Javna služba v sadjarstvu

Poročilo strokovne naloge
Tehnologije pridelave - 2021

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO

JAVNA SLUŽBA V SADJARSTVU

Javna služba v sadjarstvu

Poročilo strokovne naloge
Tehnologije pridelave - 2021

Biserka DONIK PURGAJ
Metka HUDINA
Darinka KORON
Davor MRZLIĆ
Anita SOLAR
Matej STOPAR
Valentina USENIK

Ljubljana 2022

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. kmet. (KGZS - ZAVOD MB) – jablana
dr. Anka Čebulj (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) – koščičarji in 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

Uredila
dr. Anka Čebulj

Fotografija na naslovnici
dr. Anka Čebulj

Izdajatelj
Javna služba v sadjarstvu, Ljubljana 2022

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

VSEBINA

JABLANA 4
Poskus izboljšanja nastavka plodičev jablane po pozebi 2021 4
Poskus klasičnega kemičnega redčenja plodičev jablane sorte Golden Parsi 8
Mehanska obdelava tal pod drevesi jablan in sejana nizka podrast 11
Nove gojitvene oblike 19
Pozeba – oroševanje; 2. del 21
Poročilo o izvedbi raziskave o kakovosti nanosa FFS v nasadu jablan z ali brez uporabe elektrostatske podpore 25
Praktična izkušnja preskušanja PlanTonic 27
Poskus namakanja na jablani 30
Poročilo o izvedbi preliminarnega poskusa s pripravkom Harvista (1-MCP) 34
Poskus stacionarnega pršilnega sistema 36
Ugotavljanje učinkovitosti preparatov za izboljšanje tal na vegetativno rast jablane sorte Gala 38
HRUŠKA 41
Obdelava tal pod drevesi hrušk 41
Vpliv podlage in razdalje sajenja na količino in kakovost plodov hruške (*Pyrus communis* L.) sorte Harrow Sweet 44
BRESKEV 45
Obdelava tal pod drevesi breskev 45
ČEŠNJA 48
Pokrivanje češnje z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch®system 48
OREH 51
Vpliv termina spravila in pogojev sušenja na kakovost orehov 51
AMERIŠKA BOROVNICA 59
Vpliv rezi na ročno in strojno stresanje pridelka ameriške borovnice 59
MALINA 61
Vpliv lastnosti tal in gnojenja na odmiranje malin zaradi sušice 61
KAKI 64
Poskus umirjanja rasti z mandanjem in proheksadion kalcijem 64
Poskus rezi korenin 66

JABLANA

Poskus izboljšanja nastavka plodičev jablane po pozebi 2021

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

Sorta Gala/M.9 in Mairac/M.9 na lokaciji SCMb

UVOD

Za aplikacijo giberelinske kisline (GA) na cvetove ali mlade plodiče velja, da relativno dobro izboljšuje rodni nastavek pri različnih sadnih vrstah. Včasih pa se izkaže, da nanos GA ni vedno uspešen oz. konsistenten za povečanje nastavka plodičev, kar pomeni, da GA ni direktno udeležena v procesu nastavljanja plodičev. Z aplikacijo GA_{4+7} so pri jablani imeli večji uspeh pri obdržanju plodičev v primerjavi z aplikacijo GA_3. Največji uspeh retencije plodičev z aplikacijo GA so imeli pri hruški, bistveno bolj kot pri jablani, slivah ali češnjah. Zaradi tega je tudi aplikacija GA že utečen ukrep pridelave pri hruškah, seveda kadar je to potrebno. Pri hruškah se nanos GA priporoča, kadar je naravni cvetni nastavek majhen ali za pomoč pri obdržanju plodičev po spomladanski pozebi. Najbolj primeren čas aplikacije je v času cvetenja hrušk. Aplikacija GA_3 ali GA_{4+7} pa ima lahko tudi stranske učinke; tako pri jablani kot pri hruški lahko pričakujemo slabšo iniciacijo diferenciacije cvetnega brstja za naslednje leto – na kratko slabše povratno cvetenje.

Ker smo v letu 2021 med 4. in 9 aprilom v Sloveniji doživeli več pozebnih dogodkov v fenofazi rdečih popkov oz. začetka cvetenja jablan, smo naredili poskus izboljšanja retencije plodičev jablane s pomočjo GA_{4+7}. Po nekaterih podatkih svetovalnih služb (npr. na Nizozemskem ali nekaterih podjetij) se tudi v primeru aplikacije proheksadion kalcija (ProCa) nekoliko izboljša končni rodni nastavek pri jablani, zato smo le tega tudi vključili v naš poskus izboljšane retencije plodičev po pozebi.

MATERIAL IN METODE

Poskus smo izvajali v Sadjarskem centru Maribor (Gačnik). Pozebni dogodki so se vrstili med 04. in 16. aprilom, takrat ko so bile jablane v fenofazi rdečih popkov do balonskega stadija (BBCH 57-59) pa vse do polnega cvetenja (BBCH 65). Dotok hladnega zraka s severa je večkrat povzročil nekajurni padec temperatur pod ledišče, kar je povzročilo močno pozebo cvetnega nastavka še v času pred polnim odprtjem cvetov. Pri sorti Gala smo s pregledom prerezov cvetnih plodnic ugotovili 80% uničenih cvetov, pri sorti Mairac pa 81% uničenih cvetov. Poskus smo izvedli v celih odsekih vrst na sortah Gala/M.9 in Mairac/ M.9, brez statistično randomizirane zasnove. Zaporedje desetih dreves je predstavljalo eno obravnavanje, kot statistična enota pa je služilo posamezno drevo. Pripravek na osnovi GA_{4+7} (Novagib; 0,5 L/ha) smo nanašali nekaj dni po pozeblih dogodkih, in sicer dvakrat, tj.. 14. in 16. aprila. Pripravek na osnovi ProCa (Kudos; 2,5 kg/ha) smo nanesli dodatno, za obema aplikacijama GA_{4+7}, t.j. 21. aprila. Oba pripravka smo nanašali s traktorskim pršilnikom s porabo vode 600.L/ha in v času naraščanja dnevnih temperatur.

V jeseni smo v času tehnološke zrelosti plodov zmerili pridelke po količini in kakovosti, po posameznem drevesu: št. in masa plodov v velikostnem razredu večjih ali manjših od premera 70mm. Ocenili smo tudi število rjastih plodov na drevo (v vsakem velikostnem razredu +/- 70 mm), kjer smo kot rjast plod ocenili tistega, ki je izkazoval poškodbe povzročene zaradi nizke temperature in je imel rjasto povrhnjico.

Povratno cvetenje je ocenjeno s štetjem socvetij na drevo na pomlad 2022, v času začetka cvetenja dreves.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus izboljšane retencije plodičev po aplikaciji giberelinske kisline (GA_{4+7}) na sortah Gala in Mairac, Gačnik 2021

Obravnavanje z opisom časa aplikacij in uporabljena sredstva
Kontrola - neškropljeno
GA_{4+7} 5 ppm, 2x (Novagib 0,5 L/ha, aplikacija 14. in 16. april)
GA_{4+7} 5 ppm, 2x + ProCa 250 ppm (Novagib 0,5 L/ha, aplikacija 14. in 16. april + Kudos 2,5 kg/ha, 21. april)

REZULTATI Z DISKUSIJO:

Izredno močno cvetenje dreves Gale (v povprečju 191 – 374 socvetij na drevo) v letu 2021 je bilo vzrok, da tudi sicer močna, 80% pozeba ni naredila veliko škode potrebnemu pridelku (Preglednica 2). Zaradi neizenačenosti dreves v vhodnem številu socvetij na drevo, moramo rezultate rodnega nastavka ocenjevati predvsem skozi lastnost 'št. plodov/100 socvetij'. Pri tem ugotovimo, da smo z aplikacijo Novagiba (2 x 0,5L/ha) v nekaj dneh po koncu pozeblih dogodkov močno izboljšali retencijo plodičev sorte Gala. Število plodov na drevo v jeseni je bilo pri drevesih škropljenih z Novagibom dvakrat večje kot pri neškropljenih drevesih. Dodajanje Kudosa (2,5 kg/ha) nekaj dni po aplikacijah Novagiba ni povzročilo dodatne zavezanosti plodičev.

Omeniti je še potrebno nenavadno majhno povprečno velikost plodov pri obeh obravnavanjih in kontroli. Osnovni vzrok je iskati v izredno močni obremenitvi dreves s plodovi. Zaradi zelo obilnega cvetenja tudi 80 % pozeba ni povzročila dovolj zadovoljivega (naravnega) redčenja plodičev in pri obremenitvi kontrolnih dreves v povprečju 170 plodov/drevo je pridelek seveda ostal drobnoploden (primerna obremenitev bi znašala približno 100 /plodov/drevo). Z nanosom Novagiba ali Novagiba + Kudosa smo retencijo plodičev še izboljšali in to zelo močno, saj je bila kar 2 – 5 krat boljša od retencije na kontrolnih drevesih (gledano na št. plodov/100 socv.). Iz tega vzroka je tudi delež plodov v razredu >70 mm bil za obravnavanji Novagib ali pa Novagib + Kudos minimalen oz. bistveno slabši kot pri kontrolnih drevesih.

Število ugotovljenih rjastih plodov je bilo pri obeh obravnavanjih z Novagibom bistveno manjše kot pri kontrolnih drevesih. Gre za znan pojav delovanja GA_{4+7}, ki se ga v praksi izkorišča za preprečevanje rjavosti plodov pri za to lastnost občutljivih sortah. Velja izpostaviti da je leto 2021 zaradi večkratnih stresnih situacij povzročilo da je sorta Gala izredno slabo pridobivala na debelini. Kljub dodatnim ukrepom Gala končne velikosti ploda ni dosegla kot smo pričakovali in navkljub temu je delež plodov manjših od 70 mm večji.

Preglednica 2: Količina, velikostni razredi, ocena rjavosti plodov in povratno cvetenje v poskusu izboljšanja retencije plodičev na sorti Gala, Gačnik 2021

Obravnavanje	Št. socv. na drevo	Pridelek kg na drevo	Št. plodov na drevo	Št. plodov na 100 socv.	Povp. teža plodov (g)	Št. plodov >70 mm na drevo	Št. rjastih plodov >70*mm* na drevo
Kontrola	374 b	16,7 a	170 a	41 a	102 b	40 b	14,0 b
GA_{4+7} 2x	191 a	27,3 b	374 b	198 c	73 a	6 a	0,4 a
GA_{4+7} 2x + ProCa	356 b	27,6 b	393 b	110 b	70 a	12 a	4,4 a

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

Za sorto Gala lahko ugotovimo, da je nanos Novagiba izredno močno prispeval k izboljšani retenciji plodičev in bi ga v primeru močno pozeblih let kazalo za uporabiti za reševanje minimalnega pridelka. V primeru izredno močnega cvetenja kot je bilo leta 2021 na sorti Gala, pa je njegova aplikacija imela za posledico nepotrebno, neprimerno obdržanega velikega št. plodičev (plodov), kar se je odrazilo v majhnem pridelku komercialnih (>70 mm velikih) plodov.

Sorta Mairac je podobno kot sorta Gala imela zabeleženo 81% pozebo cvetnega nastavka (Preglednica). Vendar pa pri tej sorti nismo imeli v štartu tako preobilnega cvetenja kot pri Gali. Pri Mairacu smo na kontrolnih drevesih zabeležili primerno št. plodov, mogoče bi bila kontrolna drevesa kljub pozebi potrebna še majhnega redčenja plodičev. Kakorkoli, z nanosom Novagiba 2x ali Novagiba 2x + Kudosa 1x nismo vplivali na povečanje rodnega nastavka, nominalno se je (gledano št. plodov/100 socv.) celo zmanjšal, vendar ne statistično značilno. Zaradi manjšega celokupnega pridelka plodov/drevo, se je pri obravnavanjih z Novagibom povečala povprečna teža plodov in s tem v zvezi pridelek komercialnih plodov (>70 mm). Povečanje velikosti plodov v tem primeru ne gre šteti za lastnost Novagiba, temveč je bil vzrok večjih plodov v manjši obremenjenosti dreves pri obravnavanjih z Novagibom.
Na rjavost plodov aplikacija Novagiba oz. Kudosa ni imela signifikantnega vpliva.

Preglednica 3: Količina, velikostni razredi, ocena rjavosti plodov in povratno cvetenje v poskusu izboljšane retencije plodičev na sorti Mairac, Gačnik 2021

Obravnavanje	Št. socv. na drevo	Pridelek kg na drevo	Št. plodov na drevo	Št. plodov na 100 socv.	Povp. teža plodov (g)	Št. plodov >70 mm na drevo	Št. rjastih plodov >70mm na drevo
Kontrola	172 b	14,6 a	138 b	83 a	120 a	38 a	10,1 a
GA_{4+7} 2x	150 ab	14,9 a	103 ab	69 a	150 a	66 b	13,1 a
GA_{4+7} 2x + ProCa	127 a	13,8 a	96 a	74 a	148 a	59 b	11,6 a

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

POVZETEK

Na pomlad 2021 sta sorti Gala/M.9 in Mairac/M.9 v Sadjarskem centru Maribor pozebli 80% oz. 81%. Zaradi v izredno obilnega cvetenja Gale, ta pozeba ni povzročila zmanjšanja pridelka, za boljši izplen komercialnih plodov bi bilo drevesa Gale potrebno celo redčiti. Dvojni nanos Ga_{4+7} 5 ppm (Novagib 0,5 L/ha) nekaj dni po pozebnih dogodkih, ali po dvojnem nanosu Ga_{4+7} 5 ppm še dodatno nanos ProCa 250 ppm (Kudos 2,5 kg/ha) je močno izboljšal zavezanost plodičev. Zaradi preobremenitve dreves s plodovi, se je še povečal delež majhnih plodov pri teh dveh obravnavanjih z Novagibom in Kudosom. Zaključimo lahko, da je v tem letu izjemnega cvetenja sorte Gala bil nanos Novagiba ali pa Novagiba + Kudosa kljub pozebi nepotreben, saj so že sama kontrolna drevesa imela še vedno prevelik rodni nastavek. Vendar se je pokazalo, da Novagib deluje uspešno na povečano zavezanost plodičev in bi v letih s slabšim cvetenjem na Gali bil ob pozeblih dogodkih zelo dobrodošel.

Sorta Mairac je v pozebo stopila z manjšim cvetnim nastavkom, zato pri njej tudi ni bilo opaznih anomalij velikega deleža malih plodov. kakorkoli, z nanosom Novagiba 2x ali Novagiba 2x + Kudosa 1x nismo vplivali na povečanje rodnega nastavka sorte Mairac.

Poskus klasičnega kemičnega redčenja plodičev jablane sorte Golden Parsi

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

Sorta Golden Parsi/M.9 na lokaciji SC Maribor

UVOD

Na pomlad leta 2021 je v dneh 4.-9. april dotok mrzlega polarnega zraka v Sloveniji povzročil relativno močno pozebo sadnega drevja. Na legah, kjer je bila pozeba cvetnega nastavka le delna, se je postavilo vprašanje, ali je redčenje plodičev sploh potrebno. Sicer velja kemično redčenje cvetov ali plodičev jablane kot eden najpomembnejših tehnoloških ukrepov pridelave jabolk. Brez tega ukrepa si ne moremo zamisliti primernega pridelka komercialnih plodov, hkrati pa s kemičnim redčenjem tudi vplivamo na zmanjšanje pojava izmenične rodnosti jablane. V Sloveniji imamo registrirano večino sredstev za kemično redčenje plodičev, ki so sicer registrirana v EU. V primeru majhnega rodnega nastavka, npr. tudi po pozebi, se postavlja vprašanje, ali je kemično redčenje sploh potrebno oz. kaj se zgodi, če redčimo jablane z malim cvetnim oz. rodnim nastavkom. V spodnjem poskusu smo izvedli kemično redčenje cvetov oz. plodičev jablane na delno pozebli sorti Golden Parsi s sredstvi za redčenje, ki jih pri nas pogosto priporočamo v spodaj navedenih kombinacijah. Dodatno smo v poskus vključili tudi novo, še neregristrirano sredstvo za redčenje plodičev, aminociklopropan karboksilno kislino (ACC), katere registracija je v trenutnem postopku na ravni Evropske unije.

MATERIAL IN METODE

Na lokaciji Sadjarskega centra Maribor smo poskus izvajali na odraslih drevesih jablane sorte Golden Parsi/M.9. Drevesa so bila le povprečno, ne zelo močno cvetoča, poleg tega pa se je v dneh 6.-9. april zgodila pozeba, ki je uničila približno 16 % cvetnega nastavka v fenofazi rdečih popkov. Poskus smo izvajali v statistični zasnovi naključnih blokov z 8 ponovitvami. Izbrali smo drevesa, ki so imela ob zasnovi pri blokih I-IV v poprečju med 150 in 220 socvetji na drevo, pri blokih V-VIII pa 60-120 socvetij na drevo. Škropljenja smo izvajali v več terminih, z nahrbtno baterijsko škropilnico, vedno do točke kapljanja (t.j. s porabo vode 3 dL/drevo). Koncentracije aktivnih snovi, termini in uporabljena sredstva so navedeni v preglednici 1. Opravljeni so bili vsi ostali agrotehnični ukrepi. Pridelek smo izvrednotili po količini in kakovosti v času tehnološke zrelosti plodov, t.j. ob obiranju 22. 9. 2021.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus redčenja plodičev sorte Golden Parsi/M.9, SC-MB 2021

Obravnavanje z opisom
1) **kontrola** - neškropljeno
2) **ročno redčeno**
3) **NAD 75 ppm**, konec cvetenja; 9,0 g AmidThina /10 L vode
4) **NAA 10 ppm**, ob velikosti plodičev 12 mm; 1,2 mL Obsthormon/10 L vode
5) **BA 80 ppm**, ob velikosti plodičev 12 mm; 40 mL Maxcel/10 L vode
6) **Metamitron 160 ppm 1x**; ob velikosti plodičev 12 mm; 11 g Brevis/ 10 L vode
7) **ACC 400 ppm**; ob velikosti plodičev 18-20 mm; 10 g VBC 30452 / 10 L vode
8) **NAD 75 ppm + NAA 10 ppm**; konec cvet. (NAD, 9 g AmidThin/10L) + 12mm (NAA, 1,2 mL Obsthormon/10L)
9) **NAD 75 ppm + BA 80 ppm**; konec cvetenja (NAD, 9 g AmidThin/10L) + 12 mm (BA, 40 mL Maxcel/10L)
10) **NAD 75 ppm + ACC 400 ppm**; konec cvetenja (NAD, 9 g AmidThin/10L) + 20 mm (ACC, 10g VBC/10L)

REZULTATI Z DISKUSIJO

V poskus smo vstopili s homogenim poskusnim materialom, to je v poprečju srednjo obilnostjo cvetenja po posameznem drevesu. Že kmalu po nastavitvi poskusa je vdor polarnega zraka povzročil delno pozebo cvetnega brstja v fenofazi rdečih popkov (BBCH 57-58). Po pregledu prerezov cvetnih brstov takoj po pozebi smo ugotovili nominalno 16% poškodovanega rodnega nastavka. Zelo možno pa, da se je pozeba manifestirala še kasneje z močnejšim odpadanjem cvetov in plodičev v procesu naravnega redčenja rodnega nastavka, torej z močnejšim naravnim trebljenjem kot v primeru le 16% pozebe.

Preglednica 2: Rezultati končnega rodnega nastavka in velikosti plodov, poskus klasičnega kemičnega redčenja, Golden Parsi/M.9, SC-MB 2021

Obravnavanje	Število socvetij na drevo	Pridelek v kg na drevo	Število plodov na drevo	Povprečna teža plodov (g)	Št. plodov > 65 mm	Povratno cvetenje (št. socv./dr)
1) kontrola	134 a	9,0 cd	79 bc	124 a	44 bcd	59 ab
2) ročno redčenje	130 a	10,9 d	90 c	126 a	59 d	43 a
3) NAD 75 ppm	127 a	8,6 cd	73 bc	125 a	47 bcd	55 ab
4) NAA 10 ppm	125 a	7,1 bc	59 b	129 a	34 abc	60 ab
5) BA 80 ppm	135 a	8,5 cd	74 bc	121 a	43 bcd	51 ab
6) metamitron 1x 160 ppm	129 a	5,0 ab	33 a	188 b	30 ab	111 b
7) ACC 400 ppm	126 a	2,2 a	15 a	156 ab	13 a	255 c
8) NAD 75 ppm + NAA 10ppm	127 a	8,3 cd	63 b	138 a	46 bcd	74 ab
9) NAD 75 ppm + BA 80 ppm	128 a	10,5 d	68 bc	155 ab	54 cd	95 ab
10) NAD 75 ppm + ACC 400ppm	131 a	2,3 a	15 a	154 ab	13 a	290 c

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

Rezultati redčenja v poskusu na sorti Golden Parsi nam sicer povedo, da kemičnega redčenja plodičev v tem letu sploh nebi bilo potrebno izvajati. Kontrolna, neredčena drevesa so že sama odvrgla dovolj

cvetov oz. plodičev v procesu naravnega trebljena, tako da je za končni pridelek ostalo na drevesih v povprečju le 79 plodov na drevo, kar je relativno malo manj od optimalnega števila za to velikost dreves. Nadalje je za poudariti majhno povprečno težo plodov (124 g). Verjetno je vzrok v dolgotrajnem hladnem vremenu, ki je sledilo cvetenju, tako da plodovi v fazi delitve celic niso napravili zadovoljive zaloge celic za kasnejšo rast v toplih mesecih (junij, julij, avgust). Ročno smo le malo redčili drevesa oz. je bilo to nepotrebno.

Z enkratno aplikacijo sredstev za redčenje NAD, NAA in BA v samostojnem nanosu smo še nekoliko dodatno otrebili plodiče in nepotrebno zmanjšali pridelek. Zmanjšanje pridelka sicer ni bilo statistično značilno glede na kontrolna drevesa. Tudi kadar smo kombinirali nanos NAD (konec cvetenja) z NAA ali BA (premer plodičev 12 mm) v dvakratni aplikaciji, smo dobili podobne rezultate kot ob samostojnem nanosu NAD ali NAA ali BA – ni bilo dodatnega redčenja.

Kot izredno močno sredstvo za kemično redčenje se je izkazal metamitron. Že z enkratnim nanosom 160 ppm smo veliko premočno zredčili drevesa, ki jih sicer dejansko sploh nebi bilo potrebno redčiti. Glede na sredstva NAD, NAA oz. BA se je pokazal veliko učinkovitejši (močnejši), k čemer je pripomoglo deževno in oblačno vreme v času trebljenja plodičev. Zmanjšana dostopnost asimilatov je namreč osnovni mehanizem delovanja metamitrona za redčenje plodičev. V našem primeru je zmanjšana fotosinteza zaradi delovanja metamitrona sovpadala še z naravno šibko fotosintezo zaradi dolgotrajnega oblačnega vremena, kar je povzročilo res velik manko asimilatov in s tem izrazito trebljenje plodičev.

Na tem mestu je še za opisati novo aktivno snov za redčenje plodičev jablane – ACC (aminociklopropan karboksilno kislino). V koncentraciji 400 ppm je delovala izrazito premočno, celo dvakrat močneje je redčila rodni nastavek v primerjavi z metamitronom. Tudi kombiniran nanos: prvo NAD in kasneje ob velikosti plodičev 18-20 mm še nanos ACC, se je izkazal z enakim, veliko premočnim redčenjem. Pri tem je za zaključiti, da bomo imeli v bližnji prihodnosti na razpolago novo sredstvo za redčenje plodičev (ACC), ki je izredno učinkovito ter ga je mogoče nanašati zelo pozno, vendar bo še potrebno ugotovit njen dejanski koncentracijski optimum za namen redčenja plodičev.

