

✓

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROGRAMA (CRP) »KONKURENČNOST SLOVENIJE 2006 – 2013«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Naziv težišča v okviru CRP:

Povezovanje ukrepov za doseganje trajnostnega razvoja



REPUBLIKA SLOVENIJA
NOSILEC JAVNEGA POOBLASTILA

JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST
REPUBLIKE SLOVENIJE, LJUBLJANA

2. Šifra projekta:

V4-339

Prejeto:

19-10-2009

Šifra z:

010

Pril.:

Številka zadeve:

63113-342108

Vrednost:

3. Naslov projekta:

Razvoj novega okoljskega sadjarskega pridelovalnega sistema na osnovi povezovanja načel integrirane in ekološke pridelave sadja.

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Razvoj novega okoljskega sadjarskega pridelovalnega sistema na osnovi povezovanja načel integrirane in ekološke pridelave sadja.

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Development of organic fruit trees production system which combines integrated and organic production principles

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

integrirana pridelava, organska pridelava

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

Integrated production, organic production

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

0482 UM, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

Kmetijski Inštitut Slovenije,
KGZS-Zavod MB-raziskovalna enota
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

6. Sofinancer/sofinancerji:

MKGP

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

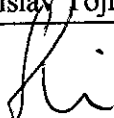
13520

doc.dr. Stanislav Tojnko

Datum: 9.10.2009

Podpis vodje projekta:

Doc.dr. Stanislav Tojnko



Podpis in žig izvajalca:

Rektor: prof.dr.Ivan Rozman

Po pooblastilu rektorja UM
Dekan fakultete za kmetijstvo
in biosistemske vede:
Red. prof. dr. Jernej TURK



II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi?

- ☒ a) v celoti
☐ b) delno
☐ c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- ☐ a) da
☒ b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela¹:

PRILOGA 1

¹ Potrebno je napisati vsebinsko raziskovalno poročilo, kjer mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen² rezultatov vašega raziskovalnega projekta za:

- ☐ a) odkritje novih znanstvenih spoznanj;
- ☐ b) izpopolnitev oziroma razširitev metodološkega instrumentarija;
- ☐ c) razvoj svojega temeljnega raziskovanja;
- ☐ d) razvoj drugih temeljnih znanosti;
- ☒ e) razvoj novih tehnologij in drugih razvojnih raziskav.

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji (po metodologiji OECD-ja) sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta:

- ☒ a) razvoj kmetijstva, gozdarstva in ribolova - Vključuje RR, ki je v osnovi namenjen razvoju in podpori teh dejavnosti;
- ☐ b) pospeševanje industrijskega razvoja - vključuje RR, ki v osnovi podpira razvoj industrije, vključno s proizvodnjo, gradbeništvom, prodajo na debelo in drobno, restavracijami in hoteli, bančništvom, zavarovalnicami in drugimi gospodarskimi dejavnostmi;
- ☐ c) proizvodnja in racionalna izraba energije - vključuje RR-dejavnosti, ki so v funkciji dobave, proizvodnje, hranjenja in distribucije vseh oblik energije. V to skupino je treba vključiti tudi RR vodnih virov in nuklearne energije;
- ☐ d) razvoj infrastrukture - Ta skupina vključuje dve podskupini:
 - transport in telekomunikacije - Vključen je RR, ki je usmerjen v izboljšavo in povečanje varnosti prometnih sistemov, vključno z varnostjo v prometu;
 - prostorsko planiranje mest in podeželja - Vključen je RR, ki se nanaša na skupno načrtovanje mest in podeželja, boljše pogoje bivanja in izboljšave v okolju;
- ☐ e) nadzor in skrb za okolje - Vključuje RR, ki je usmerjen v ohranjanje fizičnega okolja. Zajema onesnaževanje zraka, voda, zemlje in spodnjih slojev, onesnaženje zaradi hrupa, odlaganja trdnih odpadkov in sevanja. Razdeljen je v dve skupini:
- ☐ f) zdravstveno varstvo (z izjemo onesnaževanja) - Vključuje RR - programe, ki so usmerjeni v varstvo in izboljšanje človekovega zdravja;
- ☐ g) družbeni razvoj in storitve - Vključuje RR, ki se nanaša na družbene in kulturne probleme;
- ☐ h) splošni napredek znanja - Ta skupina zajema RR, ki prispeva k splošnemu napredku znanja in ga ne moremo pripisati določenim ciljem;
- ☐ i) obramba - Vključuje RR, ki se v osnovi izvaja v vojaške namene, ne glede na njegovo vsebino, ali na možnost posredne civilne uporabe. Vključuje tudi varstvo (obrambo) pred naravnimi nesrečami.

² Označite lahko več odgovorov.

3.3. Kateri so **neposredni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Pridelava sadja z bistveno zmanjšano količino ostankov fitofarmacevtskih sredstev.

3.4. Kakšni so lahko **dolgoročni rezultati** vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

Pridelava sadja brez ostankov fitofarmacevtskih sredstev.

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

- ☒ a) v domačih znanstvenih krogih;
- ☒ b) v mednarodnih znanstvenih krogih;
- ☒ c) pri domačih uporabnikih;
- ☐ d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

Interes izražajo pridelovalci sadja, ki so že sedaj vključeni v integrirano pridelavo sadja in stremijo k pridelavi z čim manj ostanki fitofarmacevtskih sredstev.

3.7. Število diplomantov, magistrrov in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

V našo raziskavo je vključenih več dodiplomskih in podiplomskih študentov, dva sta že zaključila študij.

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi institucijami.

Sodelovanje s tujimi institucijami,

Raziskovalci sodelujoči v okviru projekta imamo razvito večletno sodelovanje z raziskovalno postajo LAIMBURG (Land-und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum) na Južnem Tirolskem. Med drugim smo imeli več kontaktov z vodjo oddelka za ekološko

pridelavo sadja Dr. Markusom Keldererjem. Večkrat letno si izmenjamo obiske ter opravimo primerjave raziskav, ki jih izvajata obe instituciji. Ugotavljamo, da se srečujemo z enakimi težavami in da rezultati poskusov nakazujejo podobne smeri razvoja tehnologij pridelovanja sadja in podobne rešitve za nastopanje na enotnem EU trgu.

Izmenjave mnenj in posvetovanja glede izvajanja raziskav o možnostih zmanjševanja ostankov FFS v sadju imamo tudi z univerzo v Udinah. Največ kontaktov smo imeli z oddelkom za kmetijsko strojništvo, kjer smo pridobivali informacije o vplivu aplikacijske tehnike na kakovost nanosa FFS in dinamiko razpadanja FFS v odvisnosti od lastnosti depozita FFS na rastlinah. Na univerzi v Udinah sodelujemo s prof. Gianfrancom Pergerjem.

Pri analizi rezultatov glede vsebnosti ostankov FFS v jabolkih smo sodelovali z analitskim inštitutom Institut dr. Wagner (Lebring Avstrija), kjer so nam pomagali razviti ocene za vplive vzorčenja in postopkov laboratorijske analize na rezultate dobljene pri raziskavah ostankov FFS. Metode dela v naših raziskavah smo nadgradili z bogatimi izkušnjami, ki so nam jih posredovali v omenjenem laboratoriju.

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

Naša iniciativa pri raziskavah okoljsko sprejemljivejših tehnologij je naletela na odobravanje širše raziskovalne sfere posebej še v skupini EUFRIN. Tako, da aktivno sodelujemo pri formiranju evropske skupine, ki se bo ukvarjala s pridelavo sadja z močno zmanjšanimi odročje ostankov fitofarmaceutskih sredstev postaja tako velik problem, da se ga sistematsko lotevamo pod nazivom "0,0 MRL" pridelava.

