobri oploditvi cvetov (43,0 % oz. 52,9 %). Oploditev je bila najslabša pri pozno cvetoči sorti Regina, 7,2 % oz. 10,8 %.

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 2019

Sorta	Rez	Cvetenje		Obiranje					Indeks pridelka poleti/spomladi	
		Št. cvetov skupaj	Cvetov/drevo	Št. plodov skupaj	Plodov/drevo	Odstotek oploditve	Masa 50 plodov (kg)	Masa plodu (g)		Pridelek na drevo (kg)
Grace Star	P	1782	356	835	167	46,9	0,47	9,4	11,81	187
Grace Star	SP	1338	268	454	91	33,9	0,47	9,5	6,32	100
Regina	P	1776	355	70	14	3,9	0,61	12,2	1,06	424
Regina	SP	3042	608	63	13	2,1	0,54	11,9	0,25	100
Vigred	P	2467	493	327	65	13,3	0,46	9,1	2,71	162
Vigred	SP	2273	455	262	52	11,5	0,48	9,5	1,67	100
Staccato	P	3126	625	26	5	0,8	0,33	5,9	0,18	24
Staccato	SP	2354	471	82	16	3,5	0,35	7,0	0,74	100

Ob obiranju plodov junija 2019 smo pridobili podatke o številu in masi plodov na izbranih vejah ter pridelku češenj/drevo (preglednica 4). Vse sorte so se od 17. 5. 2019 do obiranja dodatno otrebile, najmanj sorta Grace Star, sledila je sorta Vigred, odpadanje plodov ostalih dveh sort pa je bilo intenzivnejše. Največje pridelke smo zabeležili pri sorti Grace Star, pridelki ostalih treh sort so bili slabi do zelo slabi. Poleti porezana drevesa treh sort so imela večji pridelek od dreves, porezanih spomladi. Odstopala je le sorta Staccato, ki je imela več pridelka v obravnavanju SP, a je bil tudi ta boren (0,74 kg/drevo) in podpovprečne debeline. Debelina plodov je bila pričakovano manjša pri večjem pridelku oz. poletni rezi z izjemo sorte Regina. Ta sorta je imela v obeh obravnavanjih redke in zelo debele plodove.

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 2019

Sorta	Rez	Število enoletnih poganjkov					
		Skupaj na petih drevesih			Povprečno število/drevo		
		vsi	> 40 cm	< 40 cm	vsi	> 40 cm	< 40 cm
Grace Star	P	125	19	106	25,0	3,8	21,2
Grace Star	SP	153	75	78	30,6	15,0	15,6
Regina	P	270	98	172	54,0	19,6	34,4
Regina	SP	250	117	133	50,0	23,4	26,6
Vigred	P	276	20	256	55,2	1,2	38,4
Vigred	SP	209	46	163	41,8	0,8	40,4
Staccato	P	222	95	127	44,4	5,6	16,8
Staccato	SP	109	27	82	21,8	3,6	34,0

Poletna rez češnjevih dreves vseh štirih sort je v letu 2019 vplivala na večji prirast krajših enoletnih poganjkov. Nasprotno velja za daljše enoletne poganjke z izjemo sorte Staccato, pri kateri je bilo število daljših enoletnih poganjkov in skupno število enoletnih poganjkov večje pri spomladanski rezi. Največ enoletnih poganjkov smo našli pri poletni porezanih drevesih sorte Vigred, tesno ji je sledila sorta Regina. Samooplodni sorti sta pognali nekoliko manjše število enoletnih poganjkov.

Vpliv termina rezi na notranjo kakovost plodov

Preglednica 6: Povprečna vsebnost suhe topne snovi in skupnih kislin v plodovih poskusnih dreves sort Grace Star in Vigred za poskus Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2019

Sorta	Rez	Vsebnost suhe topne snovi(%)	Vsebnost skupnih kislin (mg/100g)
Grace Star	poleti	13,9	934,8
Grace Star	spomladi	14,5	942,6
Vigred	poleti	15,4	876,4
Vigred	spomladi	15,5	914,5

Analize plodov na notranjo kakovost so pokazale minimalno razliko vsebnosti suhe snovi med obravnavanjema za sorto Vigred in nekoliko večjo (0,6 %) pri sorti Grace Star, ki je imela največji pridelek/drevo. Nasprotno pa je analiza na vsebnost skupnih kislin odkrila večje razhajanje pri sorti Vigred. Za obe sorti sta vrednosti spremljanih parametrov večji v plodovih iz obravnavanja SP-spomladanska rez.

POVZETEK:

V letu 2019 so češnjeva drevesa rodila občutno manj, kot leto prej s svetlo izjemo sorte Grace Star. Izpad pridelka lahko delno pripišemo slabim vremenskim razmeram v času cvetenja ter hladnemu in deževnemu mesecu maju. Tako kot v letu 2018 smo večje pridelke zabeležili na poletni porezanih drevesih z izjemo sorte Staccato. Debelina plodov je bila pričakovano manjša pri večjem pridelku oz. poletni rezi (izjema sorta Regina), a še vedno primerljiva s plodovi spomladi porezanih dreves; plodovi so bili debeli do zelo debeli, tržno zanimivi. Poletni porezana drevesa so pognala več krajših enoletnih poganjkov, spomladanska rez (izjema sorta Staccato) je povzročila rast večjega števila

dolgih enoletnih poganjkov. V letu 2020 bomo s poskusom nadaljevali in z zanimanjem spremljali ali bodo rezultati potrdili zaključke preteklih dveh let.

Preizkušanje dveh intenzivnih gojitvenih oblik za češnjo

Davor Mrzlić (KGZS - Zavod GO)

Sorte Grace Star na lokaciji Sadjarski center Bilje

V poskusu na samooplodni sorti češenj Grace Star, cepljeni na šibko podlago Gisela 5, preizkušamo dve novejši, visoko intenzivni gojitveni obliki (UFO, sadni zid). Primerni sta za gosto sajenje, storilnost v takih nasadih je bistveno večja zaradi manjše višine dreves. Drevesa so posajena na medvrstno razdaljo 4,0 m in razdaljo v vrsti 2,0 m (UFO) oziroma 2,5 m (sadni zid). Ploščati gojitveni obliki omogočata izvedbo vseh del v nasadu iz tal, posledično je storilnost delavcev pri vseh opravilih večja.