POVZETEK

Kemično redčenje šibko cvetočih in delno pozeblih dreves se je na sorti Golden Parsi v letu 2021 izkazalo za nepotrebno. Pripravki NAD, NAA in BA so v enkratnem nanosu že povzročili dodatno nepotrebno redčenje plodičev in s tem nepotrebno zmanjšanje pridelka (NS). Še posebno močno je zredčil pridelek enkratni nanos metamitrona, verjetno zaradi šibkih svetlobnih razmer (oblačnega vremena) po aplikaciji sredstva. Novo sredstvo za redčenje ACC se je izkazalo kot izredno učinkovito za zmanjševanje rodnega nastavka. Tudi ACC je v tem poskusu izrazito premočno redčil plodiče, kar pomeni, da bo v prihodnje še potrebo ugotoviti njegovo pravo koncentracijsko razmerje. Povratno cvetenje se je izkazalo za najmočnejše pri močno redčenih drevesih (metamitron, ACC). Pri ACC redčenjih (preredčenjih) celo izrazito močno povratno cvetenje.

Mehanska obdelava tal pod drevesi jablan in sejana nizka podrast

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

Sorta Dalinbel Antares in Topaz na lokaciji Sadjarski center Maribor

UVOD

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

MATERIAL IN METODE

Poskus je bil zasnovan v poskusnih nasadih sadjarskega centra Maribor (46° 6' N, 15° 68 'E), na sorti Antares® Dalinbel in na sorti Topaz, šibki podlagi M9, vzgojeni kot vitki vretenast grm, z razdaljo sajenja 3,2 x 0,9 m na slabo alkalnih tleh z pH = 7,02 vrednostjo, srednje preskrbljena tla z fosforjem, pretirano preskrbljena z kalijem, dobro preskrbljena z magnezijem, ter vsebnostjo humusa 3,02 %. Tla v nasadu so glinasto ilovnata in negovan kot ledina. Nasad je pokrit z črno protitočno mrežo in ima urejen namakalno oroševalni sistem. V letu 2021 je sorta Antares Dalinbel popolnoma alternirala in pridelka ni bilo. Vrednotenja pridelka opravimo le na sorti Topaz, ki pa je zaradi pozebe delno rodila.

Obravnavanja v poskusu smo zasnovali kot prvo; kontrola (herbicid), nizka podrast (nizke avtohtona trava), nitkanje (kosilnice z nitko Speed green), okopalnik (Orizzinti), soja, trajnice in enoletnice. Vsako obravnavanje je zajemalo 64 dreves, od tega smo na kakovost in količino pridelka vrednotili 10 izenačenih dreves. Med rastno dobo smo opravili analizo vrstne sestave podrasti in plevela z vizualnim bonitiranjem.

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

Travna mešanica enoletnic je zajemala naslednjo vrstno sestavo: Balsamina, Delphinium, Lavatera, Godetia, Gaillardia, Reseda, Zinnia, Cheiranthus maritimus, Malva moschata, Gilia, Adonis, Linaria, Centaurea, Matthiola bicornis, Papaver Rhoeas

Travna mešanica trajnic je zajemala naslednjo vrstno sestavo: Coreopsis lanceolate, Achillea filipendula, Thymus, Linum perenne, Papaver orientale, Lupin perenne, Lychnic chalcedonica, Digitalis, Liatris, Salvia officinalis, Achillea mille, Dianthus superbus, Sanguidorba, Aquilegia vulgaris, Hesperis matronalis, Oenothera biennis.

Vrstna kosilnica z nitkam

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

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

Slika: Orizzonti-vrstna kosilnica z nitkami

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

Slika: Orizzonti-vrstna kosilnica z nitkami-dolge nitke

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

Mulčenje z odmikom

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

Rotacijska freza Orizzonti

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

Slika: Rotacijska freza Orizzonti

Nizka podrast

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

Če pogledamo širše kot zgolj zatiranje plevela v bolj integriranem pristopu, je ključni element doseči ravnovesje med rastlinsko in nekulturno vegetacijo, da bi spodbudili povečanje naravnih sovražnikov škodljivcev. Uspešen pristop zatiranja plevela mora upoštevati biološke in ekološke značilnosti plevela in razumeti, kako je njihovo prisotnost mogoče nadzorovati s kmetijskimi praksami. Na splošno so taki ukrepi namenjeni ohranjanju populacije plevela na ravni, ki ne povzroči gospodarske izgube količine in kakovosti pridelka.

Regulacijo mešanic trav je težje vzpostaviti, saj jih je treba optimalno prilagoditi rastišču, zato smo v tem poskusu za nizko podrast izbrali sojo, ohranili avtohtono podrast, enoletnice in trajnice. Vsekakor pa rešitev ni v popolnem izkoreninjenju vseh plevelov, saj imajo zelo pomembno vlogo pri ohranjanju tal in zagotavljanju hrane naravnim plenilcem.

Soja

Sejemo jo na srednje težka do težka tla z urejenim zračno-vodnim režimom, medtem ko za lahka peščena tla ni primerna. Priporočljivo je, da setev izvedemo na začetku maja, nekje od petega maja naprej. Priporočena setvena norma je 100 do 120 kg/ha, kar predstavlja 60 rastlin/m2. Soja potrebuje za nemoteno rast simbiotske bakterije iz rodu Rizobium. Obdelano seme bo boljše kalilo in posledično imelo večji potencial za pridelek. v sadjarstvu smo glede na zgoraj neštete teme ugotovili da je soja lahko dober nekonkurenčen posevek pod jablanami, Upoštevati je treba da potrebujemo sorto, ki ne bo tvorila strokov in bo nizke rasti.

REZULTATI Z DISKUSIJO

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

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

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

Preglednica: Sestave plevela po različnih obdelavah po različnih obdelavah, 2021

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

Skupna pokrovnost vseh vrst rastlinstva pod drevesi, izražena v %, se razlikuje med različnimi obravnavanji. Glede na letni čas in pogoje ohranjanja rastlinja so se sejane nizke trave slabo ohranile. Verjetno gre za vpliv zasenčenosti v pasu, kjer smo podrast sejali ali pa izbrana mešanica ni ustrezala talnim pogojem. V našem poskusu smo v podrast posejali nekatere rastline, ki za severovzhodno Slovenije niso običajne (*Adonis aestivalis, Lolium rigidum, Bromus sterillis, Chrisanthemum segentum,*

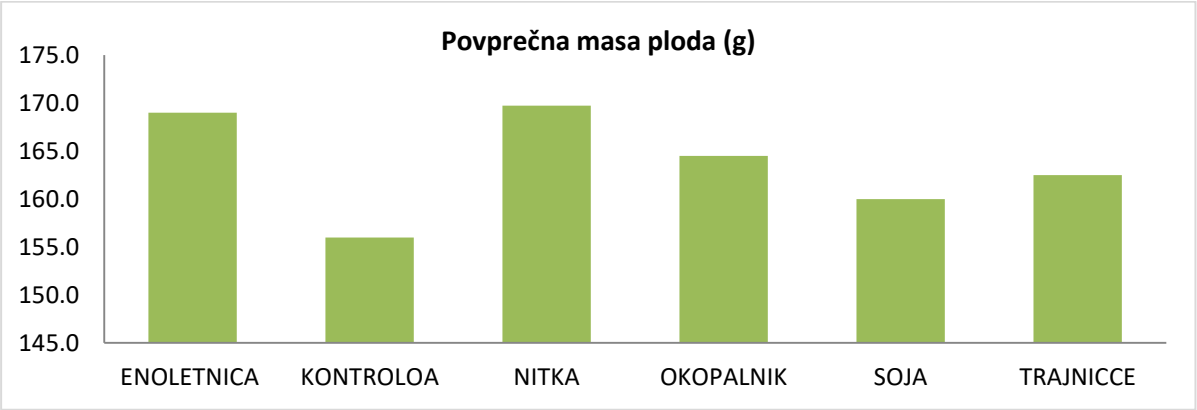
Phalaris minor, Phalaris paradoxa, …). Poskus je pokazal, da se te rastline verjetno dolgoročno ne morejo uspešno ohraniti v sestavi podrasti.

Preglednica: Prikaz podatkov o skupni pokrovnost rastlinstva pod drevesi (deležev v %) pri različnih obravnavanjih, 2021

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

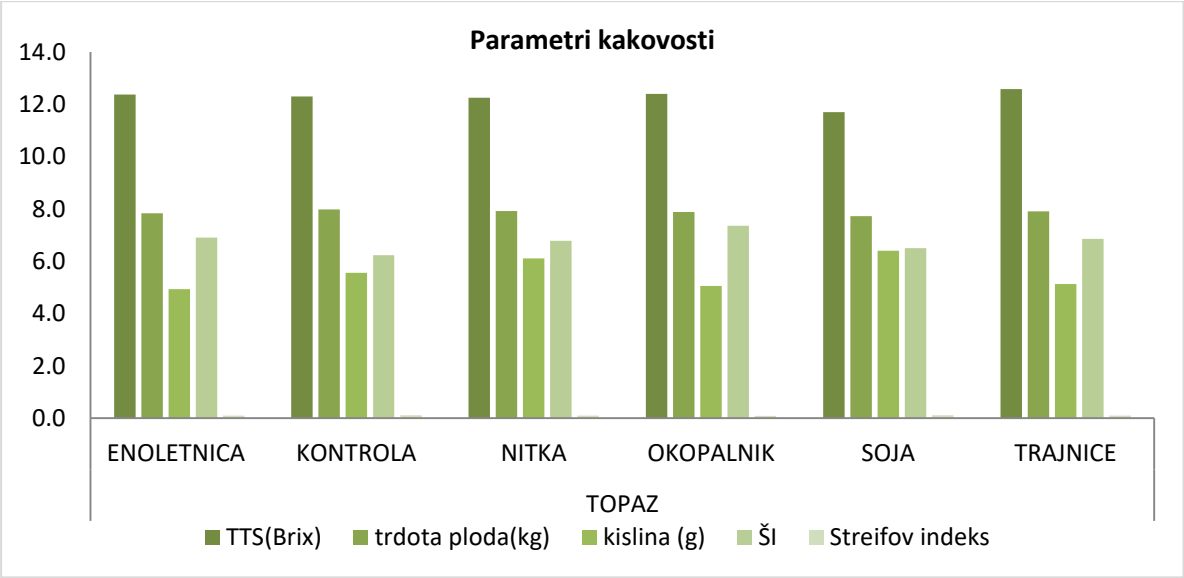
Vpliv obdelave tal pod drevesi na kakovost pridelka

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



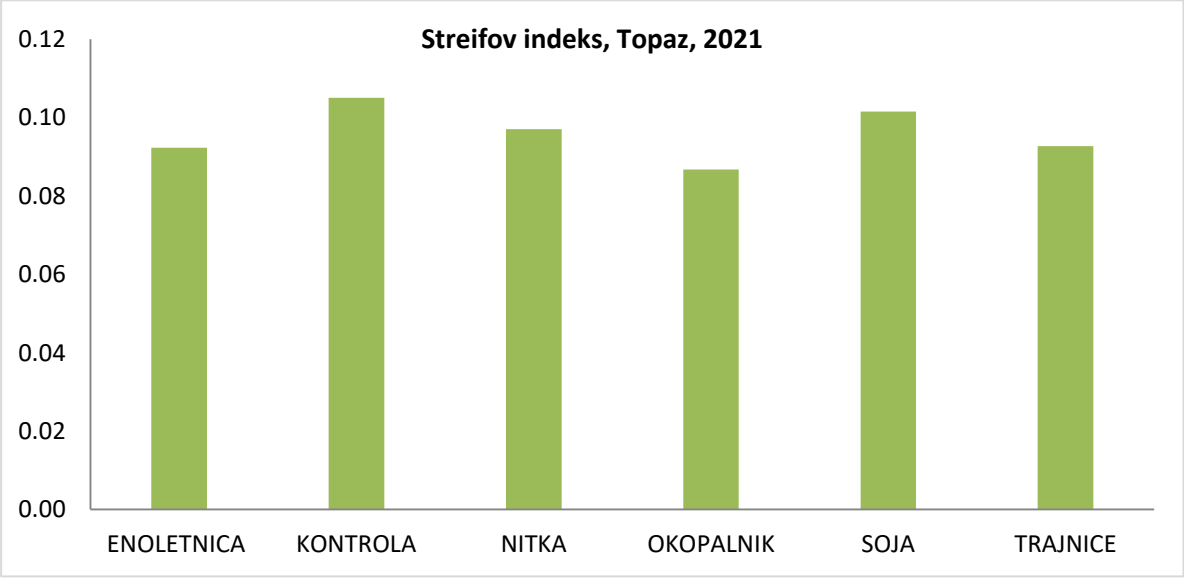
Slika: Prikaz zrelostnih parametrov pri različnih obravnavanjih na sorti Topaz/M9, 2021

Povprečna masa ploda je bila najvišja pri zasajenih enoletnih rastlinah. Uporaba nitke, ki je izkazovala skozi vso spremljano poskusno dobo najbolj efektivne rezultate je izkazala pozitiven vpliv na povprečno težo ploda. Ker pa je sezona pridelave jabolk bila posebna, najprej zaradi pozebe, potem zaradi suše je pridelek bil minimalen in ga ni bilo mogoče relevantno vrednotit, podatke o pridelku je potrebno vrednotiti še nekaj več sezon.



Slika: Parametri kakovosti pri različnih obravnavanjih na sorti Topaz v letu 2021

Pri mehanskih obdelavah tal kot pri sejanih travah je topna suha snov (Brix°) bila primerljiva. Nobena od obravnavanj statistično ne odstopa. Trdota ploda (g) se izkazuje kot pomemben parameter za določitev obiralnega okna in ima pomembno funkcijo tudi pri načrtovanju skladiščenja. Pri vseh obravnavanjih je trdota ploda bila enaka, medtem ko je vsebnost kisline najnižja pri obravnavanju mehanske obdelave z okopalnikom.



Slika: Streifov indeks za posamezna obravnavanj obdelave tal in sejanih podrasti v letu 2021

Streifov indeks s katerim napovemo optimalni rok obiranja je v aplikativni raziskavi pokazal minimalna odstopanja vrednosti pri različnih mehanskih obdelava in med sejanimi podrastmi. Pri obravnavanju kontrole (herbicid) je pri sorti Topaz zorenje nastopilo nekoliko kasneje. Ker je prisotna posebnost letine (pozeba, suša,..) rezultat podajamo kot preliminarni rezultat poskusa. V tekočem letu smo se posvetili predvsem vegetativnim parametrom, kjer smo izmerili celotno enoletno prirast. V spodaj navedeni tabeli prikazujemo razlike med obravnavanji.

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

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

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

Nove gojitvene oblike

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

Sorta GALAVAL, GOLDEN PARSI na lokaciji Gačnik

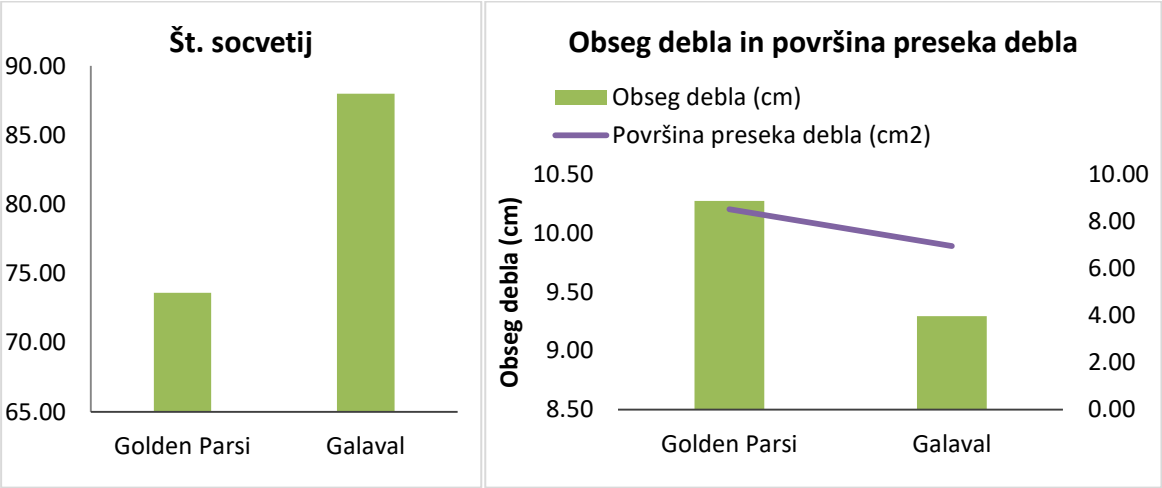
UVOD

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

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

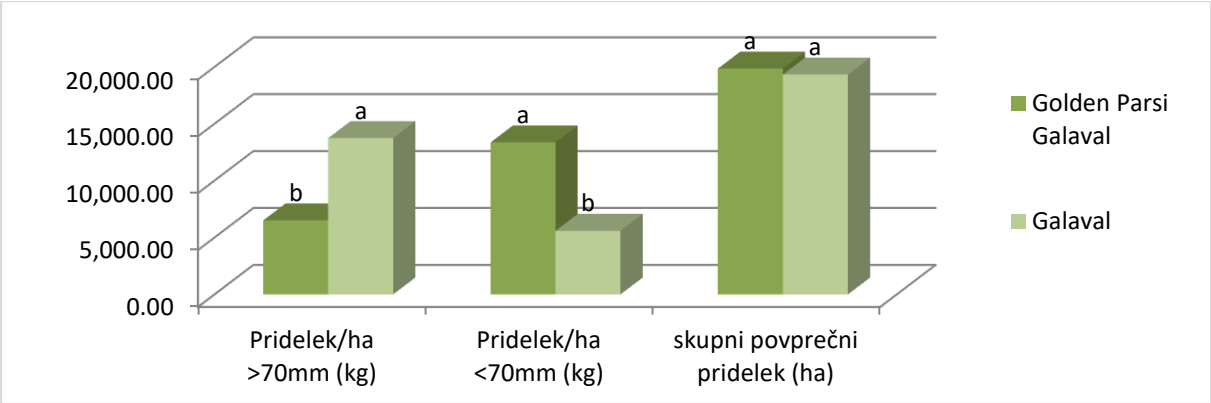
MATERIAL IN METODE

V letu 2021 smo poskus novih vzgojnih oblik na sorti Galaval in Golden Parsi/M9 oblikovali na enak način kot v letu 2019 in 2020. Vzgojno obliko smo uspeli vzgojiti in ugotovili med sortama naslednje parametre vrednotenja;



Slika: Število socvetij po pozebi in izmerjen obseg debla

Sorta Golden Parsi in Galaval sta bili posajeni v letu 2018 /M9. v letu 2021 smo kljub slabim razmeram vrednotili parametre rodnosti. Sorta Galaval je imela večji cvetni nastavek kot sorta Golden Parsi. Pri vrednotenju pridelka obe sorti dosežeta skoraj enak povprečni pridelek. Med tem ko prihaja do odstopanj pri količini pridelka I kakovostnega razreda ko sorta Golden Parsi statistično dosega višje pridelke kot sorta Galaval. Za sorto Galaval je leto 2021 bilo izredno slabo, saj na debelini plodov ni pridobivala, kljub namakanju in dodatnemu gnojenju. Zaradi nizkih temperatur v maju in zaradi kasnejše suše se soočamo s slabšo letino.



Slika: Pridelek

Pridelek I kakovostnega razreda je sorta Galaval imela večji kot sorta Golden Parsi. Meja sortiranih plodov je bila 70mm. Skupni pridelek med sortami se glede na vzgojno obliko ni razlikoval, sama vzgojna oblika pa omogoča dokaj enostavno obiranje, saj se tvori popolnoma ravna stena s katero dosežemo obarvanost plodov enostavneje. Predpostavka, da v tako vzgojeni steni bistveno lažje izvajamo aplikacija FFS velja spremljanje nadaljevati še nekaj let. Delež drugorazrednih plodov je pri sorti Golden Parsi večji iz že znanega zaznamka da je sorta gala zaradi stresov odreagirala nekoliko drugače.

Pozeba – oroševanje; 2. del

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

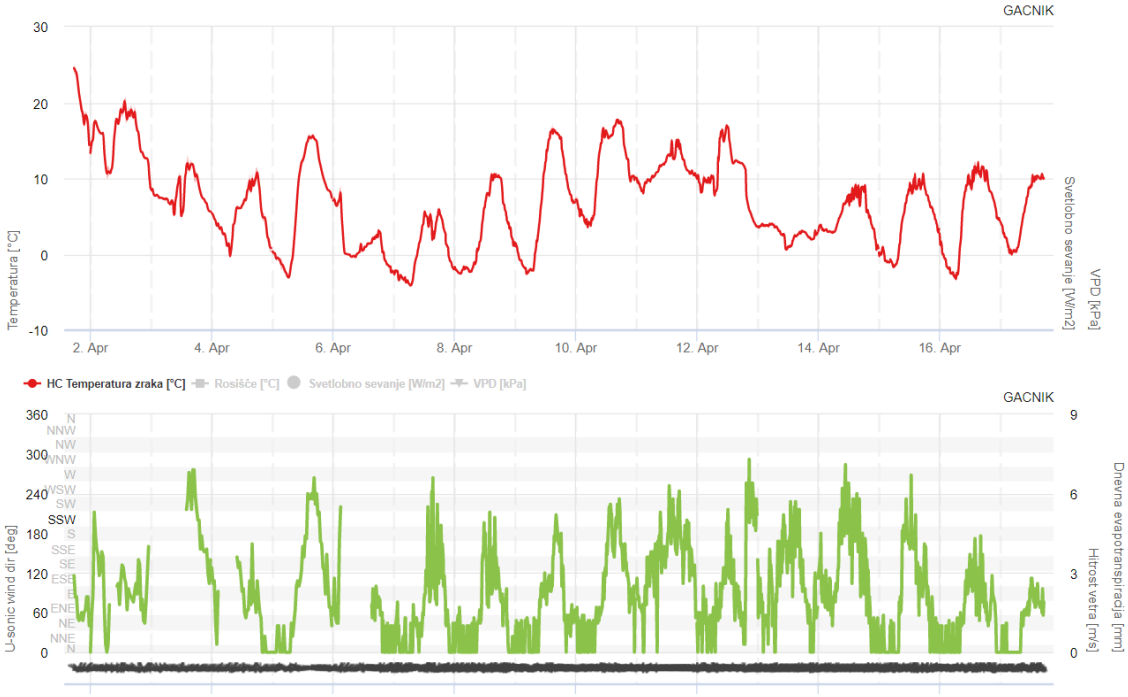
Sort: Različne sorte na lokaciji Sadjarski center Maribor

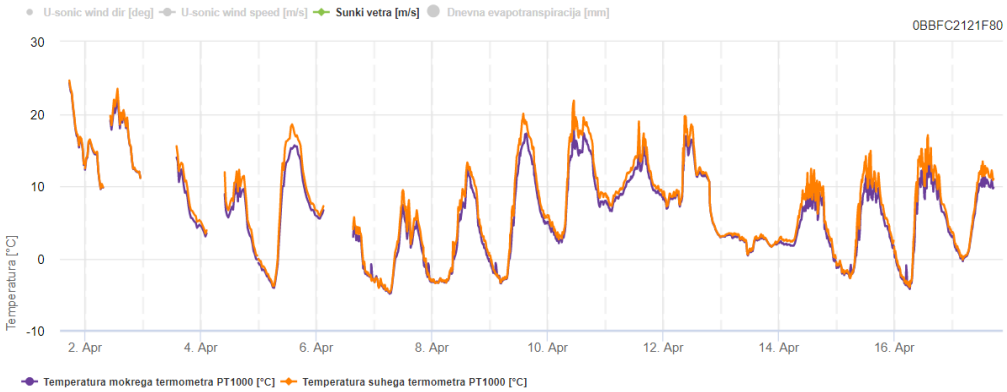
UVOD

Škodo, povzročeno zaradi nizkih temperatur, lahko omejimo ali zmanjšamo z različnimi postopki. V primerjavi z ogrevanjem nasadov (ogrevalne tehnike) je oroševanje učinkovitejša in enostavnejša možnost zaščite pred zmrzaljo. V sezoni pridelave 2020 oroševanje ni bilo vedno uspešno, najpomembneje pa je da je izvedeno v primernem času, saj je le takrat učinkovito. Pozeba nastane, ko v občutljivi fenološki fazi pade temperatura pod ničlo do tiste vrednosti, ki je za določeno sadno vrsto lahko usodna in povzroči propad cvetnega nastavka. Faza cvetenja vsako leto nastopi zgodnejše, kar je posledica višjih temperatur zraka, ki so posledica podnebnih sprememb.