5. Bibliografski rezultati³ :

Za vodjo projekta in ostale raziskovalce v projektni skupini priložite bibliografske izpise za obdobje zadnjih treh let iz COBISS-a) oz. za medicinske vede iz Inštituta za biomedicinsko informatiko. Na bibliografskih izpisih označite tista dela, ki so nastala v okviru pričujočega projekta.

³ Bibliografijo raziskovalcev si lahko natisnete sami iz spletne strani: <http://www.izum.si/>

6. Druge reference⁴ vodje projekta in ostalih raziskovalcev, ki izhajajo iz raziskovalnega projekta:

Na strokovnih srečanjih in izobraževanjih v sodelovanju z kmetijsko svetovalno službo smo ažurno predstavljali dosežene rezultate projekta.

⁴ Navedite tudi druge raziskovalne rezultate iz obdobja financiranja vašega projekta, ki niso zajeti v bibliografske izpise, zlasti pa tiste, ki se nanašajo na prenos znanja in tehnologije. Navedite tudi podatke o vseh javnih in drugih predstavitvah projekta in njegovih rezultatih vključno s predstavitvami, ki so bile organizirane izključno za naročnika/naročnike projekta.

Projekt: Razvoj novega okoljskega sadjarskega pridelovalnega sistema na osnovi povezovanja načel integrirane in ekološke pridelave sadja

Zaključno poročilo

Ohranjanje kulturne krajine, poseljenosti podeželja, varovanje okolja z uvajanjem okolju prijaznih kmetijskih praks, izboljšanje kakovosti življenja in dohodkovnega položaja ljudi na podeželju so prioritete, na katere se naslanja projekt in so prepoznane tudi kot strateški interes države. Uporaba mineralnih gnojil in pesticidov daje kmetijstvu v širšem prostoru in pri potrošnikih negativni predznak. Da bi se izognili takemu prepričanju so bili v kmetijski politiki do danes že izvedeni številni ukrepi, ki imajo za posledico zmanjšanje negativnih vplivov kmetijstva na okolje, saj se je skupna količina porabljenih mineralnih gnojil v obdobju 1992 - 2004 zmanjšala za 16,7%.

Kot dober način dodatnega zmanjševanja uporabe pesticidov in mineralnih gnojil v sadjarstvu je z namenom izboljšanja varstva ljudi, okolja in izboljšanju kakovosti sadja, prepoznana ideja o implementaciji nekaterih ukrepov iz ekološke pridelave sadja v shemo integrirane pridelave, pod pogojem, da so ti gospodarsko upravičeni. Nastal je nov okoljski sadjarski pridelovalni sistem, ki temelji na načelih kombiniranja IP in EKO pridelovalnih metod. To je nadgradnja splošno uvedenega integriranega načina pridelave sadja, ki se v Sloveniji odvija na več kot 90 % intenzivnih sadjarskih površin. Potrebno je imeti v mislih, da je ekološke pridelave sadja v Sloveniji cca 2,5% površin. Pridelava sadja v tujih nam bližnjih sadjarskih deželah (Avstrija, Italija, Švica, Nemčija) poteka ravno tako po načelih integrirane pridelave, ki pa se zaostrejejo s težnjo po čim tesnejšem približevanju smernicam ekološke pridelave in v luči oskrbe potrošnika s hrano, pridelano s čim manjšo uporabo pesticidov.

Posledica takega načina je širjenje načel ekološke pridelave sadja v prakso, večji pomen multifuncionalnosti kmetijstva za varovanje okolja, ohranjanje urejenosti in biotske pestrosti okolja. Neposredni proizvod takšne kmetijske pridelave je sadje z večjo dodano vrednostjo, ki bo v veliki meri prispevalo k zdravju ljudi in diferenciaciji produkta z geografskim poreklom, kar bo pripomoglo k izboljšanju dohodkovnega položaja in konkurenčnosti kmetijskih gospodarstev.

Področja, na katerih smo z znanstvenim delom določiti aplikativne ukrepe za doseganje zastavljenega cilja so naslednja:

Nega tal

Pri sistemu okoljskega sadjarstva smo proučili možnost opustitve rabe herbicidov. Vpeljava prenehanja rabe herbicidov predstavlja velik napredek v razvoju sadjarstva in velik prispevek pri varstvu tal in okolja. Za obdelavo tal pod drevesi smo preizkušali mehansko obdelavo tal, ki se uporablja v ekološkem sadjarstvu. Za obdelavo tal pri ekološki pridelavi sadja se uveljavlja t.i. "sendvič sistem". Ta je sestavljen iz 30 cm širokega obdelanega pasu na vsaki strani dreves, v pasu pod drevesi pa ostane 20 cm širok neobdelan pas, ki se v odvisnosti od višine pokrovnih rastlin kosi. Prednost takšnega sistema je večja biološka aktivnost tal in manjše izpiranje hranil. Neobdelan zatravljen pas pod drevesi predstavlja življenski prostor številnim naravnim predatorjem. Slabost takšnega sistema je večja konkurenca plevelov gojenim rastlinam in povečan pojav voluharja.

Pri uvajanju "sendvič" sistema smo proučili vpliv širine obdelovalnega pasu in vpliv pogostnosti košnje na rast in rodnost dreves. Za zmanjšanje konkurenčnosti zatravljene površine v "sendvič" sistemu pod drevesi bomo za naš klimatski prostor proučili setev različnih pokrovnih rastlin in ocenili njihovo konkurenčnost sadnim rastlinam.

Varstvo nasadov

Varstvo nasadov pred boleznimi in škodljivci terja celovit pristop. Manj problemov s pojavom bolezni in škodljivcev je v nasadih z umirjeno rastjo, kjer so krošnje zračne in dobro osvetljene. V sistem varstva nasadov je potrebno vključiti ukrepe, ki povečujejo odpornost rastlin. S poskusi smo preverili sistem varstva, kjer bo kombinirana uporaba biotskih pripravkov in sintetičnih fungicidov. V sistem zatiranja škodljivcev je bila vključena metoda zbeganja in vnos predatorjev, uporaba bioloških in sintetičnih insekticidov. S poskusi smo definirali minimalno število tretiranj s sintetičnimi fungicidi, s katerim je možno zagotoviti uspešno varstvo pred boleznimi in škodljivci. En mesec pred obiranjem FFS več nismo uporabljali.

V nasadu pokritim s protitočno mrežo smo preverili vpliv le te na spremembo mikroklimе nasada in njen vpliv na pojav bolezni in škodljivcev. Velik poudarek je bil dan preverjanju možnosti uporabe protitočne mreže kot bariere, ki preprečuje nalet škodljivcev.

Gnojenje

Proučili smo uspešnost kombiniranega gnojenja z organskimi in mineralnimi gnojili. Naša želja je bila, da vnos dušika z mineralnimi gnojili zmanjšamo na 50% ostalih 50% dušika zagotovimo z vnosom organskih gnojil (biosol, ricinusove tropine, komposti). Z uvedbo tega ukrepa smo zmanjšali obremenitve tal in voda z izpiranjem lahkotopnih mineralnih gnojil. Predlog je, da maksimalni letni vnos dušika pri vseh sadnih vrstah ostaja takšen, kot da smernice za integrirano pridelavo predpisujejo danes.

Urejenost okolice nasada in definiranje ekoloških niš

Nasad je del kulturne krajine, s katero je tesno povezan, saj predstavlja nasad in okolica nasada življenjski prostor številnim koristnim organizmom. Biotsko pestrost okolice nasada je možno doseči z vzdrževanjem površin, ki obdajajo nasad. Če prenehamo vzdrževati okolico nasada, se le ta zaraste, razbohoti se nekaj najprodornejših rastlinskih vrst, ki izpodrinejo ostale vrste to pa povzroči upad biotske pestrosti okolja. Zaraščeno in nevzdrževano okolje pa ni niti v ponos niti ne sodi v izgled kulturne krajine.