Spomladi 2018 smo posadili 20 sadik, 12 za gojitveno obliko UFO in 8 sadik za sadni zid. Sadike drevesničarja TopPlant iz Verone (Italija) so bile relativno šibke. Sadike za goj. obliko UFO smo posadili pod kotom 45° v smeri proti jugu in jih pustili neprikrajšane. V letu 2018 so vrhnji poganjki dosegli zadovoljivo skupno dolžino (1,7 – 2,2 m), stranske poganjke smo pincirali.

Sadikam smo pred začetkom vegetacije 2019 izmerili premere debel. Marca 2019 smo na hrbtišču sadike izvedli aktivacijo brstov z zarezovanjem, sadike upognili pod kotom 30° in na hrbtišču dosegli odganjanje navpičnih poganjkov. Tretjina dreves je pognala zadostno število poganjkov; te smo privezali za žico, postavljeno 40 cm višje od osnovne žice, na katero smo pritrdili kordon. Na drevesih s tremi do štirimi poganjki bomo te prikrajšali na dva do tri vegetativne brste, da dosežemo boljše obraščanje. V letu 2020 pričakujemo prvo rodnost.

Sadike za obliko sadni zid smo prikrajšali nizko, na višini 20-25 cm in v letu 2019 krajšanje poganjkov ponovili, da bi dosegli zadovoljivo rast dveh provodnikov. Sadike za sadni zid so bile že v izhodišču šibkejše, tudi po dveh letih z njihovo rastjo nismo zadovoljni. Drevesa smo v letu 2019 ustrezno oskrbovali (gnojili, okopavali, namakali in škropili).

Obvladovanje plodove vinske mušice (*Drosophila suzukii*) z metodami z nizkim tveganjem CRP V4-1802

Davor Mrzlić (KGZS - Zavod GO)

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

V letu 2018 smo v Biljah zastavili nov tehnološki poskus s češnjo. V poskusu nepokrito vrsto češenj na šibki podlagi primerjamo z identično vrsto, pokrito s protiinsektno mrežo in protidežno zaščito v enem.

Spomladi 2018 smo posadili 90 češnjevih dreves v dve vrsti po 45 z identičnim oziroma zrcalnim razporedom sadik. V poskus smo vključili po 20 sadik srednje in pozno zorečih sort češenj Marysa, Black Star, Ferrovia in Regina ter 10 sadik oprasne sorte Kordia. Cepljene so na podlago Gisela 6 z izjemo sorte Black Star, ki je cepljena na podlago Gisela 5.

Sadike smo po sajenju v letu 2018 prikrajšali na višini 90-100 cm. V letu 2019 smo krajšanje provodnika ponovili nekoliko višje, da bi dosegli zadovoljivo obraščanje dreves. Večina sadik se v letu 2018 ni zadovoljivo obrasla, zato smo maloštevilne stranske poganjke (1-2 na sadiko) izrezali pri osnovi. Aktivacijo očes smo izvedli z zažagovanjem nad vegetativnimi brsti v času brstenja in dosegli dober odziv rastlin ter dobro obraščanost. Za res dobro obraščanje smo rez in aktivacijo brstov dopolnili z ukrepom odstranjevanja cvetov. Cvetje in plodovi bi namreč v drugem letu močno zavrli rast poganjkov in koreninskega sistema. Pri štirih sortah smo dosegli lepo obraščanje dreves. Izjema je bila sorta Ferrovia, ki se tudi v drugem letu ni obrasla oziroma so njeni poganjki ostali prekratki kljub vsem naštetim ukrepom in intenzivnem gnojenju z dušikom v več obrokih.

Spomladi 2019 smo s pomočjo gradbenega bagerja zabili 4,5 m dolge impregnirane lesene kole v tla in zakopali vsa potrebna sidra. Sistem prekrivanja je sidran na koncih vrst in bočno ob vsakem kolu. V začetku junija je izvajalec del iz Italije (g. Mario Tonioni) postavil mrežo sistema Keep in Touch; gre za prvo takšno prekrivanje v Sloveniji. Sistem z dvoslojno, gosto pleteno streho plodove učinkovito varuje pred padavinsko vodo in posledičnim pokanjem. Bočna protiinsektna mreža drevesa ščiti pred škodljivimi žuželkami (plodova vinska mušica, češnjeva muha, uši ...) in točo ter pozebo do -4 °C.

Oktober 2019 smo mrežo po navodilih proizvajalca poškopili z 20 % raztopino varikine, da preprečimo pojav alg na beli mreži. Mrežo smo pospravili in jo pritrdili na slemensko pletenico z namenskimi vezicami.

OREH

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

dr. Anita Solar (BF)

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. V poskusu preizkušamo dve vrsti dušičnih gnojil, ki ju dopolnjujemo z listnimi gnojili in biostimulatorji, da bi ugotovili njihov vpliv na rast, rodnost, kakovost plodov ter zdravstveno stanje orehov.

MATERIALI IN METODE

Poskus izvajamo v zasebnem proizvodnem nasadu Galušak. Drevesa sort Elit, Franquette in G-139 so stara 18 let, posajena na razdalji 10 m x 10 m, gojitvena oblika je kotlasta ali prosta vzgoja. Nasad je v celoti zatravljen in nekajkrat letno pomulčen. V njem se izvaja osnovno varstvo pred bakterijsko črno pegavostjo oreha (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*), rjavo pegavostjo oreha (*Gnomonia leptostyla*) in orehovo muho (*Rhagoletis completa*). Za gnojenje tal smo uporabili dve dušični gnojili samostojno ali v kombinaciji s pripravki za listno prehrano (preglednica 1 in 2).

Preglednica 1: Program gnojenja tal z dušikovimi gnojili v nasadu orehov Knez Galušak, v letu 2019.

Gnojilo	Datum gnojenja / količina (kg/ha) za 30 dreves (0,3 ha)			
	10. 4. 2019	29. 4. 2019	22. 5. 2019	19. 6. 2019
Apneni dušik (AD)	150	-	-	-
KAN	-	40	40	40

Apneni dušik je bil uporabljen v enem odmerku, in sicer dva tedna pred brstenjem orehov, KAN pa smo razdelili na tri enake odmerke. Prvič smo ga uporabili v fenofaz olistanje orehov, drugič v stadiju intenzivne rasti mladik, tretjič pa v stadiju intenzivne rasti plodov.