Podajamo tehnološko poročilo o deležu pozeblih cvetov na različnih sortah, ter vse opravljene tehnološke postopke.

Padec nizkih temperatur se je zgodil v noči na 5.4.2021, ko je T na Gačniku dosegla – 3,3 °C izmerjeni na Metos postaji, ki se nahaja v nasadu jablan.





Slika: Spremljanje Temperatur, vetra in suhega ter mokrega termometra METOS® postaje, nameščene na lokaciji Gačnik na višini 1,5 m

MATERIAL IN METODE

Glede na napovedi agencije RS za okolje, ki je napovedovala pozitivne temperature za dan 4 in 5. april 2021, oroševanje za ta dan nismo izvedli a je temperatura kljub drugačni napovedi dosegla – 3,3°C. Vse ostale dni smo nasade oroševali oz v poskusnem bloku oroševanje nismo izvedli. Vključitev sistema za oroševanje je temeljila na spremljanju temperatur suhega in mokrega termometra Metos® postaje.

Uspešnega sadjarjenja si ne predstavljamo brez oroševanja, zato smo v Sadjarskem centru Maribor izvedli poskus primerjave oroševano in ne oroševano na različnih sortah (Gala, Fuji, Braeburn) v danih razmerah. Vse nasade, razen kontrolnih parcel, smo tretirali z Epin Ektra v odmerku 0,2 l/ha in 4l/ha Algovital dne; 12.4.2021. Ponovno smo izvajali oroševanje in po oroševanju nasade tretirali z Novagibom (poskus dne; 16.4.2021), ki se uporablja kot fitoregulator (regulator rasti rastlin), in ugodno vpliva na fiziološke procese v rastlinah. Sredstvo preskušamo, rezultate bomo podali preko sezone.

Stanje cvetov smo preverjali po pozebi tako, da smo na pregledano sorto odvzeli 30 socvetij , ki so po večini bila v fenofazi E- E_2. Iz socvetij smo iztrgali posamezne cvetove, ki smo jih pregledali pod binokularjem. Vzorec socvetij je bil odbran na višini krošnje drevesa 1,5 – 2 m, ter na dvoletnem lesu iz brstov in brstik. Vzorec je glede na nagib v vrsti bil odvzet vzdolž celotne vrste in predstavlja povprečno vrednost vzorca.

Oceno cvetenja po seštevku nizkih temperatur smo opravili na dan 5.4.2021 in po zaključku vseh pozebenih noči dne 15.4.2021.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Epin Ekstra spodbuja sintezo klorofila a in b, sladkorjev (fruktoze, saharoze in drugih, neobhodnih za rast) ter izravnava hormonska neravnovesja v rastlini, zato se procesi rasti in obnove pričnejo in pospešijo. Gospodarski pomen tega vpliva je odločilnega pomena za premoščanje stresnih stanj, med katere spada tudi odpornosti rastlin na mraz (nizke temperature in pozebo). Tretirane rastline so tolerantne za znižanje temperature do - 4°C v obdobju 5-7 dni.

Preglednica: Rezultati delovanja Epina (Epin Ektra + Algovital+Epin+Epin) in oroševanja na lokaciji Gačnik, v letu 2021

SORTE	EPIN	
	OROŠEVAN	NEOROŠEVAN
	DELEŽ POZEBLIH	
FUJI	55,0 %	16,8 %
BRAEBURN	40,0 %	42,0 %
GALA	50,0 %	20,5%

Iz podatkov je razvidno, da oroševanje na lokaciji SCMb - Gačnik ni bilo uspešno. Razmere za izvajanje oroševalnega sistema so odvisne od mnogih dejavnikov, stopnja pozebe pa je odvisna tudi od sorte. V naši situaciji smo oroševanje v noči na 6.4.2021 izvajali v obsegu 15 ur. Temperature v naslednjem dnevu niso bile ugodne za taljenje ledu, le ta je na vejah ostal do poznega popoldneva. Enaka situacija je bila na dan 7.4.2021, ko je temperatura na lokaciji Gačnik bila – 4,4 °C - 6,5 °C. Dne 8.4.2021 smo ponovno oroševali, ta dan je temperatura za taljenje ledu bila ugodna.

Pozeba nastane, ko v občutljivi fenološki fazi pade temperatura v minus, ki je za določeno sadno vrsto lahko usodna in povzroči propad cvetnega nastavka. Faza cvetenja vsako leto nastopi zgodnejše, kar je posledica višjih temperatur zraka, ki so posledica klimatskih sprememb.

Ob istočasni uporabi pripravka, ki spodbuja sintezo sladkorjev, sladkornih alkoholov in specifičnih proteinov, odgovornih za vzpostavitev odpornosti rastlin na mraz (nizke temperature in pozebo), opazimo različen vpliv oroševanja na sorto. Zato smo natančno ocenili stopnjo pozebe pri naslednjih sortah:

Ocena pozeblih cvetov

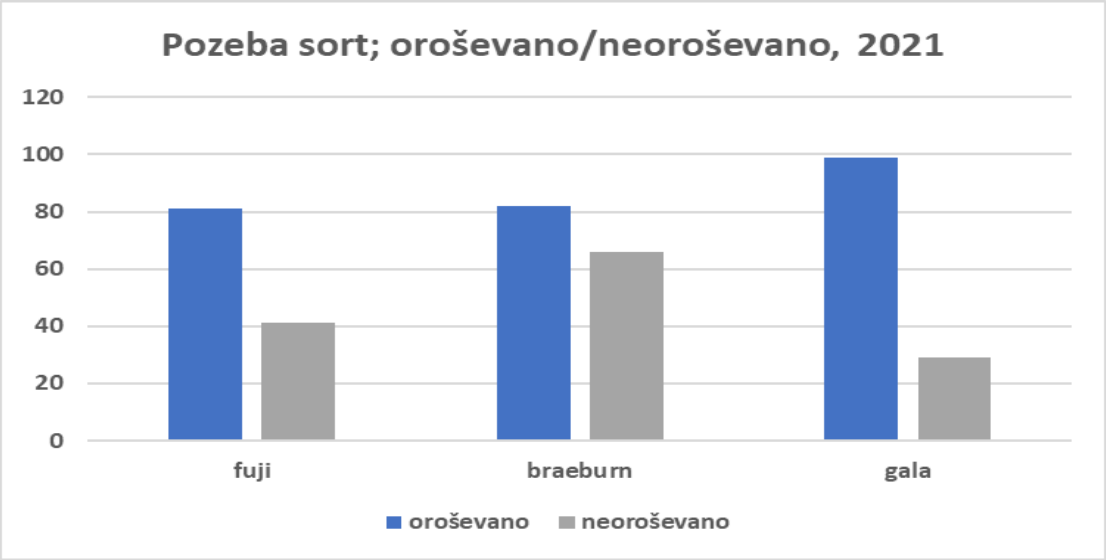
Ocena pozeblih centralnih cvetov je bila ocenjena na sortah, ki so na lokaciji sadjarskega centra prisotne. Sorta Gala, Fuji in Braeburn so ocenjene v poskusu predhodno in po opravljenih vseh oroševanjih.

Slika: Ocena pozebe po različnih sortah v letu 2021

Kot najodpornejše sorte (vse oroševane in predhodno tretirane s sredstvi za krepitev rastlin) so se izkazale sorta Golden Parsi Da Rosa®, Natyra®, Jonagold Daliryan®, Jonaprince, Dalinbel Antares, Crimson Crisp. Te sorte so pozeble z deležem manj kot 30%.

V danih razmerah so na lokaciji Gačnik najbolj pozeble sorte; Topaz, Modi, Ariane Inored Story,... Nekatere od naštetih sort, oroševanje prenašajo slabo (Topaz).

Ponovno smo ocenili dokončno pozebo na treh pomembnejših sortah; Gala, Fuji, Braeburn.



Slika: Pozeba sort Fuji, Gala, Braeburn po vseh oroševanjih

POVZETEK

Na lokaciji sadjarskega centra Maribor so sorte v povprečju nastavile dober do šibek cvetni nastavek. Dokaj šibek cvetni nastavek opazimo na starejših drevesih. Po zaključku te faze zaporednih nizkih temperatur smo opravili tretiranja z NOVAGIBOM in upamo da kljub nastali situaciji nekaj pridelka bo in da bo naše delo zaradi pozebe potekalo le v spremenjenih okoliščinah.

Poročilo o izvedbi raziskave o kakovosti nanosa FFS v nasadu jablan z ali brez uporabe elektrostatske podpore

prof. dr. **Mario Lešnik**, viš. pred. dr. Andrej Paušič, Veronika Turk (študentka FKBV)
mag. **Miklavc Jože** in sodelavci KGZMb (oddelek varstva rastlin)
Biserka Donik Purgaj mag. kmet; dr. Matej Stopar

UVOD

Kakovost aplikacije fitofarmacevtskih sredstev (FFS) ima velik vpliv na doseženo učinkovitost. V Sloveniji primanjkuje informacij o učinkovitosti škropljenja v trajnih nasadih z elektrostatsko podporo. Teoretično uporaba elektrostatskih metod poveča depozit brozge FFS na ciljnih površinah ker se kapljice z velikim površinskim nabojem bolje oprimejo, kot kapljice ki niso površinsko nabite. Zelo iskane so tudi informacije o tem, ali lahko nanos FFS preko dveh ali celo treh vrst zagotovi enako kakovost zatiranja škodljivih organizmov (ŠO), kot nanos v vsaki vrsti. Nanos preko več vrst je še posebej zanimiv v ekološki pridelavi občutljivih sort jablan in drugih sadnih vrst, kjer je nanos eko FFS potreben tudi 30 krat letno. V obdobjih s slabim vremenom in velikim pritiskom bolezni ob omejenem številu upravljalcev strojev in ob majhnem številu razpoložljivih naprav za nanos preprosto zmanjka časa za nanos ob optimalnem času. Zaradi nanosa z zamudo se učinkovitost FFS značilno zmanjša in doživimo občutne izgube pridelka. Če na primer nanos izvajamo le v vsaki drugi vrsti, lahko privarčujemo vsaj 30 % časa in na velikih posestvih uspemo nanos izvesti pravočasno. V poskusu smo testirali sistem, ki ga v praksi uporabljajo v podjetju Evrosad in nismo naredili nobene modifikacije njihove prakse izvajanja nanosa vsako drugo vrsto skozi vso rastno dobo. Testirali smo obstoječo prakso.

Glede na predstavljeno v uvodu smo postavili 2 hipotezi:

- Kakovost nanosa in učinkovitost zatiranja bolezni in škodljivcev jablane je pri nanosu z enako porabo vode in ob enakih delovnih parametrih, pri uporabi elektrostatskega nanosa nekaj boljša, kot pri nanosu brez elektrostatske podpore.
- Kakovost nanosa in učinkovitost zatiranja bolezni in škodljivcev jablane je pri nanosu s prilagojeno porabo vode in prilagoditvijo delovnih parametrov, pri uporabi elektrostatskega nanosa in škropljenju vsake druge vrste jablan enaka, kot pri nanosu brez elektrostatske podpore po vsaki vrsti nasada.

METODE DELA

Metode dela in rezultati z diskusijo so objavljeni kot poseben sestavek oz. kot celovit poskus na spletni strani JS: https://sadjarstvo.javnesluzbe.si/ v sekciji Tehnološka navodila in priročniki.

ZAKLJUČKI

V poskusu nismo uspeli potrditi postavljenih hipotez, da uporaba elektrostatike značilno izboljša uspešnost zatiranja škodljivih organizmov in da lahko škropljenje preko dveh vrst ob uporabi elektrostatike da enakovreden rezultat, kot škropljenje vsake vrste nasada jablan. So indici, da bi to bilo možno, a bi morali še dodatno prilagoditi parametre pršilnika.

Upoštevati je potrebno, da je bil poskus izveden v ekološkem nasadu v letu z dokaj velikim pritiskom bolezni in škodljivcev in da smo v poskusu uporabili prakso, ki jo ima sadjar in nismo naredili vseh potrebnih prilagoditev pri sistemu V3. Dodatno je potrebno upoštevati specifiko ekoloških

pripravkov, ki večinoma imajo kontaktno naravo delovanja in potrebujejo dokaj visok nivo izenačenosti distribucije škropilne brozge za dosego preventivnega učinka. Pri kurativnih škropljenjih na mokro je neposredna izenačenost distribucije manj pomembna, ker se pripravki porazdelijo s površinskim premeščanjem rose. V takšnih razmerah pa ne smemo škropiti z veliko kapaciteto ventilatorja.

Pred pričetkom sezone bi morali narediti bolj poglobljene analize distribucije škropilne brozge med levo in desno stranjo dreves in prilagoditve kapacitete ventilatorja. Verjetno bi pri škropljenju preko dveh vrst morali povečati kapaciteto ventilatorja na kakšnih 50 000 m^3/h in hkrati malo povečati tudi količino vode. Hitrosti vožnje ni smiselno zmanjševati ker sicer izgubimo na prihranku na času (razlika v času med V1 in V2 se zmanjša). Izračun porabe časa za škropljenje V1 in V3 kaže, da za škropljenje enega ha nasada (3,3 m x 1 m, 120 m dolge vrste) pri V1 porabimo 34 minut in pri V3 19 minut. Če upoštevamo, da je strošek 1 delovne ure traktorja in pršilnika 40 evrov in strošek traktorista 9 evrov na uro, potem znaša razlika na hektar omenjenega nasada med V1 (33 minut dela) in V3 (18 minut dela) 12 evrov pri enem škropljenju. Na posestvu s 100 hektarji nasadov jablan, pri 25 škropljenih letno znaša razlika med V1 in V3 v stroških nanosa 30 000 evrov. To razliko je seveda potrebno primerjati z izgubo pridelka med V1 in V3. V našem primeru vsaj 5 t/ha, kar znese vsaj 3500 evrov / ha in kar 350 000 evrov pri 100 hektarjih. Verjetno je nek racionalen pristop, da si vožnjo po vsaki drugi vrsti lahko privoščimo v razmerah z majhnim pritiskom ŠO, ko pa je v krajših časovnih obdobjih pritisk velik pa škropimo vsako vrsto.

Poskus bomo v letu 2022 v sodelovanju celotne ekipe in v imenu podjetja Zupan ponovili.

Praktična izkušnja preskušanja PlanTonic

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

Sorta Golden Parsi/M.9 na lokaciji SC Maribor

UVOD

PlanToni**c** je naravno organsko gnojilo na rastlinski osnovi in skrbi za vzpostavljanje inducirane odpornosti ter dvig vitalnosti rastlin. Zvišuje naravno odpornost rastlin, rastline ohranja zdrave in vitalne. Spodbuja rast koreninskega spleta in nadzemnega dela rastlin, zvišuje fotosintetsko aktivnost listja, veča tržni pridelek in kakovost plodov.

Vsebuje izvlečke velike koprive (*Urtica dioica*) in vrbe (*Salix viminalis*) ter sončnično olje. Vse tri sestavine spadajo v skupino osnovnih snovi in se lahko uporabljajo tudi za namene varstva rastlin. Kopriva ima insekticidno delovanje na uši, tudi krvavo, vrba pa fungicidno na škrlup in pepelasto plesen.

Plantonic se uporablja pred in po cvetenju sadnega drevja do konca maja v odmerku 4 l/ha skupaj s kontaktnimi sredstvi za varstvo rastlin.

V Sloveniji je s PlanTonicom opravljenih veliko poskusov na različnih kulturah. Skupno vsem poskusom je zviševanje fotosintetske aktivnosti listja (greening efekt), povečevanje končnih pridelkov hkrati z signifikantnim zmanjšanjem pojava značilnih bolezni in manjšo dovzetnostjo rastlin za škodljivce.

Prednosti pridelave z uporabo PlanTonic

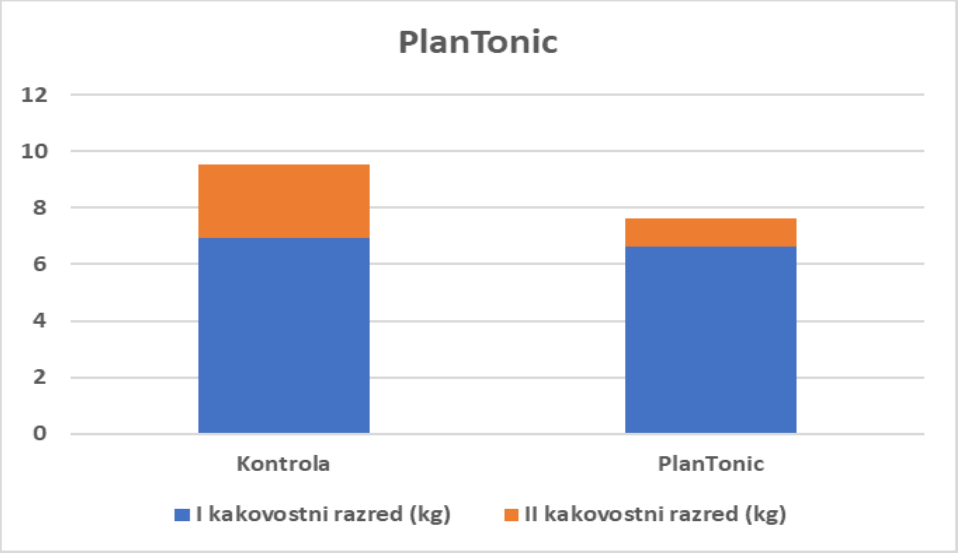
- splošna krepitev celotne rastline; koreninski splet in nadzemni del,
- izboljšanje kondicije in asimilacijske kapacitete,
- dvig naravne odpornosti na biotične in abiotične omejitvene dejavnike rasti in razvoja,
- možnost opustitve, ali vsaj zmanjšanja potrebe po uporabi fitofarmacevtskih sredstev; nižanje pridelovalnih stroškov in zagotovitev pridelkov z ničelnimi ostanki,
- dvig donosnosti pridelave; višji pridelki, izboljšana notranja kakovost,
- omogočanje trajnostne tržne pridelave tudi v razmerah pomanjkanja ustreznih tehnoloških rešitev,
- ohranjanje neokrnjenosti okolja; varstvo tal, voda in ekosistema,
- vitalna podpora ekološki pridelavi.

Na rodnost in kakovost plodov vpliva več okolijskih dejavnikov. Za dosego kakovostnega pridelka sta izredno pomembni svetloba in temperatura. Letošnja sezona pridelave velja, vsaj na našem SV delu Slovenije, za eno izmed bolj pestrih letin. V začetku sezone smo se borili proti pozebi, v maju smo bili deležni velike količine padavin v zaključku pridelovalne sezone pa smo se soočali s sušo. Vsa ta nihanja povzročajo rastlinam fiziološko spremembo, ki je včasih organoleptično sploh ne zaznamo. Kljub temu pa rastlina zaradi različnih stresnih situacij potrebuje nekaj, kar jo splošno krepi. Pridelki letošnje pridelovalne sezone jabolk pri določenih sortah veljajo za drobnejšo letino, kar pomeni da je masa plodov nižja.

V času cvetenja ima temperatura pomemben vpliv saj lahko nizka temperatura v času cvetenja povzroči poškodbe cvetov, visoke poletne temperatura pa zavirajo tvorbo cvetnih brstov. Prav tako lahko pomanjkanje vode vpliva na zmanjšanje števila cvetnih brstov in slabšo rast plodov, kar lahko povzroči razlike v kakovosti plodov, tako notranje kakovosti kot zunanje kakovosti plodov.

MATERIAL IN METODE

Vpliv PlanTonica na kakovost in količino plodov ob uporabi škropilnega načrta s kontaktnimi sredstvi smo preskusili in ovrednotili v letu 2021 na lokaciji Sadjarskega centra Maribor. Poskus smo izvedli na jablani sorte Golden Parsi/ M9. Sredstvo smo začeli tretirati v presledkih 10 – 14 dni od fenološke faze BBCH 54. Izvedli smo 5 zaporednih tretiranj s koncentracijo PlanTonica v 1% koncentraciji (4 l/ha), do konca primarnih okužb s škrlupom. PlanTonic se ne meša s pripravki na osnovi kaptana, sicer lahko povzroča ožige.



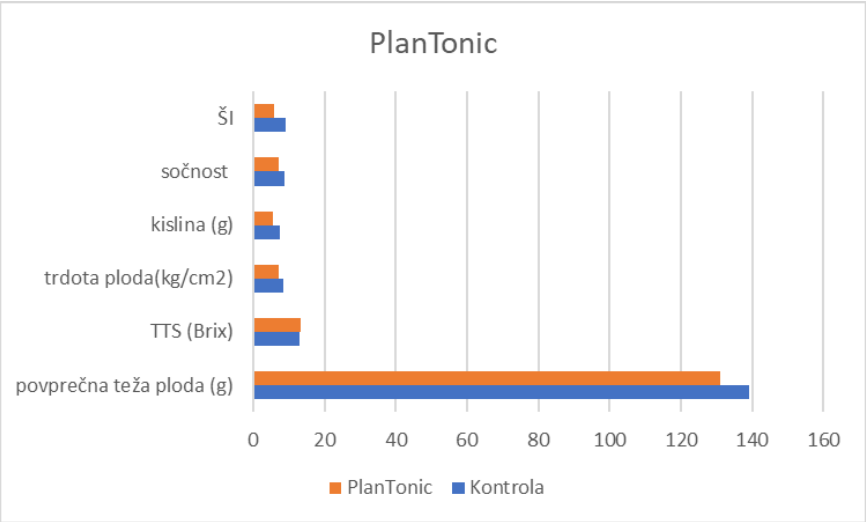
Slika: Količina pridelka jablane Golden Parsi v letu 2021 ob uporabi PlanTonica na lokaciji Sadjarskega centra Maribor

REZULTATI Z DISKUSIJO

Količina pridelka je bila v letošnji sezoni zadovoljiva, vendar smo dosegali glede na sklop vseh dejavnikov nekoliko drobnejše plodove. Ti so posledica pozebe, v času razvoja plodičev nizke temperature in obilice padavin ter kasneje izredno visoke temperature, ki so povzročile kljub rednemu namakanju velike izgube vode iz tal v zelo kratkem času. Malokateri dejavnik pridelave jabolk tako močno vpliva na finančno realizacijo sadovnjaka kot je obremenitev. Masa plodov ob obiranju je negativno povezana z obremenitvijo dreves, kadar je masa večja, obstaja minimalna konkurenca med plodovi - listna površina na plod je večja. Obremenitev dreves glede na število plodov je bila v letošnji sezoni pridelave na lokaciji Gačnik zelo dobra. Sadje z manjšo specifično težo ima skoraj vedno večjo povprečno maso plodov, večjo trdoto ploda in večjo koncentracijo suhe topne snovi ob obiranju.