Definiranje sadjarskih leg in uvajanje na boleznι odpornih sort v pridelavo.

Manj problemov z boleznimi se pojavlja na nagnjenih višje ležečih, odprtih in zračnih legah. Večina teh leg je danes v zaraščanju, saj so povečini male in razdrobljene in so ravno zaradi tega primerne za sadjarsko pridelavo. Z izbiro ustreznih sadjarskih leg zmanjšamo porabo pesticidov, ob enem s tem prispevamo k vzdrževanju kulturne krajine in poselitvi podeželja. Zelo pomembna stvar za vključevanje načel ekološke pridelave je izbira ustreznih sort. Pri izbiri sort je pomembno, da so te čimbolj odporne na bolezni. Uvajanje novih sort v pridelavo sadja je dolgotrajen proces, saj se trajni nasadi sadijo za daljše obdobje, zamenjava pa je v veliki meri povezana z amortizacijsko dobo nasada. Za obnovo nasadov, kjer bodo sadjarili po shemi okoljskega sadjarstva, bo zato predpisano sajenje preizkušenih sort, ki so deklarirane kot odpornejše za napad najpomembnejših bolezni.

Končni cilj je bil določitev in dodelava tehnološke ustreznosti posameznih ukrepov in prenos le teh v prakso. Na podlagi uvajanja tehnologije okoljskega sadjarstva v prakso želimo doseči soočenje pridelovalcev sadja z načeli ekološke pridelave. Na tak način bi bil dosežen lažji prehod dela pridelovalcev sadja iz integrirane k ekološki pridelavi. S tem želimo dolgoročno povečati delež ekološke pridelave sadja na nivo kakršen je v ostalih evropskih sadjarskih deželah.

PRILOGA 1:

1 GNOJILNI POSKUSI	str. 4
2 OBDELAVA TAL	str. 9
3 PROTITOČNA MREŽA	
a) REZULTATI RAZISKAVE VPLIVA PROTITOČNE MREŽE NA POJAV BOLEZNI IN ŠKODLJIVCEV JABLANE TREH SORTAH JABLAN	str. 11
PRENOVA SISTEMA INTEGRIRANE PRIDELAVE SADJA V SLOVENIJI - ALI SMO PRIPRAVLJENI NA UVAJANJE PRIDELAVE SADJA PO SISTEMU 0,0 RESIDUE LEVEL?	str. 14
b) VPLIV PROTITOČNE MREŽE NA PARAMETRE RASTI, RODNOSTI IN KAKOVOSTI PRI JABLANI SORT GALA, BRAEBURN IN FUJI	str. 24
ODZIV JABLANE IN ŠKODLJIVIH ORGANIZMOV NA SPREMENJENE RAZMERE POD PROTITOČNIMI MREŽAMI	str. 27
4 REGULACIJA PRIDELKA	str. 35
5 SKUPNA RAZPRAVA	str. 38
6 ZAKLJUČKI	str. 39

1 GNOJILNI POSKUSI

Sorta: Gala

Starost nasada: 2 leti

Lokacija: UKC Pohorski dvor, Sadjarski center Gačnik

Zasnova poskusa: Naključni bloki s 5 obravnavanji

Obravnavanja

Obravnavanje 1: standard IPS 90 kg N/ ha enako pri vseh

Obravnavanje 2: jesensko gnojenje z organskimi gnojili (100% N) – standard EKO

Obravnavanje 3: jesensko gnojenje z organskimi gnojili (50% N) + 50% N mineralno gnojenje spomladi

Obravnavanje 4: spomladansko gnojenje z organskimi gnojili (100% N)

Obravnavanje 5: spomladansko gnojenje z organskimi gnojili (50% N) + 50% N mineralno gnojenje spomladi

Poskus je bil na UKC Pohorski dvor zasnovan v štirih vzporednih vrstah, v vsaki vrsti en blok. V SC Gačnik je bil poskus zasnovan v treh blokih.

Velikost posameznega obravnavanja predstavlja parcelica, ki jo omejujeta po dva stebra. Razdalja med stebri znaša cca. 8 – 10 m. Širina gnojenega pasu znaša 2 m (1 m na vsako stran drevesa).

Rezultati poskusa v letu 2007

Preglednica 1: Parametri rasti, rodnosti in kakovosti jablan sorte Gala v letu 2007 (lokacija UKC Pohorski dvor)

Obr.	št. socvetij	št. plodov	št. plodov <70 mm	št. plodov >70 mm	masa plodov <70 mm (kg)	masa plodov >70 mm (kg)	masa skupaj (kg)	prirast debla (cm)	povprečna masa ploda (kg)
1	48,83 b	28,64 ab	7,43 ab	21,21 a	0,94 ab	3,75 a	4,69 ab	0,99 ns	0,169 ns
2	40,20 c	20,39 a	5,34 b	15,05 b	0,67 b	2,72 b	3,38 c	1,02 ns	0,173 ns
3	48,66 b	30,56 a	8,83 a	21,73 a	1,18 a	3,75 a	4,93 a	0,96 ns	0,165 ns
4	57,58 a	29,08 ab	7,05 ab	22,03 a	1,09 ab	3,86 a	4,95 a	0,83 ns	0,177 ns
5	54,04 ab	24,67 ab	5,61 b	19,05 a	0,69 b	3,38 a	4,06 bc	0,70 ns	0,166 ns

* različne oznake (a, b) pomenijo statistično značilne razlike po Duncanu (0,05); ns - nesignifikantno

Preglednica 2: Parametri rasti, rodnosti in kakovosti jablan sorte Gala v letu 2007 (lokacija SC Gačnik)

Obr.	št. socvetij	št. Plodov	št. plodov <70 mm	št. plodov >70 mm	masa plodov <70 mm (kg)	masa plodov >70 mm (kg)	masa skupaj (kg)	prirast debla (cm)	povprečna masa ploda (kg)
1	109,5 bc	17,2 b	14,15 c	3,05 a	2,7 c	0,34 a	3,07 c	0,96 ns	0,170 b
2	143,32 a	25,27a	24,86 a	0,41 b	5,1 a	0,04 b	5,14 a	1,4 ns	0,210 a
3	128,65 ab	24,9 a	23,00 ab	1,95 ab	4,6 ab	0,24 ab	4,86 ab	1,34 ns	0,188 ab
4	101,63 c	18,1 a	17,36 bc	0,73 b	3,6 bc	0,73 ab	3,6 bc	1,45 ns	0,200 ab
5	102,06 c	20,43 ab	18,93 abc	1,50 ab	3,8 abc	0,17 ab	3,95 abc	1,46 ns	0,199 ab

* različne oznake (a, b) pomenijo statistično značilne razlike po Duncanu (0,05); ns - nesignifikantno

Komentar rezultatov

Lokacija: UKC Pohorski dvor

Najslabši rezultat glede količine pridelka v prvem letu gnojilnega poskusa na lokaciji UKC Pohorski dvor, kjer so tla bogata z organsko maso in primerno založena s hranili (razred C) je dalo jesensko gnojenje z organskimi gnojili (celotni odmerek – obr. 2), kjer drevesa kljub najnižjemu pridelku niso signifikantno močnejše priraščala.

Nekoliko boljši je rezultat pri gnojenju po smernicah IP (obr. 1) ter kombiniranem spomladanskem gnojenju s polovično dozo organskih gnojil in polovično dozo mineralnega dušika (obr. 5).

