



Javna služba v sadjarstvu
Poročilo strokovne naloge
Tehnologije pridelave - 2023



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



JAVNA SLUŽBA
V SADJARSTVU

Javna služba v sadjarstvu

Poročilo strokovne naloge Tehnologije pridelave - 2023

Biserka DONIK PURGAJ
Metka HUDINA
Nika CVELBAR WEBER
Davor MRZLIĆ
Anita SOLAR
Aljaž MEDIČ
Matej STOPAR
Anka ČEBULJ
Valentina USENIK

Ljubljana 2024

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. Nika Cvelbar Weber (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. Aljaž Medič (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. Nika Cvelbar Weber

Izdajatelj

Javna služba v sadjarstvu, Ljubljana 2024

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

VSEBINA

JABLANA	4
Poskus klasičnega kemičnega redčenja plodičev jablane Jonagold - Daliryan	4
Poskus redčenja plodičev jablane Golden Parsi; primerjava sredstev primernih za EKO pridelavo s klasičnim programom redčenja v IP	7
Poskus ročnega redčenja plodičev jablane, SCMB	9
Poskus ročnega redčenja plodičev jablane, Brdo	12
Poskus izboljšanja nastavka plodičev jablane v letu 2023	14
Strategija upravljanja utrujenih tal	16
Nove vzgojne oblike	20
Preskušanje prilagojenega škropilnega programa glede na sortiment odpornih sort jablan; Lokacija Sadjarski Center Maribor	23
Mehanska rez	25
Problematika zatiranja listnih uši in krvave uši na jablani	27
POSKUSI NA HRUŠKAH	32
Obdelava tal pod drevesi hrušk	32
Povzetek triletnega poskusa 2021-2023	34
Vpliv podlage in razdalje sajenja na količino in kakovost plodov hruške (<i>Pyrus communis</i> L.) sorte Harrow Sweet	38
ČEŠNJA	39
Vpliv različne intenzivnosti spomladanske rezi na rast in rodnost češenj	39
Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji	45
KAKI	48
Poskus izboljšanja dozorevanja plodov kakija	48
Primerjava pozno brstečih ekotipov s standardnim materialom sorte Kaki Tipo	50
MARELICA	52
Visoko cepljenje marelic	52
BRESKEV	54
Obdelava tal pod drevesi breskev	54
Povzetek triletnega poskusa 2021-2023	56
OREH	59
Vpliv termina spravila in pogojev sušenja na kakovost orehov	59
JAGODA	66
Biorazgradljive folije v pridelavi jagode	66
HASKAP JAGODA	72
Gojitvene rezi haskap jagode	72

JABLANA

Poskus klasičnega kemičnega redčenja plodičev jablane Jonagold - Daliryan

dr. Matej Stopar (KIS)

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

Sorta Daliryan/M.9 na lokaciji SC Maribor

UVOD

Kemično redčenje plodičev jablane je ukrep s katerim zmanjšamo sicer naravno prevelik rodni nastavek v krošnji drevesa. S tem ko smo zmanjšali preveliko število plodov, smo pripomogli k povečanju 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 plodičev jablane na sorti Jonagold, klon Daliryan, s sredstvi za redčenje, ki jih pri nas pogosto priporočamo v spodaj navedenih kombinacijah. Dodatno smo v poskus vključili tudi novo, še neregistrirano sredstvo za redčenje plodičev, aminociklopropan karboksilno kislino (ACC), katere registracija je v trenutnem postopku na ravni Evropske unije. Poskusna drevesa niso cvetela močno, kvečjemu srednje močno in so bila po cvetenju izpostavljena nizkim temperaturam, ki bi omogočala celo lažjo pozebo.

MATERIAL IN METODE

Na lokaciji Sadjarskega centra Maribor smo poskus kemičnega redčenja izvajali na odraslih drevesih jablane sorte Jonagold Daliryan/M.9. Drevesa so bila malo do srednje cvetoča, v povprečju so imela med 100 in 115 socvetij na drevo. Škropljenja za namen redčenja plodičev 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. Ročno smo le malo redčili drevesa, saj je bil rodni nastavek tudi na kontrolnih drevesih že šibak. Pridelek smo iz vrednotili po količini in kakovosti v času tehnološke zrelosti plodov v septembru 2023.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus redčenja plodičev sorte Daliryan/M.9, SC-Mb 2023

Obravnavanje z opisom
1) kontrola - neškropljeno
2) ročno redčeno; 20. junij
3) ATS 1%; vrh cvetenja (26. 04.), 172 mL ATS Jurana/10 L vode
4) ATS 1% + NAA 12 ppm; vrh cvetenja (26. 04.) + ob velikosti plodičev 11 mm (15. 05) 1,4 mL Obsthormon/10 L vode
5) ATS 1% + BA 80 ppm, vrh cvetenja (26. 04.) + ob velikosti plodičev 11 mm (15. 05) 40 mL Maxcel/10 L vode
6) NAD 75 ppm + NAA 12 ppm; konec cvet. (4. 5.) 9,4 g AmidThin/10L) + ob velikosti plodičev 11mm (15. 05.) 1,4 mL Obsthormon/10L
7) NAD 75 ppm + BA 80 ppm; konec cvetenja (4. 5.) 9,4 g AmidThin/10L) + ob velikosti plodičev 11 mm (15. 05.) 40 mL Maxcel/10L
8) Metamitron 160 ppm 1x; ob velikosti plodičev 11 mm (15. 05.) 11 g Brevis/ 10 L vode
9) Metamitron 160 ppm 2x; ob velikosti plodičev 8 mm (10. 05.) in 14 mm (22. 05.), oboje 11 g Brevis/ 10 L vode
10) ACC 200 ppm; ob velikosti plodičev 20-22 mm (26. 05); 5 g VBC 30452 / 10 L vode

Povratno cvetenje bo prešteto ob vrhu cvetenja poskusnih dreves leta 2024.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Preglednica 2: Rezultati končnega rodnega nastavka in velikosti plodov, poskus klasičnega kemičnega redčenja, Daliryan/M.9, SC-Mb 2023

Obravnavanje	Število socvetij na drevo	Pridelek v kg na drevo	Število plodov na drevo	Povprečna teža plodov (g)	Št. plodov > 70 mm
1) kontrola	113,7 a	13,4 a	64 a	203,1 c	60 a
2) ročno redčenje	106,7 a	11,0 ab	47,8 ab	226 bc	46,3 ab
3) ATS 1%	117,2 a	14,5 a	66,7 a	219,7 bc	63,7 a
4) ATS 1% + NAA 12 ppm	102,8 a	12,6 ab	53,8 a	236,6 abc	52,2 a
5) ATS 1% + BA 80 ppm	113,5 a	14,7 a	63,3 a	234,7 bc	62,3 a
6) NAD 75 ppm + NAA 12ppm	115,5 a	12,6 ab	48,2 ab	239,2 abc	56,4 a
7) NAD 75 ppm + BA 80 ppm	110,5 a	12,5 ab	48,2 ab	261,7 ab	47,7 ab
8) Metamitron 160 ppm 1x	116,5 a	11,8 ab	48,0 ab	253,6 ab	47 ab
9) Metamitron 160 ppm 2x	105,5 a	8,1 b	29,2 b	280,6 a	28,8 b
10) ACC 200 ppm	108,3 a	11,6 ab	45,8 ab	255,2 ab	45,5 ab

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

Drevesa Jonagold Daliyran na Gačniku niso cvetela zelo močno, kasneje je bila ugotovljena tudi rahla možnost pozebe poskusnih dreves. Kontrolna drevesa so že sama odvrгла dovolj cvetov oz, plodičev v procesu naravnega trebljenja, tako da je za končni pridelek ostalo na drevesih v povprečju le 64 plodov na drevo, kar je malo manj od optimalnega števila za to velikost dreves. Ročno redčenje

niti nebi bilo potrebno, saj smo z njim dodatno in nepotrebno zmanjšali (stat. nesignifikantno) število komercialnih plodov na drevo v jeseni.

Redčenje z ATS samostojno (vrh cvetenja) ali pa v kombinacijah ATS (vrh cvetenja) + NAA (11 mm); oz. ATS (vrh cvetenja) + BA (11 mm) ni povzročil dodatnega redčenja plodičev, zato je bil pridelek komercialnih plodov v jeseni enak kontrolnim, neredčenim drevesom.

Kemično redčenje s kombinacijo NAD (konec cvetenja) + NAA (11 mm) in redčenje z NAD (konec cvetenja) + BA (11 mm) je nekoliko (nesignifikantno) zredčilo končni nastavek plodov. Tudi vpliv na zmanjšanje končnega št. komercialnih plodov je bilo opaziti, vendar ne stat. značilno.

Uporaba enkratne aplikacije metamitrona (11 mm) tudi ni imela bistvenega vpliva na končno št. plodov, redčila je le malo (nesignifikantno) in prav tako le malo (nesignifikantno) zmanjšala št. komercialnih plodov. Dvakratna aplikacija metamitrona (8 mm in 14 mm) je signifikantno in nepotrebno zmanjšala št. plodov v jeseni. Lahko govorimo o preredčenju.

Na tem mestu je še za opisati novo aktivno snov za redčenje plodičev jabolane – ACC (aminociklopropan karboksilno kislino). V koncentraciji 200 ppm smo jo nanесли šele ob velikosti centralnih plodičev 21 mm. Delovala je učinkovito, toliko kot enkratna aplikacija metamitrona. 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.

POVZETEK

Kemično redčenje dreves Jonagold Daliryan je bilo v letu 2023 nepotrebno, saj zaradi majhnega cvetnega nastavka in kasnejše manjše pozebe tudi kontrolna drevesa niso potrebovala redčenja – končna obremenitev neškropljenih dreves je bila le 64 plodov na drevo, tako da so vsi v jesen obrani plodovi tehtali v povprečju več kot 200 g. Ko smo redčili z ATS samostojno ali po nanosu ATS še dodatno redčili z NAA ali BA, nismo dodatno zmanjšali število plodov na drevo v jeseni. Kadar pa smo redčili v najbolj standardnem vzorcu dvakratnega nanosa, t.j. NAD + NAA ali NAD + BA, smo nekoliko (nesignifikantno) zmanjšali obremenitev dreves s plodovi, kar je bilo nepotrebno. Podobno je bilo z enkratnim nanosom metamitrona – nepotrebno redčenje. Ob dvakratnem nanosu metamitrona smo močno zreducirali jesenski pridelek – govorimo o preredčenju. Novo prihajajoče sredstvo za redčenje na osnovi ACC, ki smo ga nanесли šele ob velikosti centralnih plodičev 21 mm, je redčilo podobno kot enkratna aplikacija metamitrona.

Poskus redčenja plodičev jablane Golden Parsi; primerjava sredstev primernih za EKO pridelavo s klasičnim programom redčenja v IP

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

Sorta Zlati delišes, Golden parsi/M,9 na lokaciji SC MB

UVOD

V ekološki pridelavi jabolk ni registriranega sredstva za zmanjšanje rodnega nastavka, kadar je ta prevelik. Kemično redčenje cvetov jablan v ekološki pridelavi pridelovalci sicer izvajajo s pomočjo kalcijevega polisulfida (CaSx , = žvepleno-apnena brozga), vendar je to sredstvo registrirano v EKO pridelavi kot fungicid in še ni dovolj preizkušeno kot sredstvo za redčenje cvetov. Podobno kot CaSx je tudi kalijev bikarbonat (KHCO_3 , tudi imenovan kalijev hidrogen karbonat) uporabljan v ekološki pridelavi jabolk za namen fungicidnega delovanja, ni pa registriran kot sredstvo za kemično redčenje cvetov oz, plodičev, kot npr. v Švici in zelo kmalu tudi v Nemčiji. Zaradi desikacijskega delovanja CaSx in KHCO_3 , smo ti dve sredstvi poskusili uporabiti oz, optimizirati kot sredstvi za kemično redčenje cvetov jablan. V tem poskusu smo sredstva za zmanjšanje rodnega nastavka CaSx in KHCO_3 , ki bi jih teoretično lahko uporabili v ekološkem programu pridelave jabolk, primerjali s klasičnimi sredstvi za redčenje plodičev jablane, dovoljenimi in standardno uporabnimi v integrirani pridelavi jabolk. Nadalje smo v letu 2023 preizkušali tudi dve novi patentirani sredstvi za kasno redčenje plodičev jablane oz. smo želeli ugotoviti njihovo primerljivost s sredstvi za redčenje v cvet oz. s standardnim postopkom kemičnega redčenja plodičev jablane. Ta sredstva so poznana kot emulgatorji, ki jih uporabljajo v živilski industriji in so ocenjena kot nenevarna za človeški organizem; to so polisorbat 20 in polisorbat 80 (P-20, P-80)

MATERIAL IN METODE

V Sadjarskem centru Maribor (Gačnik) smo izvajali poskus kemičnega redčenja na odraslih drevesih sorte Golden Parsi/M,9. Obravnavanja smo izvedli z nahrbtno škropilnico, do popolne omočenosti listja oz. do točke kapljanja (Preglednica 1). Kalijev bikarbonat (KHCO_3 , pripravek Vitan) in kalcijev polisulfid (CaSx , pripravek Curatio) smo škropili v času cvetenja dreves. Standardno kemično redčenje smo izvedli s kombinacijo zaporednega redčenja z NAD (pripravek AmidThin) in BA (pripravek Exilis) v priporočenih terminih nanosa (Preglednica 1). Nove možne pripravke za kasno kemično redčenje polisorbat 20 in polisorbat 80 (pripravki Tween 20 in Tween 80) smo nanesli vsakega 2x, ob velikosti plodičev 10 mm in 20 mm.

Statistična enota je bila posamezno drevo, število ponovitev (naključnih blokov) je bilo osem. Višina krošenj dreves približno 2,2m. Pridelek po količini in kakovosti smo izmerili v jeseni ob obiranju dreves.

Preglednica 3: Obravnavanja za poskus redčenja plodičev sorte Golden Parsi, Gačnik 2023

Obravnavanje z opisom časa aplikacij in uporabljena sredstva	
1) kontrola - neškropljeno	
2) ročno redčeno	mesec junij
3) NAD 75 ppm + BA 100 ppm; apl. 9,4 g AmidThin /10 L (konec cvetenja) + 50 mL Exilis/10 L (ob 14 mm)	
4) KHCO ₃ 1,5%;	apl. v vrhu cvetenja; (150 g Vitisan / 10L vode, 26. 04.)
5) CaSx 1,5%;	apl. v vrhu cvetenja; (375 mL Curatio / 10 L vode, 26. 04.)
6) Polisorbat 20, 2 x 0,5%;	apl, ob Ø= 10 mm in Ø=20 mm (Tween 20, 50mL/10L, 2x) (18. 05 in 30. 05.)
7) Polisorbat 80, 2 x 0,5%;	apl, ob Ø= 10 mm in Ø=20 mm (Tween 80, 50mL/10L, 2x) (18. 05 in 30. 05.)

REZULTATI Z DISKUSIJO:

Poskus smo začeli s homogenimi, srednje lepo cvetočimi drevesi sorte Zlati delišes/M.9. Kontrolna drevesa so zavezala malo preveč plodov na drevo, oz. bi bilo potrebno malo zmanjšati rodni nastavek za primeren končni optimalni ovesek plodov. Z ročnim redčenjem bi morali zmanjšati nastavek na približno 100 plodov na drevo, vendar v postopku ročnega redčenja to ni uspelo – v mesecu juniju so bili odstranjeni le deformirani in najmanjši plodovi. V primerjalnem standardnem redčenju (IP) smo s kombinacijo nanosa NAD in kasneje BA primerno zmanjšali rodni nastavek na 113 plodov/drevo, kar se je kasneje odrazilo tudi v večjem pridelku komercialnih plodov (>70 mm, stat. neznačilno). Pripravki CaSx in KHCO₃ v tem letu niso povzročili redčenja plodičev, sta pa povečala pridelok komercialnih plodov (predvsem CaSx). Oba polisorbata (P-20 in P-80) sta nekoliko zmanjšala končni rodni nastavek (stat. neznačilno), pridelka komercialnih plodov pa nista povečala.

Preglednica 4: Začetno cvetenje, količina in velikostni razred komercialnega pridelka v poskusu redčenja plodov sorte Zlati delišes-Golden Parsi, Gačnik 2023

Obravnavanje	Št, socv, na drevo	Pridelek kg na drevo (Kg)	Št, plodov na drevo	Št, plodov na 100 socv.	Povp, teža plodov (g)	Pridelek plodov > 70 mm (Kg/drevo)	Št, plodov >70 mm
1)kontrola, neredčeno	139 a	21,0 ab	169 ab	120 ab	125 b	15,8 b	111 b
2) ročno redčeno	139 a	21,1 ab	168 ab	122 ab	126 b	17,5 ab	127 ab
3) NAD 75 + BA 100	137 a	18,7 b	113 c	83 c	166 a	17.9 ab	105 b
4) KHCO ₃ 1,5%	141 a	21,8 ab	179 ab	128 ab	123 b	17,1 ab	126 ab
5) CaSx 1,5%	132 a	24,9 a	187 a	142 a	134 b	21,2 a	146 a
6) P-20 0,5% 2x	138 a	19,3 b	144 bc	107 bc	134 b	16,0 b	109 b
7) P-80 0,5% 2x	141 a	18,8 b	149 abc	106 bc	126 b	16,3 ab	118 ab

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

POVZETEK

Poskus kemičnega redčenja z ekološkimi pripravki CaSx, KHCO₃ oz. s polisorbitoma 20 in 80 je v letu 2023 uspel deloma. Močnejše redčenje plodičev se je pokazalo le pri standardnem IP programu redčenja dvojne aplikacije (NAD + BA) medtem ko druga obravnavanja niso redčila signifikantno.

Poskus ročnega redčenja plodičev jablane, SCMB

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

Sorta Zlati delišes – Golden Parsi/M,9 na lokaciji SCMB, 2023

UVOD

Poleg kemičnega redčenja je izredno pomembno tudi ročno redčenje plodov. Z ročnim redčenjem navadno dopolnimo nezadovoljivo trebljenje plodičev po izvedenem kemičnem redčenju. Z ročnim redčenjem torej nastavimo tisti rodni nastavek, ki nam zagotavlja povečanje velikosti in mase plodov, povečanje obarvanosti plodov, povečanje sladkorjev, kislin in vitaminov, izboljšanje trdote ploda. Da dosežemo pozitivne učinke ukrepa ga moramo pravilno izvesti. Intenzivnost redčenja je odvisna od sorte in obremenitve. Preučili bomo različne načine ročnega redčenja plodov jablan. V bistvu bomo preverili dve možnosti ročnega redčenja: (i) da se ročno redči s ciljem končne nastavitve 1 plodiča v socvetju, ne glede na obremenitev krošnje z rodnim nastavkom in (ii) da se redči glede na obremenitev krošnje, na št. dovoljenih plodičev v krošnji, ne glede na puščeno št. plodičev v socvetju. Želimo ugotoviti kaj je bolj pomembno, ali ročno redčenje na 1 plodič v socvetju ne glede na dejansko obremenitev krošnje, ali redčenje na tarčno št. plodičev v krošnji (npr. obremenitev krošnje s 100 plodovi) ne glede na puščeno št. plodičev v socvetju.

MATERIAL IN METODE

Poskusili smo 2 načina ročnega redčenja plodičev, oboje na M (malo cvetočih drevesih s 50-100 socvetji/drevo) in V drevesih (visoko cvetočih drevesih s pribl. 150-200 socvetji/drevo). Ročno redčenje smo izvedli pri velikosti plodičev 30 – 40 mm.

Preglednica 5: Obravnavanja za poskus redčenja plodičev sorte Golden Parsi, SCMB 2023

Obravnavanje z opisom dejavnosti

- 1) **Ni poredčeno M** (malo cvetoče drevo) - približno 50-100 socvetij na drevo ob nastavitvi poskusa
- 2) **Ni poredčeno V** (visoko cvetoče drevo) – približno 150-200 socvetij na drevo ob nastavitvi poskusa
- 3) **Ročno redčenje na 1 plodič** v socvetju **M** dreves (50-100 socv./drevo). Izvedeno 30.06.
- 4) **Ročno redčenje na 1 plodič** v socvetju **V** dreves (150-200 socv./drevo). Izvedeno 30.06.
- 5) **Ročno redčenje na tarčno št. 100 plodov** na drevo = odstranjevanje celih socvetij **M** dreves
- 6) **Ročno redčenje na tarčno št. 100 plodov** na drevo = odstranjevanje celih socvetij **V** dreves

REZULTATI Z DISKUSIJO:

Poskus smo začeli na dveh tipih dreves. M drevesa s približno 80 socvetji na drevo in V drevesa s približno 215 socvetji na drevo (Preglednica 2). Neporedčena M drevesa so dala v jeseni 156 plodov/drevo, medtem ko so neporedčena V drevesa imela v jeseni 212 plodov/drevo. Oba tipa neredčenih dreves (M in V) so imela v jeseni v povprečju majhne plodove s težo manjšo od 130 g. Ob izvajanju ročnega redčenja s tehniko pustiti le en plodič / socvetje, smo pri M drevesih signifikantno povečali povprečno težo plodov, pri V drevesih pa ne. Pri V drevesih s tehniko puščanja samo enega plodiča na socvetje nismo dovolj zredčili št. plodov na drevo, povprečna končna obremenitev teh dreves je bila 162 plodov/drevo, naša tarčna obremenitev pa bi bila okoli 100 plodov/drevo.

Preglednica 6: Začetno cvetenje, količina in velikostni razred komercialnega pridelka v poskusu ročnega redčenja plodov sorte Zlati delišes-Golden Parsi, Gačnik 2023

Obravnavanje	Št. socv, na drevo	Pridelek na drevo (Kg)	Št. plodov na drevo	Št. plodov >70 mm	Pridelek plodov > 70 mm (Kg/drevo)	Št. plodov <70 mm	Povp. teža plodov (g)
1) Ni poredčeno M	79 b	20,0 b	156 b	115 ab	15,4 a	41 b	129 bc
2) Ni poredčeno V	212 a	23,8 a	212 a	131 a	16,9 a	81 a	113 c
3) Redčenje 1 plodič/socvetje – M drevesa	87 b	17,0 b	116 c	104 b	15,9 a	12 c	150 a
4) Redčenje 1plodič/ socvetje – V drevesa	218 a	19,8 b	162 b	117 ab	15,9 a	44 b	123 bc
5) Odstranjevanje celih socv. – M drevesa	86 b	20,7 ab	134 bc	119 ab	19,4 a	14 c	156 a
6) Odstranjevanje celih socv. - V drevesa	214 a	19,8 b	148 bc	122 ab	17,6 a	26 bc	134 b

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

S tehniko ročnega redčenja, kjer smo odstranjevali cela socvetja (rodne šope s plodiči), pri M in V drevesih nismo odstranili dovolj rodnih šopov (v jeseni ostalo 134 oz. 148 plodov/drevo). Pri M drevesih, ki so bila manj preobremenjena, smo dosegli v povprečju večjo težo plodov (156 g) v primerjavi z bolj obremenjenimi V drevesi (134 g). Ob bolj doslednem izvajanju ročnega redčenja na tarčno število 100 plodov/drevo, bi bile povprečne teže plodov večje, vseh primerih, ne glede na to, ali bi se to izvedlo z redčenjem na 1 plodič/socvetje ali s tehniko odstranjevanja celih socvetij (rodnih šopov). Zaradi ne dovolj močne izvedbe ročnega redčenja, se pridelki komercialnih plodov med obravnavanji niso razlikovali statistično značilno.

POVZETEK

Primerjali smo dve tehniki ročnega redčenja plodičev v socvetju: (i) ali redčenje na en plodič v socvetju ali (ii) odstranjevanje celih socvetij na tarčno št. 100 plodov/drevo. Oboje smo izvajali pri velikosti plodičev pribl. 30-40 mm. Ob izvedbi ročnega redčenja smo tako pri M kot pri V drevesih nekoliko premalo zredčili, zato se pridelki komercialnih plodov med obravnavanji niso razlikovali statistično značilno. Ne glede na to pa lahko trdimo, da kadar smo se z ročnim redčenjem približevali tarčni obremenitvi 100 plodov/drevo, t.j. v primeru izvedbe redčenja pri M drevesih na 1 plodič/socvetje, kakor tudi pri odstranjevanju celih socvetij M dreves, smo signifikantno povečali povprečno težo plodov glede na druga obravnavanja. V bistvu to pomeni, da je najbolj pomembno

dobiti oz. izvesti takšen način redčenja, ki se bo približeval naši ciljni obremenitvi drevesa, način izvedbe redčenja pa ni toliko pomemben.

Poskus ročnega redčenja plodičev jablane, Brdo

dr. Matej Stopar (KIS)

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

Sorta Gala/M,9 na lokaciji Brdo, 2023

UVOD

Poleg kemičnega redčenja je izredno pomembno tudi ročno redčenje plodov. Z ročnim redčenjem navadno dopolnimo nezadovoljivo trebljenje plodičev po izvedenem kemičnem redčenju. Z ročnim redčenjem torej nastavimo tisti rodni nastavek, ki nam zagotavlja povečanje velikosti in mase plodov, povečanje obarvanosti plodov, povečanje sladkorjev, kislin in vitaminov, izboljšanje trdote ploda. Da dosežemo pozitivne učinke ukrepa ga moramo pravilno izvesti. Intenzivnost redčenja je odvisna od sorte in obremenitve. Preučili bomo različne načine ročnega redčenja plodov jablan. V bistvu bomo preverili dve možnosti ročnega redčenja: (i) da se ročno redči s ciljem končne nastavitve 1 plodiča v socvetju, ne glede na obremenitev krošnje z rodnim nastavkom in (ii) da se redči glede na obremenitev krošnje, na št. dovoljenih plodičev v krošnji, ne glede na puščeno št. plodičev v socvetju. Želimo ugotoviti kaj je bolj pomembno, ali ročno redčenje na 1 plodič v socvetju ne glede na dejansko obremenitev krošnje, ali redčenje na tarčno št. plodičev v krošnji (npr. obremenitev krošnje s 100 plodovi) ne glede na puščeno št. plodičev v socvetju.