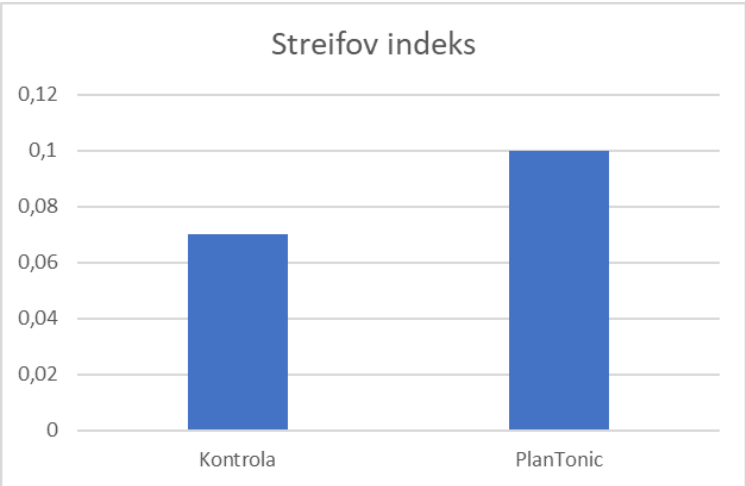
V našem primeru kot prikazuje graf 2, kljub drobnejši letini, dosegamo pri sorti Golden Parsi povprečno maso ploda okrog 139g. V poskusu so bili plodovi glede na širino ploda sortirani v I kakovostni razred (70 mm) in plodovi II kakovostnega razreda (manj kot 70mm). Zaradi posebnosti

pridelovalne sezone- drobnejša letina, morda sortiran pridelek ni bil najbolje porazdeljen, saj so plodovi velikostnega razreda 65mm prav tako dovolj kakovostni. Razlaga grafa 1 pomeni, da je uporaba PlanTonica pozitivno vpliva na količino pridelka, saj do zmanjšanja pridelka ni prišlo. Delež II kakovostnega razreda; torej plodov, ki so bili po širini ploda manjši od 70 mm je bilo pri uporabi PlanTonica manjši.



Slika: Parametri kakovosti plodov izmerjeni z destruktivno metodo na stroju Pimprenelle

Kakovost plodov glede na parametre suhe topne snovi, kisline in trdote ploda(kg/cm^2) minimalno odstopa med obravnavanji. Uporaba PlanTonica je pozitivno vplivala na vsebnost TSS (Brixº) – sladkor, vsi ostali parametri so v enakem časovnem terminu bili nekoliko zadržani, vključno s Streifovim indeksom, s katerim določujemo obiralno okno. Sklepamo, da je uporaba PlanTonica v sezoni 2021 imela vpliv na obvladovanje določitve obiralnega okna pri sorti Golden Parsi, saj so parametri notranje kakovosti napredovali počasneje kot pri kontroli. V praksi to pomeni, da imamo lahko s uporabo PlanTonica širše obiralno okno.



Slika: Streifov indeks za sorto Golden Parsi

Poskus namakanja na jablani

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

Sorta Golden Parsi/M.9 na lokaciji SC Maribor

UVOD

Poskus namakanja za sadno vrsto jablano na lokaciji sadjarskega centra Gačnik smo zastavili v letu 2016/2017, prve rezultate pridelkov pa smo pridobili v letu 2018 in od tedaj naprej vsako leto spremljamo podatke. Statistična zasnova poskusa je bila strip-plot. Poskus smo izvajali na sorti ˈGalaˈ. Veliko raziskav je bilo narejenih o vplivu mreže na kakovostne parametre ploda jabolk. Med drugim zasledimo teorijo, ki nakazuje, da je pod protitočno mrežo lahko evapotranspiracija do 8% nižja kot izven mreže. Predpostavljamo, da ta podatek ni zanemarljiv, zato smo poskus zasnovali tako, da smo eno vrsto jablan pokrili s protitočno mrežo, drugo vrsto pa smo pustili nepokrito. Torej smo pri obeh sortah spremljali tudi vpliv mreže na količino namakanja. Statistična zasnova temelji na treh obravnavanjih in treh ponovitvah. Spremljamo a) 100% dodajanje vode glede na evapotranspiracijo, b) 70% dodajanje vode glede na evapotranspiracijo iz tal, ter kontrola c) nenamakano. Tla v nasadu smo natančno specificirali z izkopom pedološke jame, izmerjena je bila vodozadrževalna lastnost tal. Zaradi razporejenosti korenin podlage ˈM9ˈ na kateri sta sorti ˈGalaˈ in ˈDiwa®ˈ cepljeni smo sonde vkopali na globino 20 cm.

MATERIAL IN METODE

V letu 2021 smo namakanje glede na vzpostavitev oprem in sistema začeli izvajati kontrolirano vendar pozno, saj je ves maj bilo izredno deževno vreme. V pomladanskem času smo izmerili obsega debla, podatek nam poda informacijo ali je drevo bilo preobremenjeno oz na podlagi tega podatka lahko določujemo obremenitve na drevo.

V letu 2021 smo opravili vrednotenje pridelka po posameznih drevesih. Ta pridelek smo razdelili na I kakovosten razred in II kakovosten razred. Velikostni razred razmejitve med I in II kakovostnim pridelkom je pri sorti ˈGalaˈ 70 mm. Plodove smo glede na razdeljene razrede tudi prešteli.

Kakovost pridelka smo določevali z avtomatskim strojem – Pimpernelle (standardiziran postopek), ki ga koristimo za določevanje parametrov kakovosti. Določitev primernega časa obiranja določene sorte je kombinacija natančne ocene parametrov kakovosti plodov in parametrov zrelosti plodov. Določevali smo vsebnost sladkorjev, izraženih kot vsebnosti topne suhe snovi (TSS) v °Brix, trdoto mesa plodov (TMP), izraženo v kg/cm^2, in vsebnost jabolčne kisline, izražene kot skupna kislina v g/l. Spremljali smo tudi razgradnjo škroba – škrobni indeks (ŠI) – in izračunali Streifov indeks zrelosti (RI), katerega izračun pokaže stopnjo zrelosti plodov. Na osnovi zbranih podatkov smo določili obiralno okno za posamezno sorto. Na zorenje plodov in širino obiralnega okna vplivajo še sledeči dejavniki:

- vpliv obremenitve drevesa (visoka obremenitev – počasno zorenje plodov; nizka obremenitev – pospešeno zorenje plodov),
- vpliv sorte, klona, mikroklime, časa obiranja,
- debelina plodov – debelejši plodovi zorijo prej kot drobnejši,
- položaj plodov na drevesu,
- namakanje.

Namakanje smo v nasadih jablane poskušali izvajati tlom primerno. Ker je jablana trajna rastlina in pri nas raste na tleh ki vodo dobro zadržujejo, smo pri upoštevanju napovedi namakanja ki ga izda ARSO malce odstopali. Cvetni nastavek, ki ga za obe leti spremljanja podajamo, je v letu 2021 bil izredno obilen, zato smo pričakovali glede na situacijo po zaporednih pozebah tudi spremembo v primarnih tehnologijah.

Tekom izvajanja poskusa smo vizualno ocenjevali videz rastlin. Razlike v bujnosti med posameznimi obravnavanji ni bilo opaziti, opazili pa smo, da je 'Gala' tvorila v obravnavanju namakanja (100 %) več koreninskih izrastkov napram obravnavanju (70%). Ker je količina izrastkov lahko pogojena z večjim pojavom mokaste uši (*Dysaphis Plantaginea*), nameravamo omenjen parameter spremljati tudi v bodoče. V letu 2021 ne ugotovimo nobene dokazljive povezave.

Pri spremljanju dozorevanja smo meritve namakanih plodov izvajali štirikrat v 8-10 dnevnih razmikih. Pri spremljanju namakanih jablan in nenamakanih, smo ugotovili, da je potek dozorevanja pri namakanih jablanah enakomernejši in enotnejši kot pri nenamakanih jablanah. Torej je namakanje na kakovost plodov pri sorti Gala imelo pozitiven vpliv.

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) (Donik 2019). Številne študije so razkrile razmerje med namakanjem in količino pridelka, prav tako se vse več študij ukvarja z učinkom namakanja na količino kakovost plodov.

Meritve stanja vode v rastlini

Splošno sprejeto dejstvo je, da je natančno merjenje stanja vode rastlin in / ali tal ključnega pomena vsake raziskave. Natančna opredelitev stanja vode v odnosu zemlja - rastlina je potrebna tudi za oblikovanje in preizkušanje vseh mehaničnih hipotez, na primer tistih, ki se nanašajo na mehanizme tolerance na sušo. Na primer primanjkljaj vode v tleh in posledično znižani potenciali vode v tleh se običajno štejejo za osnovne napetosti v sistemu; stanje vode v listu je posledica pomanjkanja vode v tleh.

Dejansko stanje vode v listih modulirajo odzivi rastline, kot so zaprtje listnih rež ali spreminjanje hidravlične prevodnosti ksilema.

Merjenje vsebnosti vlage v tleh

Osnovna meritev, ki jo lahko uporabimo za kalibracijo drugih razpoložljivih metod, je neposredno merjenje vlažnosti tal z gravimetričnimi meritvami. Ti zahtevajo ekstrakcijo znane količine zemlje, ki se stehta, nato posuši in ponovno stehta. Običajno se domneva, da se organska snov med postopkom sušenja ne izgubi. Obstaja širok nabor pristopov in instrumentov za neposredno in posredno merjenje vsebnosti vlage v tleh.

Alternativni pristop, ki je splošno sprejet, zlasti za kmetijske in namakalne namene, je posredna ocena stanja vode na podlagi izračunov bilance vlažnosti tal.

Glavna omejitev meritev vsebnosti vode v tleh je ta, da se krivulje izpuščanja vlage precej razlikujejo za šotna tla, drobnozrnate gline in bolj groba tla, tako da lahko določena % vsebnosti vode predstavlja pesek, popolnoma nasičen s prosto vodo, ali precej suha glina (Townend in sod., 2001).

Vsebnost vode v tleh, za jablano običajno vzdržujemo blizu poljske kapacitete, skozi vso rastno sezono, to pa lahko na lažjih tleh ali v sušnejših področjih zahteva dodajanje velike količine vode. V sušnejših področjih predlagajo namakanje, ki temelji na pogostejšem namakanju v manjših odmerkih, to pa pomeni manjši pretok vode skozi korenine (Green in sod. 2003) in učinkovitejši izkoristek vode. Poljska kapaciteta je stanje ko iz tal oz. substrata odteče vsa gravitacijska voda (dogovorjeno je, da gre za povprečno silo 0,33 bar) (Knapič in Črемožnik, 2012). Glavna tehnologija namakanja jablane temelji na kapljičnem sistemu namakanja, pomembno pa je, da z upoštevanjem vodno zadrževalnih lastnosti tal optimalno namakamo tla.

Poznavanje karakteristike rastlin (kolikšen delež vode rastlina lahko črpa iz tal, ne ba bi pri tem doživela sušni stres) je pri načrtovanju namakanja zelo pomemben. In prav določevanje teh karakteristik je zelo kompleksna zadeva.

REZULTATI Z DISKUSIJO

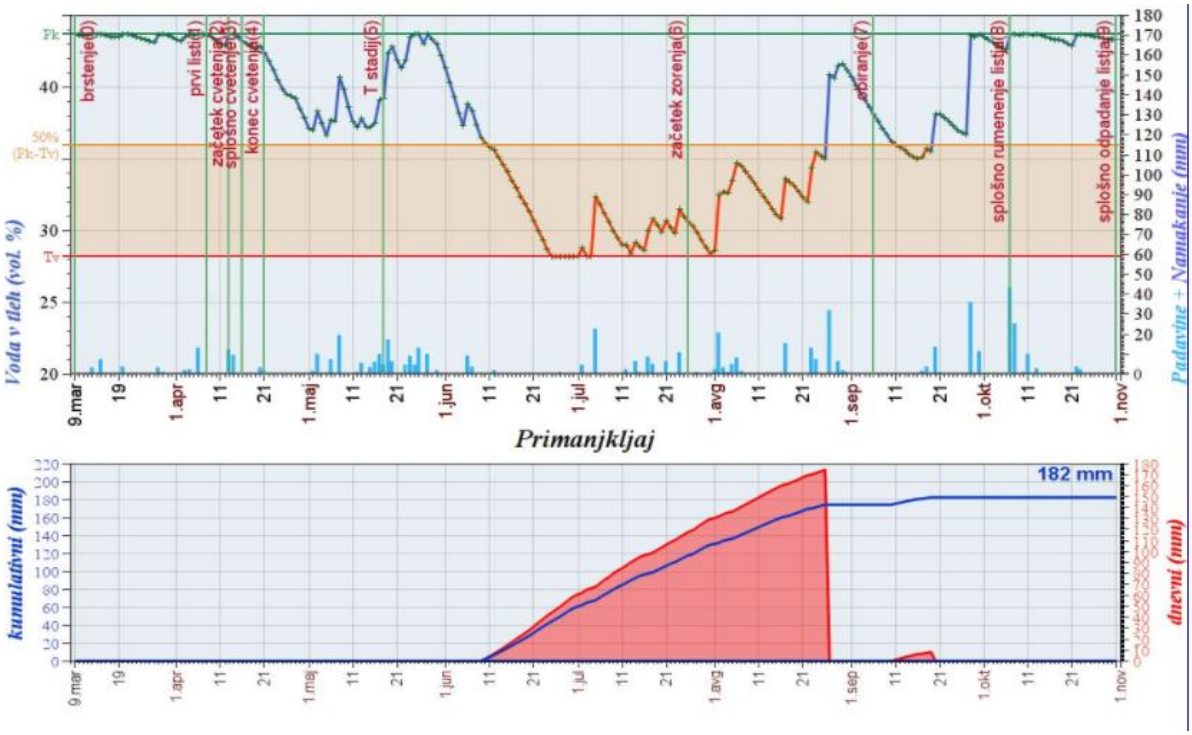
Zaradi pomanjkanja znanja in informacij o strokovno pravilnem namakanju med uporabniki namakalnih sistemov na terenu poteka veliko pilotnih raziskav. Eden od sistem za podporo odločanja v namakanju je sistem SPON se pa v okviru različnih projektov odvijajo še širša raziskovanja.

V Sloveniji se je uporaba vodno bilančnih modelov v kmetijstvu začela z letom 1994, ko so na Oddelku za agrometeorologijo Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) razvili operativno orodje za sledenje vodne bilance kmetijskih rastlin – vodno bilančni model IRRFIB.

Vodno bilančni model IRRFIB izračuna obrok namakanja za določeno kulturo ob uporabi vhodnih podatkov o tleh, fenologiji in načinu namakanja ter petdnevne napovedi potencialne evapotranspiracija in količine padavin. SPON temelji na vodno bilančnem modelu IRRFIB.

V praksi napoved namakanja v sistemu SPON izračuna namakalni nasvet, to je priporočeni čas namakanja in obrok namakanja za dobo 5 dni v naprej. Sistem upošteva informacijo o tleh (vodno zadrževalne lastnosti tal, trenutna vsebnost vode v tleh-sonda), o potrebi rastline po vodi glede na razvojno fazo, ter napoved padavin in referenčne evapotranspiracije. Upošteva se tudi tehnologijo namakanja; kapljično ali z razpršilci. Namakalni nasvet se po elektronskem orodju avtomatsko pošlje v dopoldanskem času.

Natančno vodenje namakanja na ravni kmetije ne pomeni avtomatizirano dodajanje fiksnih obrokov namakanja skozi celotno vegetacijsko sezono. Pri natančnem vodenju namakanju se upošteva gibanje vsebnosti rastlinam razpoložljive vode v tleh, ki je odvisna od vodo zadrževalnih lastnosti tal in evapotranspiracije rastline in padavine. S spremljanjem količine vode v tleh vemo, koliko razpoložljive vode je v tleh in kako blizu smo kritični točki, ki pomeni sušni stres rastline. Ob upoštevanju tega podatka, razvojne faze rastline in napovedi padavin ter evapotranspiracije natančno opredelimo (izračunamo) obrok namakanja. Ta ne preseže poljske kapacitete (ne povzroča izpiranja) in je nad za rastlino kritično točko (nad točko sušnega stresa). S tem uravnamo izpostavljenost rastline sušnemu stresu in zagotavljamo pogoje za optimalno porabo dodanih rastlinskih hranil. SPON bo na voljo na ARSO, kar bo omogočalo racionalnejšo izrabo obstoječe visoko zmogljive računalniške opreme. SPON, ki omogoča spremljanje rabe vode pri namakanju v realnem času, je predpogoj za odločanje o upravljanju namakanja in je nujno orodje za doseganje racionalnejše in trajnejše rabe vode za namakanje.



Slika: pregled napovedi namakanja za jablano na lokaciji Gačnik, ARSO 2021

Poročilo o izvedbi preliminarnega poskusa s pripravkom Harvista (1-MCP)

dr. **Tatjana Unuk,** red. prof. (FKBV)
Nina Tojnko
Biserka Donik Purgaj mag. kmet. (KGZS ZAVOD MB)

UVOD

V letu 2021 je bil na posestvu UKC Pohorski dvor izveden preliminarni poskus vrednotenja učinkovitosti pripravka Harvista (1-MCP) kot »harvest management tool«. Poskus sta skupaj zasnovali in izvedli Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede UM in Sadjarski center Maribor.

Namen preliminarnega poskusa je bil ugotoviti, kolikšen je vpliv omenjenega pripravka na dinamiko razvoja oz. sprememb izbranih parametrov zrelosti in kakovosti pridelka v nasadu in v navadni hladilnici.

MATERIAL IN METODE

V poskus sta bili vključeni sorti jablan Gala in Pinova. Drevesa obeh sort so bila v polni rodnosti in izenačena v bujnosti rasti in rodnem potencialu. Pri vsaki sorti je bilo naključno odbranih po 400 plodov (200 tretiranih in 200 kontrolnih plodov), ki so predstavljali po en plod v socvetju. Pripravek Harvista je bil apliciran v času, ko je škrobni indeks dosegel vrednost 2 – 2,5 (navodila proizvajalca). Polovica plodov je pri vsaki sorti ostala na drevesu daleč v čas prezorevanja, polovica jih je bila obrana v tehnološki zrelosti in naprej spremljana v navadni hladilnici.

Meritve parametrov plodov v nasadu: na izbranih označenih plodovih so bile v več intervalih, običajno 2 x tedensko, izvedene meritve oz. vrednotenje naslednjih parametrov: premer ploda, delež krovne barve (ocena od 1 do 10), intenzivnost barve (cromameter), delež odpadlih plodov (vrednotenje tretjega naravnega odpadanja plodov). V vsakem terminu vzorčenja je bil odvzet naključni vzorec plodov za destruktivno določanje parametrov zrelosti za izračun Streifovega indeksa zrelosti. Meritve so bile v nasadu izvajane do 30 dni po tehnološki zrelosti.

Polovica plodov je bila v času tehnološke zrelosti obrana in skladiščena v navadno hladilnico v SC Maribor. V hladilnici so bile izvajane naslednje meritve: masa ploda, delež krovne barve, intenzivnost barve (cromameter), delež propadlih plodov. Zaključek meritev v hladilnici je bil 3 mesece po vskladiščenju.

REZULTATI

Sorta Pinova

- Pri tej pozni sorti lahko računamo na to, da aplikacija pripravka Harvista lahko odloži začetek obiralnega okna za cca 7 dni, medtem ko predvidoma ne vpliva na širino obiralnega okna.
- Harvista bo odložila optimalno tehnološko zrelost za cca 10 dni, predvsem na račun počasnejše razgradnje škroba. Negativno lahko vpliva na vsebnost suhe snovi, vpliv na trdoto mesa plodov pa ni potrjen.
- Odložen čas zorenja po aplikaciji pripravka v primernih pogojih omogoča boljši razvoj krovne barve, medtem ko pa na intenzivnost obarvanosti lahko vpliva izrazito negativno.

    - Aplikacija Harviste lahko zmanjša priraščanje plodov (v povprečju za 0,2 do 0,4 mm).
    - V času skladiščenja v NA se krovna barva intenzivneje spreminja pri kontroli; tovrstna sprememba se pri tretiranih plodovih zamakne za cca 3 tedne.
    - Tretirani plodovi v NA praviloma izkazuje večje izgube mase.

- Sorta Gala
    - Aplikacija pripravka Harvista ne vpliva na širino obiralnega okna, optimalno tehnološko zrelost pa odloži za cca 2 dni.
    - Pomembne razlike v škrobnem indeksu se pokažejo šele v času prezorevanja na drevesu, ko kontrolni plodovi dosežejo višji ŠI. Na trdoto mesa plodov tudi pri tej sorti Harvista praviloma nima vpliva, odločilno šal ah zmanjša vsebnost suhe snovi. Tretirani plodovi imajo tudi v času prezorevanja na drevesu težavo doseči priporočeno vrednost vsaj 11,5 Brix, ki pa jo kontrolni plodovi v primernih okoliščinah brez težav dosežejo že 1 teden pred tehnološko zrelostjo.
    - Harvista lahko močno zmanjša intenzivnost obarvanosti plodov.
    - Harvista odloži pomembne spremembe v obarvanosti plodov tudi v skladišču za cca 10 dni.
    - Podatki glede vpliva na izgubo mase v hladilnici so pri tej sorti nekonsistentni, nakazuje pa se trend večje izguba mase pri tretiranih plodovih.

Predstavljani rezultati poskusa so preliminarni in bodo služili kot usmeritev za nadaljevanje dela na tem področju.

Poskus stacionarnega pršilnega sistema

dr. **Matej Stopar** (KIS)
dr. **Jože Hladnik** (KIS)

Sorta Gala/M.9 na lokaciji Brdo, 2021

UVOD

Za namen preprečevanja spomladanske pozebe smo želeli preizkušati inovativno metodo zakasnjevanja cvetenja s pršenjem vode oz. fizikalno rečeno z evaporativnim ohlajanjem. V predvidenem poskusu smo želeli preveriti izvedljivost ohlajevanja dreves in s tem zapoznitve razvoja fenofaz dreves tako, da bi se čas cvetenja zamaknil na čas, ko več ni nevarnosti za pozebo. Žal je bil poskus v letu 2021 preprečen. Zaradi izredno zgodnjega vstopa v brstenje jablan in temu takoj sledečega vdora hladnega polarnega zraka med 4. in 9. aprilom, so jablane na nekaterih legah pomrznile, na žalost tudi na poskusni polini na Brdu, v fenofazi rdečih popkov. Tako je bil poskus evaporativnega ohlajanja prekinjen. Poskus stacionarnega pršilnega sistema smo nadaljevali v zvezi sledenju drugemu možnemu namenu, t.j. v smeri možne uporabe tega sistema za namen škropljenja/pršenja rastlin proti bolezni in škodljivcem. V tem primeru gre za veliko bolj zapleten sistem nanosa vode (škropiv), saj je osnovna zahteva sadjarja enakomeren odmerek sredstev za varstvo rastlin vsakemu posameznemu drevesu v vrsti, sistem pa je potrebno pred tem še enakomerno napolniti s škropivom po vseh razvodnih cevnih napeljavah, po koncu pršenja pa ga je tudi potrebno očistiti oz. pripraviti sistem za naslednjo uporabo oz. pršenje.