Podatki v preglednici 1 kažejo najboljše rezultate glede količine pridelka, v kolikor je gnojenje z organskimi gnojili opravljeno v celoti spomladi (obr. 4) in kadar je polovica odmerka organskih gnojil aplicirana jesen v kombinaciji z polovičnim odmerkom spomladi dodanega mineralnega dušika (obr. 3).

Lokacija: SC Gačnik

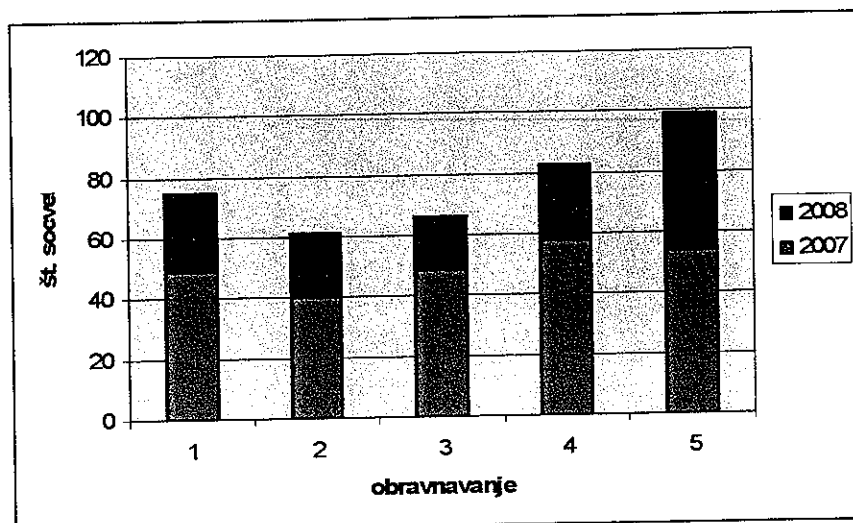
Na lokaciji SC Gačnik, kjer so tla zelo težka, je najboljše rezultate glede pridelka dalo jesensko gnojenje z organskimi gnojili (obr. 2), kjer pa drevesa glede na prirast debela niso zaostajala za ostalimi obravnavanji. Kot najslabše glede pridelka je rezultiralo mineralno gnojenje v spomladanskem času ter njegova kombinacija s spomladanskim gnojenjem z organskimi gnojili.

Glede na specifične pedoklimatske razmere in izkušnje iz preteklih let različni rezultati glede učinkovitosti posameznih gnojil niso presenečenje. Kljub temu je potrebno biti pozoren na dejstvo, da so to le enoletni rezultati in da je specifična gnojilnih poskusov taka, da lahko tehtne zaključke in smernice oblikujemo šele po več letih izvajanja poskusa.

Rezultati poskusa v letu 2008

Preglednica 3: Parametri rasti, rodnosti in kakovosti jablan sorte Gala v letu 2008 (lokacija UKC Pohorski dvor)

Obr.	št. socvetij	št. plodov	št. plodov <70 mm	št. plodov >70 mm	masa plodov <70 mm (kg)	masa plodov >70 mm (kg)	masa skupaj (kg)	prirast debela (cm)	povprečna masa ploda (kg)
1	26,21	19,91	4,16	15,76	0,44	2,75	3,18	1,16	0,16
2	20,78	16,37	1,66	14,71	0,18	2,66	2,84	2,32	0,18
3	17,42	18,03	0,97	17,07	0,08	3,21	3,29	1,32	0,23
4	24,97	23,67	1,78	21,88	0,50	3,99	4,49	0,53	0,19
5	45,18	35,00	5,44	29,56	0,70	4,96	5,66	0,22	0,16



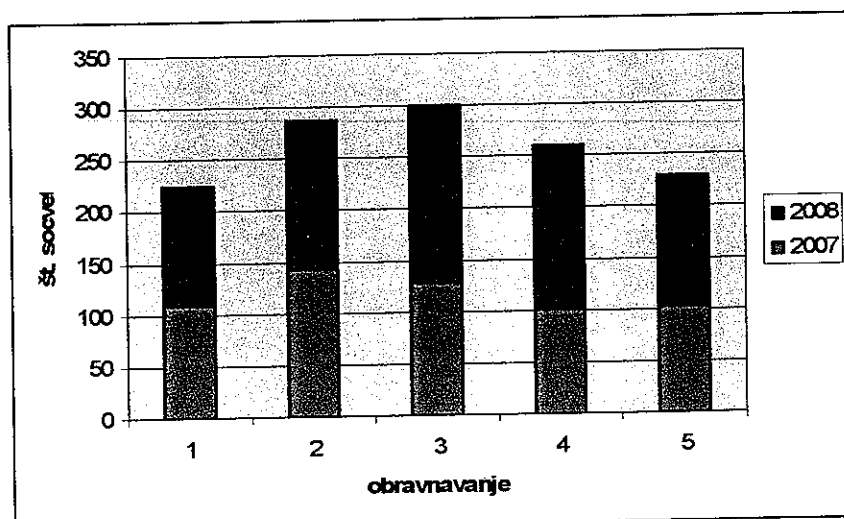
Grafikon 3: Povprečno število socvetij na drevo po obravnavanjih za leti 2007 in 2008 na UKC Pohorski dvor

V letu 2008 so drevesa, ki so bila pognojena v spomladanskem času s 50 % organskega in 50 % mineralnega gnojila (obr. 5) v povprečju imela najvišje število socvetij. Najnižje število socvetij pa so imela drevesa, kjer smo kombinirali jesensko in spomladansko gnojenje (obr. 3). Tako je tudi število plodov najvišje pri obravnavanju 5, sledi mu obravnavanje, kjer smo v spomladanskem času drevesa pognojili s organskim gnojilom (obr. 4). Ostala tri obravnavanja so imela zelo izenačeno povprečno število plodov na drevo. Zelo podobna je slika pri povprečnem številu plodov, ki so veliki nad 70 mm. Najvišje število manjših plodov smo zabeležili pri prvem in petem obravnavanju. Ker je bilo pri petem obravnavanju povprečno najvišje število socvetij in največje število plodov na drevo je posledično najvišja tudi povprečna masa plodov na drevo. Drugo najvišjo povprečno maso plodov na drevo smo izmerili pri četrtem obravnavanju. Najnižjo povprečno maso plodov na drevo smo zabeležili pri drevesih, ki smo jih jeseni pognojili z organskimi gnojili (obr. 2). Na splošno lahko zapišemo, da so drevesa, ki so imela višje pridelke imela manjše priraste debel. Prav tako so bile povprečne mase plodov na drevesih, ki so imela višje pridelke manjše, kot na tistih drevesih, kjer je bila masa plodov nižja.