MATERIAL IN METODE

Poskusili smo 2 načina ročnega redčenja plodičev, oboje na M (malo cvetočih drevesih s 50-100 socvetji/drevo) in V drevesih (visoko cvetočih drevesih s pribl. 150-200 socvetji/drevo). Ročno redčenje smo izvedli pri velikosti plodičev 30 – 40 mm.

Preglednica 7: Obravnavanja za poskus redčenja plodičev sorte Gala, Brdo 2023

Obravnavanje z opisom dejavnosti
1) Ni poredčeno M (malo cvetoče drevo) - približno 50-100 socvetij na drevo ob nastavitvi poskusa
2) Ni poredčeno V (visoko cvetoče drevo) – približno 150-200 socvetij na drevo ob nastavitvi poskusa
3) Ročno redčenje na 1 plodič v socvetju M dreves (50-100 socv./drevo). Izvedeno 19.06.
4) Ročno redčenje na 1 plodič v socvetju V dreves (150-200 socv./drevo). Izvedeno 19.06.
5) Ročno redčenje na tarčno št. 100 plodov na drevo = odstranjevanje celih socvetij M dreves
6) Ročno redčenje na tarčno št. 100 plodov na drevo = odstranjevanje celih socvetij V dreves

REZULTATI Z DISKUSIJO:

Poskus smo začeli na dveh tipih dreves: M drevesa s približno 50 socvetji na drevo in V drevesa s približno 160 socvetji na drevo (Preglednica 2). Neporedčena M drevesa so dala v jeseni 90 plodov/drevo, medtem ko so neporedčena V drevesa imela v jeseni 140 plodov/drevo, kar se je po pričakovanju izkazalo tudi s skoraj ničnim pridelkom komercialnih plodov (>65 mm). Z ročnim redčenjem M dreves na 1 plodič/socvetje smo močno zmanjšali obloženost M dreves, v bistvu smo po nepotrebnem izgubili pridelek (preredčili). Ročno redčenje na 1 plodič/socvetje pri V drevesih je pri danem začetnem rodnem nastavku ravno prav zmanjšal jesenski ovesek, kljub temu pa je bil pridelek plodov >65 mm nezadovoljiv in le malo večji (nesignif.) od neporedčenih V dreves. Z odstranjevanjem celih socvetij smo se na M in V drevesih približali potrebnemu ciljnemu nastavku 100 plodov/drevo. Pri M drevesih smo seveda odstranili zelo malo celih socvetij za doseg tarčnega št. 100 plodov/drevo. Pri teh M drevesih smo tudi dosegli največji pridelek komercialnega razreda (>65 mm). Pri V drevesih z redčenjem na tarčno št. 100 plodov/drevo nismo dosegli natančnega cilja. Zredčili smo na 128 plodov/drevo, kar pa je bila še vedno prevelika obremenitev za doseg boljše povprečne teže plodov, oz. večjega komercialnega pridelka.

Preglednica 8: Začetno cvetenje, količina in velikostni razred komercialnega pridelka v poskusu ročnega redčenja plodov sorte Gala/M.9, Brdo 2023

Obravnavanje	Št, socv, na drevo	Pridelek kg na drevo (Kg)	Št, plodov na drevo	Št, plodov na 100 socv.	Št, plodov >65 mm	Pridelek plodov > 65 mm (Kg/drevo)	Povp, teža plodov (g)
1) Ni poredčeno M drevesa	52 a	10,1 a	90 b	175 b	34 c	5,1 b	114 a
2) Ni poredčeno V drevesa	159 b	11,0 a	140 c	89 a	4 a	0,6 a	79 a
3) Redčenje 1 plodič/socvetje – M drevesa	51 a	8,3 a	43 a	85 a	30 bc	4,8 b	189 b
4) Redčenje 1 plodič/socvetje – V drevesa	162 b	9,1 a	102 b	65 a	14 abc	1,8 ab	89 a
5) Odstranjevanje celih socv. – M drevesa	58 a	12,6 a	94 b	161 b	56 d	8,9 c	135 ab
6) Odstranjevanje celih socv. - V drevesa	167 b	10,5 a	128 c	78 a	8 ab	1,1 a	80 a

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

POVZETEK

Poskus ročnih redčenj znotraj socvetij v primerjavi z odstranjevanjem celih socvetij je nakazal, da bistvene razlike med obema načinoma ročnega redčenja ni. Na splošno V drevesa z večjim cvetnim nastavkom ne glede na način ročnega redčenja niso zagotovila dovolj dodatne rasti plodov in je pridelek komercialnega razreda (v našem primeru plodovi >65 mm), ostal majhen, podoben neredčenim drevesom.

Drugo leto je potrebno ročno redčenje v poskusu bolj rigorozno izvajati oz. že za začetek izbrati bolj cvetoča V drevesa. Tudi tarčna obremenitev na 100 plodov/drevo je bila za ta drevesa Gale očitno previsoka.

Poskus izboljšanja nastavka plodičev jablane v letu 2023

Biserka Donik Purgaj mag. kmet. (KGZS Zavod Mb)

Sorta Golden Parsi Da Rosa/ M9 na lokaciji Gačnik

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 GA₄₊₇ so pri jablani imeli večji uspeh pri obdržanju plodičev v primerjavi z aplikacijo GA₃. 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 GA₃ ali GA₄₊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 preteklih letu v Sloveniji doživeli več posebnih dogodkov v fenofazi rdečih popkov oz. začetka cvetenja jablan, smo naredili poskus izboljšanja retencije plodičev jablane s pomočjo GA₄₊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 izboljšanja cvetnega nastavka.

MATERIAL IN METODE

Poskus smo izvajali v Sadjarskem centru Maribor (Gačnik), takrat ko so bile jablane v fenofazi rdečih popkov do balonskega stadija (BBCH 57-59) pa vse do polnega cvetenja (BBCH 65). Poskus smo izvedli v celih odsekih vrst na sortah Golden Parsi/M.9. Deset naključno razporejenih dreves je predstavljalo eno obravnavanje, kot statistična enota pa je služilo posamezno drevo. Pripravek na osnovi GA₄₊₇ (Novagib; 0,5 L/ha) smo nanašali enkrat 26.4.2023, trikrat (26.april, 4. maj in 9. maj). Pripravek na osnovi ProCa (Kudos; 2,5 kg/ha) smo nanesli dodatno 4. maja. 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 70 mm. Povratno cvetenje bo ocenjeno s štetjem socvetij na drevo na pomlad 2023, v času začetka cvetenja dreves.

Preglednica 9: Obravnavanja za poskus izboljšane retencije plodičev po aplikaciji giberelinske kisline (GA₄₊₇) na sorti Golden Parsi, Gačnik 2023

Obravnavanje z opisom časa aplikacij in uporabljena sredstva
Kontrola - neškropljeno
GA ₄₊₇ 5 ppm, 1x (Novagib 0,5 L/ha, aplikacija 26. April 2023)
GA ₄₊₇ 5 ppm, 3x (Novagib 0,5 L/ha, aplikacija 26. April, 4. Maj, 9. Maj)
GA ₄₊₇ 5 ppm, 1x + ProCa 250 ppm (Novagib 0,5 L/ha, aplikacija 26. april + Kudos 2,5 kg/ha, 4. maj)

REZULTATI Z DISKUSIJO

Izredno dobro cvetenje dreves Golden Parsi/ (v povprečju 138 socvetij na drevo) v letu 2023 je bilo vzrok, da preskusimo ali zastavljena obravnavanja povečajo zavezanost plodov pri sorti Golden Parsi da rossa v naslednjem letu in da preobremenjena drevesa ponovno nastavijo cvetni nastavek. Zaradi neizenačenosti dreves v vhodnem številu socvetij na drevo, moramo rezultate rodne nastavka ocenjevati predvsem skozi lastnost 'št. plodov/100 socvetij'. Pri tem ugotovimo, da smo z aplikacijo Novagiba (1 x 0,5 L/ha) in Novagib + ProCa (Kudos 2,5 L/ha) dosegli največji pridelek. V preglednici je razvidno je tretiranje z giberelinsko kislino (GA₄₊₇) na sorti Golden Parsi.

Preglednica 10: Obravnavanja za poskus izboljšane retencije plodičev po aplikaciji giberelinske kisline (GA₄₊₇) na sorti Golden Parsi, Gačnik 2023

Obravnavanje	št. > 70 mm	kg > 70mm	št < 70mm	kg < 70 mm	Pigmejci št.	Pigmejci kg	Mrežavost (št.)	Mrežavost (%)
GA ₄₊₇ 1 X	117,0	17,1	64,2	10,9	7,1	0,5	7,1	8,0
GA ₄₊₇ 3 X	123,8	17,8	46,4	4,0	2,7	0,1	6,4	10,4
KONTROLA	99,8	13,5	59,3	5,7	7,8	0,4	4,5	10,6
GA ₄₊₇ + ProCa	116,9	14,2	80,2	8,3	8,5	0,6	5,2	8,0

Z nanosom GA₄₊₇ en krat ali GA₄₊₇ trikrat, smo skupno število plodov prvega kakovostnega razreda pri vseh obravnavanjih tretiranih z giberelinsko kislino (GA₄₊₇), izboljšali, saj je bil pridelek pri uporabi giberelinov 1 krat, 3 krat in v kombinaciji z Pro Ca pridelek večji kot pri kontrolnih drevesih.

POVZETEK

Ugotovili smo, da je giberelinske kisline (GA₄₊₇) na sorti Golden Parsi v letu 2023 bila zaradi velikega cvetnega nastavka (138 cvetov v povprečju) nesmiselna. Kljub vsemu pa na izenačenih drevesih ugotovimo da je bil pridelek pri različnih obravnavanjih različen. Pridelek je bil največji tam kjer smo uporabili giberelinsko kislino tri krat. Razlike med nanosom giberelinske kisline v večkratnih terminih ne daje v primerjavi z ekonomskim vidikom večjega pridelka. Glede na stanje cvetnega nastavka v letu 2024 pa giberelinska kislina pri sorti Golden Parsi Da Rosa ni delovala pozitivno, saj zaradi preobremenjenosti pridelka v tem letu ne bo veliko

Strategija upravljanja utrujenih tal

Biserka Donik Purgaj mag. kmet. (KGZS Zavod Mb)

UVOD

V letu 2023 smo podrobneje obravnavali tla tudi iz spektra ARD bolezní ponovne zasaditve. V ta namen smo posebej preučevali sojo kot podrast pod drevesi.

Bolezen ponovne zasaditve ARD (Apple replant disease) jablane (*Malus domestica* BORKH) je znana že stoletja, vzroki pa ostajajo neznani. Po večkratnem gojenju iste rastlinske vrste tla izgubijo sposobnost podpiranja rasti rastlin ustrezne vrste. Za bolezen ponovnega sajenja je značilen slab vegetativni razvoj, zaostanek v rasti in manjši ter manj kakovosten pridelek. Drevesničarje in pridelovalce jabolk vse bolj skrbi, da je večina šibko rastočih podlag jablan, ki se uporabljajo v sodobni pridelavi jabolk, dovzetna za bolezen ponovne zasaditve jabolk (ARD). Zato bi bila uporaba podlag, odpornih proti ARD, trajnostna in ekonomsko ugodna rešitev pri okuženih in neokuženih sadikah jablan (Hofmann in sod., 2009).

Bolezen ponovne zasaditve jabolk (ARD) se pojavi, ko rastline posadimo v tla, kjer so jablane rasle že prej. Simptomi vključujejo splošno zmanjšanje rasti, porjavenje korenin in slabšo rast poganjkov (Savory, 1966; Hoestra, 1968; Caruso in sod., 1988). Omenjeni bolezní se je pripisovalo mnogo vzrokov, na primer kopičenje pesticidov in sproščanje hlapnih toksinov iz razpadajočih korenin. Bolezen najverjetneje povzroča kompleks gliv in bakterij, ki se prenašajo v tleh. V znanstvenih člankih beremo o specializiranih patogenih mikroorganizmih, ki gnijejo korenine, sestavljenih iz glivičnih "vodnih plesni" in resničnih gliv (razgradnji koreninskih tkiv) ter mikroskopskih rvikov (omogočajo lažje okužbe, ko se hranijo). Preživela prizadeta drevesa običajno rodijo pozneje in tvorijo plodove slabše kakovosti. Ocenjene izgube pridelka zaradi ARD se gibljejo med 20 in 50 odstotki (Mazzola, 2015). Znanstvena odkritja so pomembna in ugotavljajo, kako zagotoviti nove priložnosti za obvladovanje bolezní, s tem pa povečati učinkovitost in kakovost pridelka. Trenutno je le nekaj genotipov Malusovih podlag opisanih kot manj dovzetne za ARD. Poznavanje genotipov, odpornih na ARD, in razumevanje molekularne ter fiziološke osnove so pomembni temelji za nadaljnje selekcije novih podlag. Potrebno je raziskali interakcije med podlagami jablan in organizmi v tleh, ki povzročajo bolezen ponovnega sajenja jabolk (ARD), zlasti vlogo mikrobiotov rizosfere, ki jo tvorijo posamezni genotipi podlag. Splošni cilj je razumeti povezavo kompleksa ARD z genotipi podlag, mikrobiotскими lastnostmi tal in fiziokemijskimi lastnostmi tal.

V intenzivni pridelavi jablan z večjo gostoto je tudi cikel zamenjave sadik hitrejši, kar poslabša problem ARD. Poleg tega ekstremni okolijski dogodki, kot so obilne padavine, suše, gnojenje, pogosto povzročijo propad dreves. ARD je še večji problem v drevesničarstvu, saj vpliva na slabšo proizvodnjo podlag (koreninski sistem). Ob sajenju nove sorte v nasadu nešteto krat izberemo šibko rastočo podlago, predvsem zaradi njenega vpliva na rast in kakovost. Raziskava, kjer so v rastlinjaku ocenjevali odziv 48 genotipov Malusa (41 divje jablane in 7 genotipov podlag) na ARD, je pokazala, da je bilo šest genotipov razvrščenih kot manj dovzetnih na podlagi ASI (biomase) ali ASI (korenin).

Podlaga bi zaradi svojega genotipa lahko ugodnejše vplivala na ponovno zasaditev v nasadih jablan. Na petih podlagah jablan (M.7, M.26, G.16, G.30 in CG.6210) so proučevali populacijo bakterij, gliv in oomicetov v tleh, kjer so ponovno zasadili jablano na isto sadilno mesto kot predhodni nasad, z

namenom, da bi bolje razumeli vlogo mikrobne skupnosti pri razširjenosti in nadzoru ARD. Preučevali so vpletenost antagonističnih vrst *Pseudomonas*, *Pythium* spp., *Phytophthora* spp. in koncentracije ciničav rizosferi pri ARD (Rumberger in sod., 2007). Vodikov cianid (HCN) je celični toksin in močan kelator, ki zavira dihalne poti in druge celične funkcije (Wayin sod., 1988). Podlage M.7, M.26 in G.16 so bile dovzetne za ARD, medtem ko sta bili G.30 in CG.6210 bolj tolerantni. Rast dreves na podlagah M.7, M.26 in G.16 se je zmanjšala za 10 odstotkov pri ponovnem sajenju na isto sadilno mesto, vendar to ni bistveno zmanjšalo pridelka v prvem letu pridelave. Dovzetni podlagi M.7 in M.26 sta podpirali večjo gostoto gojenih gliv in bakterij iz rizosfere kot G.16, G.30 in CG.6210 (Rumberger in sod., 2007). Sestava bakterijske in glivične rizosferne skupnosti občutljivih podlag M.7 in M.26 se je razlikovala od sestavin tolerantnih podlag G.30 in CG.6210; G.16 se je razlikoval od vseh drugih podlag. Učinki podlag, položajev sajenja in časa na sestavo mikrobne skupnosti so bili majhni glede na splošno opaženo veliko variabilnost. Okužbe s *Pythium* spp. in *Phytophthora* spp. so bile velike in podobne pri vseh podlagah ter legah za sajenje (Rumberger in sod., 2007).

Program vzgoje podlag Cornell-Geneva (CG) je selekcioniral genotipe z večjo odpornostjo na bolezn. Odpornost in občutljivost je odvisna od glivičnih in bakterijskih skupnosti v tleh (Rumberger in sod., 2004, 2007; Yao in sod. 2006). Kompleksnost bolezn. ponovne zasaditve, ki jo povzročajo množica bioloških interakcij in fizikalnih lastnosti tal, zahteva zapletene strategije upravljanja za ublažitev teh učinkov.

Agro ekološka načela bi lahko blaženje kompleksnosti bolezn. ponovne zasaditve upravljala na najbolj enostaven način. V raziskavah, ki so jih naredili Cavael 2021 in sod., temelji na dveh strategijah:

- a) Kot prvo je uporaba organskega gnojenja z zastirko in drugo dodajanje mikoriznih gliv, ki poveča rast koreninskega sistema, kar rastlinam omogoča boljše črpanje hranil in poveča odpornost. Oba načina ublažita učinke ARD na jablanah le kratkotrajno obdobje in predstavljata glavni potencial za ublažitev ekonomskih učinkov, ne pa tudi za premagovanje učinkov, ki povzročajo bolezn. ponovnega sajenja.

Z obstoječimi raziskavami je težko razložiti neposredne vzroke za nastanek ARD, tako biološki, fizični ali okolijski vidiki niso dokazano verjetni vzroki. Bolj verjetno je to povezano z vrsto biotskih dejavnikov v tleh, ki jih uravnavajo abiotski dejavniki (Mazzola 2012, Winkelham 2018), ki pa so zelo zapleteni in specifični za posamezno lokacijo. Z vidika kmeta to predstavlja največji gospodarski problem. Iz komercialnih proizvodnih obratov poročajo o vidno zmanjšani vegetativni učinkovitosti nad in pod zemljo ter o zmanjšanju generativne učinkovitosti do 50 odstotkov (Van Schoor, 2009).

Veliko pridelovalcev jablan je na utrujenih zemljiščih uporabljalo tehnologijo kemičnega zaplinjevanja tal pred sajenjem, vendar se je v veliki meri ta postopek začelo opuščati zaradi okolijskih vidikov, povečalo pa se je zanimanje za odporne ali tolerantne podlage ter toplotne, biološke ukrepe, kot so biofumigacija, gnojenje tal ali inokulacija z antagonističnimi mikroorganizmi v tla.

Uporaba antagonističnih mikoriz se je v raziskavah izkazala kot učinkovitejša pred sajenjem jablan. Mikorizna kolonizacija korenin ni pogoj za rast dreves, temveč učinek spodbujanja drevesne moči (Mehta, 2013). Manjšo učinkovitost mikorize v tleh za ponovno zasaditev je mogoče pripisati tanki mikorizni tvorbi v koreninski skorji in prodiranju v osrednji del korenin na tleh za ponovno zasaditev, kot poroča Aldea (1998). V raziskavi so analizirali del fenolnih koreninskih eksudatov z uporabo HPLC/ DAD (visoko zmogljiva tekočinska kromatografija/ dioda). V sadikah jablane so ugotovili stalno prisotnost fenola, koreninskega eksudatafloridzina, ki je najpogostejši fenol flavonoidafloridzina (floretilin-2'-O- β -Dglukozid) koreninskih eksudatov sadik jabolk, le-ta pa kaže zmanjšanje rasti, povezano z boleznijo presaditve jabolk (ARD), pri okuženih in neokuženih sadikah

jablan (Hofmann in sod., 2009). Vpliv na ARD smo na Sadjarskem centru zaznali že pred desetletjem. V aplikativni raziskavi smo želeli opredeliti vegetativne in generativne prednosti izbrane tehnologije. Z izhodiščem, da nobena raziskava ne poda natančnih tehničnih navodil, smo iskali najoptimalnejše rešitve za obvladovanje ARD. Setev različnih nizkorastočih trav, ki je spodbudila misel, da v herbicidni pas zasadimo sojo (*Glycinemax*), rastlino, za katero velja, da vzdržuje in povečuje rodovitnost tal. Namen osnovne setve je bilo zmanjšanje osnovne plevelne populacije in ustrezno kolobarjenje v pasu pod drevesi. Izboljšanje tekmovalne sposobnosti rastlin soje je dober način onemogočanja razvoja plevelnim vrstam, omogočimo tudi večjo gostoto rastlin na površini. Naš namen pa je bil, da bakterije soje skrbijo za vezavo atmosferskega dušika v koreninah soje, kar pripomore k boljši začetni rasti in s tem zmanjša učinke, ki bi jih povzročila bolezen ponovne zasaditve jablan.

MATERIAL IN METODE

Poskus je bil izveden v Sadjarskem centru Maribor – Gačnik. Drevesa sorte 'Golden Parsi da rosa®'/M9 so bila posajena leta 2018 in vzgojena kot vitki vretenast grm. Razdalja med vrstami je 3,2 m v vrsti med posameznimi drevesi 0,8 m. Pridelava jabolk je potekala po pravilniku integrirane pridelave. Nasad je opremljen s kapljičnim namakalnim sistemom in prekrit s črno protitočno mrežo.

Zasnova poskusa

Poskus je potekal v letu 2023 na sorti Fuji, ter je vključeval dve obravnavanji, kje smo herbicidni pas pod drevesi jablan zasadili s sojo in primerjali s površino, kjer v herbicidnem pasu nismo sejali soje. Vegetativne (prirast, obseg, št. poganjkov) in generativne (št. cvetov, pridelek) parametre smo spremljali pri obeh obravnavanjih v celotnem vegetacijskem obdobju. Tla so ilovnato-glinena z laporjevo podlago, ki se pojavlja na globini 60 cm, medtem ko se je navzdol pojavila mehka preperela saprolita na globini 100 cm. Makro struktura se razlikuje od finega do grobega poliedričnega pobočja. Bloki laporja se pojavljajo od 40 do 60 cm. Struktura zgornjega sloja tal se je spreminjala po globini od zrnatega (od 0 do 3 cm) do grobega poliedra (>30 cm). Nagib: V prvih 3 cm je struktura zrnata do pod kotnapoliedrična, nato poliedrična do 15 cm, pod to črto so se pojavili nekateri posamezni bloki laporja, ki so delno prispevali k lamelarni strukturi. V prvih 10 cm je biološka aktivnost šibka, globlja gostota korenin pa je bila večja do 40 cm in opazili smo številne kanale deževnikov. Nagib navzdol: V položaju navzdol je v prvih 30 cm opaziti manj glinene kot globlje. Struktura v površinski plasti (do 5 cm) je zelo fino granulirana, globlje (do 15 cm) pa je bila opažena mešanica zrnate in pod kotnepoliedrične strukture.

Soja

Soja optimalno uspeva na površinah z nevtralno do bazično reakcijo, optimalen pH tal je med 6 in 7. Ustrezen pH omogoča morebitno simbiozo z bakterijami iz rodu *Bradyrhizobium*. Soja se lahko prideluje tudi pri nižjem pH, tudi do okoli 5,3, a je v tem primeru potrebno pozorno spremljati razvoj koreninskega sistema in rastlin ter po potrebi dognojevati. Večino potreb po dušiku si je namreč sposobna zagotoviti s simbiotsko fiksacijo atmosferskega dušika. Del dušika lahko pridobi tudi iz mineralizacije organske snovi v tleh ali z gnojenjem z organskimi gnojili.

REZULTATI POSKUSA

Naš namen je bil, da bakterije soje skrbijo za vezavo atmosferskega dušika v koreninah soje, kar pripomore k boljši začetni rasti in s tem zmanjša učinke, ki bi jih povzročila bolezen ponovne zasaditve jablan. V prvem letu spremljanja smo na sorti Fuji ugotovili pozitivne učinke na vegetativni in generativni razvoj drevesa. Pri obravnavanju s sojo pod drevesi smo ugotovili že v predhodnih

aplikativnih raziskavah in meritvah, tla se izboljšajo, v smislu boljšega odziva trajnih rastlin na generativni in vegetativni razvoj dreves.

Preglednica 11: Spremljani parametri kakovosti za sorto Fuji/M9 z podrastjo soja in brez soje

Obravnava nje	Povprečna teža vzorca (g)	TTS (Brix)	Trdot a ploda (kg)	Kislina (g)	Sočnost	Ši	Streifov indeks	Dolžina enoletne prirasti	Število vej	Povprečni pridelek /drevo
FUJI S	211	14,6	7,4	4	7,2	7,3	0,07	6,06	27,8	2,17
FUJI B	176	14,5	8,1	7,8	4,9	6,8	0,08	4,23	24,0	1,43

*S=soja; B=brez soje

ZAKLJUČEK

Tekoče spremembe postopkov registracije kmetijskih kemikalij in predpisov o onesnaževanju okolja še naprej zmanjšujejo možnosti za učinkovit nadzor kemikalij, ki se tradicionalno uporablja za obvladovanje ARD. To pomeni, da se bodo pridelovalci zanašali na dražje možnosti upravljanja, vključno s sterilizacijo tal s paro (trenutno negospodarna), kolobarjenjem s koščičastim sadnim drevjem ali drugimi nepovezanimi rastlinami, lahko tudi s spodbujanjem koristnih talnih mikrobov. Jasno razumevanje organizmov, vključenih v ARD, in njihovih skupnih patogenih mehanizmov je bistveno za razvoj finančno izvedljivih strategij upravljanja. Izbira osnovnih podlag bo postajala vse pomembnejša sestavina celostnega pristopa k upravljanju ARD; zato je nujno potrebno boljše razumevanje interakcij med podlagami in populacijami mikrobov na različnih vrstah tal v zvezi z razvojem ARD. Aktivni projekti bodo zagotovili nove informacije o biologiji ARD in interakcijah njegovih sestavin z različnimi genotipi podlag, da bi informirali o izbiri podlag, specifičnih za posamezna mesta, in olajšali zamenjavo uveljavljenih območij nasadov jabolk (nagnjenih k boleznem ponovne zasaditve jabolk) z učinkovitejšimi nasadi. Na Centru izvajamo kar nekaj preskušanj, iz katerih lahko sledimo tudi različne vidike koristi. Tako na tem mestu povezujemo obvladovanje utrujenosti tal tudi z setvijo soje v herbicidni pas z namenom ohranjanja pridelka in zmanjšanja simptomov utrujenih tal. Vsaka strategija, ki nakazuje izboljššan rezultat rasti ali rodnosti drevesa, pa je lahko vmesni rešitelj za sadjarja. Izogibanje ponovnemu sajenju v iste vrste, skupaj z uporabo tolerantnih podlag, se zdi najboljša strategija za zmanjšanje ARD.

