**Metodologija izvedb poskusov ter pisanja letnih poročil v nalogi Javne službe v sadjarstvu: TEHNOLOGIJE PRIDELAVE**

Poljski in laboratorijski poskusi izvedeni v okviru Javne službe v sadjarstvu so namenjeni reševanju tehnoloških problemov pridelave sadja v Sloveniji. Poskusi se morajo v svoji metodologiji držati minimalnih standardov za izvajanje znanstvenih eksperimentov. Poskus mora vsebovati jasno hipotezo ter cilje in rešitve nekega tehnološkega problema obravnavane sadne vrste ali sorte. Poskusi se lahko izvajajo v sadjarskih centrih ali v drugih redno oskrbovanih sadovnjakih v Sloveniji. Zagotovljenih mora biti minimalno število ponovitev vsakega obravnavanja, v primeru poljskega poskusa vsaj 4 ponovitve (=bloki), vsak blok mora vsebovati vsa obravnavanja. Izvajalec poskusa je odgovoren za napravo načrta poskusa v začetku sezone (sorta, lokacija, obravnavanja oz. tretiranja, št. dreves, določitev velikosti statistične enote, določitev merjenih količin,…) in za izvedbo obravnavanj ter meritev potrebnih lastnosti za zaključek poskusa.

V sadjarskih centrih se lahko izvajajo tudi t.i. demonstacijski poskusi, kateri so namenjeni predstavitvi neke nove tehnološke rešitve. Pri demonstracijskih poskusih ni zahtevane statistične zasnove poskusa, potrebno je le celovito celoletno vzdrževanje poskusnih rastlin ali aparatov oz. strojev z namenom predstavitve tehnološke rešitve zainteresiranim uporabnikom.

Tako pravi tehnološki poskusi kot tudi demonstracijski poskusi se morajo ob zaključku letne sezone predstaviti v poročilu, kjer bo jasno razviden namen, rezultati in nadaljnji cilji raziskovanja. Poročilo je sestavljeno iz štirih osnovnih točk (spodaj), ki naj v grobem vsebujejo naslednje:

UVOD

Predstavitev problematike področja; tehnološke rešitve, ki so trenutno v uporabi za reševanje problema (state of the art); hipoteza oz. navedba konkretnih ciljev raziskave za rešitev prej omenjenega problema.

MATERIAL IN METODE

Opiše se sorto/podlago in lokacijo poskusa, natančno navede statistično zasnovo, obravnavanja oz. postopke, uporabljene materiala in način meritev.

REZULTATI Z DISKUSIJO

Rezultati se predstavijo v obliki razpredelnic ali v obliki grafov. Glavne rezultate se opiše ter komentira oz. primerja z dosedanjimi rešitvami.

POVZETEK

Na kratko se opiše glavne dobljene rezultate, njihov smisel glede na zastavljene cilje raziskave, potrebo po novih poskusih,…

Jezik naj bo strokoven, kratek in jasen. Namen poročila je, da bo razumljivo širši strokovni javnosti oz. da bo tehnološko izobražen uporabnik v njem našel navodila za rešitev določenega tehnološkega problema.

### 

### Pisci letnih poročil naj se držijo oblikovne forme vzorčnega letnega poročila za posamezen poskus.

### VZOREC LETNEGA POROČILA TEHNOLOŠKEGA POSKUSA zapisan s sivimi črkami spodaj

# JABLANA

### Poskus klasičnega kemičnega redčenja plodičev jablane sorte Braeburn

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

dr. **Jože Hladnik** (KIS)

dr. **Matej Stopar** (KIS)

Sorta Braeburn na lokaciji Sadjarski center Maribor

UVOD

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

MATERIAL IN METODE

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

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

|  |
| --- |
| Obravnavanje z opisom |
| 1) **kontrola** - neškropljeno |
| 2) **ročno redčeno** |
| 3) **ATS 1%,** apl. v vrhu cvetenja; 172 mL ATS-Jurana/ 10 L vode |
| 4) **ATS 1% + metamitron 150 ppm**; vrh cvetenja (ATS, 172 mL/10 L) + 9 mm (metamitron, 11 g Brevis/10 L)) |
| 5) **ATS 1% + BA 80 ppm**; vrh cvetenja (ATS) + 10 mm (BA, 40 mL Maxcel/10L) |
| 6) **NAD 60 ppm + BA 80 ppm**; konec cvetenja (NAD, 6 g AmidThin/10L) + 10 mm (BA, 40 mL Maxcel/10L) |
| 7) **NAD 60ppm + NAA 10ppm**; konec cvet. (NAD, 6 g AmidThin/10L) + 10mm (NAA, 1,2 mL Obsthormon/10L) |
| 8) **Metamitron 150 ppm 2x**; prvič pri 7 mm, drugič pri 10 mm (metamitron, 11 g Brevis/10L) |