Preglednica 2: Program foliarne prehrane (FP) v nasadu orehov Knez Galušak, v letu 2019.

Gnojilo	Datum gnojenja / količina (kg/ha) za 30 dreves (0,3 ha)			
	13.5.2019	25.6.2019	2.7.2019	15.7.2019
Delfan plus	0,25 l	0,25 l	0,25 l	0,25 l
Phylgreen	0,6 l	0,6 l	0,6 l	-
Optysil	-	0,25 l	0,25 l	-
Cocktail jade	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,5 kg
Maxflow Zn	0,25 l	0,25 l	0,25 l	0,25 l
Copfort		0,4 l	0,4 l	0,4 l
Boron mikrovit	0,5 l	0,5 l	0,5 l	0,5 l
Argentovital	0,25 l	0,25 l	0,25 l	0,25 l

V preizkušanju je bilo pet obravnavanj gnojenja: KAN, AD, KAN+FP, AD+FP, kontrola (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

Iz preglednice 3 je razvidno, da so posamezna obravnavanja vplivala na zdravstveno stanje dreves oreha, v odvisnosti od sorte. Pri sorti Elit so bili listi nekoliko bolj občutljivi na rjavo pegavost pri obravnavanju KAN, odpornost plodov proti orehovi muhi pa je bila manjša pri obravnavanju AD. Listi oz. plodovi sorte Franquette so bili pri obravnavanju AD + FP bolj dovzetni za rjavo pegavost oz. orehovo muho. Sorta G-139 je nasploh pokazala slabše zdravstveno stanje od drugih dveh sort. Odpornost listov proti rjavi pegavosti je bila manjša pri obravnavanju KAN, plodovi pa so pri obravnavanjih KAN, AD in kontrola kazali bistveno manjšo odpornost proti orehovi muhi kot pri obeh variantah, ki vključujeta foliarni program.

Preglednica 3: Ocena odpornosti proti bakterijskemu ožigu oreha, orehovi rjavi pegavosti ter orehovi muhi (1-9) v nasadu Knez Galušak, v letu 2019.

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

Pridelek je bil pri vseh obravnavanjih večji kot preteklo leto, in to za 3 % (Franquette KAN + FP) do 88 % (Elit AD + FP). Kljub temu pa so drevesa rodila manj kot sicer pri starosti 18 let. Največji pridelek smo stehali pri obravnavanju Elit AD + FP (7,9 kg/drevo), sledila sta Franquette AD + FP in Elit KAN + FP s 7,5 oz. 7,2 kg/drevo. Razlog gre iskati v hladnem in nadpovprečno deževnem maju. Po treh zaporednih neugodnih letih so spomladi drevesa sicer pozno, a obilno cvetela, a so neugodne vremenske razmere povzročile slabšo oploditev in tudi zgodnje okužbe z bakterijskim ožigom, zaradi česar so mladi plodiči odpadali.

Plodovi so bili na splošno drobnejši kot velja za proučevane sorte, kar ponovno pripisujemo vremenskim pogojem in izjemni suši ter rekordni vročini v juniju, ko se plodovi oreha razvijajo navzven. Pri sortah nismo našli enoznačnih vplivov posameznih obravnavanj na maso celih orehov. Pri sorti Elit so bili najtežji v obravnavanju AD + FP (preglednica 4), pri sorti Franquette pri obravnavanju AD, pri sorti G-139 pa pri obravnavanjih KAN oz. AD. Gnojenje z gnojilom KAN je pri sortah Elit in G-139 pozitivno vplivalo na izplen jedrc. Različna obravnavanja so zelo malo vplivala na barvo jedrc in spojenost luščine na šivu, na debelino luščin pa sploh niso imela nobenega vpliva.

Preglednica 4: Pridelek in pomološke lastnosti orehov iz nasada Knez Galušak, gnojenje orehov, v letu 2019.

Obnavljanje	Pridelek (kg na drevo)	Masa ploda (g)	Masa jedrca (g)	Izplen jedrca (%)	Barva jedrca (1-9)	Debelina luščine (mm)	Spojenost luščine (1-9)
Elit KAN	6,3	9,3	4,5	48,4	7	1,6	7
Elit AD	5,6	9,5	4,4	46,3	7	1,6	7
Elit KAN + FP	7,2	9,1	4,1	45,5	7	1,6	7
Elit AD + FP	7,9	10,5	4,9	46,7	7	1,6	7
Elit K	5,2	8,9	4,3	48,3	7	1,6	7
Franquette KAN	5,8	9,4	3,9	41,5	7	1,3	7,5
Franquette AD	6,9	11,6	3,7	31,9	8	1,3	7,5
Franquette KAN + FP	7,6	8,0	3,5	43,7	8	1,3	7,5
Franquette AD + FP	6,7	8,1	3,8	46,9	7	1,3	7,5
Franquette K	5,2	11,5	5,9	51,3	7	1,3	7,5
G-139 KAN	5,9	11,6	5,4	46,5	7,5	1,3	7,5
G-139 AD	5,8	10,5	5,0	47,6	7,5	1,3	7,5
G-139 KAN + FP	6,3	9,1	3,7	40,7	7	1,3	7,5
G-139 AD + FP	4,4	10,0	4,2	42,0	8	1,3	7,5
G-139 K	5,4	9,0	3,7	41,1	7,5	1,3	7

POVZETEK

Rezultati so pokazali, da ima različna prehrana delni vpliv na rodnost, kakovost pridelka in zdravstveno stanje dreves. Foliarni program, ki smo ga dodali osnovnemu gnojenju tal z dušikom, je vplival na povečan pridelek, ni pa izničil vplivov aktualnih vremenskih razmer na rast in razvoj oreha. Rezultati so preliminarni, poskus se bo ponovil v naslednjem letu.

AMERIŠKA BOROVNICA

Obiranje ameriških borovnic s stresalnikom

dr. Darinka Koron (KIS)

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 stresanju imajo zelo velik pomen ponjave za lovljenje plodov, ki jih za enkrat izdela vsak pridelovalec sam ter uigranost ekipe, ki obiranje s stresanjem izvaja.

V prvih dveh letih poskusa smo vrednotili primernost sorte za obiranje s stresanjem. V tretjem letu smo se omejili na poskus na sorti Liberty, za katero menimo, da je za strojno obiranje najbolj primerna. Izvedli smo obiranje s stresanjem in ovrednotili kakovosti plodov po stresanju.