Iz spremljanja ugotovimo, da je v tem letu soja ugodno vplivala na cvetni nastavek, s tem pa na rodnost, saj je pri obravnavanju z setvijo soje pod drevesi pridelek bil večji prav tako je bila enoletna prirast lesa pri podrastu soja večja.

Nove vzgojne oblike

Biserka Donik Purgaj mag. kmet. (KGZS Zavod Mb)

Sorta Galaval, Golden Parsi Da rossa[®] 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. 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.

V Sadjarskem Centru Maribor (KGZ Zavod Maribor) se na sorti Galaval in Golden Parsi da rosa[®] ukvarjamo z Novozelandsko vertikalno 2-D vzgojno obliko. Cilj preskušanja je usmerjen k poenostavljenim postopkom dela v nasadu, saj s tem pripomoremo k vključevanju različnih profilov delavcev za sezonska dela, torej povečati želimo produktivnost in hkrati čim več dela opraviti strojno. Sistem temelji na vodoravni razporeditvi vej, ki so privezane na dodatno nameščene žice, le te pa nameščamo na vsakih 50 cm v končno višino, ki jo želimo in ki jo drevo zmore.

V letu 2023 smo poskus novih vzgojnih oblik na sorti Galaval in Golden Parsi/M9 oblikovali na enak način kot v letu 2019 - 2023. Sistem vzgoje je usmerjen k izgradnji sadne stene z globino 40 cm. Takšna vzgojna oblika z zmanjšano globino krošnje, tvori manj sence v primerjavi z visokim vretenastim načinom vzgoje in je primernejši za pridelovanje sort, ki težje tvorijo barvo. Zaradi enakomernjšega zorenja te plodove lahko oberemo v enem hodu. Izziv predstavljajo veje, kajti na vsaki žici moramo zapolniti prostor z vodoravno razporejenimi vejami, sicer ne dosežemo zadostnega potenciala pridelka. Izbiramo veje, ki so za 30% manjše od debeline provodnika. Ključnega pomena pri tej vzgoji je optimiziranje svetlobnega območja in izbira najboljšega rodnega lesa (rodne veje) za oblikovanje vodoravnih vej. Da bi dosegli idealno svetlobno okolje in dobro porazdeljeno barvo plodov, ki jo obljublja ta vrsta vzgoje, je treba drevo redno in pravočasno usmerjati. Govorimo o manipulaciji vej skozi celotno sezono. Tak redni pristop v formiranju dreves, zahteva približno 15% več dela v prvih letih v primerjavi z vitkim vretenom ter dodaten materialni strošek delovne sile. Ozka in enakomerno razvita stena (2-D) omogoča večjo delovno učinkovitost v obdobju redčenja kot tudi v obdobju obiranja. Tak sistem je uporaben za avtomatizacijo in robotiko, saj zmanjšana globina stene pomeni boljšo dostopnost z obeh strani.

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

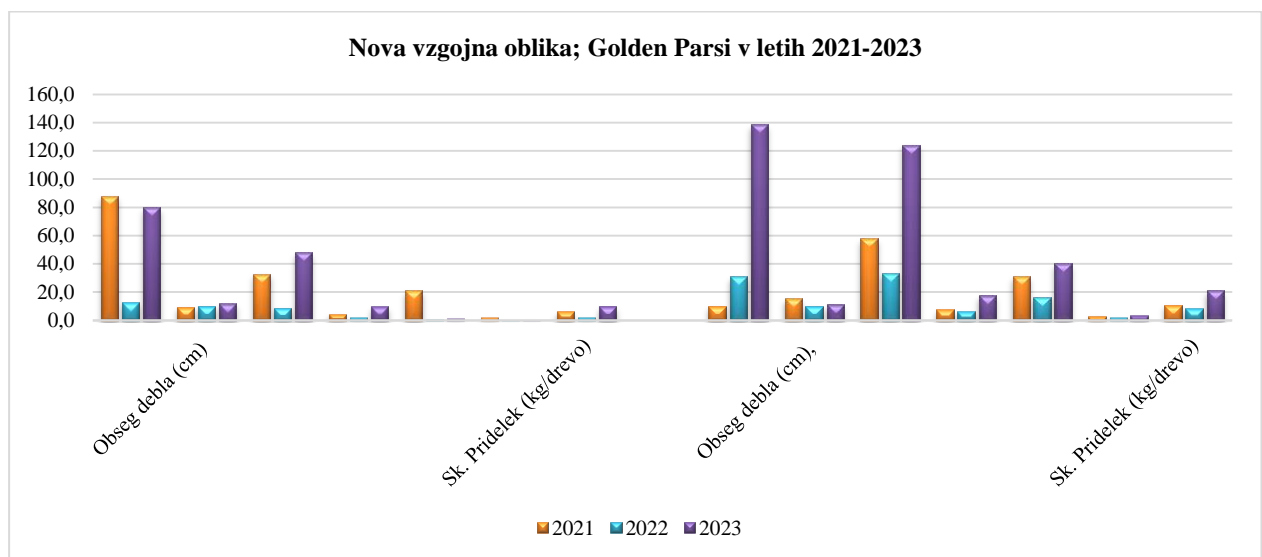
- večja prestreznost svetlobe => bližje provodniku = visoki izkoristki
- »bližje provodniku => dvodimenzionalna ravninska krošnja
- »razpršena površina listov => visoko obsevanje = kakovost sadja

Pridelek je omejen glede na razpored vej in ga obiramo le v naprej določenih conah. Drevesa so bolje izgrajena v 4 letu starosti in od tedaj naprej moramo skrbeti za izgradnjo in nadomeščanje vej v zgornjem delu drevesa.

MATERIAL IN METODE

Sorta Golden Parsi da rosa® in Galaval sta bili posajeni v letu 2018 /M9. V letu 2022 smo poskus novih vzgojnih oblik na sorti Galaval in Golden Parsi da rosa®/M9 oblikovali na enak način kot v letu 2019 - 2023. Vitko vreteno smo rezali ročno po zakonitostih klik rezi, novo vzgojno obliko pa smo usmerjali z razporeditvijo vej vertikalno. Vzgojno obliko smo uspeli v danih letinah vzgojiti in ugotovili med sortama naslednje parametre vrednotenja;

V letu 2023 smo vrednotili parametre rodnosti, pridelok je zaradi velikega nastavka bil nekoliko drobnejši, zato pri vrednotenju pridelka upoštevamo, da je povprečni letnik dosegal manjše plodove.



Slika 1: Vegetativni in generativni parametri rodnosti vzgojne oblike 2- D in ozkega vretena v letih 2021, 2022 in 2023 na lokaciji Gačnik

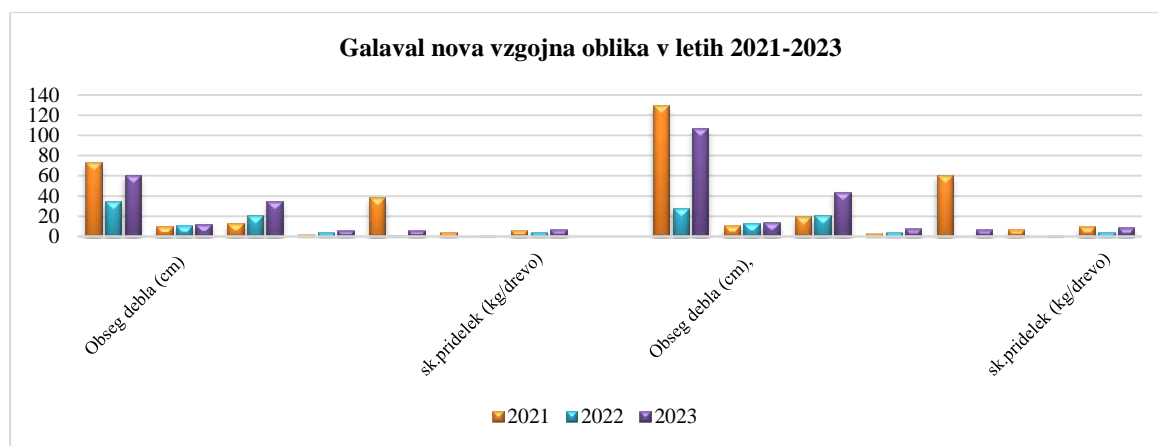
Sorta Golden Parsi da rosa® je v letu 2023 tvorila soliden cvetni nastavek na vzgojni obliki vreteno nekoliko boljše izhodišče. Obseg debla se ustrezno povečal, skupni pridelok na drevo pri sorti Golden Parsi da rosa® vzgojen kot vitko vreteno je bil večji (21,1 kg/drevo), med tem ko je na 2-D vzgojni obliki znašal 9,8 kg/drevo. 2-D vzgojna oblika je bila povsem brez drugorazrednih plodov, kar izkazuje da je tak sistem vzgoje usmerjen izključno v kakovost pridelka. Razliko v pridelku pripisujemo k zmanjšanemu potencialu rodnosti zaradi še nedokončno zgrajene sadne stene, ki so posledica nepopolne razporeditve rodnihih vej.

Preglednica 12: Parametri kakovosti za različne vzgojne oblike pri sorti Golden Parsi da rosa® v letu 2023

Sorta	vzgojna oblika	povprečna masa	TTS (°Brix)	trdota (kg/cm ²)	kislina (g)	sočnost	ŠI (škrobni indeks)	Streifov index
Golden Parsi da rosa	2-D	242	14,8	6,75	6,9	9,4	6,6	0,07
	VV	174	11,7	6,7	4,2	5,7	8,0	0,07

*VV = vitko vreteno

Pri spremljanju kakovostnih parametrov ugotovimo, da je pri vzgojni obliki 2-D bila povprečna teža ploda večja, prav tako je bila povišana vsebnost sladkorjev in kislin, Streifov indeks pa nakazuje, da te plodove obiramo prej kot na vzgojni obliki vitkega vretena.



Slika 2: Vegetativni in generativni parametri rodnosti vzgojne oblike 2-D in ozkega vretena v letih 2021, 2022 in 2023 na lokaciji Gačnik

Sorta Galaval je imela v letu 2023 večji cvetni nastavek kot sorta Golden Parsi da rosa® in se med vzgojnima oblikama razlikuje. Skupni pridelek sorte Galaval je v vseh spremljanih letih bil pri vzgojni obliki vreteno višji.

POVZETEK

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 da rosa® statistično dosega višje pridelke kot sorta Galaval. Zaradi nizkih temperatur v maju in zaradi kasnejše suše se soočamo s slabšo letino. V letih spremljanja pridelka (2 leti) je pridelek na novi spremljani vzgojni obliki manjši, kar pa pripisujemo k nedokončno zgrajeni sadni steni. Skupni pridelek med sortami se je glede na vzgojno obliko razlikoval, sama vzgojna oblika 2-D omogoča dokaj enostavno obiranje, saj se tvori popolnoma ravna stena s katero dosežemo obarvanost plodov enostavneje. V tretjem letu spremljanja količine in kakovosti pridelka se ugotovi da vzgojna oblika bolj priporočljiva za bujnejše sorte v našem primeru ta vzgojna oblika bolje uspeva na sorti Galaval.

Predpostavka, da v tako vzgojeni steni bistveno lažje izvajamo aplikacija FFS velja spremljanje nadaljevati še nekaj let istočasno pa vzporedno spremljati pripravljenost na robota. Roboti za obiranje jabolk prihajajo, vendar bodo učinkovito delovali le v primerno ozkih krošnjah. Relativni kapitalski stroški, ki predstavljajo investicijo dreves ter stroški za razpoložljivost delovne sile očitno močno vplivajo na odločitev o gostoti dreves in načrtovanje sistema vzgoje.

Vzgoja oblika 2D priporočljiva vendar zahteva stalen nadzor nad vzgojo, je primerna platforma za robota vendar ta sistem ni za vsakogar. Obstaja izziv pridobivanja po meri vzgojenih dreves v drevesnicah ali preverjanje razvoja krošnje, Plodna stena ponuja velik obseg in potencial, sprejetost med pridelovalci pa je odvisna od prilagodljivosti posameznika, koliko časa, denarja in delovne sile ima na razpolago

Preskušanje prilagojenega škropilnega programa glede na sortiment odpornih sort jablan; Lokacija Sadjarski Center Maribor

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

Kako vzpostaviti ekološki nasad, da bo v ekološki pridelavi uspeh najbolj viden. Seveda je strategija sestavljena iz večjih ukrepov. Najboljša izbira je kadar izberemo odporne sorte, ugodno živa tla ter ciljamo k uravnoteženim tehnološkim ukrepom. V nasadih jablanovih sort, odpornih proti škrlupu, se ni izvajalo intenzivno varstvo proti škrlupu. Zato so se razvile močna listna pegavost (*Marsonina*), ki ima podobne zahteve za razvoj kakor škrlup, cvetna monilija in boleznine lesa, ki se ob klasičnem varstvu ne pojavijo. Močan napad škodljivcev vedno občutno poslabša kakovost pridelka ali celo ogrozi obstoj sadne rastline. Na spremljani površini smo za uravnavanje populacije jabolčnega zavijača namestili metodo konfuzije. V tej nalogi sodelujemo pri prenosu znanja z službo varstva rastlin na KGZ Zavod Maribor.

Preglednica 13: Škropilni program na lokaciji izvajanja poskusa v letu 2023

Zap. št. ukrepa / tretiranja	Čas izvedenega ukrepa ali tretiranja	Površina (ha)	Polno trgovsko ime sredstva / metoda z nizkim tveganjem (op.1)	Uporabljen odmerek FFS v kg/ha ali l/ha, feromonskih vab, lepljivih plošč, feromonskih dispenzorjev v št. kosov	Uspešnost tretiranja / Vpliv izvedenega ukrepa na stanje rastlin
1	27.03.2023	1 ha	Epin	0,25 l/ha	DA
2	29.03.2023	1 ha	Frutapon olje+ Cuprovin 50	40 l + 3 kg	DA
3	7.04.2023	1 ha	Cuprovin + Algovital	3 kg+4 l+2,5 dcl	DA
4	18.04.2023	1 ha	Cuprovin+ Kumulus DF	3kg/ha+3 kg/ha	DA
5	25.04.2023	1 ha	Cuprovin+ Kumulus+ Nemazal	3kg/ha+3 kg/ha+ 1,5 l/ha	DA
6	3.05.2023	1 ha	Cuprovin+ Kumulus+ Nemazal	3kg/ha+3 kg/ha+ 1,5 l/ha	DA
7	15.05.2023	1 ha	Cutisan+ Kumulus+ Neemazal	4kg/ha+3kg/ha+2 l/ha	DA
8	23.05.2023	1 ha	Cutisan+ Neemazal+	4 kg/ha+1,5l/ha+2l/ha	DA

			Basfoliar Activ		
9	31.05.2023	1 ha	Cutisan+Neemaza l+ Basfoliar Activ	2 kg/ha+1,5l/ha+2l/ha	DA
10	9.06.2023	1 ha	Cutisan+Basfoliar Activ+ Madex Max	4 kg/ha+2 l/ha+0,1 l/ha	DA
11	23.6.2023	1 ha	Cutisan+ Basfoliar+ Madex	4 kg+2 l/ha+0,1 l/ha	DA
12	4.07.2023	1 ha	Cutisan + Kumulus	6 kg+ 3 kg	DA
13	12.07.2023	1 ha	Cutisan +Basfoliar combi+ Madex Max	2 kg/ha+2 l/ha+0,01 l/ha	DA
14	28.07.2023	1 ha	Cutisan+ Protifert Kalcij+ Madex	4 kg/ha+0,25l /ha+0.01l/ha	DA
15	9.08.2023	1 ha	Cutisan + madex	6 kg/ha + 0,01 l	DA
16	9.10.2023	1 ha	Agroleaf hight K	5 kg/ha	gnojenje
18	23.10.2023	1 ha	Cuprablau Z+ UREA	3kg/ha+25 kg/ha	DA (defoliacija)

POVZETEK

V škropilnem programu, ki ga v podobni obliki izvajamo že 13 let nismo zaznali težav, ki bi bile večje kot v izveden škropilnem programu integriranega varstva. V sortni sestavi imamo odporne sorte, ter standardne sorte. Na izbrani parceli smo uporabili konfuzijo že dvanajsto leto zapored. Ugotavljamo, da tako kombiniran program zlahka premore vse pritiske bolezni in uravnava pozitiven nivo škodljivcev, istočasno pa škodljivce uravnavamo z usmerjeno podrastjo, ki jo tekom sezone vzpostavljamo in vzdržujemo.

V sezoni pridelave 2023 smo vzorce jabolk poslali v laboratorij na analizo ostankov pesticidov. Ugotovljeno je da vsi zgoraj navedeni pripravki niso bili zaznani kot ostanek FFS, ker smo za foliarno aplikacijo uporabili Basfoliar Activ, smo v plodovih zaznali le aktivno snov Fosetyl veliko pod dovoljeno vrednostjo MRLja.

*Poročilo je dostopno v arhivu sadjarskega centra Maribor

Številka analize: 2023-4680

Test subject: Apple eko Gačnik

Identification (lot): CRIMSON 1

Product assignment: 0130010 Apples

Sample drawing: Client

Sample receipt: 22.09.2023

Analysis finished: 27.09.2023

Mehanska rez

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

UVOD

Rez jablan je eden od prvih in najpomembnejših ukrepov vzpostavljanja ravnovesja med rastjo in rodnostjo. Vzpostavitev ravnovesja z rezjo je odvisno od stanja sadnih rastlin v nasadu, poznavanja rodne lesa, fizioloških lastnosti sadne vrste in sorte, vzgojne oblike...Vsi ti dejavniki pa kažejo zahtevo po izvajalcu rezi z visokim znanjem in večletno prisotnostjo v nasadu. Izvajalci rezi pridobivajo znanje pri različnih strokovnih službah, kar pogosto rezultira z različnimi pristopi rezi. Posledica takšnega stanja je da lastniki nasadov težko najdejo izvajalce rezi, prihodki jabolk v EU v zadnjih letih, pa ne dopuščajo več tako visokih stroškov rezi jablan. Strojna rez je bila prvič uporabljena v sedemdesetih prejšnjega stoletja. Zaradi napačnega pristopa in premalo poznavanja fiziologije sadnih rastlin, strojna rez ni bila uporabna v praksi. S pravilnim pristopom bi slovenskim pridelovalcem zmanjšali stroške pridelave in povečali hektarski donos.

MATERIAL IN METODE

V Sadjarskem centru smo izvedli poskus na sorti Galaval/M9, in obravnavali naslednja obravnavanja strojne rezi;

- standardna ročna rez, rez vitkega vretena ki se izvaja v širšem obsegu v Sloveniji (februar)
- strojna rez v času zimskega mirovanja z dodatkom ročne korekcije v tem času (marec)
- strojna rez po obiranju z dodatkom ročne rezi (konec septembra)

S takšnim pristopom dobimo rodno steno in ne govorimo več o m³ rodne površine ampak o m². S tem lahko izračunamo teoretično pridelok na površino:

$(V \times DV \times \text{ŠV} \times 2) \times PL \times PM / 10\,000$

V.....višina drevesa – 0,5 m.

DV.....dolžina vrste

ŠV.....število vrst

PL.....število plodov na m²

PM.....povprečna masa plodov

Po podatkih je dober učinek pri drobnoplodnih sortah idealen čas uporabe v času rdečega brsta (BBCH 56 -57) in takoj po obiranju. Spremljanje najprimernejšega časa rezi, v kakšni meri izvesti korekcijo ročne rezi, vpliv na sorto, vpliv rezi na stroške pridelave pa poskušamo z večletnimi raziskavami opredelit v programu in letnem spremljanju podatkov.

Realizacija poskusa: Poskus je bil izvajan samo v tehnološkem cilju. Rezultati so pokazali manjše razlike v pridelku, v kakovosti pridelka, učinkovitosti rezi, vpliv rezi na listno površino.

REZULTATI

Preglednica 14: Rezultati spremljanja pridelka na sorti Galaval pri obravnavanju strojne rezi in ročne rezi na lokaciji Gačnik v letu 2023.

Obravnavanje	Masa > 70 mm (kg)	Masa < 70 mm (kg)	Št. > 70 mm	Št. < 70 mm	Povprečno št. socvetij/drevo	Obseg debla (cm)
Ročna klik rez	7,8	0,92	44,0	7,6	106,7	13,9
Strojna rez jeseni	8,1	0,8	44,5	6,4	131,0	15,4
Strojna rez spomladi	7,9	0,58	42,2	4,6	111,0	12,3

Podatki vrednotenja pridelka prvega kakovostnega razreda ne izkazujejo statističnih odstopanj, med tem ko smo v letu 2023 imeli pri ročni rezi opravljene v spomladanskem času, najmanjši delež drugorazrednih plodov. Skupni pridelek je pri vseh obravnavanjih brez statističnih odstopanj in je znašal od 8,46-8,9 kg/drevo. Obseg debla, ki izkazuje vegetativno prirast je najbolj napredoval pri strojni rezi opravljene v jeseni, prav tako je število socvetij na drevo bilo pri strojni rezi v jeseni večje s tem povezano pa tudi večji pridelek.

Preglednica 15: Rezultati parametrov kakovosti pri obravnavanjih strojne rezi in ročen rezi na sorti Galaval na lokaciji Gačnik v letu 2023.

Obravnavanje	Povprečna masa ploda (g)	TTS (°Brix)	Trdota (kg/cm ²)	Kislina (g)	Sočnost	ŠI	Streifov index
Strojna rez jeseni	197	12,3	6,98	4,0	7,1	8,8	0,06
Ročna klik rez	180	13,3	6,36	3,9	5,4	9,0	0,05
Strojna rez spomladi	187	11,7	6,95	5,6	5,2	8,3	0,07

Pri vrednotenju parametrov kakovosti plodov, ki smo jih izvedli na stroju Pimpernelle je sorta Galaval vsebovala najvišjo stopnjo topne suhe snovi pri ročni klik rezi. Pri določevanju Streifovega indeksa je strojna rez opravljena spomladi imela nekoliko daljše obiralno okno.

POVZETEK

Strojna rez ni negativno vplivala na kakovost in količino pridelka, se pa zagotovo priporoča večletno spremljanje parametrov kakovosti in maso pridelka.

Problematika zatiranja listnih uši in krvave uši na jablani

Urška Škrabar mag. kmet. (KGZS Zavod MB)

Mag. Jože Miklavc (KGZS Zavod MB)

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

UVOD

Na jablani se pojavlja več različnih vrst listnih uši, ki sesajo listih in povzročajo deformacije poganjkov in plodov. Krvava uš je eden izmed gospodarsko pomembnejših škodljivcev jablane in povzroča velike težave predvsem pri intenzivni pridelavi. V zadnjih letih sadjarji beležijo večje škode zaradi prerasnožitve uši na jablani, ki so posledica ugodnih vremenskih razmer, ki omogočajo hitrejši razvoj, lažjo prezimitev večjih populacij in njihovo daljšo aktivnost v rastni dobi. Vzrok težav pri obvladovanju omenjenih škodljivcev je tudi zmanjševanje števila registriranih FFS za njihovo zatiranje, predvsem prepoved uporabe nekaterih aktivnih snovi s katerimi so sadjarji v preteklosti učinkoviteje omejevali populacije pod pragom gospodarske škode. Strategija varstva pred ušmi temelji na ravnovesju med kemičnim in biotičnim varstvom, pri čemer insekticide uporabimo na način, da v čim manjši meri negativno vplivamo na razvoj naravnih sovražnikov. Poleg ustrezne izbire FFS, je pomemben tudi čas njihove uporabe, ki temelji na spremljanju razvoja škodljivca in poznavanju bionomije naravnih sovražnikov.

Z namenom priprave učinkovite strategije obvladovanja škodljivih uši na jablani smo torej v okviru strokovne naloge preučili metode spremljanja listnih uši in krvave uši ter nekaterih naravnih sovražnikov, ki so ključni za njihovo omejevanje. V okviru poljskih poskusov smo preizkusili različne načine obvladovanja uši z uporabo FFS in drugih snovi za ne kemično zatiranje škodljivcev.