REZULTATI Z DISKUSIJO

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

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

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

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

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Obravnavanje | Število socvetij na  drevo | Pridelek v kg  na drevo | Število plodov na drevo | Število plodov  > 70  mm | Število plodov  <45 mm | Kg  > 70 mm | Povratno cvetenje  (št. socv. / drevo) |
| 1) kontrola | 157 a | 17,7 b | 130 b | 41 b | 24 abc | 7,4 bc | 168 b |
| 2) ročno redčenje | 167 a | 18,1 b | 122 b | 50 b | 19 ab | 9,2 c | 190 b |
| 3) ATS | 162 a | 18,0 b | 152 b | 32 ab | 58 c | 5,6 abc | 83 a |
| 4) ATS + metamitron | 156 a | 4,3 a | 22 a | 14 a | 2 a | 3,2 ab | 297 c |
| 5) ATS + BA | 157 a | 21,6 b | 156 b | 49 b | 31 abc | 9,1 c | 153 ab |
| 6) NAD 60 ppm + BA | 156 a | 16,6 b | 140 b | 26 ab | 53 bc | 5,0 abc | 131 ab |
| 7) NAD + NAA | 160 a | 22,1 b | 263 c | 13 a | 176 d | 3,0 ab | 85 a |
| 8) metamitron 2x | 160 a | 3,7 a | 24 a | 7 a | 3 a | 1,8 a | 327 c |

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

POVZETEK

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

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

### ČEŠNJA

### Primerjava vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj

**Davor Mrzlić** uni. dipl. inž. kmet. (KGZS - Zavod GO)

dr. **Valentina Usenik** (BF)

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

UVOD

Poleti 2017 smo z doc. dr. Valentino Usenik iz UL BF v SC Bilje zastavili poskus rezi češenj. Plodovi češenj debeline 5-10 mm so konec aprila 2017 v celoti pozebli, na predlog dr. Usenikove smo načrtovano delo na introdukciji sort češenj preusmerili v tehnološki poskus rezi. Odločili smo se, da bomo primerjali poletno osvetlitveno rez češenj in spomladansko rez češenj tik pred brstenjem. Zanimalo nas je predvsem to, ali bo različen čas rezi vplival na količino in kakovost pridelka, opazovali smo tudi obraščanje in bujnost dreves. S poskusom smo želeli prispevati k razrešitvi problema čezmernega trebljenja plodičev sorte Regina.

Boljša osvetljenost listja po poletni rezi naj bi pripomogla k boljši diferenciaciji in prehranjenosti cvetnih brstov, posredno pa k večjemu pridelku v naslednjem letu. Poleti porezana drevesa naj bi bolje prenašala toplotni in vodni stres v poletnih vročinah. V Evropi, Kanadi in ZDA so zastavili več poskusov z rezjo in ugotovili, da poletna rez vpliva na zmanjšanje bujnosti, boljšo diferenciacijo brstov in načeloma večjo rodnost češnjevih dreves.

MATERIAL IN METODE

Izbrali smo štiri sorte češenj iz ovrednotenega introdukcijskega nasada (Grace Star, Vigred, Regina in Staccato) brez praznih mest in z relativno izenačenimi drevesi (l. 2008, podlaga Gisela 5, sad. razdalje 4,0 m x 3,0 m). Pet dreves vsake sorte smo porezali poleti (obravnavanje P), drugih pet pa spomladi (obravnavanje SP). Na vsakem drevesu smo označili dve izenačeni srednje visoki veji. Vejam smo izmerili premere ter na njih prešteli poganjke, cvetove in plodove. Izmerili smo tudi premere debel. Tehtali smo pridelek češenj/drevo in maso 50 plodov. V nasadu smo opravili vse potrebne agrotehnične ukrepe.

Preglednica 1: Obravnavanja za poskus primerjave vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2018

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Obravnavanje | Termin | Opomba |
| 1) poletna rez- P | 13.07.2017 | rez v celoti |
| 2) spomladanska rez (kontrola) - SP | 26.03.2018 | rez v celoti |

Zaradi narave poskusa je potekalo delo v nasadu v dveh vegetacijah. Poletno rez smo opravili poleti 2017, po zaključeni rasti poganjkov (preglednica 1). Opravili smo posege, potrebne za vzdrževanje gojitvene oblike vretenast grm; rez nazaj z odvajanjem ali spodrezovanjem vej, izrezovanje premočnih vej v zgornji polovici krošnje dreves ter prikrajševanje pokončnih poganjkov in bohotivk na kratke čepe. Na mestih v krošnji, kjer si želimo obraščanja, smo pokončne poganjke prikrajšali na 5-10 cm dolge čepe. Kjer smo presodili, da ni potrebe po dodatnem obraščanju, smo pokončne poganjke izrezali do osnove. Tudi v poletnem terminu smo rez izvedli v celoti.