MATERIAL IN METODE

Poskus na sorti Liberty smo zaradi presaditve rastlin na kmetiji družine Palčič v Bistri pri Vrhniki, izvedli v poskusnem nasadu na Brdu pri Lukovici. Stresanje smo izvedli ročno, ker stresalnega stroja v poskusnem nasadu nimamo. Obiranje s stresanjem smo izvedli v dveh terminih. V obravnavanju je bil po en grm v petih ponovitvah v primerjavi s kontrolo (ročno obiranje). Informativno smo izvedli strojno stresanje velikih grmov sorte Elizabeth.

REZULTATI Z DISKUSIJO

V letu 2019 smo poskus obiranja s pomočjo stresanja izvedli na manjših grmih, zato je bil pridelek nekoliko manjši kot v predhodnih letih.

V poskusu se je izkazalo, da je bil delež neustreznih, nedozorelih plodov (zeleni in rdeči) zelo majhen. Ob prvem stresanju ni presešel 5 %. Velik je bil delež plodov, ki jih je bilo po ročnem stresanju potrebno ročno obrati 28,5 %, ker so ostali na grmu. Pri drugem obiranju delež neustreznih plodov ni presešel 7 %. Ročno je bilo potrebno obrati še 35,3 % plodov, kar je zelo podobno kot v predhodnih dveh poskusih s strojnim in ročnim stresanjem. Pri drugem stresanju je bil delež nedozorelih plodov večji, kar je bilo verjetno posledica bolj intenzivnega oz. doslednejšega stresanja.

Ugotovili smo, da poškodb plodov zaradi ročnega stresanja ni bilo. Delež nedozorelih plodov je bil izredno majhen, vendar se je stopnjeval, če smo želeli povečati delež uspešno obranih plodov.

Obiranje s stresanjem ni mogoče na vseh sortah in tudi ne pri vseh velikostih grma. Primernejše je za manjše in srednje velike grme. Do teh ugotovitev smo prišli tudi pri poskusnem stresanju starejših grmov sorte Elizabeth. Izgube zaradi tehničnih pomanjkljivosti lovilnih ponjav so bile zelo velike. Delež zelenih in rdečih plodov je bil po oceni primerljiv z ročnim stresanjem sorte Liberty.

Preglednica 1: Obiranje ameriških borovnic sorte Liberty z ročnim stresanjem v primerjavi z ročnim obiranjem v letu 2019 (povprečni delež različno dozorelih plodov v %)

Način obiranja	Prvo obiranje (15. julij 2019)				Drugo obiranje (22. julij 2019)				Tretje obiranje	Skupni pridelek
	Zeleni	Rdeči	Dodatno ročno obiranje	Delež 1. obiranja v skup. pridelku	Zeleni	Rdeči	Dodatno ročno obiranje	Delež 2. obiranja v skup. pridelku	(samo ročno)	g/gram
Ročno stresanje	1,3	3,0	28,5	41,4	4,1	2,2	35,3	43,6	15,3	850,1
Ročno obiranje	0,2	0	0	43,2	0	0	0	39,3	17,5	832,8

POVZETEK

V tretjem letu poskusa smo izpopolnil lovilne ponjave, kar se je izrazilo na hitrosti obiranja. Kakovost plodov se v primerjavi s predhodnima letoma ni spremenila. V prihodnje bomo nadaljevali s preizkušanjem obiranja s stresalnim strojem pri različnih sortah in starostih grmov ter preizkusili vpliv rezi na kakovost stresa plodov pri sorti Liberty.

MALINA

Zapoznjevanje zorenja dvakrat rodni malin

dr. Darinka Koron (KIS)

UVOD

V integrirani in ekološki pridelavi malin, predstavlja največji strokovni izziv ohranitev zdravstvenega stanja rastlin in pridelka. Problem je velik zaradi pomanjkanja ustreznih fitofarmaceutskih sredstev za zatiranje bolezni stebel (sušica malin), bolezni korenin (odmiranje malin) in v zadnjih letih zaradi plodove vinske mušice. V evropskih državah probleme pridelave malin rešujejo s selitvijo nasadov v zavarovane prostore (rastlinjaki, večji trajno postavljeni tuneli, plastične ponjave), s sajenjem rastlin zunaj tal (posode) in s sajenjem hlajenih sadik (long cane) s kratko življenjsko dobo. Več problemov kot v integrirani, je v ekološki pridelavi, ki sajenja rastlin zunaj tal ne dovoljuje.

V Sloveniji smo probleme pridelave malin začeli reševati s tehnološkimi ukrepi, z gojenjem dvakrat rodni malin v zavarovanem prostoru (tunel). Po tej tehnologiji maline obiramo samo v prvem obiralnem obdobju (julij – oktober), na enoletnih poganjkih. To pomeni, da po poletno jesenskem obiranju poganjke porežemo do tal. Rez izvedemo od decembra do konca januarja. S tem ukrepom se zavestno odrečemo drugemu pridelku na dveletnih poganjkih. Z rezjo poganjkov do tal, delno preprečimo množenje patogenih gliv, ki povzročijo popolno sušenje pridelka na dveletnih poganjkih (enkrat in dvakrat rodni malin). Ukrep rezi je običajno premalo učinkovit. Glive pogosto delno prizadenejo tudi mlade zelene poganjke. Zato je potrebno ukrep rezi dopolniti z varstvom rastlin s fitofarmaceutskimi sredstvi. Poškodbe na mladih poganjkih se izražajo v rumenenju spodnjih listov in v poškodbah lubja na spodnjem delu poganjka.

K tehnološkemu reševanju problema s sušico so pristopili tudi žlahtnitelji s preusmeritvijo žlahtniteljskih programov na dvakrat rodne maline. V nalogi introdukcija malin že več let poteka preizkušanje novih, dvakrat rodni sort malin.