MATERIAL IN METODE

Poskusne izvedbe stacionarnega pršilnega sistema smo zastavili na Brdu pri Lukovici. Kot stacionarni pršilni sistem smo si zamislili postavitev mikrorazpršilcev v ceveh, pritrjenih na armaturno žico protitočnega sistema v nasadu jablan. Postavitev cevnih sistemov smo izvajali v smeri dveh možnosti:

- enocevnega sistema z mikrorazpršilci, kjer bi hidravlični del inštalacije služil polnjenju sistema s škropivi, praznjenje sistema (škropljenje) pa bi izvajali s pnevmatskim potiskom (izmetom), t.j. s preklopom zračnega kompresorja na začetku hidravlične linije.

- dvocevnega sistema, kjer bi hidravlični del cevi služil polnjenju sistema (podobno kot v enocevnem sistemu, kot zalogovnik škropiv), praznjenje hidravličnega sistema pa bi se izvajalo s pomočjo vzporednega sistema večkrat povezane pnevmatske cevi na hidravlično cev.

Ta poskus se je izvajal ločeno, brez dreves, samo v eksperimentalno teoretičnh izvedbah na 10 m poskusni liniji. Poskuse smo izvajali v juniju, juliju in oktobru 2021.

Preglednica 1: Preizkušanje dveh načinov vezav cevnih sistemov, Brdo 2021.

Obravnavanja
- enocevni sistem s kombinacijo hidravličnega in pnevmatskega potiska
- dvocevni sistem s kombinacijo hidravličnega in pnevmatskega potiska

REZULTATI Z DISKUSIJO:

Predoskusi v letih 2019 in 2020 so pokazali, da s preprosto polnitvijo cevi s škropivom in temu sledečim hidravličnim potiskom ne moremo zagotoviti enakomernega odmerka sredstev za varstvo rastlin na posamezno drevo. Zato smo v 2021 nadaljevali poskuse s kombinacijo hidravlične polnitve sistema s škropivom, ob zaključku le te faze pa zagotovitev izmeta škropiva iz stac. prš. sistema s pomočjo zračnega kompresorja. Na ta način smo izboljšali enakomernost razporeditve izmeta škropiva po drevesu, še vedno pa nismo bili zadovoljni. Tako smo preizkušali tudi dvocevni sistem, kje vzporedna pnevmatska cev služi bolj enakomernemu izmetu škropiva. Sistema hidravlike in pnevmatike smo povezali z enosmernimi ventili, nastavljali več tipov oddušnikov na koncu hidravličnega sistema ter opazovali obnašanje (praznjenje) posameznih zalogovnikov hidravličnega sistema. Pri izvedbi dvocevnega sistema smo dosegli nekoliko enakomernejši odmerek škropiv (vode) po drevesu, bolje kot z enocevnim sistemom. Velik problem predstavlja višinska razlika v poskusnih vrstah, saj z vlečenjem cevi (z mikrorazpršilci) po vrstah na nagnjenem terenu, dobivamo variabilne pritiske vode v samem sistemu, kar vpliva na izmet v posameznih mikrorazpršilcih.

POVZETEK

Poskus stacionarnega pršilnega sistema z mikrorazpršilci smo nadaljevali v smeri možnega nanosa sredstev za varstvo rastlin, ki pa je še na zelo teoretično-eksperimentalni ravni. Želimo vzpostaviti sistem stacionarnih mikrorazpršilcev v vrsti jablan, ki bi služili celovitemu pršenju za namen varstva trajnih nasadov pred boleznimi in škodljivci. V zvezi s tem smo izvedli več poskusnih namestitev pršilnega sistema v enocevni ali dvocevni izvedbi, s kombinacijami zank in enosmernih ventilov ter oddušnikov zraka, kateri bi morebiti delovali v zaporednem ciklu hidravličnega polnjenja in pnevmatskega praznjenja sistema preko mikrorazpršilcev. Izvedenih je bilo več poskusnih nastavitev oz. kombinacij sistema. Do rešitve pravilnega, enakomernega izmeta vode pri vseh zaporedno razvrščenih mikrorazpršilcih se še nismo dokopali.

Ugotavljanje učinkovitosti preparatov za izboljšanje tal na vegetativno rast jablane sorte Gala

dr. **Jože Hladnik** (KIS)
dr. **Matej Stopar** (KIS)

Sorta Gala na lokaciji Brdo pri Lukovici, povzetek poskusov 2018 – 2021

UVOD

V zadnjih letih pridelovalci vse bolj opažajo probleme pri saditvi novega sadovnjaka, na starem zemljišču iste sadne vrste. Gre za tako imenovano utrujenost tal, ko novo posajene sadike v letu sajenja in kasneje v juvenilnem obdobju težko izpolnijo potreben rodni volumen. Četudi so pridelovalci zagotovili ustrezno pripravo tal, opravili analizo tal in njej ustrezno založno gnojili z organskimi in mineralnimi gnojili, je prirast sadik na utrujenih zemljiščih pogosto nezadovoljiv. Zaradi tega smo zasnovali večletni poskus izboljšanja tal ob sajenju novega sadovnjaka jablan. Tla smo poskusili izboljšati s katerim od na trgu prisotnih pripravkov za izboljšanja tal in rasti rastlin. Ponudba je pri številnih dobaviteljih na trgu zelo pestra. Ponujajo različne rastne spodbujevalce, organska gnojila, pripravke na osnovi mikoriznih gliv, bakterij, ekstraktov alg in podobno. Ponudniki navajajo mnoge pozitivne izkušnje in primere uspešne uporabe, vendar je verodostojnost teh podatkov vprašljiva, saj poskusi niso ustrezno in neodvisno izpeljani. Zato smo se odločili preizkusiti nekatere od teh preparatov za pripravo in dodajanje v tla ter v poskusu slediti kako vplivajo na vegetativno rast, pridelek in kakovost plodov. Za poskus smo izbrali sedem sredstev - talnih dodatkov, ki se intenzivno promovirajo na slovenskem tržišču.

MATERIAL IN METODE

Poskus smo zasnovali v letu 2018 ter spremljali vsakoletne vegetativne in generativne kazalce novega sadovnjaka do leta 2021. V poskusnem sadovnjaku Kmetijskega inštituta Slovenije na Brdo pri Lukovici smo zasnovali poskus, v katerem so bile vključene dve vrsti s po 310 dreves/sadik sorte Gala/M.9. Vrste ležijo v smeri sever-jug pretežno z naklonom proti jugu. Vrste smo po dolžini razdelili na 4 bloke od severa proti jugu. Znotraj teh blokov smo naključno razporedili obravnavanja navedena v preglednici 1. Vsako obravnavanje je obsegalo 9 - 13 zaporednih dreves v vrsti večinoma med podornimi stebri protitočnih mrež, kar je predstavljalo eno statistično enoto.

Preglednica 1: Obravnavanja v poskusu pripravkov za izboljšanje tal.

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

V poskusu smo sledili prirastu dreves, prirast obsega debla 10 cm nad cepljenim mestom in letni prirast poganjkov in vsakoletni pridelek na drevo. Pred poskusom je bila opravljena analiza tal katere rezultati so prikazani v preglednici 2. Glede na kemično analizo so bila tla srednje dobro založena z hranili. Tla so bila po konsistenci ocenjena kot srednje težka in »utrujena« zaradi večkratnega dolgoletnega sajenja jablane v iste vrste.

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

Parameter	Enota	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
pH	-	6,6	6,7	6,6	6,6
P_2O_5	(mg/100g)	12	10	11	7,8
K_2O	(mg/100g)	23	17	16	12
Mg	(mg/100g)	19	20	15	13
Organska snov	%	4,1	3,5	3,4	2,8

REZULTATI Z DISKUSIJO:

Meritve enoletnih podatkov vegetativnega in generativnega razvoja mladih sadik jablan so dale vsako leto dokaj različne zaključke glede prirasta sadik kot tudi glede pridelka. Zaradi variabilnosti podatkov smo se odločili, da na tem mestu podamo le končne, sumarne (kumulativne) meritve v štiriletnem obdobju opazovanja dreves. (Preglednica 3). Ugotovimo lahko, da nobeden izmed talnih preparatov, dodatkov ob sajenju sadik, ni imel bistvenega vpliva na prirast obsega debla (v letih 2018- 2020), niti ni imel vpliva na ostala dva merjena parametra vegetativnega razvoja. Skupen prirast kontrolnih sadik v letih 2018-2020 in tudi merjeno število novih poganjkov (nad 10 cm) v letih 2018-2019 pri kontrolnih sadikah, je bil v povprečju enak vegetativnim kazalcem pri dodanih talnih preparatih. Podobno je bilo pri meritvah pridelka. Vsota vseh pridelkov dreves v letih 2019-2021 se pri kontrolnih drevesih ni signifikantno razlikovala od pridelka dreves, katerim smo ob sajenju dodali različne talne dodatke.

Preglednica 3: Kumulativna prirast obsega debla posajenih dreves, kumulativna prirast enoletnih poganjkov, kumulativno število poganjkov nad 10 cm glede na obravnavanja v poskusu talnih preparatov.

	Prirast obsega debla v (cm) 2018 – 2020	Skupen prirast pogankov (cm) 2018 - 2020	Skupno število pogankov nad 10 cm 2018-2019	Kumulativni pridelek na drevo (kg) 2019-2021
Kontrola	21,9 ab	1085 c	139 d	11,6 abc
PRP	21,4 ab	903 ab	119 abc	12,1 abc
Bacillomix	23,8 b	1111 c	118 abc	10,7 ab
Humistar	22,0 ab	1065 bc	128 cd	12,6 abc
Micogel	21,8 ab	831 a	106 a	9,9 a
Biopromoter	22,1 ab	1148 c	133 cd	14,5 c
Rhizocell	21,7 ab	1077 bc	125 bcd	14,0 bc
Litho FR+ agrovit	21,3 a	988 abc	112 ab	14,3 bc

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

POVZETEK

Kljub vsem merjenim vrednostim podanim v tem poročilu, za noben postopek ne moramo s statistično zanesljivostjo trditi, da je boljši od kontrole. Nekateri dobavitelji od preskušanih sredstev trdijo, da v prvem letu še ne moremo pričakovati znatnih rezultatov in se bodo njihovi talni dodatki pokazali v učinkovitosti šele v sledečih letih. Tudi meritve v štiriletnem preizkušanju talnih preparatov niso dale nič drugačnih rezultatov od enoletnih preverjanj/meritev. Kontrolna drevesa brez dodatkov so v povprečju priraščala enako in imela pridelek enak kot drevesa z različnimi talnimi dodatki ob sajenju.

HRUŠKA

Obdelava tal pod drevesi hrušk

dr. **Metka Hudina** (BF)

Sorti Viljamovka in Abate Fetel na lokaciji Hortikulturni center BF

UVOD

Oskrba in nega pasu pod drevesi je zelo pomemben tehnološki ukrep, ki ga izvajamo v nasadih hrušk na različne načine. Najpogostejša je uporaba herbicidnega pasu pod drevesi, lahko pa uporabimo tudi alternative načine, kot so - razne zastirke (slama, lubje, kompost…), ozelenitev pasu v vrsti z nizkimi zelišči, termična obdelava (ožiganje plevelov), mehanska obdelava (čista površina pod drevesi). Vse te možnosti pa imajo svoje prednosti in slabosti. Ozelenitev pasu v vrsti z nizkimi zelišči pred obiranjem vpliva na notranjo kakovost plodov, zmanjšana je tudi oskrba dreves z nitrati). Mehanska obdelava tal v vrstnem prostoru trajnega hruševega nasada je prav gotovo dobrodošla in ima nekatere prednosti. Z mehansko obdelavo tal lahko uravnavamo porabo hranilnih snovi (potrebe po dušiku) v posameznem obdobju rastne dobe, saj lahko porabnike hranilnih snovi odstranimo, jih pustimo rasti ali jih odstranimo samo delno. Z mehansko obdelavo tal lahko zmanjšamo potrebo po uporabi herbicidov, odkrivamo rove glodavcev, poškodujemo njihova gnezdišča ter jih za nekaj časa odvrnemo od povzročanja škode na koreninah. Z redno mehansko obdelavo tal lahko poškodujemo koreninski sistem tik pod površino in na ta način tudi poglobimo koreninski sistem rastline in s tem zmanjšamo občutljivost rastlin na sušni stres. Mehansko obdelana tla omogočajo tudi večji sprejem vode ob padavinah.

Slabosti mehanske obdelave prostora pod drevesi v vrsti pa so naslednje: globlja mehanska obdelava vrstnega prostora ob močnejših padavinah na nagnjenih terenih lahko povzroči erozijo, lahko močno poškodujemo koreninski sistem rastline tik pod površino tal in preveč zmanjšamo rast drevesa, s strojem za vrstno obdelavo tal je težje vzdrževati tako čisto površino pod drevesi kot s herbicidi, zmanjšuje se deleža humusa, pri mehanski obdelavi prostora pod drevesi lahko pride do poškodb debla in možnosti pojava bolezni in škodljivcev na poškodovanem delu.

Da bi ugotovili, ali lahko obdelava tal pod drevesi v vrsti enakovredno zamenja herbicidni pas, smo zastavili poskus, v katerem bomo ugotovili, ali lahko nadomestimo uporabo herbicida z nitkarjem in s tem dosežemo enako velike in kakovostne pridelke hrušk sorte Viljamovka in Abate Fetel.

MATERIAL IN METODE

V Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete Križcijan, Orehovlje smo leta 2021 zastavili poskus na hruškah sorte Viljamovka in Abate Fetel z različno obdelavo tal. Razdalja sajenja je 3,3 x 1,2 m. V poskusu bomo poskušali ugotoviti vpliv obdelave tal z nitkarjem na količino in kakovost plodov sorte Viljamovka in Abate Fetel, predvsem pa na morebitno poškodovanost debel z nitkami, ki je lahko za drevesa usodna, saj lahko zaradi tega propadejo cela drevesa. V poskus smo vključili 2 obravnavanji:

1- herbicidni pas pod drevesi v vrsti (spomladi enkrat uporaba herbicida na osnovi glifosata),
2- obdelava z nitkarjem pod drevesi v vrsti (6 krat uporaba nitkarja med rastno dobo).

Medvrstni prostor smo redno mulčili.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Plodove sorte Viljamovka smo obirali 25. 8. 2021, sorte Abate Fetel pa 13. 9. 2021.

Preglednica 1: Povprečni obseg debla, število plodov na drevo, pridelek na drevo in na hektar za sorto Viljamovka; Bilje, 2021

Sorta	Obravnavanje	Obseg debla (cm)	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Viljamovka	Nitkar	19,6	2,5	0,2	0,4
	Herbicidni pas	21,3	0,4	0,1	0,1
Abate Fetel	Nitkar	26,5	18,5	1,9	4,9
	Herbicidni pas	26,7	15,3	1,7	4,2

Po obsegu debla so bila v letu 2021 drevesa izenačena. Tako je bila pri sorti iljamovka razlika v obsegu debla med obravnavanjema nitkar in herbicidni pas 1,7 cm, pri sorti Abate Fetel pa le 0,2 cm. Na število plodov/drevo in na pridelek/drevo in na hektar je v letu 2021 vplivala pozeba, ki je pri sorti Viljamovka uničila skoraj celoten pridelek. Tako smo pri obravnavanju nitkar obrali 0,2 kg/drevo oz. 0,4 t/ha, pri obravnavanju herbicidni pas pa 0,1 kg/drevo oz. 0,1 t/ha. Pri sorti Abate Fetel smo imeli nekoliko več pridelka, vendar je bil tudi pridelek pri sorti Abate Fetel zelo majhen zaradi spomladanske pozebe. Tako smo pri obravnavanju nitkar obrali pri sorti Abate Fetel 1,9 kg/drevo oz. 4,9 t/ha, pri obravnavanju herbicidni pas pa 1,7 kg/drevo oz. 4,2 t/ha.

Preglednica 2: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin za sorti Viljamovka in Abate Fetel; Bilje, 2021

Sorta	Obravnavanje	Višina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	Masa ploda (g)	Trdota (kg/cm^2)	Topna suha snov (%)	Titracijske kisline (mg/100 g)
Viljamovka	Nitkar	68,99	63,17	134,42	7,0	14,3	825,73
	Herbicidni pas	68,20	59,35	115,74	7,2	14,6	859,48
Abate Fetel	Nitkar	98,58	57,22	135,50	6,8	17,6	282,21
	Herbicidni pas	96,30	60,62	152,10	6,6	16,7	298,55

Plodovi dreves sorte Viljamovka so bili pri obravnavanju nitkar nekoliko širši kot pri obravnavanju herbicidni pas. Prav tako je bila masa ploda večja pri obravnavanju nitkar, medtem ko je bila trdota plodov in vsebnost topne suhe snovi nekoliko manjša kot pri obravnavanju herbicidni pas. Pri sorti Abate Fetel so bili plodovi pri obravnavanju nitkar nekoliko višji in ožji kot pri obravnavanju herbicidni pas. Masa ploda je bila večja pri obravnavanju herbicidni pas. Trdota plodov in vsebnost topne suhe snovi je bila večja pri obravnavanju nitkar v primerjavi z obravnavanjem herbicidni pas.

Preglednica 3: Parametri osnovne in krovne barve leta 2021 na lokaciji Bilje, 2021

Sorta	Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
Viljamovka	Nitkar	53,0	-0,1	37,3	48,4	12,5	32,3
	Herbicidni pas	52,0	0,8	35,4	47,2	17,1	33,3
Abate Fetel	Nitkar	45,3	4,9	34,1	/	/	/
	Herbicidni pas	48,1	3,1	34,7	/	/	/

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 sorte Viljamovka so bili pri obravnavanju nitkar svetlejše zeleni, saj je bila vrednost parametra L* večja in pri parametru a* manjša kot pri plodovih obravnavanja herbicidni pas. Krovna barva plodov sorte Viljamovka je bila pri obravnavanju nitkar svetlejša v primerjavi s plodovi obravnavanja herbicidni pas. Plodovi sorte Abate Fetel so bili pri obravnavanju nitkar temnejši, manj rumeni, saj je bila vrednost parametra L* manjša in pri parametru a* večja kot pri plodovih obravnavanja herbicidni pas. Krovne barve plodovi sorte Abate Fetel niso imeli.

Pri sorti Viljamovka smo opazili manjšo poškodbo od nitkarja na 2 deblih dreves, pri sorti Abate Fetel pa poškodb nismo opazili.

POVZETEK

V letu 2021 je bil pridelek močno zmanjšan zaradi spomladanske pozebe. Opazili smo, da se sorti različno odzivata na uporabo nitkarja in herbicidnega pasu. Pri sorti Viljamovka je uporaba nitkarja vplivala na večji pridelek, večje dimenzije ploda, manjšo trdoto mesa in vsebnost topne suhe snovi ter večjo vsebnost titracijskih kislin v plodovih. Pri sorti Abate Fetel je uporaba nitkarja vplivala na večji pridelek, manjše dimenzije ploda, večjo trdoto mesa in vsebnost topne suhe snovi ter manjšo vsebnost titracijskih kislin v plodovih. Poudariti pa moramo, da so to le rezultati leta 2021, na katere so zelo vplivale tudi vremenske razmere med izvajanjem poskusa.

Vpliv podlage in razdalje sajenja na količino in kakovost plodov hruške (*Pyrus communis* L.) sorte Harrow Sweet

dr. **Metka Hudina** (BF),
Davor Mrzlić univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO)

Sorta Harrow Sweet na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

Podlage so zelo pomembne v sodobnem sadjarstvu. Hruško navadno razmnožujemo na vegetativen način s cepljenjem. Podlago, na katero cepimo sorte hrušk, izbiramo glede na talne razmere in želeno drevesno obliko. Prava kombinacija podlage in sorte je izredno pomembna, saj tako uravnavamo rast in bujnost, življenjsko dobo drevesa, odpornost proti suši in mrazu ter nekaterim boleznim, vplivamo na začetek rodnosti, količino in kakovost pridelka. Podlage lahko vplivajo na rast, pridelek, velikost in kakovost plodov, obarvanost ter vsebnost mineralov v listih in plodovih. Poznamo kar nekaj različnih podlag za hruške. V Sloveniji za podlago največkrat uporabljamo kutino MA, nekaj manj kutino BA 29 in sejanec hruške. Izbira podlage je odvisna od izbire gojitvene oblike, razdalje sajenja, cepljene sorte in tal. Izbira podlaga je zato del pomembne odločitve pred sajenjem nasada. Za vsak nasad je potrebno proučiti vse razmere in na osnovi tega izbrati kombinacijo sorta/podlaga in najprimernejši sistem sajenja. Optimalna gostota sajenja omogoča pridelavo velikih pridelkov, manjše stroške pri rezi in obiranju ter boljšo kakovost plodov. Povečanje gostote sajenja predstavlja močno orodje, s katerim lahko povečamo pridelek in finančni učinek nasada. Velika omejujoča dejavnika pri zmanjševanju razdalje med vrstami sta svetloba (osvetlitev) in razpoložljiva mehanizacija. Zato se gostota sajenja povečuje na račun zmanjševanja razdalje v vrsti. Pri velikih gostotah sajenja hrušk se poveča pridelek v prvih nekaj letih pridelovanja, ki pa lahko vpliva na zmanjšanje velikosti in kakovosti plodov. Nekateri avtorji navajajo, da se s povečanjem gostote sajenja zmanjšujejo povprečno število plodov na drevo, povprečni pridelek na drevo, kumulativni pridelek na drevo in masa ploda. Zato bomo v zastavljenem poskusu preverili in ovrednotili vpliv podlage in razdalje sajenja na količino in kakovost plodov hruške sorte Harrow Sweet.

MATERIAL IN METODE

V Sadjarskem centru Bilje smo leta 2021 zastavili poskus na hruškah sorte Harrow Sweet, ki je bila cepljena na dve podlagi:

- Kutina MA in
- Kutina BA 29.

Sorta je bila posajena na 3 različnih razdaljah sajenja v vrsti:

- 1,2 m,
- 1,6 m in
- 2,0 m.

REZULTATI Z DISKUSIJO

V letu 2021 smo poskrbeli za dobro rast dreves in ustrezno varstvo pred boleznimi in škodljivci.

POVZETEK

V poskusu bomo v naslednjih letih poskušali ugotoviti vpliv podlage in razdalje sajenja na količino in kakovost plodov sorte Harrow Sweet.

BRESKEV

Obdelava tal pod drevesi breskev

dr. **Metka Hudina** (BF)

Sorta Redhaven na lokaciji Hortikulturni center BF – Orehovlje

UVOD

Oskrba in nega pasu pod drevesi je zelo pomemben tehnološki ukrep, ki ga izvajamo v nasadih breskev na različne načine. Najpogostejša je uporaba herbicidnega pasu pod drevesi, lahko pa uporabimo tudi mehansko obdelavo (čista površina pod drevesi). Vse te možnosti pa imajo svoje prednosti in slabosti. Mehanska obdelava tal v vrstnem prostoru trajnega breskovega nasada je prav gotovo dobrodošla in ima nekatere prednosti. Z mehansko obdelavo tal lahko uravnavamo porabo hranilnih snovi (potrebe po dušiku) v posameznem obdobju rastne dobe, saj lahko porabnike hranilnih snovi odstranimo, jih pustimo rasti ali jih odstranimo samo delno. Z mehansko obdelavo tal lahko zmanjšamo potrebo po uporabi herbicidov, odkrivamo rove glodavcev, poškodujemo njihova gnezdišča ter jih za nekaj časa odvrnemo od povzročanja škode na koreninah. Z redno mehansko obdelavo tal lahko poškodujemo koreninski sistem tik pod površino in na ta način tudi poglobimo koreninski sistem rastline in s tem zmanjšamo občutljivost rastlin na sušni stres. Mehansko obdelana tla omogočajo tudi večji sprejem vode ob padavinah. Slabosti mehanske obdelave prostora pod drevesi v vrsti pa so naslednje: globlja mehanska obdelava vrstnega prostora ob močnejših padavinah na nagnjenih terenih lahko povzroči erozijo, lahko močno poškodujemo koreninski sistem rastline tik pod površino tal in preveč zmanjšamo rast drevesa, s strojem za vrstno obdelavo tal je težje vzdrževati tako čisto površino pod drevesi kot s herbicidi, zmanjšuje se deleža humusa, pri mehanski obdelavi prostora pod drevesi lahko pride do poškodb debla in možnosti pojava bolezni in škodljivcev na poškodovanem delu, za kar so še posebej občutljivi koščičarji.