Preglednica 2: Opravila za poskus primerjave vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2018

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Opravilo | Termin | Opomba |
| poletna rez | 13. 7. 2017 | po zaključeni rasti (za 2018) |
| spomladanska rez | 26. 3. 2018 | tik pred brstenjem |
| označevanje vej, štetje poganjkov | 11. 4. 2018 |  |
| štetje cvetov | 17. in 18. 4. 2018 | štetje na označenih vejah |
| štetje plodičev | 9. 5. 2018 | vse sorte na ozn. vejah |
| obiranje, tehtanje pridelka | 5. 6. 2018 | Grace Star, Vigred |
|  | 15. 6. 2018 | Regina, Staccato |
| štetje poganjkov, poletna rez | 1. 8. 2018 | za 2019, vse sorte |

Tik pred brstenjem smo opravili spomladansko rez drugih petih dreves posamezne sorte. Način in intenzivnost rezi sta bila podobna kot julija 2017, poglavitna razlika med obravnavanjema pa je ta, da je spomladanski rezi v relativno kratkem času sledila fenofaza cvetenja, kar seveda ne velja za poleti porezana drevesa.

Pred začetkom cvetenja smo opravili meritve premera debel in označili dve veji na drevo ter vsem izmerili premer. Prešteli smo število poganjkov do 40 in nad 40 cm ter število na čepe prikrajšanih poganjkov. Sledilo je štetje cvetov, tri tedne kasneje pa štetje plodičev s približno polovico končne debeline.

Sledilo je obiranje češenj, prilagodili smo ga češnjevim sortam in napadu škodljivca, plodove vinske mušice. Prešteli in stehtali smo plodove po posameznih označenih vejah, prav tako smo stehtali pridelek češenj/drevo v poskusu. Ob tem smo opravili še ločeno vzorčenje 50 plodov glede na čas rezi (poletna, spomladanska). Pri tem vzorčenju nas je zanimala predvsem masa plodov. Dne 7. 6. 2018, med obema obiranjema, smo na ogled poskusa povabili člane Strokovne skupine za češnjo.

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

REZULTATI Z DISKUSIJO

#### Vpliv termina rezi na rodnost češnjevih dreves

Poleti porezana drevesa vseh štirih sort so imela večje število cvetov od dreves, porezanih spomladi,

najbolj bogato je cvetela sorta Vigred. Samoneoplodni sorti Regina in Vigred sta imeli približno dvakrat več cvetov kot samooplodni sorti Grace Star in Staccato; razlika v številu cvetov med poleti in spomladi porezanimi drevesi je bila najmanjša pri slednji.

Preglednica 3: Število cvetov ob cvetenju in število plodičev 9. 5. 2018 na izbranih vejah, poskus primerjave vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2018

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorta | Rez | Cvetenje | | Štetje plodičev 9. 5. 2018 | | Odstotek oploditve |
| Št. cvetov na izbranih vejah skupaj | Povprečje cvetov na izbranih vejah | Št. plodov na izbranih vejah skupaj | Povprečje plodov |
| Grace Star | poletna | 2055 | 411 | 870 | 174 | 42,3 |
| Grace Star | spomladanska | 1406 | 281 | 516 | 103 | 36,7 |
| Regina | poletna | 4257 | 851 | 604 | 121 | 14,2 |
| Regina | spomladanska | 2711 | 542 | 333 | 67 | 12,3 |
| Vigred | poletna | 4493 | 899 | 1118 | 224 | 24,9 |
| Vigred | spomladanska | 3349 | 670 | 604 | 121 | 18 |
| Staccato | poletna | 2766 | 553 | 1216 | 243 | 44 |
| Staccato | spomladanska | 2723 | 545 | 874 | 175 | 32,1 |

Konec prve dekade maja smo na označenih vejah prešteli plodiče. Pri vseh štirih sortah so se bolje oplodili cvetovi poleti porezanih dreves, samooplodni sorti Grace Star in Staccato sta imeli izrazito večji odstotek oploditve cvetov (32 % do 44%), najslabša je bila oploditev pri pozno cvetoči sorti Regina, 12-14 %.