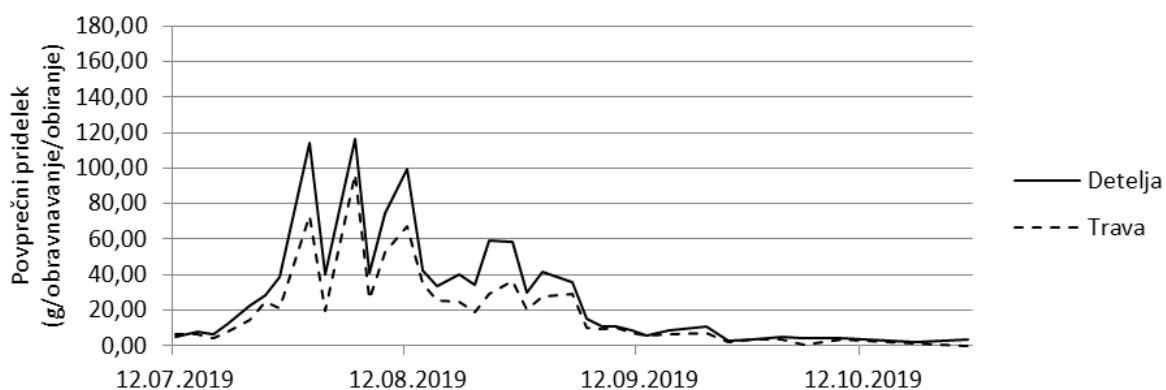
Med tehnološkimi ukrepi reševanja problema s sušico, je tudi ustrezna priprava tal. Ugotovili so, da imajo na razvoj gliv, zelo velik vpliv posamezne lastnosti tal. Med pomembnimi dejavniki zaviranja razvoja sušice je visok delež organske snovi oz. humusa (huminske kisline) v tleh. Glede na to, da želimo v Sloveniji maline pridelovati v čim večjem deležu na ekološki način, smo naše poskuse za preprečevanje sušice načrtovali in zasnovali v tleh.

MATERIAL IN METODE

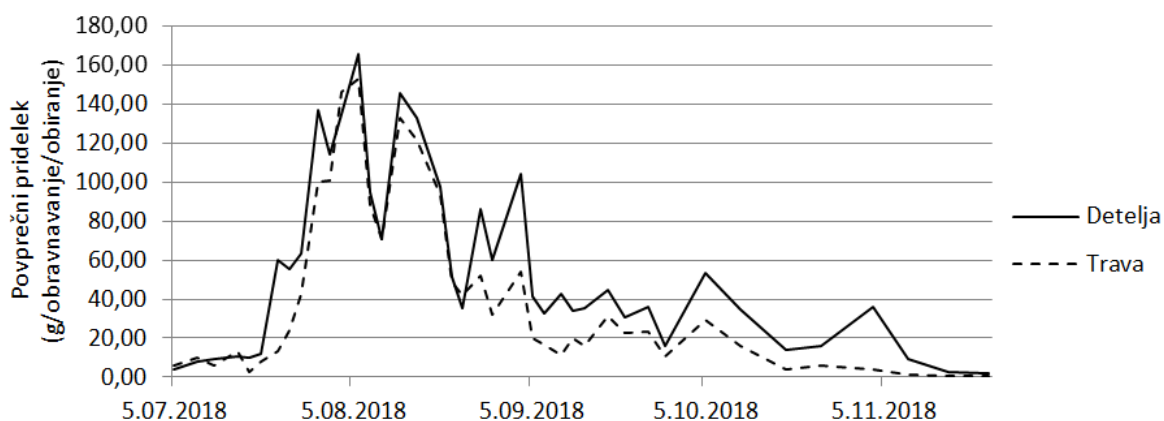
V nasadu za jagodičje, smo v letu 2016 posadili maline sorte Amira in zasnovali gnojilni poskus. V ekološko zasnovanem nasadu nismo uporabili organskih gnojil, temveč je gnojenje predstavljal mulč rastlin iz medvrstnega prostora (trava in detelja). Predpostavili smo, da bo vpliv detelj, ki preko prostoživečih bakterij sprejemajo dušik iz zraka, večji kot vpliv trave. Vplive smo začeli vrednotiti v letu 2018. V letu 2019 smo spremljali vpliv količine in izvora dušika na odmiranje rastlin. Spremljali smo rast poganjkov (bujnost), pridelek in stopnjo okuženosti poganjkov. V letu 2020 bomo poskus nadaljevali s preučevanjem vpliva humusa in huminskih kislin na rastline.

REZULTATI Z DISKUSIJO

V letu 2019 smo v primerjavi z letom 2018, ugotovili izrazito manjši pridelek in povečano odmiranje rastlin v obeh obravnavanjih (Slika 1 in slika 2). Med obravnavanjema (trava, detelja) v povprečnem pridelku razlike niso bile statistično značilne. Vpliv detelj na nekoliko večji povprečni pridelek je bil zaznan v obeh letih, vendar je bila v obeh letih razlika statistično neznačilna.



Slika 1: Povprečni pridelek malin na obravnavanje ob vsakem obiranju v letu 2019



Slika 2: Povprečni pridelek malin na obravnavanje ob vsakem obiranju v letu 2018

Z meritvami smo ovrednotili razlike v kakovosti plodov. Povprečna širina plodu v obravnavanju 'detelja' je bila 18,20 mm in povprečna višina 22,27 mm. V obravnavanju 'trava', je bila povprečna širina plodu 17,05 mm in višina 20,55. Razlike v velikosti plodov so bile majhne.

Preglednica 1: Analize listov malin v obravnavanjih s travo ali deteljo v medvrstnem prostoru

Element	Trava		Detelja	
	V vzorcu	V suhi snovi	V vzorcu	V suhi snovi
Dušik - N (skupni) (g/kg)	9,15	27,8	8,57	25,7
Kalcij – Ca (g/kg)	3,13	9,5	3,61	10,8
Magnezij – Mg (g/kg)	1,45	4,4	1,62	4,86
Kalij – K (g/kg)	4,96	15,1	4,25	12,7
Fosfor – P (g/kg)	1,13	3,43	1,14	3,42
Železo – Fe (mg/kg)	41	125	41	121

Analize listov malin (Preglednica 1), so nam potrdile rezultate meritev pridelka in kakovosti plodov. V listih malin iz obravnavanja 'trava' je bilo več dušika, kalija in železa kot v obravnavanjih 'detelja'. Manj je bilo kalcija in magnezija. Količina fosforja je bila v obeh obravnavanjih enaka.

Okužbe s sušico smo ocenili na podlagi vidnih znakov okužb. Z oceno 1 smo ocenili poganjke brez vidnih okužb, z oceno 3 poganjke s srednje izraženimi okužbami in z oceno 5 poganjke z zelo izrazitimi okužbami. Ocena poganjkov zatravljenega dela nasada je bila 3,7. Iz dela nasada, kjer je bila v medvrstnem prostoru detelja, je bila okužba poganjkov 3,1. Razlika v stopnji okužbe med poganjki je bila majhna.