Da bi ugotovili, ali lahko obdelava prostora pod drevesi v vrsti enakovredno zamenja herbicidni pas, smo zastavili poskus, v katerem bomo ugotovili, ali lahko nadomestimo uporabo herbicida z nitkarjem in s tem dosežemo enako velike in kakovostne pridelke breskev sorte Redhaven.

MATERIAL IN METODE

V Hortikulturnem centru Biotehniške fakultete Križcijan, Orehovlje smo leta 2021 zastavili poskus na breskvah sorte Redhaven. V poskus smo vključili 2 obravnavanji:

1- herbicidni pas pod drevesi v vrsti (spomladi enkrat uporaba herbicida na osnovi glifosata),
2- obdelava z nitkarjem pod drevesi v vrsti (6 krat uporaba nitkarja med rastno dobo).

Medvrstni prostor smo redno mulčili.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Sorto Redhaven smo v letu 2021 obirali trikrat. Prvo obiranje smo opravili 15. 7., drugo 19. 7., tretje 22. 7. 2021.

Preglednica 1: Povprečno število plodov na drevo in pridelek na drevo po obiranjih in skupaj po obravnavanjih za sorto Redhaven; Bilje, 2021

Obravnavanje	1. obiranje		2. obiranje		3. obiranje		Skupaj	
	Število plodov /drevo	Pridelek na drevo (kg)	Število plodov/ drevo	Pridelek na drevo (kg)	Število plodov/ drevo	Pridelek na drevo (kg)	Število plodov /drevo	Pridelek na drevo (kg)
Nitkar	7	0,31	2,8	0,64	2,4	0,32	4,1	0,74
Herbicidni pas	/	/	2,2	0,50	3,0	0,48	2,9	0,46

Pri obravnavanju nitkar smo ves pridelek obrali v treh obiranjih, pri obravnavanju herbicidni pas pa v dveh. Opazili smo, da smo plodove pri obravnavanju herbicidni pas začeli obirati 4 dni kasneje kot pri obravnavanju nitkar. Skupni pridelek, ki ga je letos zelo močno prizadela pozeba, je bil nekoliko večji pri obravnavanju nitkar (0,74 kg/drevo).

Preglednica 2: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, debelina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin za sorto Redhaven glede na obravnavanja in obiranje; Bilje, 2021

Obiranje	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)
1.	Nitkar	73,95	80,26	85,97	306,93	0,6	14,8	674,78
	Herbicidni pas	/	/	/	/	/	/	/
2.	Nitkar	72,67	76,56	83,94	268,06	2,5	12,2	802,49
	Herbicidni pas	72,95	77,43	82,99	283,20	1,6	12,5	701,38
3.	Nitkar	65,61	70,62	72,37	179,73	2,5	12,1	934,45
	Herbicidni pas	67,84	71,86	76,44	205,66	2,4	12,5	961,08

Plodovi dreves sorte Redhaven so bili pri obravnavanju nitkar nekoliko manjši kot pri obravnavanju herbicidni pas. Masa ploda in trdota plodov je bila večja pri obravnavanju herbicidni pas pri drugem in tretjem obiranju, medtem ko je bila vsebnost topne suhe snovi nekoliko manjša kot pri obravnavanju herbicidni pas.

Preglednica 3: Parametri osnovne in krovne barve glede na obravnavanja in obiranje leta 2021 na lokaciji Bilje, 2021

Obiranje	Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
1.	Nitkar	59,2	24,5	47,1	33,8	24,5	17,7
	Herbicidni pas	/	/	/	/	/	/
2.	Nitkar	62,4	18,4	46,0	34,5	28,0	19,0
	Herbicidni pas	59,3	23,4	46,5	33,5	22,5	16,8
3.	Nitkar	62,2	21,2	46,2	40,4	30,5	24,2
	Herbicidni pas	62,9	20,0	48,8	39,8	31,9	24,2

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.

Na parametre osnovne in krovne barve je bolj kot obravnavanje vplival termin obiranja in število plodov na drevo.

Pri sorti Redhaven smo opazili manjše poškodbe od nitkarja na 9 deblih dreves. Z opazovanjem teh dreves bomo nadaljevali, da vidimo, ali bodo te poškodbe vplivale na rast dreves.

POVZETEK

V letu 2021 je bil pridelek močno zmanjšan zaradi spomladanske pozebe. Opazili smo, da se sorta Redhaven različno odziva na uporabo nitkarja in herbicidnega pasu ter da je njen odziv odvisen od termina obiranja plodov. Pri obravnavanju nitkar smo pridelek obrali v treh, pri obravnavanju herbicidni pas pa v dveh obiranjih. Plodovi pri obravnavanju herbicidni pas so začeli zoreti 4 dni kasneje kot pri obravnavanju nitkar. Skupni pridelek je bil nekoliko večji pri obravnavanju nitkar. Masa ploda je bila pri drugem in tretjem obiranju večja pri obravnavanju herbicidni pas. Poudariti pa moramo, da so to enoletni rezultati, na katere so zelo vplivale tudi vremenske razmere med izvajanjem poskusa.

ČEŠNJA

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

Sadjarski center Bilje

V letu 2021 smo zaradi hude aprilske pozebe izvedli manj tehnoloških poskusov od načrtovanih. V program dela za leto 2021 smo vključili štiri poskuse na češnji, dva na kakiju in enega na breskvi.
Vrednotili smo vpliv enovrstne večfunkcijske zaščite na pridelek in kakovost plodov češnje ter učinkovitost zaščite pred plodovo vinsko mušico in pred pokanjem plodov v času zorenja. Po opravljeni rezi smo deloma ovrednotili poskus različne intenzivnosti spomladanske rezi, preizkušanjem dveh gojitvenih oblik in vplivom tretiranja s sredstvi za povečanje odpornosti na pokanje pri češnji nismo nadaljevali. Pozeba je v celoti uničila pridelek in onemogočila vrenotenje poskusov.

Nove in stare vzdrževane nasade smo redno oskrbovali; poskrbeli smo za rez in varstvo dreves, nego tal, namakanje ter zaščito s protitočno mrežo.

Pokrivanje češnje z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch®system

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

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

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

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

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

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

Preglednica 1: Obravnavanji za poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch® system, Bilje 2021

Obravnavanje	Opomba
1) večfunkcijska zaščita Keep in Touch® system - KiT	mreža
2) kontrola - K	prosto oz. nepokrito

V poskusu smo pokrito vrsto češenj primerjali s kontrolno vrsto (preglednica 1). Spremljali smo premer debla, količino pridelka na drevo, maso plodov, odstotek popokanih plodov ter vsebnost topne suhe snovi in skupnih kislin v plodovih ene sorte češenj na prostem (K) in pod mrežo (KiT). Po končanem cvetenju smo večfunkcijsko zaščito na eni izmed vrst spustili in jo pritrdili pri tleh. Spremljali smo pomembnejše fenološke razvojne faze češnjevih dreves. Zrele plodove sorte Regina smo obrali naenkrat. V sodelovanju z Oddelkom za Varstvo smo vzorce plodov takoj po obiranju pregledali na napadenost po plodovi vinski mušici.

Preglednica 2: Opravila za tehnološki poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch® system, Bilje 2021

Opravilo	Termin	Opomba
meritve premera debla	6. 4. 2021	kljunasto merilo
pokrivanje z mrežo	5. 5. 2021	po končanem cvetenju
obiranje pridelka	22. 6. 2021	sorta Regina
analize vzorcev	oktober 2021	sorta Regina

Po obiranju smo vzorce zdravih plodov sorte Regina iz obeh obravnavanj shranili v zamrzovalnik. V oktobru 2021 smo opravili analize vzorcev na vsebnost topne suhe snovi in skupnih titracijskih kislin v plodovih.

REZULTATI Z DISKUSIJO:

Leta 2018 posajena drevesa so v letu 2021 drugič rodila. Količina pridelka je bila zaradi pozebe majhna, v času od 7. 4. do 9. 4 . 2021 so se T večkrat spustile krepko pod ledišče, najnižja izmerjena T je bila – 4,2 °C. Sorta Marysa je bila v tistem času sredi cvetenja, ostale so začenjale cveteti, Regina pa ni še razprla brstov, kar jo je delno zaščitilo pred pozebo cvetnega nastavka.

Vpliv večfunkcijske zaščite na pridelek in kakovost plodov

Sorta Regina je v letu 2021 edina imela pridelek plodov. Pozeba je močno zmanjšala cvetni nastavek ter posledično nastavek plodov in količino pridelka. V kontrolnem obravnavanju smo zabeležili manjši pridelek (0,41 kg), kot pod večfunkcijsko zaščito (0,58 kg). Plodovi pod mrežo so bili nekoliko težji, opaznejša razlika pa je bila v vsebnosti topne suhe snovi in skupnih kislin, ki je bila občutno večja pod mrežo. Plodovi zaradi toplega in suhega vremena v drugi polovici junija niso pokali.

Preglednica 3: Podatki o premeru debla petih sort češenj in pridelku plodov na drevo, masi plodu, odstotku popokanih plodov ter vsebnosti topne suhe snovi in skupnih kislin v plodovih sorte Regina, poskus Pokrivanje češnje z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch® system, Bilje 2021

Obravnavanje	Sorta	Premer debla (mm)	Pridelek/ drevo (kg)	Masa plodu (g)	Popokani plodovi (%)	Topna suha snov (%)	Skupne kisline (mg/100g)
	Regina	60,5	0,41	8,13	0	21,5	730,2
	Kordia	85,2					
	Ferrovia	34,9					
	Black Star	51,2					
Kontrola (K)	Marysa	64,2					
	Regina	53,9	0,58	8,21	0	24,2	911,7
	Kordia	49,0					
	Ferrovia	35,0					
	Black Star	46,3					
Mreža (KiT)	Marysa	62,5					

Kontrolna drevesa so bila bujnejša od pokritih, le pri sorti Ferrovia te razlike ni bilo zaznati. Večjo bujnost dreves v kontrolni vrsti lahko delno pripišemo tudi manjši rodnosti v letu 2020, v letu 2021 so bile razlike med obravnavanjema manjše.

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

V okviru poskusa smo v letu 2021 spremljali poškodovanost češnjevih plodov sorte Regina. V kontrolnem obravnavanju smo zabeležili 2 ličinki škodljivca v 100 plodovih češenj. Plodovi pod večfunkcijsko zaščito so bili tako kot leto prej nepoškodovani.

Preglednica 4: Poškodovanost plodov češnje sorte Regina po plodovi vinski mušici (Drosophila suzukii) pod večfunkcijsko zaščito KiT in v kontroli, poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch® system, Bilje 2021

Sorta	Datum obiranja	Število ličink PVM*/100 plodov	
		Mreža (KiT)	Kontrola (K)
Regina	22.6.2021	0	2

Legenda: *PVM - plodova vinska mušica

POVZETEK:

V drugem letu poskusa s pokrivanjem češenj je na rezultate bistveno vplivala spomladanska pozeba cvetnega nastavka. Obrali smo samo plodove sorte Regina, pridelek te sorte je bil zaradi pozebe manjši od pričakovanega. Pridelek pod večfunkcijsko zaščito je bil večji, prav tako masa plodov in vsebnost topne suhe snovi ter skupnih kislin v plodovih. Pokrivanje dreves je učinkovito zaščitilo pridelek pred plodovo vinsko mušico.

OREH

dr. **Anita Solar** (BF)

Vpliv termina spravila in pogojev sušenja na kakovost orehov

UVOD

Orehi dozorijo približno 20 tednov po cvetenju, od sredine septembra do konca oktobra. V fazi fiziološke zrelosti, ki sovpada s tehnološko zrelostjo, najprej poči omesenela zelena lupina, nato olesenela luščina z jedrcem v notranjosti pade na tla. Ob tem porjavijo notranje pregrade, ki delijo obe polovički jedrca (Solar, 2019).

Zreli orehi vsebujejo od 30 do 40 %, v deževnih jesenih celo do 50 % vlage (Lavialle in sod., 1993; Germain in sod., 1999), zaradi česar so ob neustreznih nadaljnjih postopkih izjemno občutljivi za različne plesni in procese kvarjenja. Če jih pustimo ležati v nasadu, se plesni hitro naselijo najprej na luščini in skozi šiv, ki spaja obe polovički luščine, prodrejo vse do jedrca. Ta tudi potemnijo, v njih se začnejo procesi oksidacije maščob, fenolnih spojin in lipidov, prizadeta je encimska aktivnost (Fu in sod., 2016). Zaradi oksidacije maščobnih kislin, ki so pretežno nenasičene, postanejo jedrca žarka, neustrezna za uživanje, v skrajnem primeru celo neužitna. Kvarni procesi se še stopnjujejo, če orehi po spravilu niso ustrezno posušeni. Posušiti jih je potrebno v čim krajšem času in ob ustrezni temperaturi (Solar, 2019). Kot določajo veljavni tržni standardi (UNECE, 2002; 2014), smejo imeti plodovi v luščini največ 12 % vlage, jedrca pa od 6 do 8 %.

Čim hitrejše spravilo in sušenje spadata med ključne postopke v pridelavi in dodelavi orehov. Hitro pobrani in posušeni orehi imajo čisto luščino in okusna, aromatična in hrustljava ter s hranili bogata jedrca, pa tudi stabilnejšo težo in boljšo skladiščno sposobnost.

V triletnem tehnološkem poskusu bomo preučili vpliv različnih terminov spravila in dolžin sušenja orehov na zunanjo in notranjo kakovost plodov v luščini in njihovih jedrc. Poleg pomoloških lastnosti plodov in jedrc bomo ovrednotili prisotnost plesni in spremembo barve ter najpomembnejše senzorične lastnosti jedrc in vsebnost fenolnih spojin, v odvisnosti od časa spravila in dolžine sušenja. Končni cilj poskusa je določiti strategijo spravila in sušenja orehov in jo v obliki tehnološkega lista posredovati pridelovalcem orehov.

MATERIALI IN METODE

V poskus smo vključili slovensko sorto Sava in francoski sorti Lara in Franquette, ki se med sabo ločijo po velikosti in obliki plodov ter površini luščine. Drevesa v polni rodnosti rastejo na razdalji 10 m x 10 m v kolekcijskem nasadu MB-IV na Raziskovalnem polju za lupinarje Biotehniške fakultete. Oskrbovana so po načelih integrirane pridelave.

Vsaka sorta je bila zastopana s po tremi drevesi. Plodove smo pobrali v treh terminih: TZ = fenofaza tehnološke zrelosti (TZ), T6 = TZ + 6 dni in T13 = TZ + 13 dni. Ob vsekam terminu smo pobrali po 25 plodov/drevo, skupaj 75 plodov/sorto/termin. Teh 75 orehov/sorto smo naključno razdelili na tri enake dele. Tretjino smo jih sušili en dan, drugo tretjino dva dni in tretjo tretjino tri dni. Sušenje je potekalo v kovinski sušilnici z ogrevanjem na toplotno črpalko, pri temperaturi 30 ^{o}C. Po končanem

sušenju smo jih za dva meseca shranili v mrežastih vrečkah in obesili v neogrevanem, suhem in zračnem prostoru.

Vpliv različnega termina spravila in dolžine sušenja smo ovrednotili s pomočjo merjenja in ocenjevanja zunanjih in notranjih lastnosti plodov ter s kemično analizo jedrc.

1. Plodovi v luščini: izmerili smo dimenzije (višina, širina in debelina) ter maso 20 plodov/obravnavanje. Z ocenami od 1 do 4 smo ovrednotili prisotnost plesni na luščini, in sicer: 1 = luščina brez plesni; 2 = plesniva manj kot ¼ luščine, 3 = plesniva od ¼ do ½ luščine, 4 = plesniva več kot ½ luščine.
2. Jedrca: 20 plodov/obravnavanje smo ročno izluščili in stehtali jedrca. Opredelili smo barvo jedrc: 1 = svetla oz. sortno tipična, 2 = rjava, 3 = temno rjava in 4 = črna. Z ocenami od 1 do 4 smo ovrednotili prisotnost plesni na jedrcih, in sicer: 1 = jedrce brez plesni; 2 = plesniva manj kot ¼ jedrca, 3 = plesniva od ¼ do ½ jedrca, 4 = plesniva več kot ½ jedrca.
3. Senzorična analiza: po 20 jedrc iz vsakega obravnavanja smo razporedili na 27 pladnjev in jih naključno označili s številkami od 1 do 27. Preskušanje je potekalo v zmerno toplem, čistem prostoru brez tujih vonjav in cigaretnega dima. Med ocenjevanjem posameznih vzorcev je bila na voljo voda za nevtralizacijo okusa. Uporabili smo metodo preskušanja z lestvicami, pri čemer smo preskuševalce vprašali, kako bi z uporabo lestvice ocenili aromo, okus, hrustljavost in oljevitost orehovih jedrc. Lestvice so bile dvopolne, z vrednostmi od 1 do 10 so prikazovale stopnjo izraženosti posamezne senzorične lastnosti, pri čemer je ocena 1 pomenila najmanj izraženo, ocena 10 pa najbolje izraženo lastnost. Za obdelavo in analizo podatkov smo lestvico pretvorili v razpon točk od 1 do 10. Panel je sestavljalo sedem preskuševalcev laikov, tri ženske in štirje moški, njihova povprečna starost je bila 42 let.
4. Kemična analiza: v jedrcih smo analizirali vsebnost skupnih fenolov. Za ekstrakcijo smo uporabili pet naključno odbranih jedrc/obravnavanje. Izvedli smo jo po metodi Medic in sod. (2021). Skupne fenole smo določili spektrofotometrično, po metodi Singleton in sod. (1991), s Folin ciocalteu reagentom in jih izrazili v ekvivalentu galne kisline, v mg/g suhe snovi.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Pomološka analiza plodov je pokazala veliko variabilnost mase celih orehov v luščini (preglednica 1). Tako najmanjšo kot največjo povprečno maso smo stehtali pri sorti Lara, in sicer 8,4 g pri plodovih, ki so bili pobrani v terminu TZ in sušeni dva dni ter 12,5 g pri plodovih, ki so bili pobrani v terminu TZ+13 in bili sušeni dva dni. Nasplošno so bili pri sorti Lara najlažji orehi, ki smo jih pobrali v najzgodnejšem terminu, najtežji pa orehi, ki so bili pobrani potem, ko so 13 dni ležali na tleh. Najlažje in po masi zelo izenačene plodove je imela sorta Sava. Povprečna masa celih orehov se je nahajala v intervalu od 9,1 g (obravnavanje T13-S3) do 9,7 g (T6-S3). Orehi, pobrani v tehnološki zrelosti so bili praktično enako težki, ne glede na dolžino sušenja. Pri plodovih, ki so 13 dni ležali na tleh, pa smo z najdaljšim sušenjem dosegli največji osušek plodov, kar je bilo pričakovano. Pri sorti Franquette so bili celi orehi težki od 9,5 g (T13-S1) do 12,4 g (TZ-S1). V primerjavi z enodnevnim sušenjem je dolgotrajnejše sušenje povzročilo večji osušek pri plodovih, ki so bili pobrani ob tehnološki zrelosti ali so šest dni ležali na tleh. Pri plodovih, ki so bili pobrani 13 dni po tehnološki zrelosti, pa je bil vpliv dolžine sušenja ravno obraten in so bili najdlje sušeni orehi najtežji.

Preglednica 1: Lastnosti orehov v luščini v odvisnosti od termina spravila in dolžine sušenja, sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV.

Sorta	Termin/ sušenje*	Dimenzije plodov (mm)			Masa (g)	Plesnivost luščine				
		Višina	Širina	Debe-lina		Ocena (1-4)**	0 (%)	do 1/4 (%)	1/4 do 1/2 (%)	nad 1/2 (%)
Sava	TZ-S1	35,6	28,8	29,2	9,3	1	100	0	0	0
	TZ-S2	35,5	28,8	29,2	9,4	1	100	0	0	0
	TZ-S3	35,4	28,8	29,2	9,4	1	96	4	0	0
	T6-S1	35,6	28,7	29,4	9,3	1,2	92	0	8	0
	T6-S2	36,1	28,9	29,3	9,5	2,1	52	8	16	24
	T6-S3	36,4	28,8	29,3	9,7	2	40	20	40	0
	T13-S1	35,1	28,6	29,3	9,6	2,6	8	36	40	16
	T13-S2	35,1	28,4	29,2	9,3	2,5	20	20	52	8
	T13-S3	34,9	28,6	29,0	9,1	2,9	8	20	44	28
Lara	TZ-S1	31,2	30,0	31,6	9,1	1	100	0	0	0
	TZ-S2	30,7	29,6	31,4	8,4	1,6	56	28	12	4
	TZ-S3	31,4	30,5	32,3	9,1	1,3	68	32	0	0
	T6-S1	31,9	32,0	34,0	11,2	2,7	16	24	36	24
	T6-S2	32,1	32,1	33,9	11,1	2,5	12	40	32	16
	T6-S3	32,2	32,5	34,6	11,4	1,8	40	36	24	0
	T13-S1	34,1	33,0	33,9	12,4	2,2	24	36	40	0
	T13-S2	34,1	32,8	35,0	12,5	1,8	40	40	20	0
	T13-S3	33,7	32,7	34,9	12,2	1,7	48	24	24	0
Franquette	TZ-S1	42,1	31,7	31,9	12,4	1,2	80	20	0	0
	TZ-S2	41,8	31,2	31,2	11,5	1,1	92	8	0	0
	TZ-S3	40,0	30,1	30,8	10,8	1	100	0	0	0
	T6-S1	42,2	30,3	31,3	11,7	1,1	92	8	0	0
	T6-S2	38,7	28,8	29,7	9,7	2,6	8	32	52	8
	T6-S3	39,0	28,9	29,8	9,6	1,7	48	36	16	0
	T13-S1	38,7	29,2	29,8	9,5	2,7	12	28	36	24
	T13-S2	42,0	30,5	31,1	11,8	1,3	76	20	4	0
	T13-S3	42,4	30,7	31,3	12,0	1	100	0	0	0

*Legenda: * termin spravila (T): TZ = ob tehnološki zrelosti (TZ); T6 = TZ + 6 dni; T13 = TZ + 13 dni; sušenje (S): S1 = 1 dan; S2 = 2 dni; S3 = 3 dni; ** 1 = luščina brez plesni ... 4 = plesniva več kot ½ luščine*

Preglednica 1 kaže, da sta termin spravila orehov in dolžina sušenja močno vplivala na stopnjo plesnivosti luščin plodov. Največ luščin brez plesni (ocena 1) smo opazili pri plodovih, ki so bili pobrani v tehnološki zrelosti, največ plesni (povprečna ocena 2 ali več), pa so imeli orehi, ki so pred sušenjem 13 dni ležali na tleh. Brez vsakršne plesni so bile luščine pri sorti Sava v obravnavanjih TZ-S1 in TZ-S2, pri sorti Lara v obravnavanju TZ-S1 ter pri sori Franquette v obravnavanjih TZ-S3 in T13-S3. Primerjava terminov T6 in T13 je pokazala, da so imeli plodovi sort Franquette in Lara, ki so bili pobrani in posušeni po 13 dneh, več plodov brez plesnivih luščin. Pri sorti Lara je bilo takih plodov med 24 % (T13-S1) in 48 % (T13-S3), pri sorti Franquette pa med 12 % (T13-S1) in 100 % (T13-S3). Nasprotni rezultat, in tudi bolj v skladu s pričakovanji, smo zabeležili pri sorti Sava. Primerjava deležev plodov brez vsakršne plesni je pokazala, da je bilo takšnih plodov bistveno več, če so bili pobrani po šetih dneh (od 40 % pri T6-S3 do 92 % pri T6-S1). Plodov, ki so bili pobrani po 13 dneh in so bili povsem brez plesnivih luščin je bilo samo 8 % (T13-S1 in T13-S3) oz. 20 % (T13-S2). ¼ do ½ površine luščin je splesnela pri sorti Sava v obravnavanju T13-S2 in pri sorti Franquette v

obravnavanju T6-S2. V štirih primerih (Sava T13-S3 in Sava T6-S2, Lara T6-S1 in Franquette T13-S1) se je v 24 oz. 28 odstotkih plesen razvila na več kot polovici luščine.