Preglednica 4: Parametri rasti, rodnosti in kakovosti jablan sorte Gala v letu 2008 (lokacija SC Gačnik)

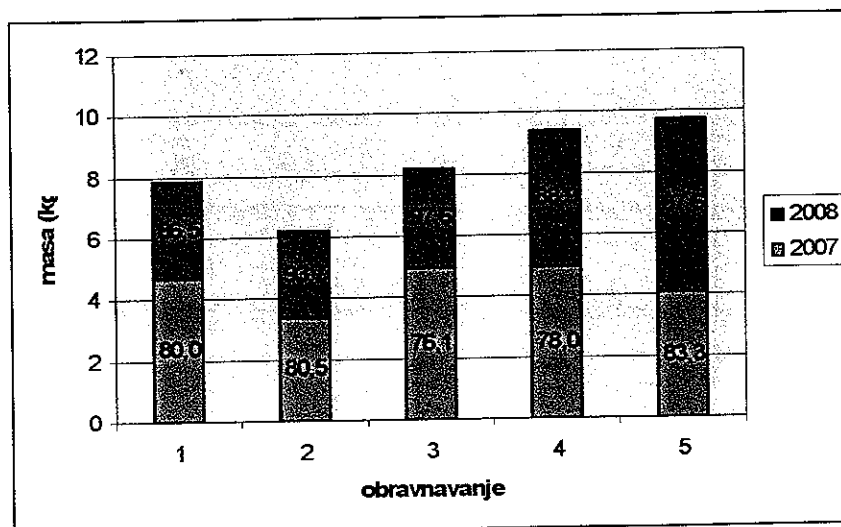
obr.	št. socvetij	št. plodov	št. plodov <70 mm	št. plodov >70 mm	masa plodov <70 mm (kg)	masa plodov >70 mm (kg)	masa skupaj (kg)	prirast debela (cm)	povprečna masa ploda (kg)
1	114,52 c	59,52 b	7,95 b	51,57 ns	0,99 b	9,31 ns	10,31 ns	0,89 a	0,17 a
2	144,35 abc	81,22 a	17,39 ab	63,83 ns	2,07 ab	11,54 ns	13,60 ns	1,44 a	0,17 ab
3	171,81 a	66,24 ab	19,43 a	46,81 ns	2,25 a	8,35 ns	10,60 ns	1,83 a	0,15 b
4	157,71 ab	64,95 ab	16,30 ab	48,65 ns	2,02 ab	8,63 ns	10,64 ns	1,86 a	0,16 ab
5	126,82 bc	68,19 ab	10,23 ab	54,86 ns	1,26 ab	9,86 ns	11,65 ns	1,52 a	0,17 a

* različne oznake (a, b) pomenijo statistično značilne razlike po Duncanu (0,05); ns - nesignifikantno

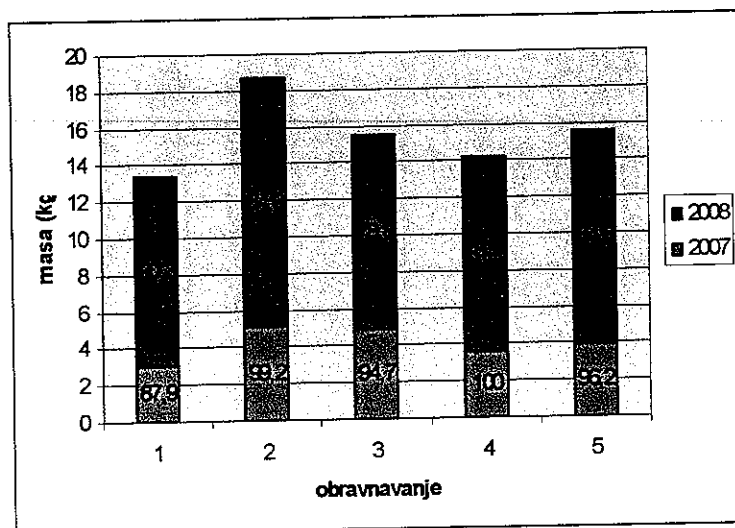


Grafikon 4: Povprečno število socvetij na drevo po obravnavanjih za leti 2007 in 2008 v Sadjarskem centru Gačnik

Najvišje število socvetij smo prešteli pri drevesih, kjer smo kombinirali jesensko in spomladansko gnojenje (obr. 3). Povprečno najnižje število socvetij pa so imela drevesa, kjer smo izvajali standardno IPS gnojenje (obr. 1). Kljub zelo različnemu cvetenju se število plodov zelo izenači. Pozitivno izstopa le drevesa, kjer smo izvajali standardno EKO gnojenje (obr. 2). Ker je bilo v povprečju na drevesih obravnavanja dva največje število plodov je tudi povprečna masa plodov na drevo najvišja. Ostala štiri obravnavanja so imela zelo izenačene povprečne mase plodov na drevo. So pa drevesa obravnavanj 2, 3 in 4 imela v povprečju višje število manjših plodov. Posledično je tudi masa manjših plodov pri teh obravnavanjih manjša. Najmanj so priraščala drevesa obravnavanja 1, se pa statistično prirasti debel ne razlikujejo od ostalih obravnavanj. Povprečne mase plodov so dokaj izenačene, najnižja pa je bila izračunana pri obravnavanju 3.



Grafikon 1: Povprečna masa plodov na drevo po obravnavanjih za leti 2007 in 2008 ter delež prvega razreda v posameznem letu na UKC Pohorski dvor



Grafikon 2: Povprečna masa plodov na drevo po obravnavanjih za leti 2007 in 2008 ter delež prvega razreda v posameznem letu v Sadjarskem centru Gačnik

Kot najpomembnejši podatek, bi lahko izpostavili pridelek prvega razreda (plodovi nad 70 mm). Če seštejemo povprečne pridelke obeh let po posameznih obravnavanjih pri obeh lokacijah lahko trdimo, da lahko organska gnojila (ali v kombinaciji z mineralnimi gnojili) vsaj enakovredno zamenjajo standardno IPS gnojenje. V težkih tleh, kot so na UKC Pohorski dvor, se je kot najprimernejše pokazalo spomladansko gnojenje, medtem ko se je na zelo težkih tleh, kot so v Sadjarskem centru Gačnik, kot najprimernejše pokazalo jesensko gnojenje.

2 OBDELAVA TAL

Sorta: Gala

Starost nasada: 2 leti

Lokacija: UKC Pohorski dvor

Zasnova poskusa: Naključni bloki s 4 obravnavanji

Obravnavanja:

Obravnavanje 1: herbicidni pas 60 cm

Obravnavanje 2: herbicidni pas 100 cm (standard IPS – pas do 1/3 površine)

Obravnavanje 3: »sendvič« obdelava (naravna ozelenitev pasu pod drevesi)

Obravnavanje 4: »sendvič« obdelava (posejane nizkorastoče trave v pas pod drevesi)

Rezultati poskusa v letu 2007

Preglednica 5: Parametri rasti, rodnosti in kakovosti jablan sorte Gala v letu 2007 glede na različne načine obdelave tal

obr.	št. socvetij	št. plodov	št. plodov <70 mm	št. plodov >70 mm	masa plodov <70 mm (kg)	masa plodov >70 mm (kg)	masa skupaj (kg)	prirast debla (cm)	povprečna masa ploda (kg)
1	51,75 a	33,4 a	11,14 a	22,28 ab	1,47 a	3,89 ab	5,36 a	9,77 a	0,165 ab
2	53,20 a	32,5 a	8,13 b	24,41 a	1,08 ab	4,17 a	5,25 a	8,35 b	0,162 b
3	42,07 b	25 b	7,93 b	17,07 b	1,07 ab	3,02 b	4,09 b	5,78 c	0,168 ab
4	40,58 b	23,7 b	5,49 b	18,26 b	0,70 b	3,27 ab	3,97 b	5,95 c	0,171 a

* različne oznake (a, b) pomenijo statistično značilne razlike po Duncanu (0,05); ns - nesignifikantno

V sendvič obdelavi tal (oba načina) smo zabeležili signifikantno nižje pridelke in hkrati signifikantno manjše priraste debel. Ta trend potrjuje močan negativen vpliv način obdelave tal brez uporabe herbicidov na rast in rodnost mladih jablan v tretji rastni dobi.