POVZETEK

V prvem in drugem letu poskusa, kjer smo spremljali vpliv tipa ozelenitve med vrstami na količino pridelka, kakovost pridelka in zdravstveno stanje pridelka ter rastlin, smo ugotovili razlike, ki pa niso bile statistično značilno različne. Ker smo na parceli, kjer je bil zasnovan poskus, po tretjem letu rasti zaznali velike razlike med bloki, domnevamo, da nestatistične razlike izvirajo iz hetrogenosti zemljišča. Nasad, vključno s poskusom je začel propadati, zato ga bomo izkrčili in poskus ponovili v posodah (tehnologija pridelave zunaj tal). Ob izvajanju poskusa smo ugotovili, da je vzdrževanje detelj v medvrstnem prostoru težko. Površina se je zaraščala s širokolistnimi pleveli in travami. Ob neustrezni košnji so se pojavljale gole površine tal, ki so oteževale oskrbo nasada z mehanizacijo. Lažje je bilo vzdrževanje travnate površine, ki se je naravno pomešala z deteljami.

KAKI

Poskusno zorenje kakija s plinom CO₂

Davor Mrzlić (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. V Sloveniji so na UL BF naredili manjši laboratorijski poskus v devetdesetih, 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 in izvedli pet poskusnih zorenj. Plodove kakija smo poskusno zorili tudi v letu 2018.

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 prav z namenom zorenja s plinom CO₂. Gre za štiri sorte, katerih plodovi so po podatkih iz literature in praktičnih izkušnjah primerne za zorenje s plinom.

V letu 2018 smo izvedli izboljšave pri vpihu plina CO₂ v komoro in pri tesnjenju komore. Dela smo opravili v oktobru in v začetku novembra 2018. Z izvajalcem, podjetjem OMEGA AIR iz Logatca, smo se dogovorili za naslednje izboljšave:

- ureditev priklopa treh jeklenk plina hkrati,
- umestitev regulatorja tlaka med manometer in elektro-ventil,
- menjava šobe,
- izboljšanje tesnjenja vrat z namestitvijo zapiral spodaj in zgoraj.

Dodatne težave s tesnjenjem spojev in okvaro regulatorja tlaka smo odpravili med zorenji v novembru 2018. Konec sezone 2018 je komora delovala brezhibno. Po analizi opravljenega v letu 2018 smo se v letu 2019 odločili, da bi bilo smiselno senzor za določanje vsebnosti CO₂ v komori premakniti nekoliko višje pod strop, iz 1,5 m na višino približno 1,9 m. To je višina, do katere zlagamo plodove kakija v komoro.

Konec oktobra 2019 je izvajalec premaknil senzor na želeno višino. Ob ponovnem priklopu smo opazili, da kaže napačen izhodiščni podatek (10,0 % namesto 0,04 % CO₂). Senzor so odklopili in ga poslali na pregled in popravilo dobavitelju, podjetju Analox iz Anglije. Popravljen senzor so iz Anglije vrnili šele v mesecu decembru, po koncu zorilne sezone.

V letu 2019 smo v nasadu pridelali približno 300 kg plodov kakija, zelo majhno oz. podpovprečno količino plodov kakija. Plodovi so od cvetenja naprej množično odpadali. Na trebljenje je verjetno vplivalo izredno hladno in deževno vreme v mesecu maju, ki je povzročilo tudi pokanje zgodnjih in srednje poznih sort češenj. Pojav odpadanja plodov kakija opazujemo že dlje časa, z različno intenzivnostjo se pojavi sleherno leto. Prav zato smo se odločili, da v letu 2020 na najbolj razširjeni sorti Kaki Tipo zastavimo poskus vpliva tretiranja z bioregulatorji na odpadanje plodov kakija.

POVZETEK

V letu 2019 zorenja kakija s plinom CO₂ nismo izvedli. Zorenje ni bilo mogoče zaradi okvare senzora za CO₂ in pičlega pridelka kakija v nasadu SC Bilje.

Poskus priprave trdo-užitnega kakija v vrečah z CO₂ – 2019

dr. **Matej Stopar** (KIS)

dr. **Jože Hladnik** (KIS)

Sorte Triumph, Rojo brillante, Hachiya in Tipo, poskus na lokaciji Kmetijski inštitut Slovenije

UVOD

V letu 2019 smo nadaljevali s preučevanjem procesa razgrenjevanja plodov kakija s postopkom zaplinjevanja s CO₂. Raziskavo smo usmerili v preučevanje vpliva različnih temperatur skladiščenja in časa izpostavljenosti plodov kakija povišanim koncentracijam CO₂ na njihovo trdoto. V poskusih leta 2018 smo namreč opazili, da so plodovi, ki so bili zaplinjeni obdržali nekoliko višjo čvrstost. Želeli smo preveriti ali bi lahko z zaplinjevanjem s CO₂ poleg razgrenjevanja za določen čas upočasnili proces mehčanja plodov.

Dobljeni rezultati so lahko osnova za priporočila pridelovalcem in trgovcem kako je potrebno razgrenjevati plodove kakija za prodajo kot trdno-užitne, »vanilija« kaki.