Preglednica 4: Število cvetov ob cvetenju na izbranih vejah, število plodov na izbranih vejah, povprečna masa plodov in povprečni pridelek/drevo ob obiranju, poskus primerjave vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2018

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorta | Rez | Cvetenje | | Obiranje | | | | | | Indeks pridelek poleti/ spomladi |
| Št. cvetov skupaj | Cvetov/ drevo | Št. plodov skupaj | Plodov/ drevo | Odstotek oploditve | Masa 50 plodov (kg) | Masa plodu (g) | Pridelek na drevo (kg) |
| Grace Star | P | 2055 | 411 | 706 | 141 | 34,4 | 0,51 | 10,2 | 14,05 | 201 |
| Grace Star | SP | 1406 | 281 | 503 | 101 | 35,8 | 0,54 | 10,7 | 6,99 | 100 |
| Regina | P | 4257 | 851 | 412 | 82 | 9,7 | 0,52 | 10,4 | 3,12 | 450 |
| Regina | SP | 2711 | 542 | 133 | 27 | 4,9 | 0,60 | 12,0 | 0,69 | 100 |
| Vigred | P | 4493 | 899 | 1119 | 224 | 24,9 | 0,45 | 9,0 | 8,14 | 216 |
| Vigred | SP | 3349 | 670 | 625 | 125 | 18,7 | 0,46 | 9,2 | 3,77 | 100 |
| Staccato\* | P | 2766 | 553 | 1176 | 235 | 42,5 | 0,38 | 7,6 | 8,82 | 165 |
| Staccato\* | SP | 2723 | 545 | 739 | 148 | 27,1 | 0,41 | 8,1 | 5,34 | 100 |

Legenda: \*sorto Staccato smo obrali nekaj dni pred polno zrelostjo zaradi napada D. suzukii

P - poletna rez

SP - spomladanska rez

Ob obiranju plodov junija 2018 smo pridobili podatke o številu in masi plodov na izbranih vejah, pridelku češenj/drevo (Preglednica 4). Sorta Vigred se edina od štetja plodičev do obiranja ni več trebila. Sorta Grace Star je imela praktično enak odstotek oploditve ob obiranju v obeh obravnavanjih (okrog 35 %); odstotek oploditve je občutno večji pri samooplodnih sortah. Poleti porezana drevesa vseh štirih sort so imela večji pridelek od dreves, porezanih spomladi. Največje pridelke smo zabeležili pri sorti Grace Star.

#### Vpliv termina rezi na prirast enoletnih poganjkov

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

Preglednica 5: Skupno število enoletnih poganjkov na obravnavanje in povprečje poganjkov/drevo, poskus primerjave vpliva poletne in spomladanske rezi na pridelek češenj, Bilje 2018

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sorta | Rez | Število enoletnih poganjkov | | | |
| Skupaj na petih drevesih | | Povprečno število/drevo | |
| > 40 cm | < 40 cm | > 40 cm | < 40 cm |
| Grace Star | poletna | 10 | 135 | 2,0 | 27,0 |
| Grace Star | spomladanska | 25 | 110 | 5,0 | 22,0 |
| Regina | poletna | 5 | 167 | 1,0 | 33,4 |
| Regina | spomladanska | 41 | 182 | 8,2 | 36,4 |
| Vigred | poletna | 6 | 192 | 1,2 | 38,4 |
| Vigred | spomladanska | 4 | 202 | 0,8 | 40,4 |
| Staccato | poletna | 28 | 84 | 5,6 | 16,8 |
| Staccato | spomladanska | 18 | 170 | 3,6 | 34,0 |

Spomladanska rez češnjevih dreves sort Vigred, Regina in Staccato je v letu 2018 vplivala na večji enoletni prirast krajših (< 40 cm) in daljših (> 40 cm) enoletnih poganjkov. Štetje poleti 2018 je pokazalo, da je edina izjema sorta Grace Star, pri kateri je bilo število enoletnih poganjkov enako pri poletni in spomladanski rezi. Največ enoletnih poganjkov smo našteli pri spomladi porezanih drevesih sorte Regina, tesno ji je sledila sorta Vigred. Samooplodni sorti sta pognali nekoliko manjše število enoletnih poganjkov.

POVZETEK

V letu 2018 so poleti porezana drevesa vseh štirih sort rodila več, kot drevesa porezana spomladi pred brstenjem. Debelina plodov je bila pričakovano manjša pri večjem pridelku oz. spomladanski rezi, a še vedno primerljiva s plodovi spomladi porezanih dreves; plodovi so bili debeli do zelo debeli, tržno zanimivi. Spomladi porezana drevesa so pognala več krajših in daljših enoletnih poganjkov. V letu 2019 bomo s poskusom nadaljevali in z zanimanjem spremljali ali bodo rezultati potrdili tiste iz leta 2018.