Poskus št.: 3.1. 1	Izvajalec: KGZS Zavod Maribor	Država: Slovenija
kraj in mesto: SC Maribor, Gačnik	Vodja poskusa: Urška Škrabar	Leto: 2023
Predmet opazovanja:	Listne uši in krvava uš na jablani	
Ocenjevanje :	PP 1/254(1)– Krvava uš, PP1/21(2) – Listne uši na sadnem drevju	

Kultura: Jablana	Sorta: Fuji	Latinsko ime: <i>Malus domestica</i> L. Borkh
Medvrstna razdalja: 325 cm	Razdalja v vrsti: 110 cm	
Št. dreves na parcelo: 11		

Velikost sadovnjaka: 129 ar	Velikost poskusa: 634,4 m ²	Postavitev poskusa: 1.3.2021	GERK: 4190902
Velikost parcel: 39,65 m ²	Število ponovitev: 4	Bločna zasnova poskusa	

1 STANDARD				
Škropljenje	Pripravek	Aktivne snovi	Odmerki	Čas tretiranja in BBCH
			kg, L pripr./ha	

1	Ovitex	parafinsko olje	3 %	4. 4. 2023 (BBCH 55)
2	Teppeki	flonikamid	0,14	19. 4. 2023 (BBCH 59)
3	Pirimor 50 WG	pirimikarb + močilo (NuFilm)	0,75 + (0,3)	22. 5. 2023 (BBCH 69)
4	Movento SC 100	spirotetramat	1,9	16. 6. 2023 (BBCH – 73)

2 IVR				
Škropljenje	Pripravek	Aktivne snovi	Odmerki	Čas tretiranja in BBCH
			kg, L pripr./ha	
1	Ovitex	parafinsko olje	4 %	4. 4. 2023 (BBCH 55)
2	Teppeki	flonikamid	0,14	19. 4. 2023 (BBCH 59)
3	Pirimor 50 WG	pirimikarb + močilo (NuFilm)	0,75 + (0,3)	22. 5. 2023 (BBCH 69)
4	Cocana	kalijevo milo	2 %	16. 6. 2023 (BBCH 73)
	Prev Gold	olje	6 %	

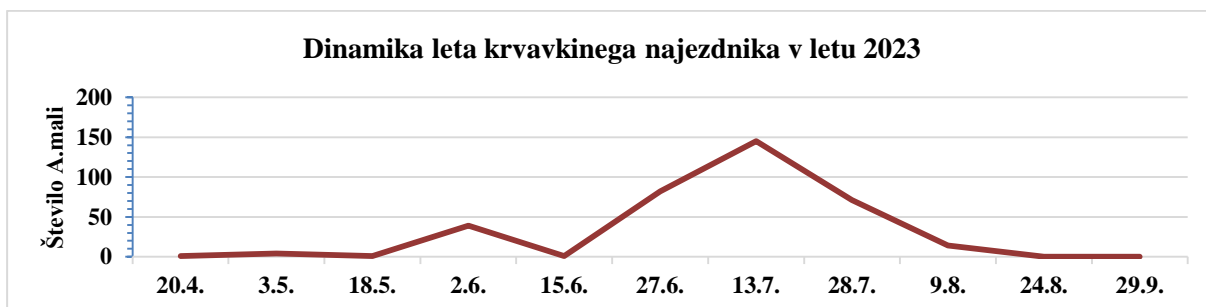
3 EKO				
Škropljenje	Pripravek	Aktivne snovi	Odmerki	Čas tretiranja in BBCH
			kg, L pripr./ha	
1	Ovitex	parafinsko olje	4 %	4. 4. 2023 (BBCH 55)
2	Neemazal – T/S	azadirahthin A	1,5 l/ha meter krošnje	19. 4. 2023 (BBCH 59)
3	Neemazal – T/S	azadirahthin A	1,5 l/ha meter krošnje	25. 4. 2023 (BBCH 65)
4	Cocana	kalijevo milo	2 %	22. 5. 2023 (BBCH 69)
	Prev Gold	olje	6 %	
5	Cocana	kalijevo milo	2 %	8. 6. 2023 (BBCH 72)
6	Cocana	kalijevo milo	2 %	16. 6. 2023 (BBCH 73)
	Prev Gold	olje pomarančevca	6 %	
7	Cocana	kalijevo milo	2 %	10. 7. 2023 (BBCH 74)
8	Cocana	kalijevo milo	2 %	19. 7. 2023 (BBCH 75-76)
9	Cocana	kalijevo milo	2 %	16. 8. 2023 (BBCH 76-77)

Spremljanje populacije krvavkega najezdника (*Aphelinus mali*) v poskusu z rumenimi lepljivimi ploščami (RLP); SC Maribor

Metoda: štetje osebkov na RLP

Obravnavanje datum	Kontrola
20.4.	1
3.5.	4
18.5.	1
2.6.	39

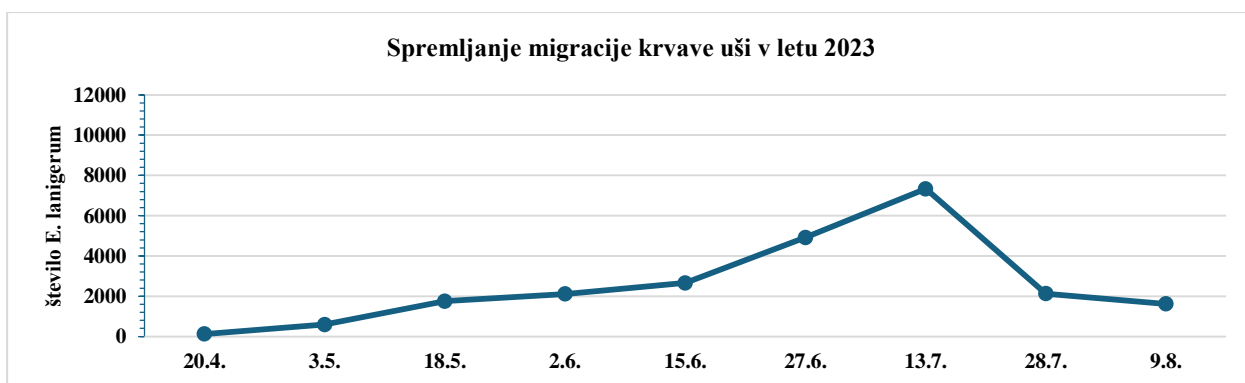
15.6.	1
27.6.	82
13.7.	145
28.7.	71
9.8.	14
24.8.	0
Skupni seštevek	358



Spremljanje populacije krvave uši (*Eriosoma lanigerum*) v poskusu v kontrolnih parcelah; SC Maribor

Metoda: štetje osebkov na lepljivih trakovih

Obravnavanje/datum	Kontrola
20.4.	123
3.5.	598
18.5.	1753
2.6.	2110
15.6.	2660
27.6.	4920
13.7.	7330
28.7.	2130
9.8.	1620



Datum ocenjevanja: 5. 10. 2023; ocenjevanje celotnih dreves; SC Maribor

Stadij razvoja rastline: BBCH 87

Metoda: odstotek prisotnosti krvave uši na posameznem drevesu

Učinkovitost: po Abbotu

Statistična primerjava: R Commander

	Odstotek drevesa s prisotnostjo krvave uši					Učinkovitost (%)	Statistična primerjava
	I	II	III	IV	Povprečje		
Standard	32,7	0,2	0,0	0,0	8,2	45,2	a
IVR	13,2	0,5	23,2	0,2	9,3	38,3	a
EKO	27,3	57,8	31,8	50,1	41,8	0	b
Kontrola	20,5	34,1	5,5	0	15,0	-	ab

Datum ocenjevanja: 7. 7. 2024; ocenjevanje poganjkov; SC Maribor**Stadij razvoja rastline:** BBCH 75**Metoda:** štetje kolonij na poganjkih**Učinkovitost:** po Abbotu**Statistična primerjava:** R Commander

	Povprečno število kolonij na poganjkih na 5 dreves - spodaj					Učinkovitost (%)	Statistična primerjava
	I	II	III	IV	Povprečje		
Standard	129	34	1	2	41,5	74,4	a
IVR	53	19	56	53	45,3	72,1	a
EKO	290	394	366	252	325,5	0	b
Kontrola	318	283	48	0	162,3	-	ab

	Povprečno število kolonij na poganjkih na 5 dreves - zgoraj					Učinkovitost (%)	Statistična primerjava
	I	II	III	IV	Povprečje		
Standard	203	2	0	3	52,0	70,3	a
IVR	6	29	15	5	13,8	92,1	a
EKO	285	409	389	321	351,0	0	b
Kontrola	369	283	48	0	175,0	-	ab

Z namenom spremljanja leta krvavkega najezdника smo v letošnjem letu v poskusu imeli v kontrolnem obravnavanju obešene 4 rumene lepljive plošče. Plošče smo menjavali in pregledovali na 14 dni. S pregledovanjem plošč tako spremljamo populacijo osebkov različnih obdobij, kasneje pa temu prilagajamo škropilni program. V letošnjem letu, je imel krvavkin najezdnik vrh krivulje v drugi dekadi julija, z začetkom s sredini junija. Če krivuljo prezrcalimo v prakso, to pomeni, da bi v tem primeru do začetka julija bilo potrebno uporabiti sredstva, ki ne bi imela vpliva na krvavkega najezdника.

V poskusu smo imeli v kontrolnih parcelicah lepljive trakove, te smo nalepili nad koreninske vratove dreves. S tem smo spremljali migracijo krvave uši od aprila do avgusta. Prve migracije so se pričele v že v april. V letošnjem letu je krivulja imela en vrh in sicer v sredini julija.

Prvo ocenjevanje prisotnosti kolonij krvave uši na poganjkih smo izvedli 7. julija. Ocenili smo 20 poganjkov na drevo (10 pod žico (spodaj) in 10 nad žico zgoraj, torej po 5 na vsaki strani drevesa zgoraj in po 5 na vsaki strani drevesa spodaj). Najvišjo učinkovitost na spodnjem delu drevesa smo ocenili pri obravnavanju IVR in standard, ta dva se tudi statistično značilno razlikujeta od EKO, med seboj pa se ne razlikujeta. Kontrola se ni statistično razlikovala od ostalih obravnavanj. EKO program je bil pri tem ocenjevanju slabši od kontrole. Nad žico so bile učinkovitosti enake, torej najboljše pri obravnavanjih IVR in standard, prav tako je bilo obravnavanje EKO slabše od kontrole.

Drugo ocenjevanje smo izvedli 3. oktobra. Zaradi prikrajšanih poganjkov, smo ocenjevali odstotek prisotnosti krvave uši na posameznih ocenjevanih drevesih. Oceno smo podali za drevo iz obeh strani, po 40 dreves na obravnavanje. Najvišjo učinkovitost smo ocenili pri obravnavanju IVR in standard, ta dva se tudi statistično značilno razlikujeta od EKO, med seboj pa se ne razlikujeta. Kontrola se ni statistično razlikovala od ostalih obravnavanj. EKO program je bil pri tem ocenjevanju slabši od kontrole.

Fitotoksičnost ni bila prisotna.

Naloga se izvaja v sodelovanju z Javno službo zdravstvenega varstva (KGZS Zavod MB)

POSKUSI NA HRUŠKAH

Obdelava tal pod drevesi hrušk

Dr. Metka Hudina (BF)

UVOD

Sorti Viljamovka in Abate Fetel na lokaciji Hortikulturni center BF

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 debela 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 in ga v letu 2023 ponovili. 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 (4 krat uporaba nitkarja med rastno dobo).

Medvrstni prostor smo redno mulčili.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Plodove sorte Viljamovka smo obirali 18. 8. 2023, sorte Abate Fetel pa 31. 8. 2023.

Preglednica 16: Povprečni obseg debla, število plodov na drevo, pridelek na drevo in na hektar za sorto Viljamovka; Bilje, 2023

Sorta	Obravnavanje	Obseg debla (cm)	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Viljamovka	Nitkar	20,6	3,1	0,6	1,4
	Herbicidni pas	21,9	5,3	0,9	2,3
Abate Fetel	Nitkar	26,7	8,6	1,5	3,7
	Herbicidni pas	26,5	13,4	2,1	5,3

Po obsegu debla so bila v letu 2023 drevesa izenačena. Tako je bila pri sorti Viljamovka razlika v obsegu debla med obravnavanjema nitkar in herbicidni pas 1,3 cm, pri sorti Abate Fetel pa le 0,2 cm. Na število plodov/drevo in na pridelek/drevo in na hektar je v letu 2023 vplivala lanskoletna suša in letošnja pozeba, ki je pri sorti Viljamovka zelo vplivala na pridelek, ki je bil občutno manjši. Tako smo pri obravnavanju nitkar obrali 0,6 kg/drevo oz. 1,4 t/ha, pri obravnavanju herbicidni pas pa 0,9 kg/drevo oz. 2,3 t/ha. Pri sorti Abate Fetel smo imeli majhen pridelek, nekaj zaradi spomladanske pozebe, predvsem pa zaradi lanskoletne suše. Tako smo pri obravnavanju nitkar obrali pri sorti Abate Fetel 1,5 kg/drevo oz. 3,7 t/ha, pri obravnavanju herbicidni pas pa 2,1 kg/drevo oz. 5,3 t/ha.

Preglednica 17: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin za sorto Viljamovka in Abate Fetel; Bilje, 2023

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	92,61	68,57	211,20	6,1	12,0	523,29
	Herbicidni pas	92,12	69,80	211,90	7,0	12,0	505,18
Abate Fetel	Nitkar	117,46	69,69	224,20	4,8	13,2	357,98
	Herbicidni pas	120,92	66,73	221,90	4,8	13,2	188,76

Plodovi dreves sorte Viljamovka so bili pri obravnavanju nitkar skoraj enako veliki kot pri obravnavanju herbicidni pas. Razlika med obravnavanjema je bila zanemarljiva. Trdota plodov je bila pri obravnavanju nitkar manjša kot pri obravnavanju herbicidni pas. Pri sorti Abate Fetel so bili plodovi pri obravnavanju nitkar nekoliko nižji in širši kot pri obravnavanju herbicidni pas. Masa ploda je bila nekoliko manjša pri obravnavanju herbicidni pas. Trdota plodov in vsebnosti topne suhe snovi sta bili pri obeh obravnavanjih enaki. Vsebnost titracijskih kislin je bila manjša pri obravnavanju herbicidni pas.

Preglednica 18: Parametri osnovne in krovne barve leta 2023 na lokaciji Bilje, 2023

Sorta	Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
Viljamovka	Nitkar	49,9	0,2	37,2	/	/	/
	Herbicidni pas	49,6	-0,7	37,4	/	/	/
Abate Fetel	Nitkar	48,2	1,2	33,2	/	/	/
	Herbicidni pas	46,6	0,6	32,9	/	/	/

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 svetlejši zeleni, saj je bila vrednost parametra L* in a* večja kot pri plodovih obravnavanja herbicidni pas. Plodovi sorte Abate Fetel so bili pri obravnavanju nitkar svetlejši, bolj zeleni, saj je bila vrednost parametra L* in a* večja kot pri plodovih obravnavanja herbicidni pas. Krovne barve plodovi sort Viljamovka in Abate Fetel niso imeli.

Pri sorti Viljamovka in sorti Abate Fetel poškodb na deblu nismo opazili.

POVZETEK

V letu 2023 je bil pridelek močno zmanjšan zaradi suše v preteklem letu in spomladanske pozebe. Opazili smo, da se sorti različno odzivata na uporabo nitkarja in herbicidnega pasu. Pri sorti Viljamovka je uporaba nitkarja vplivala na manjši pridelek, manjšo trdoto mesa in večjo vsebnost titracijskih kislin v plodovih. Pri sorti Abate Fetel je uporaba nitkarja vplivala na manjši pridelek, nekoliko večjo maso ploda in večjo vsebnost titracijskih kislin v plodovih. Poudariti pa moramo, da so to le rezultati leta 2023, na katere so zelo vplivale tudi vremenske razmere (lanskoletna suša in letošnje nizke temperature) med izvajanjem poskusa.

Povzetek triletnega poskusa 2021-2023

Obdelava tal pod drevesi hušk

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 hruševnega 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 in ga spremljali do leta 2023. Razdalja sajenja je 3,3 x 1,2 m. V poskusu bomo poskušali ugotoviti vpliv obdelave tal z nitkarjem na količino in kakovost plodov sort 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 (4-6 krat uporaba nitkarja med rastno dobo).

Medvrstni prostor smo redno mulčili.

REZULTATI Z DISKUSIJO

V spodnji preglednici so podani povprečni rezultati merjenih parametrov količine pridelka in kakovosti plodov v letih 2021-2023.

Preglednica 19: Povprečni število plodov na drevo, pridelek na drevo in na hektar za sorto Viljamovka in Abate Fetel glede na obravnavanja; Bilje, 2021-2023

Sorta	Obravnavanje	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Viljamovka	Nitkar	20,1a	1,4a	3,6a
	Herbicidni pas	25,9a	2,2a	5,6a
Abate Fetel	Nitkar	18,4a	1,9a	4,8a
	Herbicidni pas	20,9a	2,1a	5,2a

Na število plodov/drevo ter pridelek/drevo in na hektar je vplivalo leto in vremenske razmere posameznega leta. Suša in pozeba je pri sorti Viljamovka in Abate Fetel zelo vplivala na pridelek, ki je bil občutno manjši. Tako smo pri sorti Viljamovka pri obravnavanju nitkar obrali v povprečju 1,4

kg/drevo oz. 3,6 t/ha, pri obravnavanju herbicidni pas pa 2,2 kg/drevo oz. 5,6 t/ha. Razlika med obravnavanjema ni bila statistično značilna. Pri sorti Abate Fetel smo imeli majhen pridelek, nekaj zaradi spomladanskih pozeb, predvsem pa zaradi lanskoletne suše. Tako smo pri obravnavanju nitkar obrali pri sorti Abate Fetel 1,9 kg/drevo oz. 4,8 t/ha, pri obravnavanju herbicidni pas pa 2,1 kg/drevo oz. 5,2 t/ha.

Preglednica 20: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin za sorti Viljamovka in Abate Fetel glede na obravnavanja; Bilje, 2021-2023

Sorta	Obravnavanje	Višina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	Masa ploda (g)	Trdota (kg/cm ²)	Topna suha snov (%)	Titracijske kisline (mg/100 g)
	Herbicidni pas	76,5a	62,5a	146,8a	7,7a	14,5a	630,2a
Abate Fetel	Nitkar	104,2a	60,9a	159,7a	6,2a	16,8a	320,1a
	Herbicidni pas	101,3a	61,4a	159,6a	5,7a	16,5a	243,6a

Plodovi dreves sorte Viljamovka so bili pri obravnavanju nitkar skoraj enako veliki kot pri obravnavanju herbicidni pas. Razlika med obravnavanjema ni bila značilna. Tudi v trdoti mesa plodov med obravnavanjema ni bilo statistično značilnih razlik. Pri sorti Abate Fetel so bili plodovi pri obravnavanju nitkar nekoliko višji in ožji kot pri obravnavanju herbicidni pas, vendar razlika ni bila statistično značilna. Tudi v masi ploda, trdoti mesa plodov in vsebnosti topne suhe snovi ter titracijskih kislin ni bilo značilnih razlik med obravnavanjema.

Preglednica 21: Parametri osnovne in krovne barve za sorti Viljamovka in Abate Fetel glede na obravnavanja; Bilje, 2021-2023

Sorta	Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
Viljamovka	Nitkar	51,4 a	0,4a	37,5a	/	/	/
	Herbicidni pas	50,5 a	0,3a	36,7a	/	/	/
Abate Fetel	Nitkar	47,7a	3,2a	33,8a	/	/	/
	Herbicidni pas	48,7a	2,2a	33,9a	/	/	/

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.

V parametrih osnovne barve L*, a* in b* pri plodovih sort Viljamovka in Abate Fetel med obravnavanjema ni bilo statistično značilnih razlik. Krovne barve plodovi sort Viljamovka in Abate Fetel niso imeli.

Pri sortah Viljamovka in Abate Fetel poškodb na deblu nismo opazili.

POVZETEK

V letih 2021-2023 je bil pridelek močno zmanjšan zaradi pozeb in suše v preteklem letu. V poskusu, ki smo ga izvedli od leta 2021 do 2023, smo želeli ugotoviti, ali lahko z obdelavo prostora pod drevesi v vrsti z nitkarjem enakovredno zamenjamo herbicidni pas. Ugotovili smo, da ni bilo značilnih razlik v količini in kakovosti plodov hrušk sort Viljamovka in Abate Fetel pri uporabi nitkarja in herbicidnega pasu. Prav tako nismo ugotovili poškodb debla ob pravilni in natančni uporabi nitkarja, ki bi lahko povzročile propadanje dreves. Nitkar, ki smo ga uporabljali v poskusu (slika 1) uničuje plevele s plastičnimi nitkami, ki se precej hitro izrabijo in posledično le te ostanejo v nasadu. Na trgu se je pojavil novejši model nitkarja, ki uporablja mehkejše, obložene in krajše nitke (slika 2), ki so tudi nežnejše, se ne izrabijo tako hitro in bistveno manj poškodujejo drevesa oz. jih ne poškodujejo.

Uporabo herbicidnega pasu lahko uspešno nadomestimo z uporabo nitkarja, vendar moramo biti pri njegovi uporabi natančni in pazljivi. Stroški uporabe nitkarja, ki ga uporabimo cca 4-krat letno, so nekoliko višji kot pri uporabi herbicidnega pasu, ki ga izvedemo enkrat letno (spomladi).



Slika1: V poskusu porabljen nitkar Slika 2: Nežnejše nitke novejšega modela nitkarja

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

dr. Metka Hudina (BF)

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 2023 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.

ČEŠNJA

Vpliv različne intenzivnosti spomladanske rezi na rast in rodnost češenj

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

Sorti Bigarreau Burlat in Kordia na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

Spomladi 2021 smo zastavili poskus z različno intenzivnostjo spomladanske rezi češnje, a zaradi pozebe poskusa v letu 2021 ni bilo mogoče vrednotiti. V letih 2022 in 2023 smo s poskusom nadaljevali. Za poskus smo izbrali dve sorti češnje, zgodnjo Bigarreau Burlat in srednje pozno sorto Kordia. Prva je zbite in pokončne rasti (spur tip), druga sorta pa raste bujno, povešujoče in je nagnjena k golitvi lesa pri osnovi. Osnovni namen poskusa je proučiti vpliv različne intenzivnosti spomladanske rezi na količino in kakovost pridelka ter obraščanje dreves ter določiti, katera rez je ustrežnejša za določen tip rasti oziroma sorto.

MATERIAL IN METODE

Drevesa sorte Bigarreau Burlat, cepljena na podlago Gisela 5, so bila posajena leta 2008 na razdalje 4,0 m x 3,0 m in gostoto sajenja 833 dreves/ha. Drevesa sorte Kordia, cepljena na podlago Gisela 6, so bila posajena leta 2006 na razdalje 4,0 m x 2,5 m in gostoto sajenja 1000 dreves/ha. Spomladi 2021 smo izbrali 6 izenačenih dreves na sorto in jih vsako pomlad porezali po načrtu poskusa. Tri drevesa na sorto smo porezali močnejše (obravnavanje M - močna rez), pri ostalih treh drevesih pa smo uporabili rez, ki je standardna za češnjo v Sadjarskem centru Bilje (Preglednica 22). Poimenovali smo jo običajna rez (obravnavanje O). Rez smo izvedli tik pred brstenjem v sončnem in suhem vremenu, ki mu je sledilo nekaj dni brez padavin.

Preglednica 22: Obravnavanja za poskus Vpliv različne intenzivnosti spomladanske rezi na rast in rodnost češenj, Bilje 2023

Obravnavanje	Opomba
1) močna rez - M	rez dreves v celoti
2) običajna rez - O	rez dreves v celoti

V okviru rezi smo opravili posege, potrebne za vzdrževanje gojitvene oblike vretenast grm: rez nazaj z odvajanjem ali spodrezovanjem vej, izrezovanje prebujnih vej v zgornji polovici krošnje dreves ter izrezovanje pokončnih poganjkov in bohotivk. V spodnjem delu krošnje, kjer si želimo obraščanja, smo pokončne poganjke na ogrodnih vejah bližje deblu izjemoma prikrajšali na 5 - 10 cm dolge čepe. Kjer smo presodili, da ni potrebe po dodatnem obraščanju, smo pokončne poganjke izrezali do osnove.

Preglednica 23: Opravila za tehnološki poskus Vpliv različne intenzivnosti spomladanske rezi na rast in rodnost češenj, Bilje 2022

Opravilo	Termin	Opomba
spomladanska rez, štetje poganjkov, meritve premera debel	22. 3. 2023	tik pred brstenjem
obiranje, tehtanje pridelka	29. 5. 2023	sorta Bigarreau Burlat
	15. 6. 2023	sorta Kordia
analiza vzorcev plodov	oktober 2023	obe sorti

Pred brstenjem smo opravili meritve premera debel in na poskusnih drevesih prešteli enoletne poganjke, ločeno krajše od 40 cm in daljše od 40 cm. Naslednje opravilo je bilo obiranje češenj,

terminsko smo ga prilagodili sortam (Preglednica 23). Ob obiranju smo stehali pridelek na drevo ter opravili vzorčenje 50 plodov/drevo, da smo izmerili povprečno maso plodov. Vzorce plodov sorte Kordia iz obeh obravnavanj smo zamrznili in jih oktobra 2023 analizirali na vsebnost skupnih titracijskih kislin in topne suhe snovi.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Vpliv intenzivnosti rezi na rodnost češnjevih dreves in kakovost plodov

Pridelek češenj v poskusu je bil v letu 2023 zelo majhen. Vzrok sta suša v 2022 in delna pozeba spomladi 2023. V pridelku med obravnavanjema ni bilo razlik. Razlik ni bilo niti v masi plodov (Preglednica 24), kakor tudi ne v vsebnosti topne suhe snovi in skupnih titracijskih kislin sorte Kordia. Plodov sorte Bigarreau Burlat zaradi majhnega pridelka in poškodovanosti od ptičev ter pokanja nismo vzorčili za analize.

Preglednica 24: Povprečna masa 50 plodov, pridelek na drevo ter vsebnost topne suhi snovi in skupnih titracijskih kislin v plodovih (n=3), poskus Vpliv različne intenzivnosti spomladanske rezi na rast in rodnost češenj, Bilje 2023

Sorta	Tip rezi	Pridelek			
		Masa 50 plodov (g)	Pridelek na drevo (kg)	Topna suha snov (%)	Skupne kisline (mg/100 g)
Bigarreau Burlat	O	/	0,64	/	/
	M	/	0,81	/	/
Kordia	O	490	1,45	19,6	603
	M	510	0,87	18,7	584

/-ni podatka zaradi premajhne količine plodov

Vpliv intenzivnosti rezi na vegetativno rast dreves

Število enoletnih poganjkov za posamezno obravnavanje je prikazano v Preglednici 25. Poganjki so ločeni v dve skupini, do 40 cm in nad 40 cm.