MATERIAL IN METODE

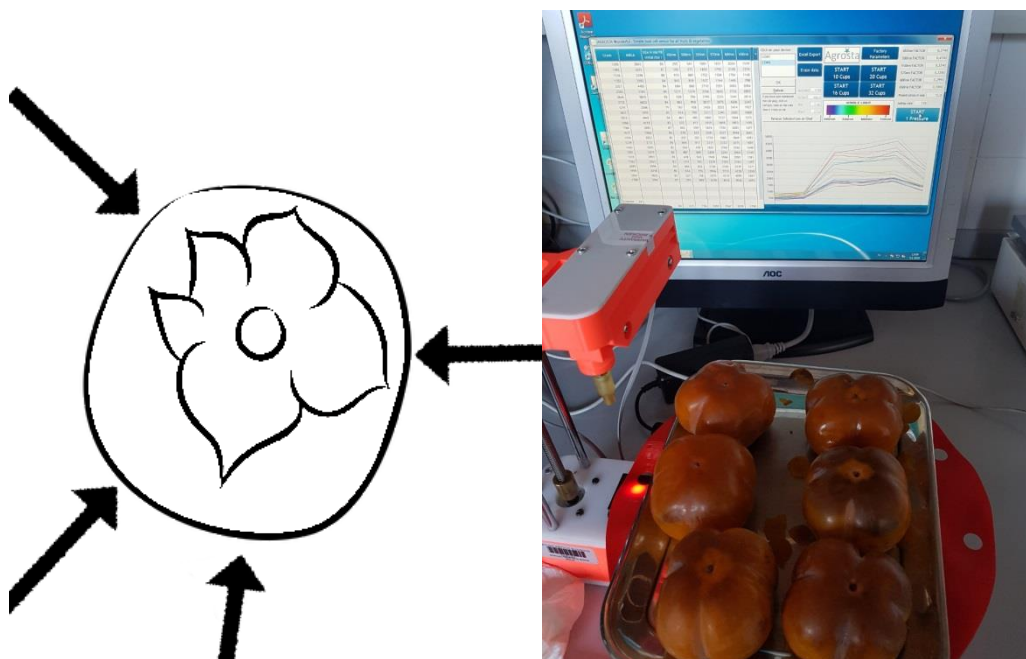
Poskuse smo opravili v PVC vrečkah debeline 0,15 mm ustrezne velikosti, ki smo jih zavarili. Izbrali smo priporočeno koncentracijo CO₂ 95%, ki smo jo dosegli z večkratnim predihavanjem z CO₂ iz jeklenke po cevki preko odprtine v vogalu vreče. Pri tem smo si pomagali z gospodinjskim sesalcem, da smo zagotovili zadostno odstranitev zraka iz vreč. Koncentracijo CO₂ pri vzpostavitvi obravnavanja in pri odpiranju vreč smo preverjali z merilnikom Geotech G110 (QED Environmental Systems, Inc., ZDA). Po vzpostavitvi ustrezne koncentracije CO₂ smo vrečo zavarili.

Glede na razpoložljivost plodov smo prilagodili število obravnavan in čase izpostavljenosti posameznih sort, kot je razvidno iz preglednic. Za zaplinjevanje smo plodove razporedili v glede na zrelost izenačene skupine.

Poskus je bil izveden v dveh sklopih:

- a) Na plodovih sorte Triumph, Rojo brillante, Hachiya in Tipo, kjer so bile za vsako obravnavo posebej skladiščili 6 plodov (Preglednica 1-4)
- b) Na plodovih sorte Triumph, kjer smo približno 10 kg plodov skladiščili v kartonastih platojih.

Po določenem času zaplinjevanja smo na vsakem plodu najprej opravljene meritve trdote na štirih mestih s penetrometrom Wonderful (Agrosta, Francija). Razporeditev območji kjer je bila odstranjena povrhnjica in opravljene meritve trdote in naprava so prikazane na sliki 1. Nato smo plodu izmerili vrednost topne snovi v °Brix in opravili degustacijo na vonj, okus in trpkost.



Slika 1: *Levo: shematski prikaz mest meritev trdote plodov. Desno: Merilec trdote plodov Wonderful z mirjenimi plodovi v ospredju in rezultati v programu v ozadju.*

REZULTATI Z DISKUSIJO

a) V poskusih v letu 2019 smo želeli preveriti vpliv temperature skladiščenja med zaplinjevanjem z CO₂ na razgrenjevanje in trdoto plodov.

Na učinek **razgrenjavanja** je temperatura skladiščenja v naših poskusih imela manj zaznaven vpliv. Pri Rojo Brillante in Tipo z našimi meritvami nismo uspeli pokazati vpliva.

Na drugi strani pa je pri Triumhu (Preglednica 3) zaznan počasnejši proces razgrenjevanja v hladilnici na 4°C saj se za razliko od kleti in sobe v plodovih po 3 dneh še zaznavna trpkost. Za znanstveno ovrednotenje bi bilo smiselno izvesti natančnejši poizkus, vendar iz uporabnega stališča zadostuje navodilo, da po sprožitvi procesi razgrenjevanja poteče v 3 do 7 dneh odvisno od sorte in zrelosti plodov.

Glede vsebnosti topne suhe snovi (**°Brix**) lahko zaključimo, da razgrenjevanje zniža vrednost °Brix. Nismo pa opazili značilnega vpliva temperature, čeprav je pri Rojo brillante opazno večje zmanjšanje vsebnosti topne suhe snovi v hladilnici kot v sobi (Preglednica 1). Ugotovimo lahko, da se z razgrenjevanjem vsebnost topne suhe snovi značilno zmanjša, vendar se pri plodovih skladiščenih na sobni temperature zaradi procesa zorenja vsebnost topne suhe snovi hitreje povišuje.

Izmerjena **trdota** plodov z zorenjem pada. Pri plodovih Triumph in Hacya je opazno povišanje trdote plodov po 3 do 7 dneh pri izpostavljenosti CO₂ čemu sledi znižanje (Preglednica 3 in 4). Na plodovih Triumph je opazno počasnejše mehčanje plodov v hladilnici medtem, ko pri drpreglednica ugih sortah tega ne moremo zaključiti. Začasno večja izmerjena trdota plodov pri sortah Triumph in Hacya je posledica večje elastičnosti mesa plodov, kar ima za posledico, da se upor mesa nabere na večji debelini preden sonda prebije plast. Po občutku na roko plodovi niso bili trši.

Okus plodov je v največji meri povezan z trpkostjo saj pri močno trpkih plodovih okusa po več kot prvem grizljaju ne zaznaš. Zato smo pri analizah dodali še vonj, ki pa je še bolj subjektiven. Okus se je pri vseh sortah zaradi odstranjene trpkosti izboljšal, prav tako tudi vonj pri plodovih zaplinjevanih pri sobni temperaturi. Vonj in okus plodov Rojo Brillante skladiščenih v hladilnici je bil ocenjen slabše kot tistih na sobni temperaturi (Preglednica 1), kar je lahko posledica upočasnjene zorenja in razvoja arom. Podobno je bil tudi okus plodov Triumph skladiščenih na sobni temperaturi ocenjen bolje. Pri drugih obravnavanjih razlika ni bila opazna.

Preglednica 1: Meritve vsebnosti topne suhe snovi in trdote ter degustacijska ocena okusa in trpkosti glede na koncentracijo CO₂ in čas zaplinjevanja sorte Rojo Brillante.