Preglednica 2: Lastnosti jedrc v odvisnosti od termina spravila in dolžine sušenja, sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV.

Sorta	Termin/ sušenje*	Masa (g)	Izplen (%)	Barva					Plesnivost				
				Ocena (1-4)	Svetla (%)	Rjava (%)	Temno rjava (%)	Črna (%)	Ocena (1-4)	0 (%)	do 1/4 (%)	1/4 do 1/2 (%)	nad 1/2 (%)
Sava	TZ-S1	3,7	39,6	1	100	0	0	0	1	100	0	0	0
	TZ-S2	3,9	41,4	1	100	0	0	0	1	100	0	0	0
	TZ-S3	3,8	40,6	1	96	4	0	0	1	100	0	0	0
	T6-S1	3,9	42,0	1	100	0	0	0	1	100	0	0	0
	T6-S2	3,9	41,3	1,2	76	24	0	0	1,1	92	4	4	0
	T6-S3	3,9	40,8	1	96	4	0	0	1	100	0	0	0
	T13-S1	3,9	40,6	1,2	88	8	4	0	1,1	96	0	4	0
	T13-S2	3,6	38,9	1,2	84	12	4	0	1	100	0	0	0
	T13-S3	3,4	37,9	1,3	72	28	0	0	1	100	0	0	0
Lara	TZ-S1	3,8	41,8	1,1	96	0	4	0	1	100	0	0	0
	TZ-S2	3,7	44,0	1,1	92	8	0	0	1	100	0	0	0
	TZ-S3	4	43,4	1	100	0	0	0	1	100	0	0	0
	T6-S1	5,1	45,2	1,2	80	20	0	0	1	100	0	0	0
	T6-S2	4,9	44,1	1,2	84	16	0	0	1,1	96	0	4	0
	T6-S3	5,1	45,2	1	100	0	0	0	1	100	0	0	0
	T13-S1	5,5	44,0	1,2	80	20	0	0	1	100	0	0	0
	T13-S2	5,5	44,4	1,2	84	16	0	0	1	100	0	0	0
	T13-S3	5,3	43,6	1	100	0	0	0	1	100	0	0	0
Franquette	TZ-S1	5	40,3	1,1	92	8	0	0	1	100	0	0	0
	TZ-S2	4,8	41,7	1,2	84	16	0	0	1	100	0	0	0
	TZ-S3	4,4	40,7	1,1	92	8	0	0	1	96	4	0	0
	T6-S1	5,1	43,6	1,1	92	4	4	0	1	96	4	0	0
	T6-S2	4,1	42,3	1,2	84	16	0	0	1,3	88	4	0	8
	T6-S3	4	41,7	1,1	92	4	4	0	1	96	4	0	0
	T13-S1	4	42,1	1,2	84	16	0	0	1	96	4	0	0
	T13-S2	5,1	43,2	1	96	4	0	0	1	96	4	0	0
	T13-S3	5,1	42,5	1	100	0	0	0	1	100	0	0	0

Legenda: termin spravila (T): TZ = ob tehnološki zrelosti (TZ); T6 = TZ + 6 dni; T13 = TZ + 13 dni; sušenje (S): S1 = 1 dan; S2 = 2 dni; S3 = 3 dni

Jedrca orehov so tehtala od 3,4 g pri sorti Sava v obravnavanju T13-S3 do 5,5 g pri sorti Lara v obravnavanjih T13-S2 in T13-S3 (preglednica 2). Obe sorti sta imeli tudi najmanjši oz. največji izplen jedrc. Dolgotrajnejše sušenje je vplivalo na nekoliko manjšo maso jedrc v plodovih sorte Franquette, pobranih ob tehnološki zrelosti in po šestih dneh. Podoben vpliv smo zaznali tudi pri sorti Sava, in sicer pri plodovih, ki so bili pobrani po 13 dneh in posušeni v treh dneh.

Vpliv termina spravila in dolžine sušenja na notranjo kakovost jedrc smo opredelili s spremembo barve jedrc in prisotnostjo plesni na jedrcih. Barva je bila v povprečju ocenjena z ocenami od 1 do 1,3 (preglednica 2), kar ne kaže velikih razlik v odvisnosti od obravnavanj. Pričakovali smo, da bodo jedrca najsvetlejša in sortno najbolj tipična pri plodovih, ki so bili pobrani v tehnološki zrelosti in posušeni v dveh ali treh dneh. Pričakovanja so se potrdila v primeru sorte Lara in zelo približala pri

sorti Sava, ko je imelo 100 oz. 96 % plodov iz obravnavanja TZ-S3 povsem svetla jedrca. Vsa jedrca so bila svetla tudi pri sorti Lara v obravnavanju T6-S3 in sorti Sava v obravnavanjih TZ-S1, TZ-S2 in T6-S1 in, proti pričakovanju, pri plodovih sort Franquette in Lara, ki so 13 dni ležali na tleh in bili posušeni v treh dneh. Porjavelih jedrc je bilo od 0 do 28 %. Zgodaj pobrani orehi so imeli najmanj porjavelih jedrc, kar se je izrazito pokazalo pri sortah Sava (4 %) in Lara (8 %). Pri sorti Franquette pa je imelo 8-16 % zgodaj pobranih plodov porjavela jedrca. Pri obravnavanjih Franquette (T13-S1) ter Lara (T6-S1 in T13-S1) je bil viden negativen pliv poznega spravila in kratkotrajnega sušenja na potemnelost jedrc. Takšnih jedrc je bilo 16 oz. 20 %. Tudi Pakrah in sod. (2020) navajajo, da imajo pozno pobrani orehi temnejša jedrca od zgodaj pobranih. Črnih jedrc nismo zasledili v nobenem primeru, temno rjavih pa je bilo samo 4 %, in sicer pri obravnavanjih Franquette (T6-S1 in T6-S3), Lara (TZ-S1) ter Sava (T13-S1 in T13-S2). Če primerjamo stopnjo porjavelosti jedrc pri neustreznem spravilu in sušenju ter pri napadenosti od orehove muhe (*Rhagoletis completa* Cresson), vidimo, da je negativni vpliv slabe spravilne in pospravilne prakse manjši. Zaradi napada orehove muhe namreč lahko potemni do 57 % jedrc, pri nekaterih sortah lahko do tretjine jedrc celo počrni (Solar in sod., 2020).

Plesen se je na jedrcih pojavila bistveno redkeje kot na luščinah. Povprečna ocena plesnivosti je bila od 1 do 1,3 (preglednica 2). V kar 18 obravnavanjih od 27 so bila jedrca brez vsakršne plesni (ocena 1). Pri plodovih sorte Franquette, ki so bili pobrani po šetih dneh in posušeni v dveh dneh, je bilo takih jedrc 88 %. 4 % jedrc je imelo plesnivo manj kot ¼ površine jedrc (ocena 2), 8 % pa več kot polovico površine (ocena 4). V istem obravnavanju se je nekaj plesni pojavilo tudi pri sorti Sava. Jedrca sorte Lara so pokazala najmanjšo dovzetnost za plesni, 4 % jedrc je imelo plesnivo med ¼ in ½ površine.

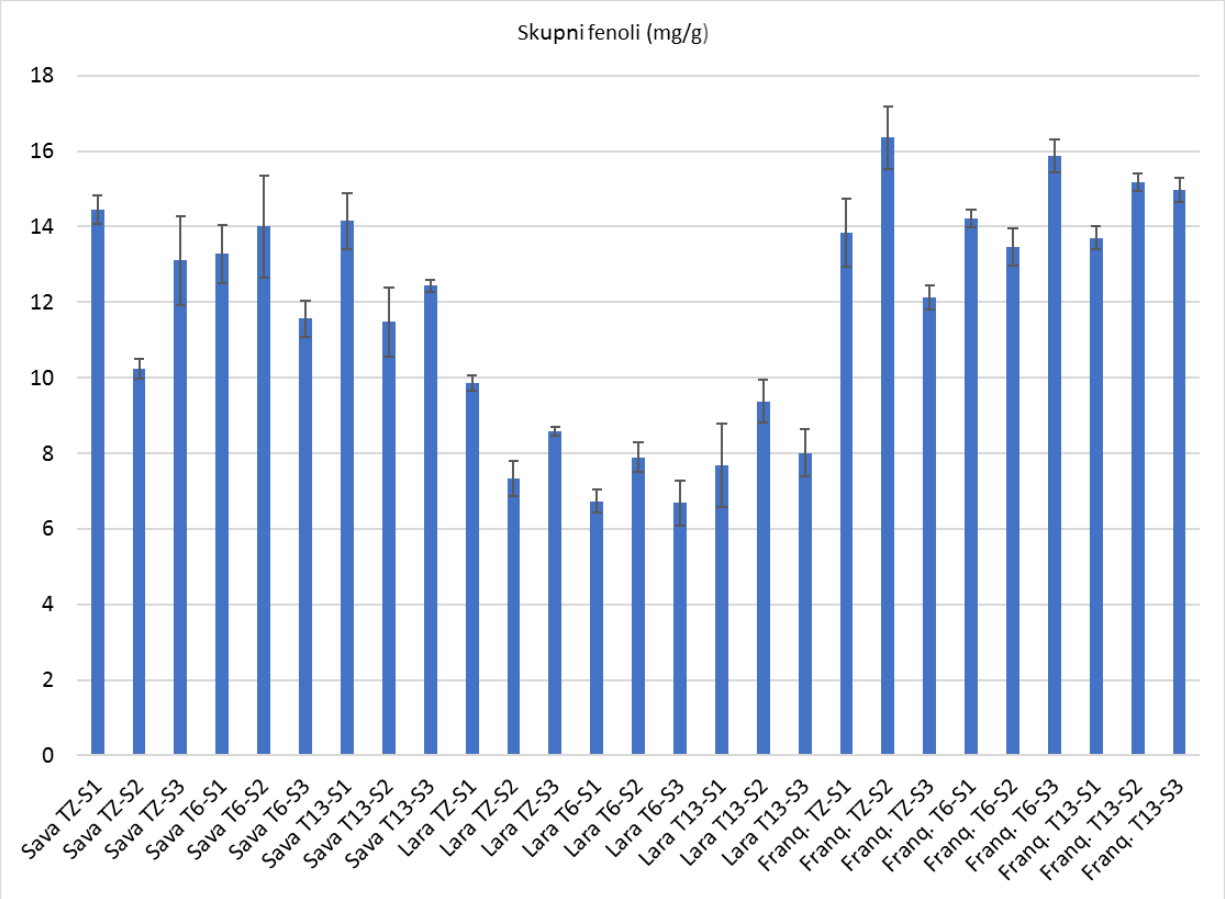
Preglednica 3: Senzorične lastnosti jedrc oreha v odvisnosti od termina spravila in dolžine sušenja. Sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV.

Sorta	Termin/ sušenje*	Senzorične lastnosti jedrc			
		Aroma (1-10)	Okus (1-10)	Hrustljavost (1-10)	Oljnatost (1-10)
Sava	TZ-S1	6,0	4,8	6,0	6,0
	TZ-S2	6,2	2,2	6,0	6,0
	TZ-S3	6,2	4,0	6,6	5,2
	T6-S1	5,0	4,2	5,0	6,0
	T6-S2	5,8	4,4	5,8	5,6
	T6-S3	7,2	2,6	7,2	5,2
	T13-S1	6,6	3,8	7,8	6,4
	T13-S2	6,0	3,6	7,0	5,4
	T13-S3	5,0	5,0	6,2	5,4
Lara	TZ-S1	5,2	3,4	6,6	5,8
	TZ-S2	6,6	3,2	7,0	5,2
	TZ-S3	5,4	5,0	6,4	4,8
	T6-S1	5,0	4,6	6,6	5,6
	T6-S2	6,0	4,2	7,0	5,8
	T6-S3	6,2	3,0	7,0	6,4
	T13-S1	6,2	3,2	7,2	5,6
	T13-S2	6,2	3,2	6,4	6,6
	T13-S3	6,2	4,8	6,6	6,2
Franquette	TZ-S1	4,8	4,2	6,8	5,2
	TZ-S2	5,4	3,8	5,8	5,8
	TZ-S3	5,0	3,4	6,0	5,6
	T6-S1	6,4	3,2	7,4	5,4
	T6-S2	5,0	4,6	5,6	5,6
	T6-S3	5,4	5,4	5,6	5,4
	T13-S1	5,8	4,2	5,8	5,0
	T13-S2	5,8	5,0	5,6	6,0
	T13-S3	6,4	4,2	5,8	5,6

Legenda: termin spravila (T): TZ = ob tehnološki zrelosti (TZ); T6 = TZ + 6 dni; T13 = TZ + 13 dni; sušenje (S): S1 = 1 dan; S2 = 2 dni; S3 = 3 dni

V okviru senzorične analize smo ocenili aromo in grenkost, ki opredeljujeta okus jedrc ter hrustljavost in oljnatost, ki opisujeta njihovo teksturo. Orehova aroma je bila pri vseh obravnavanjih srednje izražena in ocenjena z ocenami od 4,8 do 7,2 (preglednica 3). Rezultati so primerljivi s francoskimi, ki govorijo o zelo izenačeni notranji kakovosti orehovih jedrc. Kot navajajo Rouvès in sod. (2003) in Petit-Rouvès in sod. (2004), sta imeli samo dve sorti (Parisienne in Fernor) od enajstih močneje izraženo aromo. V našem primeru so imela najbolj tipično aromo jedrca sorte Franquette v obravnavanju T6-S3. O precej tipični orehovi aromi pri sorti Franquette poroča tudi Colarič in sod. (2006). Pričakovali smo, da bodo imela najbolj značilno aromo jedrca plodov, ki so bili pobrani v tehnološki zrelosti in posušeni v dveh ali treh dneh. To se je potrdilo pri vseh treh sortah, in sicer pri plodovih, ki so se posušili v dveh dneh in pri sorti Franquette tudi pri plodovih, posušenih v treh dneh. Pri sortah Lara in Franquette, ki so najdlje ležala na tleh, so bila jedrca kljub tridnevnemu sušenju najbolj grenka. Podobno stopnjo grenkosti smo ocenili tudi pri sorti Sava v obravnavanju T6-S3. Na grenkost jedrc je negativno plivalo tudi kratkotrajno sušenje. To se je pokazalo pri vseh plodovih, ki so se sušili samo en dan, in sicer pri sortah Sava in Franquette v pobiralnem terminu TZ

in pri sorti Lara v terminu T6. Pri vseh sortah so bila jedrca z izrazitejšo orehovo aromo manj grenka, kar je bilo ugotovljeno tudi pri jedrcih oreha, ki so bili napadeni z orehovo muho (Solar in sod., 2019). Čas sušenja je vplival tudi na hrustljavost jedrc. Tridnevno sušenje je dalo prijetno hrustljava jedrca pri sorti Franquette v terminih TZ in T6 ter pri sorti Lara v terminu T6. Obe sorti sta bili prepoznani kot dobro hrustljavi tudi pri francoskih ocenjevalcih (Rouvès in sod., 2003) in Petit-Rouvès in sod., 2004). Temnejša jedrca so bila manj hrustljava od svetlih. To je bilo najbolj vidno pri plodovih sorte Sava, ki so bili pobrani šest oz. 13 dni po tehnološki zrelosti. Enaka zveza je bila določena tudi pri plodovih, ki jih je napadla orehova muha (Solar in sod., 2019). Sorte in obravnavanja so se med sabo najmanj razlikovali glede na oljnatost jedrc, ki je bila ocenjena z ocenami od 4,8 (Lara TZ-S3) do 6,6 (Lara T13-S2). S tem smo potrdili ugotovitve Charlot in sod. (1996), ki poročajo, da na oljnatost orehov bolj vpliva območje pridelave.



Slika 1: Vsebnost skupnih fenolov (mg/kg) v jedrcih oreha v odvisnosti od termina spravila in dolžine sušenja. Sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV

V jedrcih smo določili tudi vsebnost skupnih fenolov. Največ jih je imela sorta Franquette (skupno v vseh obravnavanjih 129,7 mg/100 g), sledila je sorta Sava s 114,7 mg/100 g, v jedrcih sorte Lara pa je bilo v vseh obravnavanjih samo 72,2 mg/100 g skupnih fenolov (graf 1). Med obravnavanji so s 16,35 mg/100 g izstopala jedrca sorte Franquette, ki so bila pobrana v tehnološki zrelosti in posušena v dveh dneh. 16 % teh jedrc je bilo porjavelih, kar nakazuje zvezo med barvo in vsebnostjo skupnih fenolov. V nekaj primerih (Sava TZ-S1, Franquette T13-S3) smo ugotovili pozitivno zvezo med višjo vsebnostjo skupnih fenolov in grenkostjo jedrc, kar je bilo predhodno že ugotovljeno (Solar in sod., 2019). Omenjene povezave niso bile enoznačne. Da bi bolje pojasnili zvezo med sekundarnimi metaboliti, med katere spadajo fenolne spojine in senzoričnimi lastnostmi jedrc pri različnih

obravnavanjih spravila in sušenja, bomo v naslednjih dveh letih določili vsebnost taninov, za katere vemo, da ključno opredeljujejo aromo, oljnatost in skupni okus orehov (Solar in sod., 2019).

POVZETEK

V poročilu smo predstavili preliminarne rezultate triletnega poskusa, s katerim želimo proučiti vpliv termina pobiranja in dolžino sušenja orehov na zunanjo in notranjo kakovost plodov oz. jedrc. Sorte Sava, Lara in Franquette, ki imajo različno debele in razbrazdane luščine, so se različno odzvale na dejavnike vpliva. Domnevamo, da na osušek in spremembe parametrov notranje kakovosti vpliva tudi poroznost luščine, ki jo bomo dodatno izmerili v naslednjih dveh letih. Rezultati kažejo, da dolgotrajno sušenje ne privede vedno do največjih osuškov celih orehov in njihovih jedrc. Pozno pobiranje in kratkotrajno sušenje ima za rezultat plesnive luščine in porjavela ter grenka jedrca, dalj časa sušena jedrca pa imajo bolj izrazito orehovo aromo in bolj hrustljava jedrca.

LITERATURA

Charlot G., Prunet J.P., Lagrue C. and Aleta N. 1996. Noix et cerneaux - qualité et consommation. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, Paris, France, 166 p.

Fu, M., Qu, Q., Yang, X. & Zhang, X. (2016). Effect of intermittent oven drying on lipid oxidation, fatty acids composition and antioxidant activities of walnut. LWT – Food Science and Technology 65:1126-1132.

Germain, E., Prunet, J.P., Garcin, A. (1993). Le Noyer. Ctifl, Paris, 279 s.

Lavialle, E., Prunet, J.P., Charlot, G., Bergougnoux, Y. (1993). Le sechage des noix. Guide pratique. Ctifl, Paris, 151 s.

Medic, A., Jakopic, J., Hudina, M., Solar, A., Veberic, R., 2021. Identification and quantification of the major phenolic constituents in Juglans regia L. peeled kernels and pellicles, using HPLC–MS/MS. Food Chem. 352, 129404 https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129404

Pakrah, S., Rahemi, M., Nabipour, A., Zahedzadeh, F., Kakavand, F., Vahdati, K. (2020). Sensory and nutritional attributes of Persian kernel influenced by maturity stage, drying method and cultivar. Jour. Food Process Preserv. 2021:00:e15513. https://doi.org/10.1111/jfpp.15513

Petit-Rouvès M., Vaysse P. and Prunet J.P. 2004. La caractérisation sensorielle des noix en coque. Comment différencier les variétés sur le marché français? Infos-Ctifl, 205:35-37.

Rouvès M., Cambou H. and Prunet J.P. 2003. Caractérisation sensorielle des principales variétés commercialisées sur le marché Français. Ctifl, Station de Creysse, Noyer 2003: 42-43.

Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Ravent´os, R.M., 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Meth. Enzymol. 299, 152–178.

Solar, A. (2019). Lupinarji: oreh, leska, kostanj, mandelj. ČZD Kmečki glas, d.o.o., Ljubljana, 247 s.

Solar, A., Jakopic, J., Miklavc, J., Stampar, F., Veberic, R., Trdan, S. (2019). Walnut husk fly substantially affects sensory attributes and phenolic contents of the kernels in common walnut. Scientia Horticulturae 247:17-26.

Solar, A., Stampar, F., Veberic, R., Trdan, S. (2020). How much walnut husk fly (*Rhagoletis completa* Cresson) affects nut quality of different walnut cultivars? Eur. J. Hortic. Sci. 85(1):63-74.

United Nations Economic Comission for Europe (2002). Standard UNECE DDP-02 za trženje in nadzor nad tržno kakovostjo orehovih jedrc, izdaja 2002. Združeni narodi, New York in Ženeva, 12 s.

United Nations Economic Comission for Europe (2014). Standard UNECE DDP-01 za trženje in nadzor nad tržno kakovostjo neoluščenih orehov, izdaja 2014. Združeni narodi, New York in Ženeva, 6 s.

AMERIŠKA BOROVNICA

dr. **Darinka Koron** (KIS)

Vpliv rezi na ročno in strojno stresanje pridelka ameriške borovnice

Sorta Liberty na lokaciji Brdo pri Lukovici

UVOD

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

Glede na to, da se je v nasadih po svetu in pri nas, zelo povečal delež sorte Liberty s srednje velikimi plodovi, smo poskus v letu 2019 (Brdo) nadaljevali na tej sorti. Obiranje sort s srednje velikimi ali majhnimi plodovi je bolj počasno kot obiranje debeloplodnih sort. V letu 2020 smo na Brdu pri Lukovici poskus nadgradili s spremljanjem učinkovitosti stresanja na dve in triletnih rodnih vejah. Rezultati poskusa naj nam bi bili vodilo pri načrtovanju rezi grmov sorte Liberty za obiranje s stresanjem. V letu 2021 smo izvedli zaključna obiranja s stresanjem in ovrednotili rezultate.