Preglednica 25: Povprečni premer debla, skupno število enoletnih poganjkov do 40 cm in nad 40 cm na obravnavanje in povprečno število poganjkov/drevo (n=3), poskus Vpliv različne intenzivnosti spomladanske rezi na rast in rodnost češenj, Bilje 2023

Sorta	Tip rezi	Premer debla (cm)	Število enoletnih poganjkov			
			Skupaj / obravnavanje		Povprečno število / drevo	
			> 40 cm	< 40 cm	> 40 cm	< 40 cm
Bigarreau Burlat	O	10,3	1	328	0,3	109,3
	M	9,9	4	246	1,3	82,0
Kordia	O	17,5	65	874	21,7	291,3
	M	14,8	111	471	37,0	157,0

Pri sorti Kordia je bilo število kratkih enoletnih poganjkov (< 40 cm) po močni rezi v letu 2022 manjše kot pri običajni rezi, v številu dolgih enoletnih poganjkov (> 40 cm) pa med obravnavanjema ni bilo razlik. Razlik v številu poganjkov pri sorti Bigarreau Burlat ni bilo. So pa razlike med sortama za obe dolžini poganjkov, več jih je bilo pri sorti Kordia. Sorta Bigarreau Burlat ima manj daljših poganjkov tudi zaradi izrazito zbite rasti. Tudi sicer so bila drevesa sorte Bigarreau Burlat manj bujna, kar lahko delno pripišemo tudi podlagi.

POVZETEK

Pridelek plodov v letu 2023 je bil manjši zaradi suše v letu 2022 in delne pozebe cvetov spomladi 2023. Intenzivnost spomladanske rezi v letu 2023 ni vplivala na količino pridelka sort Kordia in Bigarreau Burlat. Razlik med obravnavanjema ni bilo niti v povprečni masi ploda sorte Kordia. Mase in notranje kakovosti plodov sorte Bigarreau Burlat nismo vrednotili zaradi premajhne količine pridelka. Močna rez je pri obeh sortah zmanjšala število kratkih enoletnih poganjkov, pri dolgih poganjkih ni bilo vpliva rezi na njihovo število. Rez ni vplivala na prirast debla. Zaradi odmiranja dreves s poskusom po dveh letih vrednotenja zaključujemo. Poskus je vsekakor dobra osnova za zasnovo poskusa z rezjo v prihodnosti.

Pokrivanje češenj 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 češnje. V vremensko neugodnih, močno deževnih letih lahko pokanje plodov uniči ves pridelek. 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. Ob pokanju plodov velike težave pridelovalcem povzročata tujerodna škodljivca plodova vinska mušica (*Drosophila suzukii*) in marmorirana smrdljivka (*Halyomorpha halys*). Prvi povzročata gospodarsko škodo v času barvanja, drugi v času zorenja plodov.

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

V SC Bilje smo se odločili, da preizkusimo enovrstno večfunkcijsko zaščito sistema Keep in Touch®. 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 dreves češnje v dve 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 oprasevalne sorte Kordia (+23). Cepljene so na podlago Gisela 6, sorta Black Star pa na podlago Gisela 5. V letu 2019 smo poskusni vrsti opremili z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch® proizvajalca Boscato Reti iz Vicenze v Italiji. V poskusu smo eno vrsto pokrili z večfunkcijsko zaščito in jo primerjali s kontrolno vrsto (Preglednica 26).

Preglednica 26: Obravnavanji za poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch® System, Bilje 2023

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

Po končanem cvetenju (Preglednica 2) smo večfunkcijsko zaščito na eni izmed vrst spustili in jo s plaketami pritrdili pri tleh. Beležili smo pomembnejše fenofaze češnjevih dreves. Plodove smo obirali zaporedoma po sortah v polni zrelosti. V sodelovanju z Oddelkom za Varstvo smo plodove ob obiranju pregledali na poškodovanost po plodovi vinski mušici (PVM) in drugih povzročiteljih, za kar se jim zahvaljujemo. Vzorce smo pobrali na petih sortah v dveh obravnavanjih, skupaj 10 vzorcev.

Preglednica 27: Opravila za poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch®, Bilje 2023

Opravilo	Termin	Opomba
pokrivanje z mrežo	4. 5. 2023	po cvetenju
obiranje pridelka	31. 5. 2023	sorta Marysa (K)
	1. 6. 2023	sorta Marysa (VZ)
	9. 6. 2023	sorta Black Star (K)
	12. 6. 2023	sorta Black Star (VZ)
	15. 6. 2023	sorti Ferrovio in Kordia (K)
	16. 6. 2023	sorti Ferrovio in Kordia (VZ)
	22. 6. 2023	sorta Regina
analize vzorcev	oktober 2023	vse sorte

Po obiranju smo vzorce 15 zdravih plodov petih sort iz obeh obravnavanj shranili v zamrzovalnik. Zaradi napake pri vzorčenju ni podatkov za plodove sorte Marysa pod VZ. V oktobru 2023 smo opravili analize vzorcev na vsebnost topne suhe snovi (TSS) in skupnih titracijskih kislin v plodovih (TA).

REZULTATI Z DISKUSIJO

Vpliv večfunkcijske zaščite na pridelek in kakovost plodov

Pridelek češenj je bil v letu 2023 manjši predvsem zaradi velike suše poleti 2022. Največji pridelek je ponovno zabeležila sorta Marysa, ki se je do sedaj izkazala kot najbolj rodna izmed sort v poskusu. Sorti Marysa in Kordia sta imeli značilno večji pridelek pod VZ, pri ostalih sortah so bile razlike v 2023 neznatne. Sorte Marysa, Black Star, Ferrovio in Kordia so pod VZ rodile plodove z značilno večjo maso, pri sorti Regina razlik med obravnavanjema ni bilo. Ferrovio in Kordia sta imeli v kontroli bolj čvrste plodove, sorte Black Star, Kordia in Regina pa večjo vsebnost TSS v plodovih po VZ. Vsebnost skupnih titracijskih kislin je bila pod VZ večja v plodovih sorte Kordia, drugje razlik med obravnavanjema ni bilo.

Preglednica 28: Povprečen pridelek plodov na drevo, povprečna masa ploda, trdota plodov ter vsebnost TSS in TA v plodovih petih sort češnje pod večfunkcijsko zaščito in v kontroli, poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch® System, Bilje 2023

Obravnavanje	Sorta	Pridelek na drevo (kg)	Masa ploda (g)	Trdota ploda (N)	TSS (%)	TA (mg/100g)
Kontrola	Marysa	3,24	7,9	2,9	15,6	795
	Black Star	0,74	8,2	3,5	17,2	775
	Ferrovio	0,86	9,1	3,8	18,2	653
	Kordia	1,93	10,2	4,9	18,5	735
	Regina	2,13	9,7	3,9	18,2	760
Večfunkcijska zaščita	Marysa*	5,36	11,8	/	/	/
	Black Star	1,19	9,7	3,1	19,4	729
	Ferrovio	1,04	10,7	3,1	17,8	693
	Kordia	0,77	11,5	4,4	20,3	823
	Regina	2,84	9,8	3,8	20,7	793

*manjka vzorec plodov za vrednotenje notranje kakovosti

Učinkovitost zaščite pred plodovo vinsko mušico (*Drosophila suzukii*) in drugimi poškodbami

V okviru poskusa smo v letu 2023 povzorčili in pregledali plodove in zabeležili število ličink plodove vinske mušice v plodovih in število drugače poškodovanih plodov (Preglednica 29). Plodova vinska mušica plodov češnje pod VZ v letu 2023 ni poškodovala. Število ličink PVM/100 plodov je bilo v kontroli najmanjše pri sortah Marysa in Kordia (obe 8), precej večje pa pri ostalih treh. Tudi delež od drugih žuželk, strigalic in ptičev poškodovanih plodov je bil v kontroli večji, z izjemo sorte Ferrovía, kjer razlike med obravnavanjema ni bilo.

Preglednica 29: Število ličink plodove vinske mušice (Drosophila suzukii) v 100 plodovih in število poškodovanih plodov v vzorcu 100 plodov petih sort češnje pod večfunkcijsko zaščito in v kontroli, poskus Pokrivanje češenj z večfunkcijsko zaščito Keep in Touch, Bilje 2023

Sorta	Datum obiranja	Število ličink PVM*/100 plodov		Število poškodovanih plodov/100 plodov	
		VZ	Kontrola	VZ	Kontrola
Marysa	2. 6. 2023	0	8	3	12
Black Star	10. 6. 2023	0	29	2	56
Ferrovía	22. 6. 2023	0	35	11	16
Kordia	15. 6. 2023	0	8	3	7
Regína	23. 6. 2023	0	47	8	16

POVZETEK

V letu 2023 smo v poskusu s pokrivanjem češenj zaradi posledic suše v 2022 obrali manjši pridelek češenj. Sorti Marysa in Kordia sta imeli značilno večji pridelek, vse sorte z izjemo sorte Regína pa večjo maso plodov pod VZ. Sorte Black Star, Kordia in Regína so pod večfunkcijsko zaščito imele večjo vsebnost topne suhe snovi v plodovih. Plodovi sorte Kordia so pod večfunkcijsko zaščito vsebovali več skupnih titracijskih kislin v plodovih. Pokrivanje dreves je zelo učinkovito zaščitilo pridelek pred plodovo vinsko mušico in zmanjšalo tudi delež ostalih poškodb na plodovih. Veter in poletna nevihta sta v letu 2023 načela večfunkcijsko zaščito, začela se je trgati na slemenski pletenici in na bokih ob nosilnih stebrih. S poskusom bomo nadaljevali v letu 2024.

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

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

Sorti Sweet Early in Early Bigi na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

Češnja je pridelovalcem zelo zanimiva sadna vrsta, površine nasadov in povpraševanje po tem sadežu naraščajo. Ob obilnejših padavinah v času zorenja plodovi češnje pokajo in posledično gnijejo. Razpokani plodovi niso tržni oziroma so pogojno primerni le za predelavo. Večina sort je za pokanje občutljivih do zelo občutljivih, pojav je genetsko pogojen. Obseg pokanja plodov je obratno sorazmeren s količino padavin v maju in juniju. Deževna pomlad lahko povzroči izpad pridelka v celoti in veliko gospodarsko škodo. Učinkovita zaščita pred pokanjem plodov so protidežne folije in visoki tuneli, raziskovalci pa so se posvetili tudi proučevanju tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin (različni minerali, alge, lipidi ...). Za poskus tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin smo se odločili, ker gre za enostavnejšo in cenejšo zaščito pred pokanjem plodov v primerjavi s protidežno folijo. Več raziskav navaja zadovoljivo učinkovitost nekaterih uporabljenih sredstev. Nasadov, opremljenih s protidežno folijo, je v Sloveniji zelo malo.

MATERIAL IN METODE

Za poskus smo izbrali zgodnji sorti češnje Sweet Early in Early Bigi, obe občutljivi za pokanje. Drevesa iz leta 2008 so posajena na podlagi Gisela 5, sadilna razdalja je 4,0 m x 3,0 m, gostota sajenja 833 dreves/ha. V posamezno obravnavanje smo vključili tri drevesa na sorto.

Preglednica 30: Obravnavanja za poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2023

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

Poskusna drevesa smo tretirali s sredstvom za krepitev rastlin Parka in Phylgreen. Opravili smo dve tretiranji, prvo po končanem cvetenju ob slačenju plodov, drugo v času barvanja plodov. Drugo škropljenje smo ponovili zaradi padavin in izpiranja po nanosu sredstva. Kontrolna drevesa smo ob istih terminih poškropili z vodo. Spremljali smo količino pridelka/drevo in kakovost plodov. Stehtali smo vzorec 100 plodov/obravnavanje, na 20 plodovih/drevo pa smo izmerili trdoto (povprečje dveh meritev s konico 2 mm), vsebnost topne suhe snovi (TSS) in skupne titracijske kisline (TA). Vrednosti v tabeli so povprečje meritev na treh drevesih (n=3). Pokanje in gnitje plodov smo vrednotili na vzorcu 100 plodov/obravnavanje. Razpokane plodove smo ločili na malo in močno razpokane ter določili delež obema kategorijama.

Preglednica 31: Opravila za tehnološki poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2023

Opravilo	Termin	Opomba
prvo škropljenje	4. 5. 2023	po končanem cvetenju, obe sorti
drugo škropljenje	11. 5. in 15. 5. 2023	začetek barvanja plodov, obe sorti
obiranje pridelka	25. 5. 2023	Sweet Early obiranje
	25. 5. 2023	Early Bigi, prvo obiranje
	29. 5. 2023	Early Bigi, drugo obiranje
skladiščenje plodov	29. 5. - 5. 6. 2023	Early Bigi
analize vzorcev	oktober 2023	obe sorti

Po obiranju smo vzorce 100 zdravih plodov sorte Early Bigi na obravnavanje stehali in shranili v hladilnico pri temperaturi 1 °C in relativni zračni vlažnosti 90 %. Po sedmih dneh skladiščenja smo vrednotili maso, zdravstveno, trdoto, stanje in splošni izgled vzorca. Pridelek nepoškodovanih plodov sorte Sweet Early je bil premajhen za potrebe poskusa s skladiščenjem.

REZULTATI Z DISKUSIJO

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

Na rezultate poskusa v letu 2023 so vplivale lastnosti vključenih sort, posledice hude suše v letu 2022 in vremenske razmere spomladi 2023. Pridelek plodov obeh sort je bil manjši kot leto prej. Sorta Early Bigi je imela nekoliko večji pridelek plodov v obravnavanju PHY (4,80 kg/drevo).

Preglednica 32: Pridelek, masa in zdravstveno stanje plodov ob obiranju, poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2023

Sorta	Obravnavanje	Pridelek (kg/drevo)	Masa 100 plodov (kg)	Stanje plodov (vzorec 100 plodov)				
				Tržni	Razpokani			Gnili
					Malo	Močno	Skupaj	
Sweet Early	PARKA	2,60	0,74	24	16	20	36	40
	PHYLGREEN	1,35	0,75	39	16	15	31	30
	KONTROLA	1,98	0,74	26	14	17	31	43
Early Bigi	PARKA	2,38	0,97	60	7	21	28	12
	PHYLGREEN	4,80	1,00	42	14	30	44	14
	KONTROLA	3,52	1,06	57	18	14	32	11

Kombinacija Sweet Early _PAR je dala največ pridelka za sorto Sweet Early (2,60 kg/drevo). Masa plodov se je razlikovala samo med sortama, značilno večjo maso so imeli plodovi sorte Early Bigi. Ista sorta je imela večji delež tržnih plodov (42-60 %), z izjemo obravnavanja PHY, kjer med sortama ni bilo razlik. Na drevesih sorte Sweet Early je bil delež tržnih plodov veliko manjši (24-39 %), kar pomeni, da je bila večina pridelka netržna. Pridelek tržnih plodov je bil za obe sorti ekonomsko nevzdržen.

Plodovi obeh sort so pokali in gnili, pojava so povzročile padavine v aprilu (102 mm) in maju (80 mm) 2023. Razlike v pokanju plodov med obravnavanji so bile majhne, za obe sorti velja, da delež razpokanih plodov v kontroli ni bil največji. V obravnavanju Early Bigi_PHY smo zabeležili značilno več razpokanih plodov kot pri tretiranju z vodo. Plodovi sorte Early Bigi so manj gnili. Plodovi sorte Sweet Early, tretirani s sredstvom Phylgreen, so značilno manj gnili, delež 30 % je pa vseeno zelo velik.

Preglednica 33: Notranja kakovost plodov ob obiranju, poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2023

Sorta	Obravnavanje	Trdota plodov (N)	Topna suha snov (%)	Skupne kisline (mg/100g)
Sweet Early	PARKA	2,13	15,17	457
	PHYLGREEN	2,11	16,30	477
	KONTROLA	2,02	15,27	465
Early Bigi	PARKA	2,12	13,83	661
	PHYLGREEN	2,01	14,20	692
	KONTROLA	1,93	14,73	680

Plodovi sorte Sweet Early so v povprečju vsebovali več topne suhe snovi, le v kontrolnih plodovih med sortama ni bilo razlik. Največjo vsebnost topne suhe snovi je imelo obravnavanje Sweet Early_PHY (16,3 %). Vsebnost kislin se je razlikovala le med sortama, v plodovih Early Bigi je bila značilno večja. V izmerjeni trdoti plodov nismo zabeležili razlik med sortama in obravnavanji.

Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na skladiščenje plodov češnje

Plodov sorte Sweet Early nismo skladiščili zaradi premajhne količine pridelka tržnih plodov. Plodovi sorte Early Bigi so bili ne glede na obravnavanje po sedmih dneh skladiščenja v 95 % netržni, z oceno izgleda 1-2. Precej jih je zgnilo, ostali so bili zgubani in zato netržni.

Kontrolni plodovi sorte Early Bigi so v hladilnici izgubili precej mase (16,7 %), zmanjšala se je vsebnost TSS (5,2 %), trdota plodov je ostala nespremenjena, tudi splošni izgled vzorca je bil slabši. Plodovi tretirani s sredstvom Parka so izgubili 4,8 % mase in le 1 % TSS, povečala se jim je trdnost. Slednje velja tudi za plodove, tretirane s sredstvom Phylgreen, ki so v tednu dni izgubili 13,7 % mase. Vpliv skladiščenja na vsebnost kislin v plodovih je bil zanemarljiv.

Preglednica 34: Podatki o masi 100 plodov in trdoti plodov ob obiranju ter masi 100 plodov, trdoti plodov, vsebnosti TSS in TA, deležu tržnih plodov ter oceni izgleda plodov po sedmih dneh skladiščenja za sorto Early Bigi, poskus Vpliv tretiranja s sredstvi za krepitev rastlin na pokanje plodov pri češnji, Bilje 2023

Sorta	Obravnavanje	Obiranje		7. dan skladiščenja					
		Masa 100 plodov (kg)	Trdota ploda (N)	Masa 100 plodov (kg)	Trdota ploda (N)	Topna suha snov (%)	Skupne kisline (mg/100g)	Delež tržnih plodov (%)	Ocena izgleda (1-5)
Sweet Early*	PARKA	0,738	2,13						
	PHYLGREEN	0,748	2,11						
	KONTROLA	0,743	2,02						
Early Bigi	PARKA	0,970	2,12	0,923	2,38	13,70	678	5,0	1-2
	PHYLGREEN	1,003	2,01	0,867	2,20	13,80	672	5,0	1-2
	KONTROLA	1,055	1,93	0,880	1,93	13,97	621	5,0	1-2

Legenda: Ocena izgleda vzorca (1- slab; 2-zadovoljiv; 3-dober; 4-prav dober; 5-odličen)

*premalo tržnih (nepoškodovanih) plodov za poskus skladiščenja

POVZETEK

Na rezultate poskusa v letu 2023 so v veliki meri vplivale obilne padavine v času zorenja plodov. Pridelak plodov obeh sort je bil manjši kot leto prej. Sorta Early Bigi je imela nekoliko večji pridelek plodov v obravnavanju Phylgreen. Tretiranje s sredstvom Parka in Phylgreen v letu 2023 ni zmanjšalo pokanja plodov. Za sorto Early Bigi smo v obravnavanju Phylgreen zabeležili več razpokanih plodov kot v kontroli. Pri obeh sortah je bil delež netržnih plodov prevelik, ekonomsko nevzdržen. Plodov sorte Sweet Early zaradi premajhne količine pridelka nismo skladiščili. Plodovi sorte Early Bigi so bili po sedmih dneh skladiščenja netržni.

KAKI

Poskus izboljšanja dozorevanja plodov kakija

dr. Matej Stopar (KIS)
dr. Anka Čebulj (KIS)
Davor Mrzlić univ. dipl. inž. agr. (KGZS - Zavod GO)

Sorta Triumph na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

V preteklih letih smo v okviru naloge 'introdukcija' preverjali rodnost ter kakovost plodov štirih sort kakija. Po rodnosti, pa tudi po kakovosti plodov, je močno izstopala sorta Triumph. Gre za pozno zorečo sorto, njeno zorenje se zavleče do sredine novembra. Zato se večkrat zgodi, da v nekaterih letih slabo dozori, plodovi ostanejo ob obiranju v sredini novembra še malo zelenkasti, kar jih dela nepriljubljene za prodajo. S tehnološko nalogo izvajanja zelene rezi v poletnem času želimo preizkusiti nekatere ukrepe izboljšanja obarvanja ter dozorevanja plodov, ki so znani pri pridelavi pečkarjev in tudi v vinogradništvu.

MATERIAL IN METODE

Poskus smo izvedli v Sadjarskem centru Bilje konec pomladi 2023. Posamezna drevesa sorte Triumph smo obravnavali z različnimi načini zelene rezi. Kontrolna standardno rezana drevesa pred začetkom vegetacije smo primerjali z drevesi, na katerih smo opravili različne oblike zelene rezi v času vegetacije (Preglednica 35).

Poskus je bil zasnovan z metodo naključnega bloka s štirimi ponovitvami. Beležili smo frekvenco odpadanja in končni nastavek plodov. Plodovi posameznega drevesa so bili prešteti in stehani. Ocenjena je bila zunanja kakovost s poudarkom na obarvanosti plodov. Vrednotili smo jo vizualno s pomočjo panela 4 ocenjevalcev ter z Minolta kromametrom. V panelni obravnavi smo vizuelno oceno obarvanosti plodov opredelili z naslednjimi vrednostmi: 1 = rumeno/zelena barva, 2 = rumena, 3 = rumeno/oranžna, 4 = oranžna barva.

Preglednica 35: Obravnavanja za Poskus izboljšanja dozorevanja plodov kakija, Bilje 2023

Obravnavanje z opisom
Kontrola (brez zelene rezi)
Tip poletne rezi 1 (odstranjevanje bohotivk po celem drevesu, 05. julija)
Tip poletne rezi 2 (prikrajševanje eno-letnih poganjkov in odstranjevanje bohotivk, 05. julija)
Tip poletne rezi 3 (odstranjevanje bohotivk 5. julija in odstranjevanje listja ob plodovih 26. septembra)

REZULTATI Z DISKUSIJO

Drevesa Triumph so v letu 2023 nastavila manjše število plodov, vendar ne dovolj glede na velikost krošnje. Sorta Triumph je edina imela pridelek (v povprečju 60 plodov /drevo), dreves ostalih sort kakija v nasadu SC Bilje so bila prazna. Opravljena zelena rez na poskusnih drevesih ni vplivala na količino pridelka dreves sorte Triumph. Smo pa z različnimi obravnavanji/ukrepi zelene rezi nekoliko vplivali na izboljšanje obarvanosti plodov te sorte. Najbolj zeleni so ostali plodovi kontrolnih dreves (ocena panela = 2,1). Odstranjevanje bohotivk je nekoliko povečalo delež rumenkaste barve plodov (ocena panela = 2,6), kombinacija prikrajševanja 1-letnih poganjkov skupaj z izrezovanjem bohotivk je še dodatno prispevalo k lepši obarvanosti plodov (ocena panela = 3,0). Tip zelene rezi, kjer smo v jesenskem času (3 tedne pred obiranjem) na drevesih s poletni odstranjenimi bohotivkami še dodatno čistili listje okoli plodov, je najbolj izboljšal delež rumene oz. oranžne barve plodov (ocena panela = 3,4). Plodovi teh dreves so bili po videzu privlačnejši. Boljše obarvanosti plodov zaradi opravljene zelene rezi pa nismo potrdili z meritvami Minolta kromametra.

Preglednica 36: Meritve količine in kakovosti pridelka kakija sorte Triumph, Poskus izboljšanja dozorevanja plodov kakija, Bilje 2023

Obravnavanje	Število plodičev na drevesu 5. julija	Število plodov ob obiranju	Masa pridelka (kg/drevo)	Masa ploda (g)	Vizualna ocena obarvanosti plodov (1-4)*	L vrednost barve (kromameter Minolta)
Kontrola	69 a	69 a	14,1 a	201 b	2,1	63,2 a
Rez 1	71 a	58 a	12,5 a	213 ab	2,6	62,3 a
Rez 2	60 a	60 a	13,8 a	214 ab	3,0	62,6 a
Rez 3	69 a	62 a	13,6 a	217 a	3,4	62,7 a

Povprečja obravnavanj označena z isto črko se ne razlikujejo statistično značilno z Duncan testom $p=0,05$.

**je povprečna ocena štirih ocenjevalcev*

POVZETEK

Poletna rez kakija sorte Triumph je nekoliko izboljšala končno barvo plodov – le ti so bili manj zeleni oz. bolj intenzivno obarvani. Odstranjevanje bohotivk v začetku meseca julija je nekoliko izboljšalo obarvanost plodov, še dodatno je bila barva boljša če smo odstranjevanje bohotivk kombinirali s prikrajševanjem 1-letnih poganjkov v bujnih krošnjah dreves. Najbolj so se obarvali plodovi, kjer smo poleg poletnega odstranjevanja bohotivk izvedli še jesensko odstranjevanje listov v neposredni bližini plodov.

Primerjava pozno brstečih ekotipov s standardnim materialom sorte Kaki Tipo

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

Sorta Kaki Tipo na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

V zadnjem obdobju smo na izpostavljenih legah priča vse pogostejšim pozebam kakija v času brstenja. Nedvomno gre za kombinacijo vpliva podnebnih sprememb in občutljivosti te sadne vrste na nizke temperature v času brstenja. Škodo lahko ublažimo s sajenjem kakija na pozebo manj izpostavljene lege in s sajenjem pozno brstečih sort.

Sorta Kaki Tipo je verjetno najbolj prilagojena našim pridelovalnim razmeram in zato prevladujoča v naših nasadih. V nasadu Ivana Kodriča na Logu pod Brjami v Vipavski dolini smo identificirali dva pozno brsteča ekotipa sorte Kaki Tipo. V poskusu ju bomo primerjali s standardnim materialom. Če v poskusu potrdimo istovetnost sorte, redno pozno odganjanje in dobro rodnost dveh ekotipov, bi lahko drevesa uporabljali kot matična. Brstenje 10 do 14 dni kasneje v večini let pomeni, da se nasad izogne pozebi in normalno rodi.

MATERIAL IN METODE

Poskusna drevesa treh ekotipov sorte Kaki Tipo so posajena v treh obravnavanjih (Preglednica 37), spomladi 2021 smo posadili 8 dreves na obravnavanje na razdalje 4 x 4 m, gostoto 833 dreves/ha. Drevesa so cepljena na podlago *Diospyros lotus*.