Skladiščeno	Čas zaplinjevanja (št. dni)	Vsebnost topne suhe snovi (°Brix)	Trdota (kg/cm ²)	Vonj (1 = slabo, 5 = odlično)	Okus (1 = slabo, 5 = odlično)	Trpkost (1= ni, 5 = trpko)
Soba 23°C	0	16,6	7,8	3,3	3,2	5,0
	3	15,5	7,8	3,5	3,7	1,5
	7	15,9	4,7	4,2	4,8	1,0
Klet 16°C	0	16,6	7,8	3,3	3,2	5,0
	3	14,8	5,5	2,3	3,7	1,5
	7	14,4	3,9	3,2	3,3	1,0
Hladilnica 4°C	0	16,6	7,8	3,3	3,2	5,0
	3	15,5	7,6	3,7	3,4	1,3
	7	14,7	5,9	2,8	2,8	1,0

Preglednica 2: Meritve vsebnosti topne suhe snovi in trdote ter degustacijska ocena okusa in trpkosti glede na koncentracijo CO₂ in čas zaplinjevanja sorte Tipo

Skladiščeno	Čas zaplinjevanja (št. dni)	Vsebnost topne suhe snovi (°Brix)	Trdota (kg/cm ²)	Vonj (1 = slabo, 5 = odlično)	Okus (1 = slabo, 5 = odlično)	Trpkost (1= ni, 5 = trpko)
Soba Brez CO ₂	7	16,7	0,19	3,5	4,5	1,0
Soba 23°C	0	18,4	0,43	3,0	3,1	3,0
	3	16,2	0,31	4,0	4,5	1,0
	7	16,5	0,30	3,8	4,5	1,0
Klet 16°C	0	18,4	0,43	3,0	3,1	3,0
	3	17,3	0,36	3,8	4,3	1,0
	7	16,8	0,32	3,6	4,5	1,0
Hladilnica 4°C	0	18,4	0,43	3,0	3,1	3,0
	3	16,9	0,36	4,3	4,7	1,0

Preglednica 3: Meritve vsebnosti topne suhe snovi in trdote ter degustacijska ocena okusa in trpkosti glede na koncentracijo CO₂ in čas zaplinjevanja sorte Triumph

Koncentracija CO ₂	Čas zaplinjevanja (št. dni)	Vsebnost topne suhe snovi (°Brix)	Trdota (kg/cm ²)	Vonj (1 = slabo, 5 = odlično)	Okus (1 = slabo, 5 = odlično)	Trpkost (1= ni, 5 = trpko)
Soba 23°C	0	18,6	4,5	2,0	1,0	5,0
	3	15,6	5,3	2,6	3,8	1,0
	7	15,6	4,5	2,8	3,7	1,0
Klet 16°C	0	18,6	4,5	2,0	1,0	5,0
	3	15,1	5,8	2,3	3,7	1,0
	7	14,3	6,1	2,7	3,2	1,0
	14	14,6	3,8	2,3	2,9	1,0
	21	14,7	3,8	3,5	3,3	1,0
Hladilnica 4°C	0	18,6	4,5	2,0	1,0	5,0
	3	14,5	5,5	2,8	2,8	1,7
	7	14,4	5,1	3,6	3,2	1,0
	14	14,8	/	2,6	3,0	1,8
	21	15,3	5,2	2,6	3,3	1,0

Preglednica 4: Meritve vsebnosti topne suhe snovi in trdote ter degustacijska ocena okusa in trpkosti glede na koncentracijo CO₂ in čas zaplinjevanja sorte Hachiya

Koncentracija CO ₂	Čas zaplinjevanja (št. dni)	Vsebnost topne suhe snovi (°Brix)	Trdota (kg/cm ²)	Vonj (1 = slabo, 5= odlično)	Okus (1 = slabo, 5 = odlično)	Trpkost (1= ni, 5 = trpko)
Klet Brez CO ₂	7	17,5	3,6	3,8	2,2	3,0
Klet 16°C	0	18,1	2,8	2,5	2,0	4,3
	3	16,7	4,5	3,0	3,7	1,7
	7	13,9	3,2	3,3	3,7	1,0
	14	15,4	2,0	3,7	4,2	1,0
	21	15,5	2,7	4,0	3,7	1,0

b) V drugem sklopu poskusa smo želeli preveriti ali bi plodovi kakija lahko bili dolgotrajno skladiščeni na visokem CO₂. V ta namen smo plodove kakija zaplinili v celem zabojčku in jih pustili zaplinjene v času hranjenja. Plodovi so postali in ostali ne-trpki vendar pogojno užitni. V njih se je namreč pojavila fermentacija in so imeli zelo slab vonj po zavrelem sadju in okus po radenski (CO₂). Okus je zaradi ohranjene sladkosti bil glede na vonj presenetljivo dober. Taki plodovi bi morda bili uporabni za predelavo in sušenje če bi jih pustili na zraku, da se prezračijo.

Preglednica 5: Meritve vsebnosti topne suhe snovi in trdote ter degustacijska ocena okusa in trpkosti glede na koncentracijo CO₂ in čas zaplinjevanja sorte Triump v velikih vrečah.

Skladiščeno	Čas zaplinjevanja (št. dni)	Vsebnost topne suhe snovi (°Brix)	Trdota (kg/cm ²)	Vonj (1 = slabo, 5 = odlično)	Okus (1 = slabo, 5 = odlično)	Trpkost (0 = ni, 5 = trpko)
Klet 16°C	0	19	6,8	3,3	1,5	4,3
	2	15	4,5	3,0	3,1	1,0
	4	15	4,3	3,3	2,9	1,0
Hladilnica 4°C	49	14,7	3,2	1,5	2,8	1,0

POVZETEK

Z našim poskusom smo pokazali, da se plodovi kakija zaplinjen z CO₂ razgrenijo tudi če so skladiščeni na nižji temperaturi, vendar za to potrebujejo nekoliko dlje.

Predvidevali smo, da zaplinjevanje z CO₂ upočasni procese mehčanja plodov. Naši rezultati kažejo, da se je trdota zaplinjenih plodov v nekaterih primerih celo poveča. Pri skladiščenju na nižjih temperaturah se mehčanje plodov upočasni in skupaj z vplivom CO₂ celo poveča nad izhodiščno tudi po 5 tednih. Povišanje izmerjene trdote lahko povezujemo z povečano elastičnostjo mesa.