MATERIAL IN METODE

Poskus na sorti Liberty smo izvedli v poskusnem nasadu ameriških borovnic na Brdu pri Lukovici, ki je bil posajen leta 2013 in 2014. Po cvetenju smo odbrali od 10 do 15 enakomerno razraščenih in s pridelkom obremenjenih grmov. Pridelek smo vrednotili v vseh obiranjih. Prvo in zadnje obiranje smo vedno izvedli samo ročno, tako kot je v praksi pri strojnem obiranju. V drugem in tretjem obiranju smo grme najprej stresali, nato pa obiranje zaključili z ročnim obiranjem plodov, ki ob stresanju niso odpadli. Pridelek smo sortirali v tri skupine: na normalno dozorele modre plodove, nedozorele rdeče plodove in zelene plodove. Plodove smo stehtali in prešteli. Obenem smo spremljali morebitne poškodbe plodov zaradi obiranja (stresanja ali ročnega obiranja). V letu 2021 dve in triletnih vej nismo ločeno obirali.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Z ročnim stresanjem smo v letu 2021 obrali več kot polovico pridelka (60 %) (*Preglednica 1*). Delež ustrezno dozorelih plodov pri stresanju je bil kar 91,4 %, pri ročnem obiranju pa 99,0 %. Ugotovili smo, da je rast grma ena izmed najbolj odločilnih lastnosti pri uspešnem izvajanju obiranja s stresanjem. Sorta Liberty ima, v primerjavi z drugimi sortami (npr. Duke, Bluecrop, Elliott), glavnino pridelka na dve in triletnih rodnih vejah, ki izraščajo iz tal in ne na starejših rodnih vejah (štiri do šest let). Stranske rodne vejice na dve in triletnih vejah so kratke in povesave, zato je učinkovitost

stresanja manjša od pričakovane. Kljub vsemu je obiranje s stresanjem ena izmed najbolj perspektivnih oblik obiranja sort z srednje debelimi plodovi.

Preglednica 1: Delež plodov ameriških borovnic obranih s stresanjem in kakovost obiranja s stresanjem, v primerjavi z ročnim obiranjem v letih od 2019 do 2021 (sorta Liberty)

Leto obiranja	Delež obranega pridelka (%)		Delež primerno zrelih plodov (%)	
	Stresanje	Ročno obiranje	Stresanje	Ročno obiranje
2019	64,3	35,3	67,2	91,3
2020	52,0	48,0	74,4	86,5
2021	59,9	40,1	91,4	99,0

POVZETEK

Obiranje ameriških borovnic s stresanje je eno izmed tehnoloških opravil, ki bo zaradi pomanjkanja delovne sile in ekonomičnosti uporabe, vse bolj potrebno. Obiranje s stresanjem je nujno predvsem pri srednje debelih sortah. Poskus s stresanjem smo zastavili na sorti Liberty, ki je ena izmed novejših srednje debelih sort, ki se najbolj širijo v pridelavi. Sorta se od večine novejših sort razlikuje po načinu rasti in razraščanja. V primerjavi z drugimi sortami (npr. Duke, Bluecrop, Elliott), ima Liberty glavnino pridelka na dve in triletnih rodnih vejah, ki izraščajo iz tal in ne na starejših rodnih vejah (štiri do šest let). Stranske rodne vejice na dve in triletnih vejah so kratke in povesave, zato je učinkovitost stresanja manjša od pričakovane. Uspešnost obiranja je velika, vendar ne dovolj, saj je po stresanju pridelek nujno še ročno doobrati. Kakovost plodov obranih s stresanjem je povsem enaka kot ročno obranih plodov. Poprh plodov, obranih s stresanjem je manj poškodovan kot poprh ročno obranih plodov. Po podatkih iz predhodnih dveh let je delež rdečih in zelenih plodov pri strojnem stresanju le nekoliko večji kot pri ročnem obiranju. Pri učinkovitosti stresanja imajo bistveni pomen ponjave za lovljenje plodov in njihova mobilnost v nasadu ter skladnost dela skupine, ki obiranje s stresanjem izvaja.

MALINA

dr. **Darinka Koron** (KIS)

Vpliv lastnosti tal in gnojenja na odmiranje malin zaradi sušice

Sorta Amira na lokaciji Brdo pri Lukovici

UVOD

V pridelavi malin največji strokovni izziv predstavljajo vzdrževanje zdravih rastlin in pridelka, ustrezna količina in kakovost pridelka ter z izbrano tehnologijo oz. tehnološkimi ukrepi doseči ustrezno obiralno obdobje. Zaradi pomanjkanja širšega izbora fitofarmacevtskih sredstev za zatiranje bolezni stebla (sušica malin), bolezni korenin (odmiranje malin) in plodove vinske mušice, se v pridelavi malin zatekamo k različnim tehnološkim rešitvam, ki probleme delno ali v celoti rešujejo. V večini evropskih državah, maline pridelujejo v zavarovanih prostorih (rastlinjaki, večji trajni tuneli, protidežne ponjave, protiinsektne mreže). Vedno večji del pridelave malin poteka zunaj tal, v posodah (lonci, vreče). Preizkušajo se tudi različni tipi sadik. S tem je povezana življenjska oz. pridelovalna doba nasadov. Več problemov kot v integrirani pridelavi, se pojavlja v ekološki pridelavi, kjer je dovoljena le pridelava v tleh.

V Sloveniji, zaradi sušice, pridelujemo predvsem dvakrat rodne maline. Najpogostejša je tehnologija, v kateri maline obiramo samo v enem, poletno jesenskem obiralnem obdobju. Po obiranju, ko rastline preidejo v mirovanje (od decembra do konca januarja), vse poganjke porežemo do tal. S tem ukrepom, delno prekinemo življenjski cikel patogenih gliv, ki povzročata popolno sušenje pridelka na lanskoletnih poganjkih (enkrat in dvakrat rodnih malin). Samo z rezjo sušice ne moremo zatreti, zato je potrebno ukrep rezi dopolniti z varstvom rastlin s fitofarmacevtskimi sredstvi. Poškodbe na mladih poganjkih se izražajo z rumenenjem spodnjih listov in v poškodbah lubja na spodnjem delu poganjka.

Med tehnološkimi ukrepi reševanja problemov s sušico, je tudi ustrezna priprava tal. Priporočamo sajenje v tla, z velikim deležem organske snovi in izdatnim gnojenjem z organskimi gnojili. Dokazano je, da tla z visokim deležem organske snovi (kompost) zavirajo razvoj patogenih gliv. V letu 2020 smo zastavili lončni poskus z različnimi substrati (mešanice) in z dodajanjem huminske kisline.

MATERIAL IN METODE

Poskus je bil zastavljen na sorti Amira, ki je v primerjavi z drugimi sortami najbolj občutljiva na sušico. Sadili smo sadike, vzgojene iz mikro potaknjencev. Lončni poskus vključuje pet obravnavanj z enim pod obravnavanjem. Obravnavanja predstavljajo različni substrati, ki so mešanice zemlje, komposta in šote v različnih razmerjih: kontrola - 1 (zemlja iz poskusnega sadovnjaka na Brdu pri Lukovici - zemlja BPL); kompost -2 (kompost iz rastlinskih ostankov in kompostirane ovčje volne); mešanica zemlje in komposta - 3 (razmerje med zemljo in kompostom je 1:1); mešanica zemlje, komposta in šote - 4 (razmerje med zemljo, kompostom in šoto je 1:1:1); mešanica zemlje in šote - 5 (razmerje med zemljo in šoto je 1:1). Pod obravnavanje, ki bo predstavljalo dodajanje huminske kisline polovici rastlin, bomo začeli izvajati v letu 2022.

V vsakem obravnavanju je po 12 rastlin, posajenih v posode, lonce z volumnom 18 l. Skupno je v poskusu 60 rastlin.

V drugem letu lončnega poskusa (2021) smo izmerili rast poganjkov, analizirali liste malin ter ocenili rast plevelov in okužbe s sušico.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Rezultati kemične analize substratov, v katerih rastejo maline so nam pokazali, da so med zemljo, ki predstavlja kontrolo ter ostalimi substrati, ki jih predstavljajo mešanice posameznih komponent, razlike zelo velike (*Preglednica 1*). Zemlja, iz poskusnega nasada za jagodičje na Brdu pri Lukovici ima visok delež organske snovi, je ustrezno kisla, z ustreznim deležem kalija in premajhnim deležem fosforja. Kompost ima zelo velik delež humusa in za maline previsok pH. S hranili je preveč bogat. Mešanica zemlje in komposta ima optimalen delež organske snovi, za maline visok pH in velik delež hranil. Mešanica zemlje, šote in komposta ima optimalen delež organske snovi, ustrezen pH, zadostno količino kalija in premalo fosforja. Mešanica zemlje in šote ima optimalen delež organske snovi, ustrezen pH in velik delež hranil.

Analize listov, ki so bili odvzeti v pozno jesenskem času, neposredno pred zaključkom druge rastne dobe so pokazale, da kljub obilju hranil v substratih ob sajenju, rastline v drugi rastni dobi niso imele dovolj posameznih makro elementov. Pri gojenju v posodah je nujno stalno dognojevanje. Koreninski sistem že v prvem letu popolnoma preraste in izčrpa substrat. Na osnovi analize smo ugotovili veliko pomanjkanje kalija, ki ga je sicer bilo v vseh substratih dovolj. Pomanjkanje lahko pripisujemo tudi antagonizmom med posameznimi elementi. Kljub nepričakovano manjši rasti, se na nobeni izmed poskusnih rastlin ni pojavila sušica. Zaradi nepojasnjenih rezultatov, bomo poskus nadaljevali tudi v letu 2022.

Substrati imajo zelo specifične lastnosti in se s časom in vremenskimi razmerami, zelo spreminjajo. Zaradi izredno vročega in suhega poletja in jeseni, so se predvsem 'lahki' substrati pogosto preveč izsušili. Rastline so bile zaradi suše pod stresom, kar se je odražalo tudi v rasti. Medtem ko je bilo rastišče iz zemlje še vedno dovolj namočeno, je bilo rastišče iz samega komposta ali rastišče iz komposta, šote in zemlje, vedno preveč suho. Razlike v lastnostih substratov so bile dobro vidne tudi v 'sesedanju' substratov. Zaradi mineralizacije organske snovi, sta se zgoraj navedeni rastišči znižali za 61 % in 65,5 % bolj kot rastišče iz zemlje. Znižanje rastišč iz mešanice zemlje in šote ter zemlje in humusa ni bilo veliko. Znižali sta se za 10 % in 3 % bolj kot rastišče iz zemlje.

Substrati so imeli zelo velik vpliv na rast rastlin in izraščanje plevelov (*Preglednica 2*). Zapleveljenost je bila enaka kot v predhodnem letu. Največja je bila v kompostu in mešanici zemlje in komposta. Najmanjša je bila zapleveljenost v zemlji in mešanici zemlje in šote. Ugotovili smo, da je za sajenje rastlin v loncih nujno potrebna uporaba kompostov, pripravljenih s postopek vročega in ne hladnega kompostiranja.

Preglednica 1: Kemične lastnosti substratov in listne analize malin v lončnem poskusu (sorta Amira) (analize substratov 2020; listne analize – pozna jesen 2021)

Kemične lastnosti substratov	Enota	Zemlja BPL	Kompost	Zemlja + kompost	Zemlja + šota + kompost	Zemlja + šota
pH v KCl	-	6,1	7	6,8	4,1	6,1
P2O5 (dostopni)	mg/100g	5,4	390	111	5,1	77
K2O (dostopni)	mg/100g	33	484	158	28	142
Organska snov	%	4,6	24,6	10,4	14,8	20,6
Kemične lastnosti listov						
Kalcij - Ca	g/kg	14,4	16,1	14,8	15,3	12,8
Fosfor - P	g/kg	2,04	3,52	3,86	4,01	2,64
Kalij - K	g/kg	6,12	8,6	9,03	8,26	8,98
Dušik - N	g/kg	15,96	21,95	20,21	17,23	15,27

pomanjkanje hranil
optimalna založenost

Preglednica 2: Dolžina in število poganjkov malin sorte Amira v različnih substratih in ocena zapleveljenosti rastišča v letih 2020 in 2021

Leto	Rast rastlin	Zemlja BPL	Kompost	Zemlja + kompost	Zemlja + šota + kompost	Zemlja + šota
2020	Povprečna dolžina poganjkov (cm)	70,3	76,7	71,8	81,4	76,6
	Povprečno število poganjkov	1	1,6	1,4	2,3	1,8
	Zapleveljenost*	2	4,8	5	1,5	1,2
2021	Povprečna dolžina poganjkov (cm)	160	273,8	326	192,1	121,3
	Povprečno število poganjkov	2,7	3,8	5,2	3,3	2,8
	Zapleveljenost*	1	5	4,7	2,7	1,5

*1 – malo plevelov; 5 – zelo veliko plevelov

Okužb s sušico v letu 2021 nismo zaznali. Oceno bomo izvedli na podlagi vidnih znakov okužb. Z oceno 1 bomo ocenili poganjke brez vidnih okužb, z oceno 3 poganjke s srednje izraženimi okužbami in z oceno 5 poganjke z zelo izrazitimi okužbami.

POVZETEK

V prvih dveh letih poskusa (2018 in 2019), ki smo ga izvajali v tleh, smo spremljali vpliv tipa ozelenitve (travna mešanica, deteljna mešanica) na količino pridelka, kakovost pridelka in zdravstveno stanje rastlin (sušica). Posredni vpliv založenosti tal z dušikom se na okužbah s sušico ni izrazil. Zaradi težkega vzdrževanja ustrezne zaraščenosti medvrstnega prostora (širokolistnimi pleveli, gole površine), smo v nadaljevanju poskus zasnovali v loncih. Preizkušamo substrate z različnimi lastnostmi, ki naj bi posredno ali neposredno vplivali na odpornost rastlin na sušico. V prvem letu smo izvedli analize substratov, izmerili rast poganjkov in ocenili zapleveljenost rastlin, kar neposredno vpliva na rast rastlin in posredno povečuje stroške pridelave zaradi pletve. V drugem letu smo ovrednotili parametre rasti in analizirali liste. Zaradi nepojasnjenih rezultatov bomo posamezne meritve izvedli tudi v letu 2022.

KAKI

Poskus umirjanja rasti z mandanjem in proheksadion kalcijem

dr. **Matej Stopar** (KIS)
dr. **Jože Hladnik** (KIS)
Davor Mrzlić univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO)

Sorte Triumph in Hachiya na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

V začetku leta 2021 je bila v SC Bilje močna pozeba rodnega nastavka. Tako so v dneh 7. in 8. aprila 2021 pozeble vse sorte kakija namenjene predvidenem poskusu retencije plodov. Zaradi tega smo se skupaj z vodjo SC Bilje odločili izvesti drug poskus, ki je bil vezan na umirjanje pričakovane bujnosti na drevesih brez rodnega nastavka. Izvedli smo poskus umirjanja rasti s tehnologijo mandanja (ročno odstranjevanja toletnih zelenih poganjkov) in s tehnologijo zaviranja rasti s proheksadionom kalcij (Pro-Ca), to je z regulatorjem rasti vpeljanem v tehnologijo zmanjševanja bujnosti pri jablani.

MATERIAL IN METODE

Poskus smo izvedli v Sadjarskem centru Bilje konec pomladi 2021. Na sortah kakija Triumph in Hachija smo v SC Bilje izvedli tri obravnavanja: (1) kontrola (netretirana drevesa); (2) mandanje (zelena rez) poganjkov v poletnem času; (3) škropljenje s proheksadionom kalcijem (Pro-Ca) v dveh odmerkih, sicer priporočenih za umirjanje rasti pri jablani. Pro-Ca v skupnem odmerku 2,5 kg/ha, smo razdelili na dva odmerka po 1,25 kg/ha. Prvo škropljenje smo opravili v tretjem tednu junija, drugo pa čez 10 dni. Beležili smo kumulativni prirast 30 toletnih poganjkov na drevo ter osvetlitvene razmere v krošnji ob koncu vegetacije, 19. novembra 2021. Prirast smo izmerili na 30 poganjkih spodnje etaže v krošnji palmete in jih predstavili kot povprečna vsota prirasta 10-ih poganjkov na drevo. Poganjkov manjših kot 10 cm nismo merili. Osvetlitvene razmere znotraj krošnje ob koncu vegetacije smo izmerili s Sunflex ceptometrom kot količino fotosintetično aktivne svetlobe PPFD (Photosynthetic photon flux density) pod spodnjo etažo palmete.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus umirjanja rasti na sortah Triumph in Hachiya, Bilje 2021

Obravnavanje z opisom
Kontrola, nerezano in neškropljeno
Mandanje, ročno odstranjevanje nepotrebnih in navpičnih poganjkov (bohotivk); čas ukrepa 24. junij
Proheksadion kalcij (Pro-Ca), 2 x 1,25 kg Kudos/ha; čas ukrepa 24. junij in 5. julij

REZULTATI

Število in masa pomandanih zelenih poganjkov sta bila večja pri sorti Triumph, kar kaže na njeno bujnost oziroma večjo trpežnost in zmožnost obnove po dveh zaporednih pozebah. Sorta Hachiya je pognala manj bohotivk, a je bilo ostalih poganjkov zadosti za obnovo pozeblega lesa. Sorti Kaki Tipo in Rojo Brillante sta pozebo spomladi 2021 prenesli slabše, odgnali sta pozno, šibko, nekatera drevesa le na delu krošnje. Ugotovimo lahko, da smo z mandanjem le malo zmanjšali povprečni prirast mladik v krošnjah poskusnih dreves, nekoliko bolj pri sorti Triumph in nekoliko manj pri sorti Hachiya. Statistične značilnosti med obravnavanji nismo izračunavali zaradi pomanjkanja zadostnega

števila ponovitev - dreves. Uporaba Pro-Ca tudi ni veliko pripomogla k zmanjšanju rasti poganjkov, še nekoliko manj kot smo zmanjšano rast dosegli s pomočjo zelene rezi – mandanja.

Pri sorti Hachiya smo ob koncu vegetacije tudi merili osvetlitvene razmere v krošnji. Zanimalo nas je, ali smo z odstranjevanjem poganjkov oziroma z uporabo Pro-Ca dosegli večjo prepustnost krošnje za svetlobo. Meritve na spodnji etaži so pokazale, da z mandanjem ali škropljenjem Pro-Ca nismo vplivali na prepustnost svetlobe v krošnji. V kontrolnih netretiranih drevesih je bila prepustnost svetlobe celo nekoliko večja.

Preglednica 2: Število in masa pomandanih zelenih poganjkov na drevo za sorti Triumph in Hachiya.

Sorta	Število poganjkov	Masa poganjkov (kg)
Triumph	133	4,70
Hachiya	112	4,26

Na rezultat osvetljenosti krošnje bi morda lahko vplivali z močnejšim ukrepom mandanja – bolj intenzivnim odstranjevanjem zelenih poganjkov. Pri sorti Triumph nismo izvedli meritev osvetlitve, saj je listje s krošenj že premočno odpadlo (meritve izvedene 19. novembra). Poskus je bil zasnovan le na šestih drevesih, to je dve drevesi na obravnavanje, zato tudi pomanjkljiv statistični izračun rezultatov.

Preglednica 3: Rezultati poskusa umirjanja rasti na sortah Triumph in Hachiya. Prikazana je vsota prirasta desetih poganjkov na drevo obeh sort in količina osvetljenosti krošnje sorte Hachiya.

Obravnavanje	Triumph Vsota prirasta 10 poganjkov/drevo (cm)	Hachiya Vsota prirasta 10 poganjkov/drevo (cm)	Hachiya Osvetlitev znotraj krošnje PPFD* ($\mu mol m^{-2} s^{-1}$)
Kontrola	678	673	312
Mandanje	562	615	268
ProCa	600	622	353

*PPFD = količina fotosintetsko aktivnega sevanja

POVZETEK

Po močni (popolni) pozebi rodnega nastavka na kakiju leta 2021, smo poskušali umiriti rast enoletnih poganjkov, zaradi pričakovane povečane vegetativne rasti v primeru odsotnosti rodnega nastavka. Niti z aplikacijo Pro-Ca niti s pomočjo relativno močne zelene rezi (ukrepom mandanja) nismo uspeli bistveno zmanjšati močnega enoletnega prirasta v krošnjah dreves. Poskus je bil zasnovan na premajhnem številu ponovitev za dobro statistično primerjavo rezultatov.

Poskus rezi korenin

dr. **Matej Stopar** (KIS)
dr. **Jože Hladnik** (KIS)
Davor Mrzlić univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO)

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

UVOD

V začetku aprila 2021 je bila v SC Bilje izredno močna spomladanska pozeba. Predviden poskus izboljšanja dozorevanja plodov smo zaradi popolne pozebe rodnega nastavka kakija odpovedali. Namesto tega poskusa smo nastavili poskus rezi korenin. Zaradi izgube rodnosti je namreč pričakovati izredno močan, neuravnovešen prirast enoletnih poganjkov. Poskušali smo z metodo rezi korenin, t.j. metodo široko uporabljeno za zaviranje rasti pri jablanah.

MATERIAL IN METODE

Poskus smo izvedli v Sadjarskem centru Bilje konec pomladi 2021. Raziskave smo opravljali na sortah Triumph, Rojo Brillante in Hachiya. S traktorskim priključkom smo približno 50 cm od debla zarezali v tla do globine pribl. 40 cm, le na eni (vzhodni) strani vrste dreves. Na drevesih smo opravili meritve bujnosti enoletnih poganjkov. Opravili smo tudi meritve osvetljenosti krošnje ob zaključku vegetacije dreves. Statistično enoto je predstavljalo eno drevo. Na vsaki sorti smo opravili 5 ponovitev enega obravnavanja. Rez korenin smo izvedli 23. 4. 2021.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus rezi korenin na sortah Rojo Brillante, Triumph in Hachiya, Bilje 2021

Obravnavanje z opisom
Kontrola, brez rezi korenin
Rez korenin, traktorski priključek z nožem globine 40 cm, oddaljenost od debla 50 cm, termin 23. 4. 2021

REZULTATI

Vsota prirasta desetih poganjkov je bila po izvedeni rezi korenin manjša le pri sorti Triumph (Preglednica 2). Pri sortah Hachiya in Rojo Brillante z rezjo korenin nismo dosegli nobenega učinka na prirast enoletnih poganjkov.

Preglednica 2: Povprečni prirast desetih poganjkov po izvedbi poskusa rezi korenin na sortah Triumph, Rojo Brillante in Hachiya v letu 2021

Obravnavanje	Triumph Vsota prirasta 10 poganjkov/drevo (cm)	Rojo Brillante Vsota prirasta 10 poganjkov/drevo (cm)	Hachiya Vsota prirasta 10 poganjkov/drevo (cm)
Kontrola	573	617	660
Rez korenin	457	679	663

Osvetlitvene razmere v spodnji etaži krošnje se z rezjo korenin niso izboljšale, glede na nominalne pokazatelje osvetlitve os se celo poslabšale. Delni vzrok negativnih rezultatov je v relativno pozno izmerjenih meritvah osvetlitve, saj je listje že začelo z jesenskim odpadanjem. Bistveno pa je, glede na rezultate meritve bujnosti poganjkov, da izboljšanja osvetlitve po izvedeni rezi korenin niti ni za pričakovati, saj rez ni vplivala na zmanjšan prirast poganjkov pri sortah Rojo Brillante in Hachiya.

Preglednica 3: Osvetlitev v spodnji etaži krošnje ob zaključku vegetacije po izvedbi poskusa rezi korenin na sortah Rojo Brillante in Hachiya v letu 2021

Obravnavanje	Rojo Brillante Osvetlitev znotraj krošnje PPFD* ($\mu mol m^{-2} s^{-1}$)	Hachiya Osvetlitev znotraj krošnje PPFD ($\mu mol m^{-2} s^{-1}$)
Kontrola	175	267
Rez korenin	130	190

*PPFD = količina fotosintetsko aktivnega sevanja

POVZETEK

Poskus rezi korenin konec meseca aprila je zmanjšal prirast mladik le pri sorti kakija Triumph. Zmanjšanje bujnosti dreves se je odrazilo v približno 20 % zmanjšani prirasti enoletnih poganjkov. Sorti Rojo Brillante in Hachija na rez korenin nista pokazala odzivnosti v vegetativnem prirastu. Skladno s tem se tudi osvetlitvene razmere v spodnji etaži krošenj sort Rojo Brillante in Hachiya z rezjo korenin niso izboljšale.