Preglednica 37: Obravnavanja za poskus Primerjava pozno brstečih ekotipov s standardnim materialom sorte Kaki Tipo ,Bilje 2023

Obravnavanja
Standardni material sorte Kaki Tipo - S
Ekotip sorte Kaki Tipo Kodrič vzhod - KV
Ekotip sorte Kaki Tipo Kodrič zahod - KZ

Za vse tri ekotipe smo v letu 2023 beležili nastop pomembnejših fenofaz (Preglednica 38), ocenili cvetni nastavek in merili vegetativno rast. V letu 2023 (tretja rastna doba) na drevesih še ni bilo pridelka oz. je bil zanemarljiv.

Preglednica 38: Fenološke razvojne faze kakija (Bellini in sod., 2008), poskus Primerjava pozno brstečih ekotipov s standardnim materialom sorte Kaki Tipo ,Bilje 2023

Fenofaza	Opis
b – začetek nabrekanja brsta	vidne svetlo rjave luske, robovi svetlo obarvani
c – začetek brstenja	luske razprte, vidni svetlo zeleni deli brsta
d – poganjek s cvetnimi zasnovami	začetek rasti, vidne cvetne zasnove
f – začetek cvetenja	odprtih 10 % cvetov
g – polno cvetenje	odprtih vsaj 50 % cvetov
i – konec cvetenja	venčni listi porjaveli

REZULTATI Z DISKUSIJO

V prvem letu opazovanja fenofaz smo v primerjavi standardnega materiala (S) in ekotipov KZ in KV zabeležili 5 oz. 10 dni kasnejše brstenje slednjih dveh (Preglednica 39). Tudi fenofaza polnega cvetenja je nastopila 3 (KZ) oz. 6 (KV) dni kasneje.

Preglednica 39: Nastop fenofaz do cvetenja za 3 ekotipe sorte Kaki Tipo, poskus Primerjava pozno brstečih ekotipov s standardnim materialom sorte Kaki Tipo, Bilje 2023

Obravnavanje	Datum opazovanja			
	30. 3. 2023	4. 4. 2023	7. 4. 2023	17. 4. 2023
KZ	b-90 %, c-10 %	c-100 %	c-95 %, d-5 %	c-50 %, d-50 %
S	b-5 %, c-95 %	c-80 %, d-20 %	c-50 %, d-50 %	d-100 %
KV	b-100 %	b-90 %, c-10 %	b-50 %, c-50 %	c-20 %, d-80 %

Preglednica 40: Nastop fenofaz cvetenja, ocena cvetnega nastavka in premer debla za 3 ekotipe sorte Kaki Tipo, poskus Primerjava pozno brstečih ekotipov s standardnim materialom sorte Kaki Tipo, Bilje 2023

Obravnavanje	Fenofaza			Cvetni nastavek	Premer debla (mm)
	Začetek cvetenja	Polno cvetenje	Konec cvetenja		
KZ	23. 5. 2023	28. 5. 2023	7. 6. 2023	4	28,6
S	19. 5. 2023	25. 5. 2023	2. 6. 2023	5	31,2
KV	26. 5. 2023	31. 5. 2023	5. 6. 2023	4	25,7

Standardni material je imel v 2023 boljšo oceno cvetnega nastavka in bil nekoliko bujnejši od ekotipov KZ in KV (Preglednica 40).

POVZETEK

Prvo leto opazovanj je pokazalo nekoliko kasnejše brstenje (5-10 dni) in cvetenje (3-6 dni) ekotipov KZ in KV v primerjavi s standardnim materialom. Slednji je bil bolj bujen po izmerjenem premeru debla. Z opazovanji in meritvami bomo nadaljevali v letu 2024, ko pričakujemo prvi pridelek.

MARELICA

Visoko cepljenje marelic

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

Sorti San Castrese in Debeli flokarji na lokaciji Sadjarski center Bilje

UVOD

V okviru strokovne naloge Introdokcija smo v Sloveniji v obdobju 1995-2008 preizkusili celo vrsto sort (32) in podlag (11) marelice. Delo na introdokciji sort in podlag za marelico je v zadnjih petih letih skoraj zastalo. Glavni razlog za stagnacijo je propadanje dreves zaradi kapi in bolezni (glive, virusi, fitoplazme) v predhodnih poskusih. Težave z odmiranjem so zasenčile vse ostalo, preizkušanje sort in podlag je padlo v drugi plan, ker njihovo objektivno vrednotenje v danih pogojih ni bilo mogoče.

V starejših ekstenzivnih nasadih so na bolezni tolerantne domače sorte marelic (Debeli flokarji, Catarji, Budanjska in Pišeška marelica) cepili višje na različne slivove podlage (Domača češplja, cibora, bela sliva). Kar nekaj takih dreves je dočakalo zavidljivo starost in ob povprečni ali celo podpovprečni oskrbi ohranilo rodnost. Zanimiva je predvsem dolgoživost dreves, saj v novejših intenzivnih nasadih propadajo že po treh do petih letih. Pridelovalci v Srbiji ne sadijo marelic, cepljenih nižje od 60 cm. Veliko je tudi nasadov marelice z višino podlage večjo od 80 cm. V nasadih jim propade zelo malo dreves. Menimo, da bi lahko del naštetih težav odpravili z višjim cepljenjem mareličnih dreves. Deblo drevesa bi v tem primeru predstavljala podlaga ali posredovalka (sliva).

MATERIAL IN METODE

V poskusu preizkušamo dve tržno zanimivi sorti marelic (San Castrese, Debeli flokarji) na treh različnih podlagah (preglednica 41), vključenih je po 8 dreves na vsako izmed kombinacij sorta/podlaga. Spomladi 2019 smo posadili podlage in jih poleti cepili na 80-100 cm višine na stalnem mestu. Cepljenje na stalnem mestu je bilo potrebno, ker na tržišču ni ponudbe visoko cepljenih sadik. Visoko cepljenje preizkušamo v kombinaciji s poletno rezjo dreves in beljenjem debel v januarju. Podlago Penta je v prvem letu uničil zajec, ponovno sajene podlage smo cepili spomladi 2021 in šele vstopajo v rodnost.

Preglednica 41: Obravnavanja za poskus Visoko cepljenje marelic, Bilje 2023

Obravnavanje	Opomba
1) Mirabolana 29C – M	višina cepljenja 80 cm
2) sliva sorte Stanley na podlagi sejanec mirabolane - ST	višina cepljenja 80 cm
3) Penta - P	višina cepljenja 80 cm

V letu 2023 smo v okviru poskusa spremljali pomembnejše fenofaze ter bujnost in odmiranje dreves po obravnavanjih.

Preglednica 42: Opravila za poskus Visoko cepljenje marelic, Bilje 2023

Opravilo	Termin	Opomba
rez	avgust 2022	po zaključeni rasti
beljenje debel	januar 2023	
meritve premera debla	februar 2023	

REZULTATI Z DISKUSIJO

Drevesa marelice v poskusu so v letu 2022 rodila prve plodove. Sorta Debeli flokarji je rodila le nekaj plodov. Italijanska sorta San Castrese je rodila nekoliko več, a tudi pri tej sorti je bilo več dreves še brez pridelka (preglednica 3). Sorta San Castrese ima bujnejšo rast od sorte Debeli flokarji, največji premer debla smo ji izmerili v obravnavanju M (48,7 mm). Sorta San Castrese, cepljena na slivo Stanley je imela večji povprečni pridelok na drevo in večjo maso 50 plodov.

Spremljanje fenofaz je potrdilo pozno cvetenje domače sorte marelice Debeli flokarji. Zacvetela je po koncu cvetenja sorte San Castrese. Poletna suša in vročinav 2022 sta verjetno vplivali na zelo slab cvetni nastavek v letu 2023. Dve drevesi v obravnavanju San Castrese/M, okuženi s fitoplazmo, smo izkrcili v poletnem času.

Preglednica 43: Povprečni premer debla, datum polnega cvetenja in število odmrlih dreves po obravnavanjih za poskus Visoko cepljenje marelic, Bilje 2023

Sorta/obravnavanje	Premer debla (mm)	Polno cvetenje	Odmrla drevesa
San Castrese/ST	41,2	13. 3. 2022	0
San Castrese/M	48,7	13. 3. 2022	2*
Debeli flokarji/ST	32,1	23. 3. 2022	0
Debeli flokarji/M	32,9	23. 3. 2022	0

*drevesa smo izkrcili zaradi okužbe s fitoplazmo

POVZETEK

V letu 2023 drevesa v poskusu visokega cepljenja marelic niso imela pridelka zaradi suše v preteklem letu in pozebe konec marca 2023. Izkrcili smo dve visoko cepljeni drevesi marelice, okuženi s fitoplazmo.

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 uravnava 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 2023 ponovno zastavili poskus na breskvah sorte Redhaven. V poskus smo vključili 2 obravnavanji:

- 3- herbicidni pas pod drevesi v vrsti (spomladi enkrat uporaba herbicida na osnovi glifosata),
- 4- obdelava z nitkarjem pod drevesi v vrsti (4 krat uporaba nitkarja med rastno dobo).

Medvrstni prostor smo redno mulčili.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Sorta Redhaven smo v letu 2023 obirali dvakrat. Prvo obiranje smo opravili 18. 7. in 20. 7. drugo obiranje.

Preglednica 44: Povprečno število plodov na drevo in pridelek na drevo po obiranjih in skupaj po obravnavanjih za sorto Redhaven; Bilje, 2023

Obravnavanje	1. obiranje		2. obiranje		Skupaj	
	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)	Število plodov/drevo	Pridelek na drevo (kg)
Nitkar	39,47	6,71	21,31	2,87	36,21	5,78
Herbicidni pas	36,71	6,33	19,93	2,71	26,80	4,10

Pri obravnavanju nitkar in herbicidni smo ves pridelek obrali v dveh obiranjih. Skupni pridelek, ki ga je letos prizadela pozeba, je bil nekoliko večji pri obravnavanju nitkar (5,78 kg/drevo), medtem ko smo pri obravnavanju herbicidni pas v povprečju obrali 4,10 kg/drevo.

Preglednica 45: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, debelina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin za sorto Redhaven glede na obravnavanja; Bilje, 2023

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)
Nitkar	69,73	74,39	78,75	230,99	2,0	10,5	675,09
Herbicidni pas	68,87	71,00	77,07	200,74	3,2	10,0	767,32

Plodovi dreves sorte Redhaven so bili pri obravnavanju nitkar nekoliko večji kot pri obravnavanju herbicidni pas. Masa ploda je bila večja pri obravnavanju nitkar, trdota ploda in vsebnost titracijskih kislin pa je bila večja pri obravnavanju herbicidni pas. Večja trdota in vsebnost titracijskih kislin ter manjša vsebnost topne suhe snovi pri obravnavanju herbicidni pas nakazujejo, da so bili plodovi tega obravnavanja manj zreli oz. zorijo nekoliko kasneje kot pri obravnavanju nitkar.

Preglednica 46: Parametri osnovne in krovne barve glede na obravnavanja leta 2023 na lokaciji Bilje, 2023

Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Nitkar	52,8	14,2	40,3	31,0	22,9	16,2
Herbicidni pas	54,2	15,2	41,9	39,0	31,9	25,6

Barva je opredeljena z naslednjimi barvnimi parametri:

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

V parametrih osnovne in krovne barve ni bilo veliko razlik. Plodovi obravnavanja nitkar so bili nekoliko temnejši in manj intenzivno rdeče obarvani.

Pri sorti Redhaven nismo opazili poškodb od nitkarja.

POVZETEK

V letu 2023 je bil pridelek zmanjšan zaradi lanskoletne suše. Opazili smo, da se sorta Redhaven različno odziva na uporabo nitkarja in herbicidnega pasu. Pri obeh obravnavanjih smo pridelek obrali v dveh obiranjih. Skupni pridelek je bil nekoliko večji pri obravnavanju nitkar. Masa ploda je bila večja pri obravnavanju nitkar. Poudariti pa moramo, da so to enoletni rezultati, na katere so zelo vplivale tudi vremenske razmere (pozeba) med izvajanjem poskusa.

Povzetek triletnega poskusa 2021-2023

Obdelava tal pod drevesi breskev

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 uravnava 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 od leta 2021 do 2023 izvedli 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 (4-6 krat uporaba nitkarja med rastno dobo).

Medvrstni prostor smo redno mulčili.

REZULTATI Z DISKUSIJO

V spodnji preglednici so podani povprečni rezultati merjenih parametrov količine pridelka in kakovosti plodov v letih 2021-2023.

Preglednica 47: Povprečno število plodov na drevo in pridelek na drevo ter na hektar po obravnavanjih za sorto Redhaven; Bilje, 2021-2023

Obravnavanje	Število plodov na drevo	Pridelek na drevo (kg)	Pridelek na hektar (t)
Nitkar	50,0a	8,4a	10,5a
Herbicidni pas	52,0a	6,9a	8,7a

Na poskus je značilno vplivalo leto, medtem ko med obravnavanjema ni bilo statistično značilnih razlik v številu plodov na drevo, pridelku na drevo in pridelku na hektar. Povprečni pridelek na hektar je bil v letih 2021-2023 pri obravnavanju nitkar 10,5 t in pri uporabi herbicidnega pasu 8,7 t, vendar razlika ni bila značilna.

Preglednica 48: Povprečne dimenzije ploda (višina, širina, debelina, masa), trdota mesa in vsebnost topne suhe snovi ter titracijskih kislin za sorto Redhaven glede na obravnavanja; Bilje, 2021-2023

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)
Nitkar	68,9a	72,0a	76,8a	219,6a	1,8a	12,2a	761,2a
Herbicidni pas	68,4a	71,6a	75,8a	213,6a	2,0a	12,2a	735,7a

Pri sorti Redhaven med obravnavanjema nitkar in herbicidni pas ni bilo statistično značilnih razlik v dimenzijah ploda, masi ploda, trdoti mesa, vsebnosti topne suhe snovi in titracijskih kislin.

Preglednica 49: Parametri osnovne in krovne barve glede na obravnavanja na lokaciji Bilje, 2021-2023

Obravnavanje	Osnovna barva			Krovna barva		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Nitkar	56,6a	17,7a	42,9a	31,8a	23,3a	16,1a
Herbicidni pas	56,7a	20,6a	45,3a	34,1a	25,1a	18,8a

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.

V parametrih osnovne in krovne barve med obravnavanjema ni bilo statistično značilnih razlik.

Pri sorti Redhaven v letih 2021-2023 nismo opazili pomembnih poškodb debla od nitkarja.

POVZETEK

V poskusu, ki smo ga izvedli od leta 2021 do 2023, smo želeli preveriti, ali lahko z obdelavo prostora pod drevesi v vrsti enakovredno zamenjamo herbicidni pas. Ugotovili smo, da ni bilo značilnih razlik v količini in kakovosti plodov breskev sorte Redhaven pri uporabi nitkarja in herbicidnega pasu na osnovi glifosata. Prav tako nismo ugotovili bistvenih poškodb debla ob pravilni in natančni uporabi nitkarja, ki bi lahko povzročile propadanje dreves. Nitkar, ki smo ga uporabljali v poskusu (slika 3) uničuje plevele s plastičnimi nitkami, ki se precej hitro izrabijo. Na trgu se je pojavil novejši model nitkarja, ki uporablja mehkejše, obložene in krajše nitke (slika 4), ki so tudi nežnejše do debla in ga tudi bistveno manj poškodujejo.



Slika3: V poskusu porabljen nitkar



Slika 4: Nežnejše nitke novejšega modela nitkarja

Uporabo herbicidnega pasu lahko uspešno nadomestimo z uporabo nitkarja, vendar moramo biti pri njegovi uporabi natančni in pazljivi. So pa stroški uporabe nitkarja, ki ga uporabimo cca. 4-krat letno, nekoliko višji kot pri uporabi herbicidnega pasu, ki ga izvedemo enkrat letno (spomladi).

OREH

Vpliv termina spravila in pogojev sušenja na kakovost orehov

dr. Aljaž Medič in dr. Anita Solar (BF)

UVOD

Tehnološki poskus, s katerim želimo ugotoviti, kakšen vpliv imajo različni termini spravila in dolžina sušenja na notranjo in zunanjo kakovost orehov, smo izvajali tretje leto. Problematika spravilne in pospravilne tehnologije z vidika kakovosti pridelka je bila predstavljena v poročilih za leto 2021 in 2022. Podrobneje je predstavljena v Solar (2019), standarde kakovosti pa povzemajo veljavni tržni standardi (UNECE, 2002; 2014).

V letošnjem poročilu predstavljamo skupne rezultate pomološke analize plodov vseh treh let poskusa (2021-2023), ki je poleg standardnih parametrov (dimenzije in masa celih orehov, masa in izplen jedrc) vključevala še ovrednotenje prisotnosti plesni na luščinah in jedrcih in barvo jedrc. Prav tako smo v letih 2021 in 2022 izvedli senzorično analizo jedrc in določili njihovo maščobno-kislinsko sestavo v letih 2022 in 2023 pa vsebnost fenolnih spojin v jedrcih, v odvisnosti od časa spravila in dolžine sušenja. Končni cilj triletnega 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), šest dni kasneje = T6 = TZ + 6 dni in 13 dni kasneje = T13 = TZ + 13 dni. Ob vsakem 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 °C. Ob začetku in koncu sušenja smo z digitalnim merilnikom za nedestruktivno določanje vlage izmerili vsebnost vlage v celih orehih v %. Po končanem sušenju smo plodove 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 $\frac{1}{4}$ luščine, 3 = plesniva od $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ luščine, 4 = plesniva več kot $\frac{1}{2}$ luščine.
2. Jedrca: 20 plodov/obravnavanje smo ročno izluščili in stehali 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 $\frac{1}{4}$ jedrca, 3 = plesniva od $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ jedrca, 4 = plesniva več kot $\frac{1}{2}$ 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 cigaretne 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, hrustljivost in oljevitost orehovitih 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 najbolj 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 maščobnih kislin po metodi Šircelj in sod. (2019). Vzorce mletih orehov smo zaestrili z metanolom in jih kot metilne estre maščobnih kislin (FAME) analizirali na plinskem kromatografu. Vsebnost maščobnih kislin smo izrazili kot masno razmerje (%) glede na vse prisotne maščobne kisline.
5. Kemična analiza: V jedrcih smo analiziral vsebnost fenolnih spojin po metodi Medic in sod. (2021). Vzorce zmletih orehov smo prelili z 100 % metanolom, da smo ekstrahirali fenolne spojine iz samih jedrc, ter jim nato s pomočjo spektrofotometra izmerili absorbanco, s pomočjo katere smo nato izračunali vrednosti fenolnih spojin.

REZULTATI Z DISKUSIJO

1. Vsebnost vlage v plodovih

Vsebnost vlage v celih orehih smo izmerili v letih 2022 in 2023, in sicer pred začetkom in ob koncu sušenja, ki je trajalo en, dva ali tri dni. V času tehnološke zrelosti so plodovi v povprečju vsebovali 47,1 % (Sava) oz. 50,0 % (Lara) oz. 51,5 % (Franquette) vlage (preglednica 50). Plodovi, ki smo jih pobrali v fazi tehnološke zrelosti (TZ) in smo jih začeli sušiti takoj, so po enodnevnem sušenju vsebovali približno 23 % vlage, po dveh dneh približno 13 % in po treh dneh 10 %, kar je celo manj od ciljne, 12-odstotne vlage.

Plodovi, ki smo jih pobrali šest dni potem, ko so dozoreli in padli na tla (T6), so pred začetkom sušenja vsebovali manj vlage kot pri obravnavanju TZ. Najmanj vlage (39,3 %) so ob začetku sušenja vsebovali celi orehi sorte Franquette, največ pa orehi sorte Lara (47,3 %). Vsebnost vlage se je z daljšim sušenjem postopno zmanjševala, ob koncu tridnevnega sušenja je padla pod zaželenih 12 %, in sicer na 9 % vlage.

Orehi, ki smo jih pobrali potem, ko so dozoreli in 13 dni ležali v nasadu (T13), so pred sušenjem vsebovali od 42,4 % (Sava) do 48,9 % vlage (Lara). Po dveh dneh sušenja se je vsebnost vlage zmanjšala za približno dve tretjini in se približala zaželeni vsebnosti, 12 %, po treh dneh pa je padla na 8,3 do 9 %.

Tridnevno sušenje je tako ne glede na obravnavanje oz. čas, ki so ga plodovi preživeli na tleh pred spravilom, zagotovilo optimalno vrednost vlage v plodovih. Tako pridelovalcem priporočamo 3-dnevno sušenje po spravilu pridelka, ne glede na čas pobiranja.

Preglednica 50: Vsebnost vlage (%) v plodovih oreha ob začetku in koncu sušenja v odvisnosti od termina spravila, sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV, leto 2022.

Termin spravila	Merjenje (datum)	Sorta / vsebnost vlage (%)		
		Sava	Lara	Franquette
TZ	28. 9.	47,1	50,0	51,5
	29. 9.	23,2	22,8	23,1
	30. 9.	12,6	12,6	13,1
	1. 10.	10,2	10,0	10,0
T6	5. 10.	41,9	47,3	39,3
	6. 10.	22,9	28,8	25,4
	7. 10.	14,1	17,4	16,8
	8. 10.	9,0	8,8	9,1
T13	12.10.	42,4	48,9	46,7
	13.10.	28,5	29,0	30,0
	14.10.	12,0	12,9	13,4
	15.10.	8,4	8,3	9,0

2. Pomološke lastnosti plodov

Masa celih orehov v luščini je bila zelo variabilna. Najtežji (11,7 g) so bili orehi sorte Lara, ki so bili pobrani po 13 dneh ležanja na tleh in sušeni en dan (T13-S1) (preglednica 51). Najlažje plodove je imela sorta Franquette. Pri njej so bili orehi nepričakovano najlažji po 13 dneh ležanja na tleh in enem dnevu sušenja. Mase plodov vseh preučevanih sort so bile med seboj primerljive.

Preglednica 51: Lastnosti orehov v luščini v odvisnosti od termina spravila in dolžine sušenja, sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV, povprečje let 2021-2022.

Sorta	Termin/ sušenje*	Dimenzije plodov (mm)			Masa (g)	Plesnivost luščine				
		Višina	Širina	Debelina		Ocena (1-4)**	0 (%)	do ¼ (%)	¼ do ½ (%)	nad ½ (%)
Sava	TZ-S1	36,9	30,3	31,0	9,9	1,8	60	16	14	10
	TZ-S2	36,5	30,1	31,0	10,1	1,1	98	2	0	0
	TZ-S3	36,5	30,0	30,8	9,8	1,0	98	2	0	0
	T6-S1	36,8	29,7	30,7	10,0	1,6	62	24	12	2
	T6-S2	36,8	29,6	30,3	9,7	1,6	74	6	8	12
	T6-S3	37,0	29,6	30,5	9,5	2,2	24	42	30	4
	T13-S1	36,5	30,3	31,2	10,2	2,4	10	50	30	10
	T13-S2	36,4	30,0	30,9	10,0	2,7	10	32	44	14
	T13-S3	36,4	30,1	30,7	9,8	2,8	4	32	44	20
Lara	TZ-S1	33,1	31,9	33,2	10,5	1,7	64	14	12	8
	TZ-S2	33,0	31,7	33,8	10,4	1,3	78	14	6	2
	TZ-S3	32,9	31,7	33,6	10,0	1,2	82	18	0	0
	T6-S1	32,7	32,0	34,1	10,7	2,5	22	32	28	16
	T6-S2	32,8	32,2	34,0	10,8	2,2	24	46	22	8
	T6-S3	32,9	32,2	34,0	10,9	2,0	32	44	20	2
	T13-S1	34,3	33,0	34,4	11,7	2,5	14	42	32	12
	T13-S2	34,2	32,6	34,3	11,5	2,0	26	50	20	4
	T13-S3	33,9	32,6	34,5	11,4	2,3	24	32	32	10
Franquette	TZ-S1	41,1	31,5	31,0	10,6	1,7	52	28	16	4
	TZ-S2	41,0	31,2	30,6	10,2	1,5	64	30	6	0
	TZ-S3	40,0	30,8	30,8	10,1	1,1	90	8	2	0
	T6-S1	21,5	30,6	30,9	10,7	1,3	74	22	4	0
	T6-S2	39,0	30,1	30,1	9,6	2,1	18	48	30	4
	T6-S3	39,4	30,1	30,0	9,5	2,0	24	34	32	10
	T13-S1	39,3	30,2	30,1	9,3	2,5	10	44	32	12
	T13-S2	41,1	31,1	31,1	10,6	1,9	44	40	14	2
	T13-S3	40,2	30,8	30,7	10,6	1,6	54	30	16	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 površine luščine

Plesnivost luščin, ki je običajno prva vizualna posledica neustreznega spravila in sušenja, smo ocenili z ocenami od 1 do 4. Oceno 1 (vsi plodovi popolnoma brez plesni) smo podelili le orehom sort Sava, ki so bili pobrani takoj, ko so dozoreli in smo jih sušili tri dni (TZ-S3), kar velja za optimalni način spravila in sušenja. Z oceno 1,1 in 1,2 so bili ocenjeni tudi plodovi sorte Franquette in Lara, kjer je za odličen rezultat prav tako zadoščalo tridnevno sušenje tehnološko zrelih orehov. Samo 4 % plodov je imelo plesnivo manj kot četrtno površine luščine v kombinacijah Sava TZ-S2 in TZ-S3, Franquette TZ-S3, T6-S1 ter Lara TZ-S3. Sorta Franquette je za najboljši rezultat (90 % luščin brez vsakršne plesni) potrebovala takojšnje pobiranje in tri dni sušenja (TZ-S3). Vse ostale kombinacije so dale bistveno

slabši rezultat, najslabša je bila kombinacija T13-S1, kjer je bila tretjina luščin plesniva do ¼, polovica med ¼ in ½ in kar petina več kot polovico. Podobno razmerje smo določili tudi pri plodovih sort Lara in Sava, ki so ležali na tleh 13 dni in smo jih sušili dva ali tri dni. Čeprav povsem plesnivih luščin (ocena 4) nismo našli v nobeni kombinaciji, rezultati nedvoumno kažejo, da imata zapoznelo spravilo in prekratko trajno sušenje za posledico plesnivost luščin, ne glede na sorto.