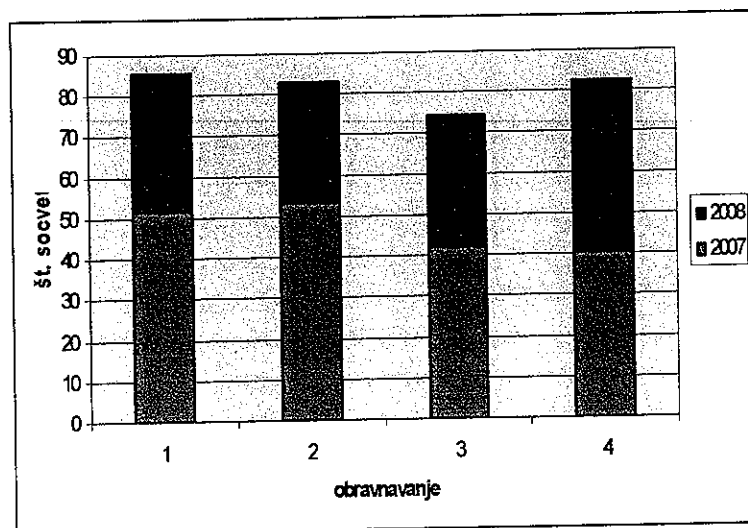
Glede vpliva širine herbicidnega pasu na rast in rodnost jablan ter kakovost pridelka v prvem letu poskusa ni mogoče oblikovati zaključkov. Enako kot pri gnojilnih poskusih je tudi v primeru raziskave vpliva obdelave tal na parametre rasti, rodnosti in kakovosti pridelka za oblikovanje primernih zaključkov potrebno več let preizkušanja.

Rezultati poskusa v letu 2008

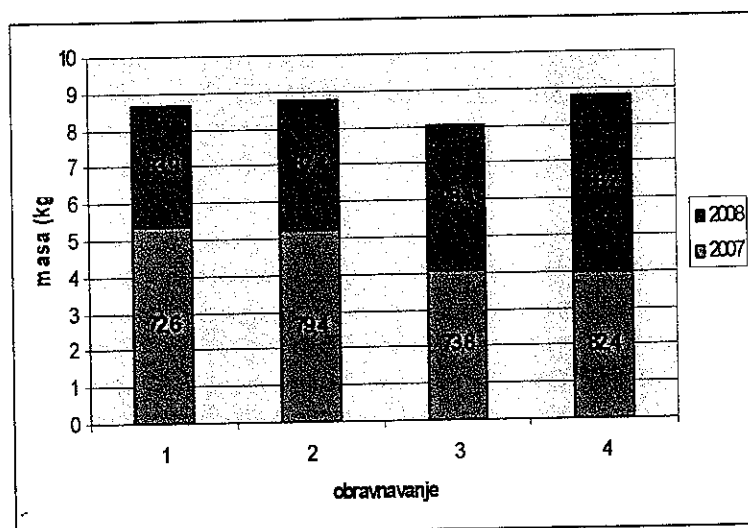
Preglednica 6: Povprečne vrednosti parametrov rasti, rodnosti in kakovosti pridelka sorte Gala v letu 2008 glede na različne načine obdelave tal

Obr.	št. socvetij na drevo	prirast debla v mm	št. plodov <70 mm	masa plodov <70 mm (kg)	št. plodov >70 mm	masa plodov >70 mm (kg)	št. plodov na drevo	masa skupaj (kg) na drevo	povpreč na masa ploda (kg)
1	33,73 ab	10,61 b	4,29 a	0,53 a	17,06 b	2,76 b	21,35 b	3,29 b	0,15 ab
2	29,65 b	17,32 a	4,91 a	0,44 a	19,26 ab	3,05 b	24,17 ab	3,49 b	0,14 b
3	32,36 ab	16,51 a	7,33 a	0,85 a	17,71 b	3,08 b	25,04 ab	3,93 ab	0,16 a
4	41,89 a	15,19 a	5,74 a	0,68 a	24,37 a	4,18 a	30,11 a	4,85 a	0,16 a

* različne oznake (a, b, ab) pomenijo statistično značilne razlike po Duncanu (0,05); ns - nesignifikantno



Grafikon 5: Povprečno število socvetij na drevo po obravnavanjih za leti 2007 in 2008 na UKC Pohorski dvor



Grafikon 6: Povprečna masa plodov na drevo po obravnavanjih za leti 2007 in 2008 ter delež prvega razreda v posameznem letu na UKC Pohorski dvor

Najvišje povprečno število socvetij smo prešteli pri obravnavanju 4, kjer so bila tla pod drevesi posejana z nizkorastočimi travami. Ostala tri obravnavanja so imela dokaj izenačeno povprečno število socvetij na drevo. Zaradi najvišjega števila socvetij je posledično tudi povprečno število plodov in povprečna masa plodov na drevo najvišja pri obravnavanju 4. Tako smo najmanjše povprečne mase plodov na drevo izračunali pri obravnavanjih, kjer smo uporabljali herbicide. Vendar je rezultat posledica dokaj velikega pridelka mladih dreves v letu 2007. V tem letu se je pokazala pozitivna vloga herbicidnega pasu. Tako so drevesa ne glede na širino herbicidnega pasu imela v povprečju višje skupne mase plodov. To pa je povzročilo slabše cvetenje v letu 2008 in posledično nižje pridelke. Kot tudi pri prejšnjih poskusih se je tudi v tem pokazalo da lahko brez negativnih posledic na količino in kakovost pridelka herbicidni pas zožimo.

3 PROTITOČNA MREŽA

a) REZULTATI RAZISKAVE VPLIVA PROTITOČNE MREŽE NA POJAV BOLEZNI IN ŠKODLJIVCEV JABLANE PRI TREH SORTAH JABLAN

Lokacija poskusa: Sadjarski center Gačnik

Zasnova poskusa

Poskus v naključnih blokih z dvema dejavnikoma: sorta jablane in pokritost s protitočno mrežo. Ena parcelica je vsebovala 7 dreves jablan posamezne sorte. Skupno je bilo v poskusu 8 parcelic sorte Gala, 8 parcelic sorte Fuji in 8 parcelic sorte Braeburn pod mrežo in enako izven mreže.

Splošna agrotehnika

Na vseh parcelicah se izvajala popolnoma enaka agrotehnika (rez, gnojenje, škropljenje,). Edina razlika je bila v tem, da je bilo polovico parcelic pokritih s protitočno mrežo. Mreža je imela obliko ravne strehe v črni barvi- tip mreže Wiesel, dobavitelj FruitSecurity iz Avstrije. Protitočna mreža je nov produkt na tržišču s posebnim gostim tkanjem (2,9 x 8,9 mm) z zaščito pred majhnimi zrnji toče.

Škropljenja oziroma zaščita rastlin pred boleznimi in škodljivci se je vršila po tehnoloških navodilih slovenske integrirane pridelave sadja.

Rezultati poskusa v letu 2007

Ocena velikosti populacij bolezni in škodljivcev

Metode ocene velikosti populacij bolezni in škodljivcev in metodologija je opisana v tabeli 1. Večkrat letno smo opravili opazovanje (štetje in vizualno bonitiranje) števila škodljivcev in stopnje napada od bolezni po standardnih metodah, ki se uporabljajo za te namene.