Preglednica 52: Lastnosti jedrc v odvisnosti od termina spravila in dolžine sušenja, sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV, povprečje let 2021-2022.

Sorta	Termin/ sušenje*	Masa (g)	Izplen (%)	Barva					Plesnivost				
				Ocena (1-4)	Svetla (%)	Rjava (%)	Temno rjava (%)	Črna (%)	Ocena (1-4)	0 (%)	do ¼ (%)	¼ do ½ (%)	nad ½ (%)
Sava	TZ-S1	4,0	40,5	1,8	50	30	13	8	1,5	68	23	8	3
	TZ-S2	4,2	41,1	1,4	73	23	3	3	1,2	90	5	0	5
	TZ-S3	4,1	41,9	1,2	83	15	3	3	1,1	93	5	3	0
	T6-S1	4,3	42,7	1,5	70	15	10	3	1,3	85	5	8	3
	T6-S2	4,0	41,1	1,9	41	40	15	5	1,2	86	12	2	0
	T6-S3	4,0	41,9	1,6	58	25	15	3	1,2	83	18	0	0
	T13-S1	4,1	40,0	2,0	44	24	30	3	1,4	76	18	7	0
	T13-S2	3,8	38,3	1,9	45	31	15	10	1,4	78	18	0	5
	T13-S3	3,8	39,2	1,9	36	47	18	0	1,5	65	28	8	0
Lara	TZ-S1	4,4	42,1	1,3	81	15	2	3	1,3	88	3	8	3
	TZ-S2	4,6	44,4	1,1	94	7	0	0	1,0	100	0	0	0
	TZ-S3	4,5	44,9	1,0	100	0	0	0	1,0	100	0	0	0
	T6-S1	4,8	44,2	1,4	65	33	3	0	1,1	95	3	3	0
	T6-S2	5,3	44,5	1,4	75	18	8	0	1,1	96	3	2	0
	T6-S3	5,4	45,4	1,4	70	28	3	0	1,2	88	13	0	0
	T13-S1	5,2	44,5	1,7	50	38	13	0	1,3	83	10	8	0
	T13-S2	5,6	44,6	1,8	42	43	13	3	1,2	88	10	3	0
	T13-S3	5,6	45,2	1,8	53	28	10	5	1,1	90	10	0	0
Franquette	TZ-S1	4,4	41,2	1,4	74	22	3	3	1,1	90	10	0	0
	TZ-S2	4,4	42,8	1,7	57	31	8	5	1,2	85	15	3	0
	TZ-S3	4,2	41,9	1,3	79	22	0	0	1,1	96	5	0	0
	T6-S1	4,5	41,9	1,3	81	15	5	0	1,1	93	7	0	0
	T6-S2	4,6	42,8	1,4	75	21	5	0	1,2	94	2	0	4
	T6-S3	4,0	41,6	1,7	56	32	5	8	1,3	83	12	3	3
	T13-S1	4,0	42,7	1,8	55	28	10	8	1,3	78	15	5	3
	T13-S2	4,6	43,1	1,7	53	27	15	5	1,5	71	15	10	5
	T13-S3	4,4	40,8	1,6	60	30	8	3	1,1	100	3	3	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

Jedrcja so tehtala od 3,8 g (Sava, T13-S2 in T13-S3) do 5,6 g (Lara, T13-S2 in T13-S3) (preglednica 52). Ti dve sorti sta imeli tudi najmanjši oz. največji izplen jedrc. Vpliv režima spravila in sušenja smo ovrednotili z ocenjevanjem barve in plesnivosti jedrc. Popolnoma sortno tipično obarvana, svetla jedrcja je imela sorta Lara po takojšnjem spravilu in 3-dnevnem sušenju in le 7 % jedrc je bilo rjavkastih po 2-dnevnem sušenju. Približno dve tretjini jedrc je bilo sortno značilno svetlih pri kombinacijah Sava TZ-S3, Lara TZ-S1, TZ-S2, T6-S2 in Franquette TZ-S3, TZ-S1, T6-S1, in T6-S2. Dolgotrajno ležanje na tleh in kratkotrajno sušenje je dalo do 30 % temno porjavelih jedrc (Sava, T13-S1) in celo do 10 % črnih jedrc (Sava, T13-S2). Plesen se je na jedrcih pojavila v vseh kombinacijah, razen pri Lara, TZ-S2 in TZ-S3 ter Franquette, T13-S3. Optimalna spravilna in pospravilna tehnologija

je bila učinkovita pri vseh. Največ plesnivih jedrc smo opazili pri Sorti Franquette v obravnavanju T13-S2, ko je pri 15 % jedrc plesen prekrila več kot ¼ njihove površine.

3. Senzorične lastnosti jedrc

Preglednica 53: Senzorične lastnosti jedrc oreha v odvisnosti od termina spravila in dolžine sušenja. Sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV, povprečje let 2021-2022.

Sorta	Termin/ sušenje*	Senzorične lastnosti jedrc			
		Aroma (1-10)	Okus (1-10)	Hrustljivost (1-10)	Oljevitost (1-10)
Sava	TZ-S1	5,9	4,8	6,1	6,1
	TZ-S2	6,2	2,6	6,2	6,0
	TZ-S3	5,8	4,3	6,3	5,0
	T6-S1	4,9	4,0	4,7	5,7
	T6-S2	5,7	4,2	5,8	5,4
	T6-S3	6,6	3,4	6,5	5,2
	T13-S1	6,4	3,9	7,0	6,4
	T13-S2	6,1	3,9	6,6	5,4
	T13-S3	5,2	4,8	5,8	5,2
Lara	TZ-S1	5,1	3,4	6,6	5,7
	TZ-S2	6,5	3,3	7,0	5,2
	TZ-S3	5,2	4,7	6,4	4,5
	T6-S1	5,3	4,6	6,5	5,3
	T6-S2	6,0	4,2	6,9	5,7
	T6-S3	6,2	2,9	6,9	6,2
	T13-S1	6,0	3,3	7,3	5,3
	T13-S2	6,2	3,5	6,4	6,1
	T13-S3	6,0	4,8	6,5	5,8
Franquette	TZ-S1	4,8	4,3	6,7	5,1
	TZ-S2	5,7	3,6	5,8	5,6
	TZ-S3	5,2	3,4	5,9	5,5
	T6-S1	6,5	3,2	7,1	5,4
	T6-S2	5,3	4,7	5,4	5,5
	T6-S3	5,3	5,1	5,9	5,2
	T13-S1	5,8	4,6	5,5	4,8
	T13-S2	5,5	5,3	5,5	5,8
	T13-S3	6,2	4,4	5,6	5,5

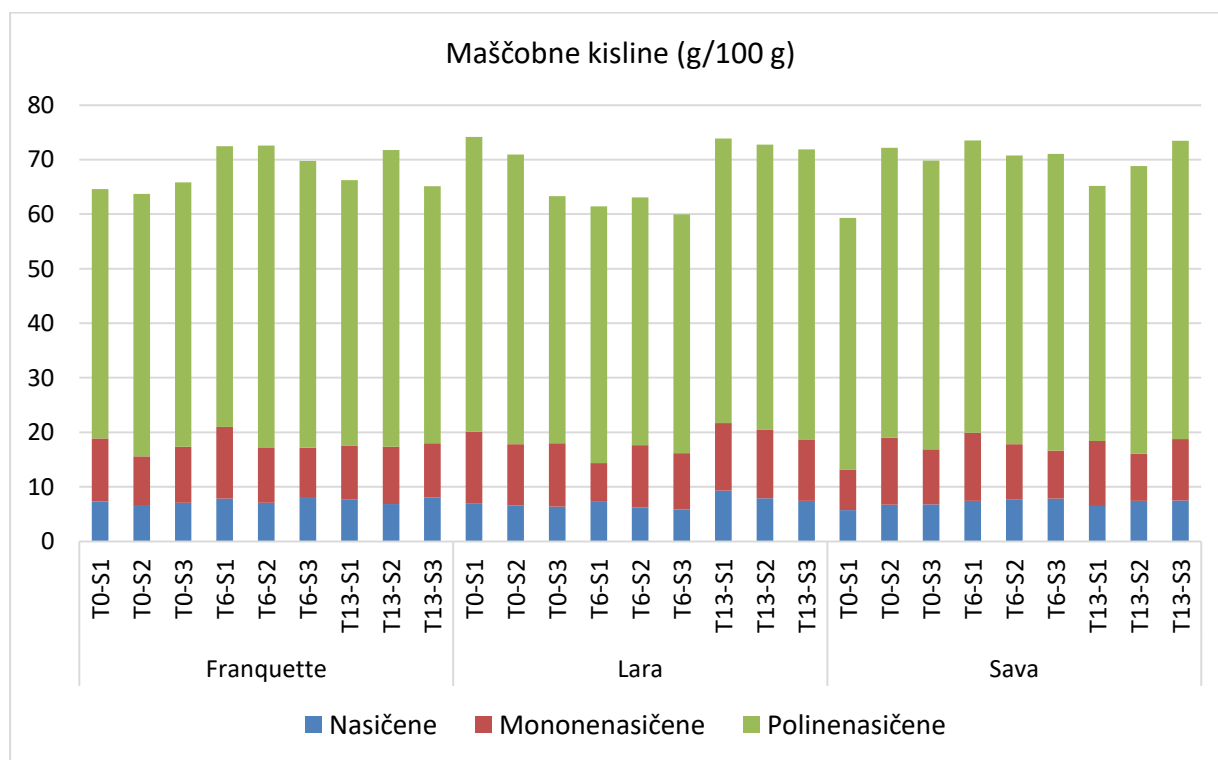
Legenda: termin spravila (T): TZ = ob tehnološki zrelosti (TZ); T6 = TZ + 6 dni; T13 = TZ + 13 dni; sušenje (S): S1 = 1 dan; S2 = 2 dni; S3 = 3 dni

Senzorična analiza jedrc (povprečje let 2021 do 2022) ni pokazala velikega vpliva na aromo in grenkost, ki opredeljujeta okus, pa tudi ne na hrustljivost in oljevitost jedrc, ki opredeljujeta teksturo jedrc. Aromo smo ocenili s povprečnimi ocenami od 4,8 (Franquette, T6-S1) do 6,6 (Sava, T6-S3) (preglednica 53). Najbolj okusna so se degustatorjem zdela jedrca sorte Franquette v kombinaciji T13-S2 (ocena 5,3, najmanj okusna (ocena 2,6) pa jedrca sorte Sava v kombinaciji TZ-S2. Hrustljivost je bila najbolje, z oceno 7,3 ocenjena pri jedrcih sorte Lara (T13-S1) in najslabše, z oceno 4,7 pri sorti Sava (T6-S1). Oljevitost smo ocenili z ocenami od 4,5 (Lara, TZ-S3) do 6,4 (Sava, T13-S1).

4. Vsebnost maščobnih kislin

V jedrcih smo v letu 2022 prav tako določili vsebnost nasičenih in nenasičenih maščobnih kislin (MK). Največ vseh MK (74,17 g/100 g) je imela sorta Lara v obravnavanju TZ-S1, najmanj pa sorta Sava v istem obravnavanju (graf 1). Nasičenih MK, ki so manj zaželeni, je bilo najmanj v jedrcih sorte Sava (TZ-S1), največ pa pri sorti Lara (T13-S1). Pri tej sorti smo opazili, da so vsebnosti nasičenih MK upadale s sušenjem pri vseh variantah spravila. Med nenasičenimi MK smo posebej opredelili enkrat- ali mononenasičene in večkrat- ali polinenasičene. Takoj pobrana in en dan sušena jedrca sorte Lara so vsebovala največ mononenasičenih MK, jedrca sorte Franquette, ki so bila pobrana po šestih dneh in sušena dva dni, pa so vsebovala največ polinenasičenih MK. Pri sorti Sava so vsebnosti polinenasičenih MK naraščale s številom dni sušenja.

Razlike med vsebnostmi MK glede na obravnavanja so bile razmeroma majhne in statistično neznatne, zato lahko rečemo, da sta termin pobiranja in dolžina sušenja orehov v manjši meri vplivala na maščobnokislinsko sestavo orehov. Opazen je bil trend povečevanja vsebnosti nasičenih MK pri najslabšem načinu (sušeno 1 dan po 13 dneh ležanja na tleh). Takšna pravilna in pospravilna tehnologija namreč pospešuje oksidacijo nenasičenih maščobnih kislin, pri čemer se posledično poveča delež nasičenih maščobnih kislin, ki so za oksidacijo bolj stabilne. Nakazano je tudi, da slabši pogoji spravila in sušenja neugodno vplivajo predvsem na omega-3 (n3) maščobne kisline, ki pri slabih pogojih spravila in sušenja deloma oksidirajo in jih je zato manj kot pri dobrih pogojih.



Slika 5: Vsebnost maščobnih kislin (g/100 g) v jedrcih oreha v odvisnosti od termina spravila in dolžine sušenja. Sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV.

5. Vsebnost fenolnih spojin v jedrcih

V jedrcih smo v letih 2022 in 2023 določili vsebnost fenolnih spojin. V preglednici 5 predstavljamo povprečne vrednosti fenolnih spojin v omenjenih letih. Največ vseh fenolnih spojin je imela sorta Sava (17,7 mg/g), v povprečju obravnavanj prav tako sorta Sava (20,1 mg/g), najmanj pa sorta Lara (10,7 mg/g). Najmanjšo variabilnost v vsebnostih fenolnih spojin v jedrcu smo zaznali pri orehih, ki so bili 6 dni na tleh, preden smo jih dali v sušilnico. Največjo pa pri orehih, ki so bili na tleh 1 dan oz. 13

dni. Glede na dobljene rezultate čas sušenja ni vplival na vsebnost fenolnih spojin. Pri sorti Lara je bila vsebnost fenolnih spojin v jedrcih najbolj variabilna glede na obravnavanje, kar je bilo pričakovano. Njeni plodovi so namreč zaradi slabše spojenosti luščine veliko bolj občutljivi za nepravčasno spravilo in neustrezno sušenje, ki lahko privedeta do kvarnih procesov in slabše notranje kakovosti jedrc. Kot odgovor na te procese pride tudi do povečane sinteze fenolnih snovi v jedrcih. Največje vsebnosti fenolnih spojin smo določili v jedrcih sorte Sava. Pri tej sorti se je pokazala zveza med vsebnostjo fenolov in barvo jedrc. Spravilno-sušilni režim, pri katerem smo dobili več temno rjavih in črnih ter manj svetlih in sortno tipično obarvanih jedrc (naprimer T6-S2 in T13-S2), je imel za posledico tudi več fenolnih spojin v jedrcih. Podobno zvezo smo ugotovili tudi pri orehih, ki so bili prizadeti zaradi napada orehove muhe (Solar in sod., 2019).

Preglednica 54: Vsebnost fenolnih spojin v jedrcih oreha v odvisnosti od termina spravila in dolžine sušenja, izraženo v mg/g ekvivalenta galne kisline na svežo maso jedrca. Sorte Sava, Lara in Franquette iz nasada MB-IV.

Termin/sušenje*	Sava	Lara	Franquette
TZ-S1	16,2	14,4	17,2
TZ-S2	14,3	10,7	16,3
TZ-S3	17,7	11,9	12,9
T6-S1	17,5	11,1	15,1
T6-S2	17,6	13,5	15,8
T6-S3	16,8	11,0	17,0
T13-S1	15,8	16,7	13,8
T13-S2	17,2	12,2	15,6
T13-S3	14,7	12,3	16,0

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

JAGODA

Biorazgradljive folije v pridelavi jagode

dr. Nika Cvelbar Weber (KIS)

Sorta Clery na lokaciji Brdo pri Lukovici

UVOD

V integrirani pridelavi jagode (*Fragaria × ananassa* Duch.) se kot zastirko proti plevelom za namen zadrževanja vlage in hitrejšega segrevanja tal v glavnem uporablja plastična-polietilenska (PE) folija na osnovi naftnih derivatov (povzeto po Kasirajan in Ngouajio, 2012). Glavna pomanjkljivost PE folij je kratka doba uporabe (1 leto), in predvsem omejena možnost recikliranja po uporabi (Bandopadhyay in sod., 2020). Tako večina PE folij konča na odlagališčih ali pa je sežgana na poljih, kar predstavlja velik okoljski problem (Halley in sod., 2001; Kasirajan in Ngouajio, 2012).

Trajnostna alternativa PE folijam pri pridelavi jagod so biorazgradljive folije (Costa in sod., 2014; Morra in sod., 2022). Na trgu so na voljo biorazgradljive folije iz poliestrov (polihidroksialkanoat, polimlečna kislina itd.) in iz naravnih polimernih materialov (škrob, lignin, celuloza, sojine beljakovine, hitin, pektin itd.). Biorazgradljive folije so lahko narejene iz enega polimera, mešanice različnih tipov polimerov ali iz polimernega kompozita. Zaradi svoje naravne sestave so občutljive na vlago in toploto ter na natezne sile (Mat Akhir in Mustapha, 2022). Lastnosti biorazgradljivih folij izboljšujejo z dodajanjem polnil, mehčal in barvil (Mat Akhir in Mustapha, 2022; Bandopadhyay in sod., 2020). Biorazgradljive folije so zasnovane tako, da se jih po zaključku rasti rastlin vkoplje v tla, kjer jih razgradijo mikroorganizmi. Pri razgradnji nastaja ogljikov dioksid ali metan, voda, del ogljika pa po razgradnji ostane vezan v živi biomasii (Kasirajan in Ngouajio, 2012; Mat Akhir in Mustapha, 2022). Ker se biorazgradljive folije hitro razgradijo, se lahko v kratkem času v tleh ustvari velika količina bio-mikroplastike (Zhou in sod., 2023).

Raziskave kažejo, da lahko razgradnja biorazgradljivih folij v tleh in nastala bio-mikroplastika vpliva na rast rastlin, na fizikalne-kemijske lastnosti in strukturo tal, kroženje makro in mikro elementov ter na mikrobno rast in diverzitetu v tleh (Fan in sod., 2022; Leifheit, 2021; Wang in sod., 2022; Zhou in sod., 2023). Ta posredno vpliva na kolonizacijo korenin z arbuskularnimi mikoriznimi glivami (Ferreira in sod., 2021). Simbiotska povezava z mikoriznimi glivami omogoča rastlinam dostop do večje količine hranil in vode ter je tako ključna za preživetje neugodnih razmer v okolju (Byregowda in sod., 2022). Korenine rastlin poseljujejo tudi temne septirane endofitske glive (v nadaljevanju TSE glive), ki imajo podobno vlogo kot mikorizne glive (Jumpponen, 2001; Santos in sod., 2021). Vpliv biorazgradljivih folij na mikorizo in TSE kolonizacijo korenin ter na rast in pridelek rastlin je slabo proučen, zato so potrebne nadaljnje raziskave (Leifheit, 2021; Zhou in sod., 2023).

Primarni namen tehnološkega poskusa je bil poiskati materiale, ki bi v visokotehnološki pridelavi jagode nadomestili plastične materiale, predvsem folije za prekrivanje tal, ki predstavljajo največjo količino težko razgradljivega materiala in katerega proces recikliranja predstavlja največji ekološki problem. Cilj je bil proučiti vpliv in uporabno vrednost dveh tipov biorazgradljivih folij z različno dobo razpadanja na pridelavo jagod. Rezultati in opažanja prvega leta so pokazali večje razlike med obravnavanji v rasti jagodnjakov, občutljivosti na okužbe ter tudi na pridelek. Zato smo v drugem letu poskusa poleg standardnih meritev zastavili preliminarne raziskave tudi na glivno kolonizacijo korenin jagod.

MATERIAL IN METODE

2.1 Zasnova poljskega poskusa in zasaditev

Poljski poskus smo izvedli v poskusnem sadovnjaku Infrastrukturnega centra Kmetijskega inštituta v Sloveniji na Brdu pri Lukovici - Lukovica (46°10' N; 14° 41' E). Tla so ilovnato peščena, bogata z organsko snovjo (7,3%) in rahlo kislja (pH tal 5,8). Mineralna sestava tal je primerna za pridelavo jagod in je bogata s kalijem (30 mg/100 g K₂O tal) ter dušikom (2,6 g/kg s.s. N) in revna s fosforjem (14 mg/100 g P₂O₅) (analiza tal iz leta 2023). Leta 2021 smo na rahlo dvignjenih grebenih zasadili frigo sadike jagod (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) sorte 'Clery' (Società Agricola Salvi Vivai s.s.i, Italija). Grebene smo pokrili z dvema črnima biorazgradljivima folijama (Agrobiofilm®), narejenima iz Mater-Bi® surovine, z debelino 15 µm (biorazgradljiva folija 1) in 35 µm (biorazgradljiva folija 2) ter s črno polietilensko (PE) folijo (Eiffel, Italija) debeline 50 µm. Klasična pridelava na PE foliji je veljala za standardno uporabljen material, ki nam je služil kot kontrola. Pod vse folije smo namestili črno PE namakalno cev, ki omogoča kapljično namakanje rastlin s kapljači v razmiku 0,15 m. Rastline so bile posajene v eno vrstnem sistemu sajenja z 0,15 m prostora med rastlinami in 0,80 cm med vrstama. V enem tunelu so bile 4 vrste jagod. V vsako obravnavanje smo vključili 100 sadik jagod, posajenih v 15 m dolge vrste. Poskus smo posadili 28. 7. 2021. Prvo vrednotenje pridelka je potekalo spomladi 2022, drugo vrednotenje spomladi 2023. Med poskusom smo spremljali in ocenjevali rastline in spremembe na foliji ter zapisovali opažanja. Po koncu drugega obiranja smo opravili vzorčenje korenin za nadaljnje analize ocene parametrov glivne kolonizacije.

2.2 Spremljanje razpada folij ter parametrov rasti, razvoja rastlin in pojavnost bolezni

Od sajenja naprej smo opisno spremljali in ocenjevali razpad folij, parametre rasti in razvoja jagod ter pojavnost bolezni na listih in plodovih. Razpad folij smo spremljali tekom celotne rastne dobe, ocenjevali pa po vsaki sezoni obiranja v odstotkih glede na celotno površino folije. Parametre rasti in razvoja rastlin smo ocenjevali z meritvami naključnih desetih rastlin, vključenih v posamezno obravnavanje in opazovanjem celotnega sestava vrste (širina in gostota vrste). Pojavnost bolezenskih znakov smo spremljali vizualno.

2.3 Ocena pridelka

Jagode smo obirali in vrednotili ob tehnološki zrelosti plodov (>7 °Brix) od sredine maja do konca junija v povprečnem razmiku 3 dni. Tako v prvi kot v drugi rastni sezoni smo imeli 8 terminov obiranja. Vse ekonomsko uporabne plodove smo prešteli in jih stehtali ter na podlagi tega določili skupni pridelek na rastlino. Plodove z znaki bolezni smo ocenili ter na podlagi rezultatov opisno ovrednotili pojavnost okužb s patogenom.

2.46 Vzorčenje korenin in ocena parametrov glivne kolonizacije

Po koncu druge sezone obiranja plodov smo vzorčili korenine (korenine 10 rastlin na obravnavanje) za oceno glivne – arbuskularne in TSE kolonizacije korenin. Korenine smo sprali z vodovodno vodo in jih do barvanja shranili v 95% etanolu na 4 °C.

Korenine smo barvali po metodi Phillips in Hayman (1970). Korenine smo najprej razbarvali s 10% KOH (45 min; 90 °C) in nato barvali s 0,05% Tripan modrim barvilom (5 min, 90 °C). Korenine smo nato razrezali na fragmente dolžine 1 cm in nanесли na objektna stekla z laktofenolom (10 fragmentov na objektno steklo, skupaj 30 fragmentov na rastlino). Prisotnost arbuskularnih (aseptirane hife, vezikli, arbuskuli) in TSE gliv (septirane hife, mikrosklerociji) na koreninskih fragmentih smo ovrednotili po metodi Trouvelot in sod. (1986) pod svetlobnim mikroskopom (Nikon Eclipse 80i, Japonska) pri 100 in 400-kratni povečavi.

2.5 Statistična analiza

Za podatke smo izračunali enosmerno analizo variance (ANOVA) s programsko opremo Statistica 8 (Statsoft 8). Obravnavanja smo med seboj primerjali z Duncanovim primerjalnim testom ($p < 0,05$).

REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 Ocena stopnje razpada folij

PE folija je ostala nepoškodovana skozi obe rastni sezoni, medtem ko se je biorazgradljiva folija 1 pričeli trgati in razpadati že nekaj mesecev po sajenju in je do prvega obiranja v letu 2022 že popolnoma razpadla, ostali so le manjši delčki velikosti 1 cm x 1 cm (Slika 7). Manjše delce folije je bilo mogoče opaziti do konca poskusa 2023. Biorazgradljiva folija 2 je ostala nepoškodovana celotno prvo rastno sezono, v jesenskem-zimskem času 2022/2023 pa je tudi ta pričela razpadati in je do konca poskusa razpadla v 50%, ob rastlinah so ostali večji kosi. O hitrem razpadu biorazgradljivih folij po eni sezoni vzorčenja poročajo že v raziskavi Morra in sod. (2022).



Slika 7: stopnja razpada folij od sajenja (avgust 2021) do spomladanskega čiščenja rastlin (april 2022).