Preglednica 7: Sistem ocene velikosti populacij bolezni in škodljivcev

Bolezen / Škodljivec:	Sistem opazovanja:	Opazovane naključne enote:
Jajčeca rdeče sadne pršice BBCH 00-01 16. 3. 2007	Štetje števila zimskih jajčec na 10 cm dolgem kosu vejice	5 vejic na posamezno drevo, 30 vejic na posamezno parcelico
Jajčeca listnih uši BBCH 00-01 16. 3. 2007	Štetje števila zimskih jajčec na 10 cm dolgem kosu vejice	5 vejic na posamezno drevo, 30 vejic na posamezno parcelico
Pepelasta plesen Primarna okužba poganjkov BBCH 65 19. 4. 2007	Delež plesnivih poganjkov (%)	10 poganjkov na drevo, 60 poganjkov na posamezno parcelico
Pepelasta plesen Primarna okužba poganjkov BBCH 65 19. 4. 2007	Delež površine poganjkov napaden od pepelaste plesni (%)	10 poganjkov na drevo, 60 poganjkov na posamezno parcelico
Pepelasta plesen Sekundarna okužba poganjkov BBCH 71 20. 6. 2007	Delež plesnivih poganjkov (%)	10 poganjkov na drevo, 60 poganjkov na posamezno parcelico
Pepelasta plesen Sekundarna okužba poganjkov BBCH 71 20. 6. 2007	Delež površine poganjkov napaden od pepelaste plesni (%)	10 poganjkov na drevo, 60 poganjkov na posamezno parcelico

Kolonije zelene jablanove uši BBCH 78 25. 7. 2007	Ocena števila uši v kolonij na posameznem poganjku	10 poganjkov na drevo, 60 poganjkov na posamezno parcelico
Jabolčni zavijač – napad na plodovih BBCH 78 25. 7. 2007	Ocena deleža črvivih plodov na drevesu in na tleh	Pregled 5-10 plodov na drevo 30-60 plodov na parcelico
Škrlup na plodovih BBCH 80 10. 8. 2007	Ocena površine plodov napadene od škrlupa z vizualnim določanjem napadene površine	Pregled 5-10 plodov na drevo 30-60 plodov na parcelico
Škrlup na listju BBCH 80 10. 8. 2007	Ocena površine listja napadene od škrlupa z vizualnim določanjem napadene površine	Pregled 10 listov na drevo, 60 listov na parcelico

Preglednica 8: Rezultati ocen velikosti populacij bolezni in škodljivcev prisotnih na drevju treh sort jablan gojenih pod protitočno mrežo v primerjavi z drevesi, ki niso bila pokrita z mrežo.

Bolezen / Škodljivec:	Pod mrežo:			Izven mreže:		
	BR	FU	GA	BR	FU	GA
Jajčeca rdeče sadne pršice Št. jajčec na 1 m lesa vej	547a	518a	628a	651a	798a	731a
Jajčeca listnih uši Št. jajčec na 1 m lesa vej	7,5a	7,3a	22,5a	7,6a	7,5a	15,6a
Pepelasta plesen Primarna okužba poganjkov Delež okuženih poganjkov	4,85a	4,50a	6,50a	5,45a	5,05a	5,35a
Pepelasta plesen Primarna okužba poganjkov Delež napadene površine	2,5a	2,65a	3,60a	2,25a	2,80a	3,35a
Pepelasta plesen Sekundarna okužba poganjkov Delež okuženih poganjkov	5,20a	5,40a	5,83a	5,61a	5,35a	5,67a
Pepelasta plesen Sekundarna okužba poganjkov Delež napadene površine	5,76a	5,92a	6,33a	6,26a	5,91a	6,28a
Kolonije zelene jablanove uši Število uši na poganjek	174a	135a	161a	134a	84a	171a
Jabolčni zavijač – napad na plodovih (% črvivosti)	0,26a	0,22a	0,26a	0,31a	0,31a	0,23a
Škrlup na plodovih Delež napadene površine	0,13a	0,08a	0,17a	0,16a	0,05a	0,10a
Škrlup na listju Delež napadene površine	1,63a	0,77a	1,37a	1,75a	1,25a	1,31a
Rdeča sadna pršica Število gib. stadijev na list	0,35a	0,40a	0,27a	0,30a	0,25a	0,31a

* BR – Braeburn, FU – Fuji, GA – Gala. Povprečja v isti vrstici, označena z enako črko se ne razlikujejo med seboj statistično značilno po HSD testu ($\alpha = 0,05$).

Komentar rezultatov

Ker smo poskus pričeli izvajati v nasadu, ki je bil šele v drugem letu razvoja nismo pričakovali večjih razlik med pojavom bolezni in škodljivcev med pokrito in nepokrito površino. Pri zelo majhnem rodnem volumnu so bile razlike v mikroklimatskih razmerah še vedno zelo majhne in niso značilno vplivale na razvoj bolezni in na migriranje škodljivcev. Tudi mreža ni bila napravljena vse od začetka rastne dobe. Izvajali so zelo temeljit in kakovosten škropilni program tako, da bolezni in škodljivci niso imeli možnosti za obsežen razvoj in zaradi tega so bile populacije le teh zelo majhne. Pri majhnih populacijah pa je bistveno težje, z naključnim vzorčenjem, kot smo ga uporabili mi, ugotoviti statistične razlike

med posameznimi poskusnimi variantami. Tudi siceršnji vremenski pogoji v letu 2007 niso bili posebej ugodni za razvoj bolezni in škodljivcev.

Teoretično smo na drevesih gojenih pod mrežo pričakovali manjši porast napada od pepelaste plesni in porast populacije rdeče sadne pršice. Nek minimalen trend v tej smeri se je sicer nakazal, vendar ga s statističnimi testi ni mogoče potrditi. Migriranje jabolčnega zavijača v letošnjem letu v poskusu ni bilo dovolj ovirano, da bi se to odrazilo na rezultatih. Pri ušeh tudi ni bilo velikega vpliva na migracijo, ker smo opazovali le populacije zelene jablanove uši, ki cel čas živi v nasadu. Mikro-lokalno je bila populacija uši precej odvisna od velikosti kolonij zimskih jajčec, iz prejšnjega leta, ko še ni bilo vpliva mreže.

Vpliv mreže se bo bolj odrazil v naslednjih rastnih dobah, ko se bo potenciral iz leta v leto povečeval. Tudi vegetativni parametri v rasti dreves med pokrito in nepokrito površino se v letu 2007 še niso izrazito razlikovali.

Rezultati poskusa v letu 2008

REZULTATI PREUČEVANJA VPLIVA PROTITOČNE MREŽE NA POJAV BOLEZNI IN ŠKODLJIVCEV JABLANE V LETU 2008 IN 2009

- Kot kažejo rezultati protitočne mreže nimajo nikakršnih pospeševalnih učinkov na razvoj bolezni in škodljivcev jablan. Pri jabolčnem zavijaču in rdeči sadni pršici smo celo opazili nekolikšno zmanjšanje velikosti populacij na drevju, gojenem pod mrežo.
- Največji učinek si lahko ometamo pri jabolčnem zavijaču, kjer mreža značilno ovira prilet metuljev iz okolice. Učinki, bi bili še bolj izraziti, če bi bila mreža popolnoma zaprta tudi s strani.
- V naših poskusih sistem zapiranja mreže s strani ni deloval uspešno, ker je bil mehanizem za odpiranje in zapiranje premalo prilagojen zahtevnemu terenu (naklon zemljišča in celotne armature in neravnine v položaju stebrov).
- Glede na rezultate raziskave lahko trdimo, da protitočna mreža celovito gledano nima tolikšnih učinkov na bolezni in škodljivce jablane, da bi imela vpliv na ekonomski rezultat pri zatiranju bolezni in škodljivcev.
- Kot eden od pomembnih koristnih učinkov se kaže zmanjševanje pojavov zanašanja FFS (drift). Mreža zmanjša zanašanje FFS izven nasada.
- Kot eden od pomembnih neugodnih učinkov mreže se kaže nekoliko slabša možnost za uvajanje sodobnih tunelskih in reciklažnih pršilnikov, katerih uporaba je ovirana zaradi armature, ki nosi mrežo.

PRENOVA SISTEMA INTEGRIRANE PRIDELAVE SADJA V SLOVENIJI - ALI SMO PRIPRAVLJENI NA UVAJANJE PRIDELAVE SADJA PO SISTEMU 0,0 RESIDUE LEVEL?