3.2 Ocena rasti in razvoja jagod

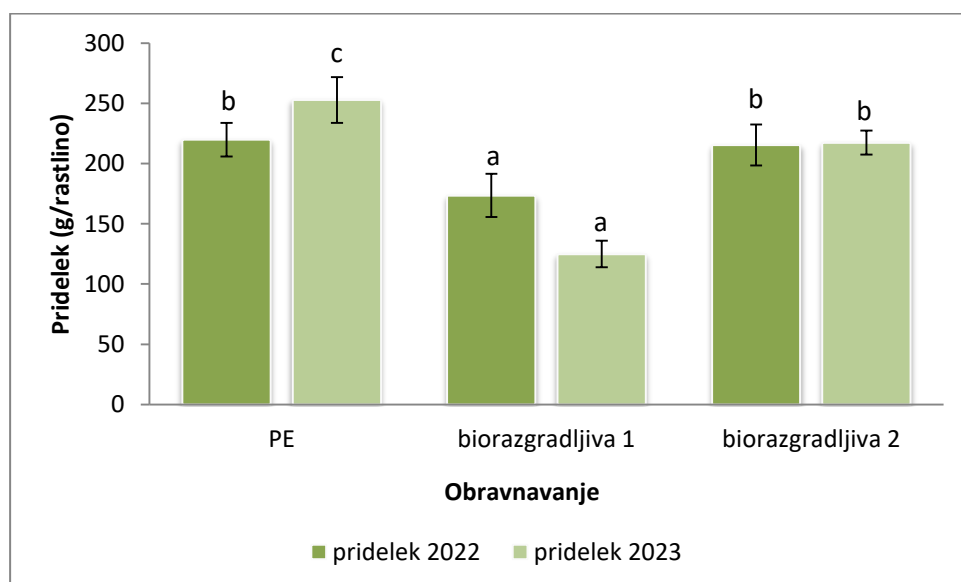
Rast in razvoj rastlin smo ocenjevali na podlagi vizualnih opazovanj dve rastni sezoni od sajenja konec julija 2021 do konca obiranja junija 2023. Rastline so se v začetku na folijah iz vseh obravnavanj enakomerno razvijale, po zaključku obiranja, se je v nasadu ne glede na obravnavanje pojavila pepelasta plesen. V začetku intenzivne rasti spomladi 2022 (prva rastna sezona) je bilo opaziti, da so bile rastline na videz bujnejše obravnavanju s klasično PE folijo (kontrola), zato smo rast teh rastlin ocenili z oceno 5. Rast rastlin v obravnavanju z biorazgradljivo folijo 2 so bile v povprečju manjše, zato smo jih ocenili z oceno 4. Rastline v obravnavanju z biorazgradljivo folijo 1 smo ocenili z oceno 3, saj so bile najmanjše. V drugi rastni sezoni, spomladi 2023, smo opazili manjšo razrast jagodnjakov pri obravnavanjih z biorazgradljivima folijama v primerjavi z rastlinami na PE foliji. Že predhodne raziskave so pokazale boljšo rast jagodnjakov na PE foliji v primerjavi z drugimi naravnimi zastirkami (slama, odpadlo listje, papir) (Singh in sod., 2005; Deb in sod., 2014). Razlog je lahko tudi v ugodnem vplivu PE folije na mikroklimo tal. PE folija učinkovito zadržuje toploto v tleh in zaradi vodotesnosti preprečuje izhlapevanje vode iz tal. Tako ohranja konstantno vlažnost tal, omogoča kondenzacijo pare in počasno pronicanje v tla. V nasprotju so črne biorazgradljive folije bolj propustne, tla se zaradi

tanjšega filma manj segrejejo in vse to bi lahko imelo vpliv tudi na mikroklimo tal (Giordano in sod., 2020). Glede na to, da je biorazgradljiva folija 1 do prvega obiranja popolnoma razpadla, smo pričakovali, da bodo gola tla hitro prerastle plevelne združbe. Zanimivo je, da plevel na grebenu jagod brez zastirke (ker je biorazgradljiva folija 1 že razpadla) ni rasel, oziroma so se pojavili le posamezni pleveli. Avtorji (Wang in sod., 2024) med drugim navajajo možne vplive dodatkov biorazgradljivim folijam (barvila, stabilizatorji) ali sam koruzni škrob, iz katerega je folija narejena. Možno je tudi, da bi na grebenu, prekritem z biorazgradljivo folijo, jagodam primanjkovalo dušika, ker dušik za razgradnjo organske mase - folije porabijo mikroorganizmi, kar bi razložilo dinamiko pojava pleveli.

Tudi v drugem letu sta se zaradi vremenskih razmer in izpostavljenosti velikim količinam dežja v nasadu pojavila pepelasta plesen in siva jagodova plesen. Več znakov okužbe in poškodb na plodovih in listih smo zaznali pri rastlinah, ki so rastle v obravnavanju s PE folijo. Verjetno je razlog za močnejšo okužbo tudi večja listna masa rastlin, kar poslabša na zračnost nasada (Legard in sod., 2000).

3.3 Pridelek jagod

V prvem letu je bil količina pridelka na grm v obravnavanju s PE folijo podobna obravnavanju z biorazgradljivo folijo 2. Pridelek v obravnavanju biorazgradljiva folija 1 je bil za dobrih 20% manjši. V drugem letu se je razlika v pridelku pokazala tudi na rastlinah, gojenih v obravnavanju z biorazgradljivo folijo 2, ki je medtem pričela razpadati. Jagodnjaki, rasli v obravnavanju z biorazgradljivo folijo 1, so za 50% nižji pridelok, tisti iz biorazgradljive folije 2 pa so imeli za približno 15% manjši pridelok v primerjavo s klasično PE folijo (Slika 1). Upad pridelkov tako sovпада s stopnjo razpada biorazgradljivih folij. Manjši pridelok jagod na črnih biorazgradljivih folijah v primerjavi s črno PE folijo so opazili tudi v predhodnih raziskavah (Giordano in sod., 2020). V raziskavi so bili v eno letni pridelavi pridelki jagod manjši na tanjših biorazgradljivih folijah (20-25 μm), medtem ko so bili pridelki jagodnjakov, ki so rastle na debelejših biorazgradljivih folijah (40 μm) primerljivi tistim na PE folijah (Giordano in sod., 2020). Avtorji kot obrazložitev navajajo ugodnejšo mikroklimo pod debelejšimi folijami (Giordano in sod., 2020). To potrjuje tudi dejstvo, da smo rastline na biorazgradljivih folijah začeli obirati približno en teden pozneje, najverjetneje zaradi manj ugodne mikroklimo golih tal, ki se počasneje segrevajo kot zaščitena s črno PE folijo (Soliman in sod., 2015).



Slika 8: Povprečni pridelok na rastlino v letu 2022 (prva rastna sezona) in v letu 2023 (druga rastna sezona) iz obravnavanj s PE folijo, biorazgradljivo folijo 1 in biorazgradljivo folijo 2. Različne črke nad stolpci posamezne rastne sezone označujejo statistično značilne razlike med obravnavanji ($p < 0,05$).

3.4 Ocena glivne kolonizacije korenin

Glavno kolonizacijo korenin jagodnjakov smo ocenili po drugi rastni sezoni (Preglednica 1), ko sta obe biorazgradljivi foliji že razpadli. Frekvenca glivne kolonizacije (F%), intenziteta glivne kolonizacije (M%) ter gostota veziklov in mikrosklerocijev je bila statistično značilno večja značilno večja v obravnavanjih z biorazgradljivima folijama. Med obravnavanjema pa ni bilo statističnih značilnih razlik. Gostota veziklov, ki so založne strukture arbuskularnih gliv (Smith in Read, 1997), je bila v obravnavanjih z biorazgradljivima folijama med 9-10%. Gostota mikrosklerocijev, ki so strukture TSE gliv (Barrow in Aaltonen, 2001) je bila visoka, in sicer 7% v obravnavanju z biorazgradljivo folijo 1 in 15% v obravnavanju z biorazgradljivo folijo 2 (Preglednica 1). Raziskave kažejo, da TSE glive tvorijo več mikrosklerocijev in debelostenskih septiranih hif v obdobju stresa (Barrow in Aaltonen, 2001; Barrow, 2003), na kar nakazujejo tudi rezultati naše raziskave. Tla v obravnavanjih z biorazgradljivima folijama so bila po drugi sezoni v času vzorčenja korenin, deloma ali v celoti, gola zaradi razpada folij. Rastline so bile tako izpostavljene večjim okoljskim spremembam, kot v kontrolnem obravnavanju (PE folija). Raziskave kažejo, da so jagodnjaki, ki rastejo v tleh brez zastirke v osnovi manjši (Kumar in Dey, 2011). Poleg tega po razgradnji biorazgradljivih folij v tla prehajajo aditivi (barvila, mehčala) in nastala bio-mikroplastika, ki vplivajo na fizikalne-kemijske parametre tal (pH, struktura tal itd.) in na mikrobno združbo v tleh (Leifheit, 2021; Zhou in sod., 2023). Razlike, ki so nastale pri glivni kolonizaciji korenin in rasti rastlin tako ne moremo pripisati le enemu dejavniku, najverjetneje gre za kombiniran vpliv golih tal in razgradnje bio-mikroplastike. Da bi razmejili ta dva vpliva (vpliv golih tal po razgradnji, vpliv kemijske sestave biorazgradljivih folij) smo v sklopu nove raziskave v obravnavanja vključili gola tla. Slednje obravnavanje nam bo dalo odgovor o morebitnem škodljivem vplivu biorazgradljivih folij oziroma nastale bio-mikroplastike na rast in pridelek rastlin ter na glivno združbo na koreninah rastlin in na vrsto interakcije med simbiotskimi glivami in gostiteljsko rastlino (pozitivna, nevtralna, negativna).

Preglednica 55: Frekvenca (F%) in intenziteta (M%) glivne kolonizacije ter gostota arbuskulov, veziklov in mikrosklerocijev v koreninah jagodnjakov iz obravnavanj s PE folijo, biorazgradljivo folijo 1 in biorazgradljivo folijo 2. Podane so povprečne vrednosti \pm standardna napaka. Različne črke označujejo statistično značilne razlike med obravnavanji znotraj stolpca ($p < 0,05$).

Obravnavanja	Frekvenca kolonizacije (F%)	Intenziteta kolonizacije (M%)	Gostota arbuskulov (A%)	Gostota veziklov (V%)	Gostota mikrosklerocijev (MS%)
PE	86,0 \pm 3,7 b	19,5 \pm 2,8 b	0,0 \pm 0,0	2,2 \pm 0,5 b	0,7 \pm 0,2 b
Biorazgradljiva folija 1	100,0 \pm 0,0 a	62,5 \pm 3,1 a	2,3 \pm 0,8	9,9 \pm 1,6 a	6,8 \pm 1,5 a
Biorazgradljiva folija 2	99,4 \pm 0,6 a	57,8 \pm 6,4 a	0,5 \pm 0,4	8,5 \pm 2,4 a	14,6 \pm 4,6 a

Glede na rezultate lahko sklepamo, da uporaba biorazgradljivih folij vpliva na pridelek jagod ter kolonizacijo koristnih gliv. Za najboljšo alternativo oziroma približek PE foliji pri pridelavi jagod se je izkazala debelejša (35 μ m) biorazgradljiva folija. Ker rezultate težko natančno pojasnimo, smo v letu 2023 posadili nov poskus, kjer bomo preučili vpliv biorazgradljivih folij z znano sestavo na rast jagodnjakov, pridelek jagod in kakovostne parametre plodov v povezavi z glivno kolonizacijo in diverziteteto.

POVZETEK

V pridelavi jagod se za zastirko v glavnem uporabljajo črne polietilenske (PE) folije z omejeno možnostjo recikliranja. Trajnostna alternativa PE folijam so biorazgradljive folije, narejene na osnovi

biorazgradljivih materialov. Vpliv biorazgradljivih folij na rast in pridelek jagod je slabo raziskan. V preliminarni dvoletni raziskavi smo proučili vpliv dveh črnih biorazgradljivih folij na rast in pridelek jagod ter na glivno kolonizacijo korenin. V poskusu smo uporabili biorazgradljivo folijo 1 z debelino 15 μm in biorazgradljivo folijo 2 z debelino 35 μm . Črna PE folija z debelino 50 μm je predstavljala kontrolo. PE folija je ostala cela in nepoškodovana po obeh rastnih sezonah, razpad biorazgradljivih folij pa se je pričel že v prvi rastni sezoni. Biorazgradljiva folija 1 je razpadla v skoraj 95%, biorazgradljiva folija 2 pa je pričela razpadati šele v drugi rastni sezoni in je razpadla v 50%. Pridelek jagod je bil v obravnavanju z biorazgradljivo folijo 2 v prvi rastni sezoni primerljiv s pridelkom iz obravnavanja PE folija (215,4 oz. 219,8 g/rastlino), v drugi sezoni pa se je z razpadanjem biorazgradljive folije 2 zmanjšal tudi pridelek v primerjavi s PE folijo (za 35 g/rastlino). V nasprotju je bil pridelek jagod v obravnavanju z biorazgradljivo folijo 1 statistično značilno najmanjši v obeh rastnih sezonah (173,5 in 124,9 g/rastlino). Glivno kolonizacijo korenin smo ocenili po drugi rastni sezoni. Slednja je bila statistično značilno večja v koreninah jagod, ki so rastle v obravnavanjih z biorazgradljivima folijama. V koreninah jagod iz obeh obravnavanj z biorazgradljivima folijama je bilo statistično značilno več struktur arbuskularnih gliv – veziklov (4%) in struktur temnih septiranih endofitskih gliv – mikrosklerocijev (8-21%), kot na koreninah jagod iz obravnavanja s PE folijo. Glede na rezultate zaključujemo, da se je uporaba debelejšje biorazgradljive folije izkazala za učinkovito alternativo PE foliji pri enoletni pridelavi jagod.

HASKAP JAGODA

Gojitvene rezi haskap jagode

Nika Cvelbar Weber (KIS)

Sorta Aurora na lokaciji Dole pri Litiji

UVOD

Prvi nasadi haskap jagod (*Lonicera caerulea* L.) so se v Sloveniji sadili pred približno 10 leti, največ površin pa se je zasadilo med letom 2015 in 2021. Gre torej za relativno novo jagodičasto sadno vrsto pri nas, ki smo jo prvotno, predvsem zaradi podobnosti v barvi plodov, poimenovali sibirski borovnica ali užitno modro kosteničevje. Sama rastlinska vrsta sicer ni tujerodna saj pri nas v naravi najdemo kar nekaj primerov kosteničevja. Trenutno je v slovenskih nasadih posajenih več kot 20 različnih sort. Med njimi so sorte, ki so se do sedaj izkazale kot primerne le za predelavo, med drugimi sajenimi v zadnjih letih pa so tudi sorte, ki so primerne tudi za svežo uporabo. Kot standardno sorto smo določili sorto Aurora, ki je primerna za svežo uporabo. Po zadnjih podatkih je haskap posajen na 160 kmetijskih gospodarstvih, nasadi pa so v povprečju veliki okoli 1ha, skupno pa je v Sloveniji s haskapom posajenih okoli 80ha površin. Od tega je več kot 70% pridelovalcev vključenih v ekološko pridelavo in svoje pridelke kot take tudi trži. V letu 2023 smo skupaj s skupino pridelovalcev in svetovalno službo ustanovili društvo pridelovalcev [haskap](#). Delovanje društva je pilotni primer uspešnega povezovanja pridelovalcev s skupnimi cilji in interesi. Kot skupina se odločajo za nakup sadilnega materiala, embalaže, gnojil in tudi samega trženja. V okviru ustanovljene Viber skupine poteka vsakodnevna komunikacija s pridelovalci, svetovalci in raziskovalci. Na tak način težave rešujemo sproti in na podlagi izmenjave mnenj ter izkušenj skupaj gradimo uspešno zgodbo.

Med pridelovalci se je pojavilo mnogo vprašanj povezanih z osnovno tehnologijo pridelave haskap jagod v Sloveniji. Res je, da je tehnologija v tujini dobro znana in nam vsem dostopna vendar ni vedno primerna tudi za naše pridelovalne razmere. Zato smo v letu 2023 pričeli z tehnoloških poskusom v sklopu katerega bomo razvijali najprimernejšo metodo rezi haskapa. Pri pridelovalcu na Dolu pri Litiji smo zastavili več letni poskus na sorti Aurora.

MATERIAL IN METODE

2.1 Zasnova poljskega poskusa

Poljski poskus smo izvedli v sadovnjaku pridelovalca na Dolu pri Litiji (46°1'47.19" N; 15° 1'19,5" E). Tla so ilovnato peščena, srednje bogata z organsko snovjo (3,9%) in rahlo bazična (pH tal 7,4). Mineralna sestava tal je primerna za pridelavo haskap jagod in je srednje založena s kalijem (18 mg/100 g K₂O tal) ter srednje založena s fosforjem (18 mg/100 g P₂O₅) (analiza tal iz leta 2023). Leta 2018 je pridelovalec zasadili 2 letne sadike haskap jagode (*Lonicera caerulea* L.) sorte 'Aurora'. Tla so pred sajenjem pokrili s filcem, ki preprečuje rast pleveli. Pridelava na kmetiji je bila od pričetka izključno ekološka in je sledila vsem načelom ekološke pridelave. Poskus smo zastavili 24.2.2023, ko smo odbrali skupaj 60 izenačenih grmov iste sorte. Od tega smo 15 grmov predvideli za spremljanje vpliva zimske rezi, 15 grmov za spremljanje poletne rezi, 15 grmov kombinacije poletne in zimske rezi ter 15 grmov, ki predstavljajo neporezано kontrolo. Poskus smo zastavili 24.2.2023 trajal pa bo predvidoma vsaj do konca leta 2026 oziroma odvisno od potreb. Pred prvo zimsko rezjo, ki smo jo opravili 24.2.2023 smo vsem grmom izmerili višino in širino, za namen spremljanja prirasti grmov. V prvem letu smo 8.6.2023 vrednotili tudi pridelek na posamezen grm. Po obiranju smo 28.7.2023 izvedli še poletno rez na grmih kjer spremljamo vpliv poletne in poletne + zimske rezi. Po obiranju smo grme zopet izmerili. Ves čas poteka tudi spremljanje fenofaz razvoja rastlin.

2.2 Spremljanje kakovosti plodov

Poleg pridelka smo ocenjevali tudi kakovost plodov. Z refraktometrom smo izmerili vsebnost topne suhe snovi oz. °Brix.

REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 Spremljanje fenološkega razvoja rastlin

V nasadu smo redno spremljali razvoj rastlin sorte Aurora. Grmi so pričeli s cvetenjem 1.3. le dober teden po izvajanju zimske rezi. V sredini maja, točno 15.5. so se prvi plodovi pričeli barvati. Z obiranjem smo počakali, dokler niso plodovi dosegli minimalne sladkorne stopnje 14 °Brix, to je bilo 8.6, z obiranjem pa smo zaradi slabega vremena nadaljevali 11.6. Rastline so z rastjo zaključile okoli 28.11. ko je odpadla večina listne mase.

3.2. Spremljanje prirasti rastlin

Pred pričetkom poskusa smo odbrane grme izmerili (višino in širino), drugo meritev smo izvedli ob koncu vegetacije. V preglednici 56 so podani rezultati meritev kot povprečna višina in širina grma pred pričetkom poskusa in na koncu vegetacije leta 2023. Vsi obravnavani grmi so v eni rastni dobi pridobili na višini in širini ne glede na obravnavanje. Največji prirast grmov lahko opazimo pri zimski in zimski + poletni rezi.

3.3. Spremljanje količine in kakovosti pridelka

V odvisnosti od načina rezi smo spremljali tudi pridelek na grm. Največji pridelek na grm so imeli tisti grmi, ki smo jih porezali le po obiranju (poletna rez), najnižji pridelek smo zabeležili pri grmih izpostavljenih le zimski rezi. Glede na to, da smo z različnimi načini rezi v dotičnem letu šele pričeli smo pričakovali tovrstne rezultate. Pridelovalec namreč grmov predhodno ni nikoli rezal. V prihodnjih letih bomo poleg količine izvajali tudi meritve plodov (višina, širina in masa 10 plodov). Vsebnost topne suhe snovi je bila pri vseh obravnavanjih v povprečju enaka.

Preglednica 56: Povprečna višina in širina grmov od začetka poskusa (pred rezjo 2023) do konca vegetacije tekoče leto (jeseni 2023) (prirast rastlin), povprečni pridelek na grm (g) in kakovost plodov (topna suha snov - °Brix)

Obravnavanje	Višina grma pred rezjo (cm)	Višina grma ob koncu vegetacije (cm)	Širina grma pred rezjo (cm)	Širina grma ob koncu vegetacije (cm)	Pridelek na grm (g)	Topna suha snov (°Brix)
Kontrola	88,7	89,8	71,6	72,4	553,6	14
Zimska rez	84,8	87,9	56,1	62,7	197,9	14
Poletna rez	90,3	90,6	81,9	72,1	588,3	14
Zimska+poletna rez	89,3	92,8	63,8	76,7	260,5	14

Opazovanje različnih sort v Slovenskih pridelovalnih razmerah

SPREMLJANJE RAZVOJA RAZLIČNIH SORT, BRDO PRI LUKOVICI

V kolekciji haskap jagod na Brdu pri Lukovici smo spremljali fenološki razvoj posamezne sorte. Grme smo sadili leta 2021 zato še niso dosegli polne rodnosti in so rezultati zgolj okvirni in predstavljajo povprečje treh grmov iste sorte. Izvajali smo tudi vse potrebne agrotehnične ukrepe v nasadu. Ker gre za manjši mlad nasad, smo pridelek ocenjevali le okvirno in se osredotočili na ostale karakteristike grmov. Kot najzgodnejši sorti sta se izkazali sorta Jugana in Vostog (obiranje 6.6.), najpoznejša pa sorta Beauty (obiranje 14.6). Največje plodove je imela sorta Vostog (27g/10 plodov), najdrobnejše sorta Wojteh (7,8g/ 10 plodov). Največjo vsebnost suhe snovi smo izmerili pri sorti Beast (15,8 °Brix) in najnižjo pri sorti Honeybee ter Proheniška zgodnja (12,1 °Brix). Ker smo analize lističe za merjenje vsebnosti vitamina C dobili z zamikom, smo uspeli izmeriti le določene sorte. Največjo vsebnost vitamina C smo izmerili pri sorti Wojteh (958 mg/L), najnižjo pri sorti Honeybee (554 mg/L). Rezultati so predstavljeni v preglednici 57.

Preglednica 57:

Sorta	Vrhunec cvetenja	Datum obiranja	Pridelek na grm (g)	Masa 10 plodov (g)	Topna suha snov (°Brix)	Višina ploda (mm)	Širina ploda (mm)	Vitamin C (mg/L)
Vostog	28.3.2023	6.6.2023	150	27	12,5	23,3	8,4	np
Jugana	28.3.2023	6.6.2023	54	12	13,3	18,1	10,2	np
Blizzard	28.3.2023	6.6.2023	178	19	12,9	31,8	13,9	np
Wojteh	28.3.2023	14.6.2023	120	7,8	12,7	18,22	9,5	958
B. Beast	28.3.2023	14.6.2023	148	16,4	15,8	25,5	12,1	811,6
Aurora ^s	28.3.2023	14.6.2023	60	14,7	13,4	25,3	11,8	952,2
Beauty	28.3.2023	14.6.2023	84	9,4	14,4	18,45	10,4	841
Amur	28.3.2023	14.6.2023	np*	np	np	np	np	np
Borealis	28.3.2023	14.6.2023	108	14,5	13,5	13,6	9,8	np
Proheniška zgodnja	28.3.2023	14.6.2023	139	14,8	12,1	np	np	np
Honeybee	28.3.2023	14.6.2023	134	12,8	12,1	20,6	10,8	554

s= standardna sorta

np* = ni podatka

POVZETEK

Poskus za namen študije raziskave primerne gojitvene rezi haskap jagode smo zastavili na dveh lokacijah z namenom doseganja optimalnih rezultatov. Prvi poskus izvajamo pri pridelovalcu v realnih pridelovalnih pogojih na Dolu pri Litiji. Tam smo odbrali 50 rastlin haskap jagode sorte Aurora, ki velja za standardno sorto in jo pridelovalci pridelujejo v Sloveniji na največjih površinah. Tako smo del odbranih (15) grmov v mesecu februarju porezali po načinu zimske rezi, del grmov (15) smo prav tako porezali po načinu zimske rezi ter na teh istih grmih v juliju izvedli še poletno rez – torej spremljamo kombinacijo zimske in poletne rezi. Del grmov (15) smo porezali le po sistemu poletne rezi. Del grmov smo pustili ne porezanih tu bomo spremljali rast, razvoj, pridelek in zdravstveno stanje neporezanih grmov. Tekom leta smo v nasadu spremljali osnovne fenofaze razvoja rastlin, zdravstveno stanje rastlin, ocenjevali prirast (pred rezjo in v jeseni po zaključku rasti) in vrednotili pridelek ter spremljali osnovne kakovostne parametre plodov. Z zimsko rezjo in kombinacijo zimske in poletne rezi smo grme uspeli dvigniti, poletna rez na višino grma ni vplivala. Grmi, ki so bili porezani le poleti (po obiranju) so imeli značilno tudi do 2x večji pridelek. Kar pomeni, da je rastlina več energije vložila v plodove kot v rast, to pa je za mlade grme, ki še niso v polni rodnosti slabo. Grmi se morajo v prvih 5 letih namreč

primerno razrasti saj dolgi, mladi, vitalni poganjki predstavljajo potencialne rodne veje. Ker gre za prvo leto izvajanja poskusa in posledično prve odzive rastline ne moremo govoriti o tem katera rez je primernejša. Pri vseh obravnavanjih smo izmerili podobno prirast v eni vegetacijski dobi. Poskus in rastline bomo predvidoma spremljali vsaj do 2026. Na vseh grmih smo opazili večje število škodljivca murvovega kaparja. Le ta se pojavlja v večini nasadov predvsem vzhodne Slovenije. Rez je eden izmed najbolj učinkovitih ukrepov proti kaparju. Zato pri sami rezi dajemo prednost grmom, ki so bolj napadeni.

V kolekcijskem nasadi na Brdu pri Lukovici smo spremljali karakteristike različnih sort. Ugotovili smo, da fenološko zgodnejše sorte predstavljajo sorte Vostog, Jugana in Blizzard. Največje plodove smo zaznali pri sorti Vostog, sorta Beast pa je dosegla najvišje sladkorne stopnje.