Avtorji: Mario Lešnik, Stanislav Tojanko in Peter Zadravec

1. UVOD

Sistem integrirane pridelave sadja, ki ga v Sloveniji razvijamo že vsaj 18 let je ponovno potreben prenove. Cilj tistih, ki so vložili trud vanj (raziskovalci, svetovalci, pridelovalci, državna administracija, ...) je še vedno enak in to je razvijati ekonomsko in naravovarstveno uspešen model pridelave sadja visoke kakovosti. Trenutno smo izpostavljeni nadpovprečnim cenovnim pretresom na trgih s kmetijskimi pridelki in vsaj malo smo se ponovno zavedli, da hrana še vedno je strateška surovina. Domač sistem integrirane pridelave, ki je za povprečne evropske razmere nadstandarden, je potreben nadaljnjih izboljšav iz strokovnih, administrativnih in konkurenčnih razlogov. Iz strokovnih zato, ker je v njega potrebno vnesti nova znanstvena odkritja, iz administrativnih, ker nam »Bruselj« gleda pod prste in ugotavlja, da neupravičeno izplačujemo subvencije in iz konkurenčnih zato, ker drugi pod pritiskom trgovskih verig uvajajo še bolj dovršene pridelovalne sisteme, ki bi naj ponudili sadje še višje kakovosti.

Eden od parametrov nove višje kakovosti so bistveno zmanjšani ostanki fitofarmaceutskih sredstev (FFS). Z izrazom bistveno želimo opozoriti na uvajanje trga s sadjem, ki je brez dokazljivih ostankov FFS (angl. 0.0 residue level - 0,0 RL). Ničla v tem primeru ne predstavlja sadja brez vsakršnih merljivih ostankov FFS, temveč sadje brez vsakršnih merljivih ostankov na nivoju dogovorjene povprečno natančne analitike. Praktično to pomeni vsaj za dva do trikrat nižje koncentracije ostankov FFS od trenutno predpisanih tolerančnih vrednosti. To predstavlja občutno odstopanje od državno reguliranih predpisov o MRL vrednostih (maximum residue level - največje dovoljene vrednosti ostankov FFS). Trenutno so MRL vrednosti državna administrativna garancija, da količine ostankov FFS v hrani, v mejah MRL vrednosti nimajo merljivega negativnega vpliva na naše zdravje. Potrošniki smo vse bolj nezaupljivi zaradi omejeno objektivnega obveščanja in razumevanja informacij, ki jih podaja MRL vrednost. Monitoringi ostankov FFS v sadju v EU v zadnjih letih so pokazali, da je na trgu približno 45-50 % sadja, kjer ni merljivih ostankov FFS (torej v kategoriji 0,0 RL), približno 40-45 % sadja, kjer se koncentracije ostankov gibljejo v mejah MRL in da je približno 2,5 do 5,5 % sadja takšnega, kjer so koncentracije ostankov višje od MRL (EU dokument, 2004). Predstavljeni podatki so povzeti po FVO poročilih (Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the EU, objava 2006). Potrjujejo jih tudi analize raznih nevladnih organizacij (npr. PAN (Pesticides Action Network Europe); Tresnik in Parente, 2007; PAN dokument, 2005). Prvi podatek je spodbuden drugi pa ne, predvsem zaradi tega, ker je delež sadja s preseženimi vrednostmi MRL, precej višji, kot pri zelenjavi in izrazito višji, kot v nekaterih drugih živilih. Takšno stanje je seveda zelo slaba reklama za sadje, je pa logična posledica večje porabe FFS pri pridelovanju sadja, kot pri drugih kulturah. Podatki na evropskem nivoju so dokaj skladni z domačimi. Tako smo v obdobju 2003-2004 največ ostankov FFS našli prav v jabolkih (Baša-Česnik at all, 2006).

Doseganje kakovostnega cilja 0,0 RL zahteva večje spremembe v pridelovalni tehnologiji. 0,0 RL pristope trenutno veliko analizirajo v Angliji, kjer že vsaj 6 let intenzivno preučujejo modificirane pridelovalne tehnologije (Pennel, 2006). Vzrok za veliko aktivnost so bili pogosto ugotovljeni nadpovprečno veliki ostanki FFS v sadju in zelenjavi. V letu 2008 že predvidevajo začetek množičnega trženja s sadjem kakovostne kategorije 0,0 RL. Podobne aktivnosti so tudi v Nemčiji, Belgiji, v Avstriji in drugih pomembnih sadjarskih državah.

Prvih nekaj združenj pridelovalcev, ki bodo sposobna ponuditi večje količine sadja te kakovosti bo pri trgovskih verigah sprožilo domino reakcijo in kmalu bodo tudi naši trgovci pričeli postavljati zelo nadležne zahteve glede kakovosti sadja. Ali bomo do tedaj sposobni pridelati takšno sadje se moramo vprašati čim prej?

Zavedati se moramo, da tudi drugi opazujejo našo pridelavo in poizvedujejo o podatkih o vsebnostih ostankov FFS v našem sadju. Tako v poročilu organizacije PAN Europe o vsebnosti ostankov FFS v živilih v različnih državah omenjajo, da imamo v Sloveniji, gledano na evropsko povprečje, v jabolkih nadpovprečno velike vsebnosti ostankov FFS (Smolka, 2006). To gotovo ni dobra reklama za naše sadje. Tudi naše nevladne organizacije delajo premalo objektivno reklamo našemu sadjarstvu, ko tujim pošiljajo podatke iz naše države. Vprašanje je, ali je vzorčenje, ki ga izvajajo dovolj objektivno za ustrezno opredelitev stanja na našem trgu? Tako lahko na straneh PAN vidimo poročilo ECHO Slovenija, ki prikazuje podatke, o odstotkih vzorcev sadja, kjer so koncentracije ostankov FFS presegale mejne MRL vrednosti (ECHO dokument, 2004). V sosednji Avstriji so trgovske verige (npr. Billa) že uvedle strožje kriterije glede vsebnosti ostankov FFS, kot jih zahtevajo državni prepisi (Beurtscher, 2006). Organizacija Global 2000 izvaja pogosta vzorčenja sadja za potrebe trgovskih verig in je mediator v pogajanjih med pridelovalci in trgovskimi verigami. Zaradi vsebnosti ostankov FFS, ki niso bile skladne s hotenji trgovskih verig, vendar povsem legalne s strani državnih predpisov, so že odpovedali poslovno sodelovanje pridelovalcem, ki niso bili sposobni izpolniti strožjih kriterijev.

Da bi pričeli z razvojem sistema »nove integrirane pridelave« smo na Fakulteti za kmetijstvo Maribor zastavili poskuse v katerih preučujemo možnosti za 0,0 RL pridelavo. Rezultati poskusov iz prvega leta so predstavljeni v tem prispevku. Sistem »nove integrirane pridelave« naj nebi prinesel izboljšav zgolj v pogledu ostankov FFS temveč tudi hkrati povečal prijaznost pridelovalnega sistema do okolja.

2. METODE DELA

Z namenom izvesti primerjavo med sistemom obstoječe integrirane pridelave jabolk (OIP) in modificirane »nove integrirane pridelave jabolk« (MIP) smo opravili poskus v 9 let starem nasadu jablan sorte Jonagold z gojitveno obliko zelo vitko vreteno. Drevesa so bila posajena na razdaljo 0,70 m x 2,8 m, kar zneso približno 5000 dreves na hektar. Rodni volumen v tem nasadu je zanašal 10300 do 10800 m³. Nasad je bil namakan in fertirigacijsko dognojevan. Opravljeno je bilo ustrezno kemično redčenje plodov.

Poskus je bil zasnovan v naključnih blokkih v štirih ponovitvah. Posamezna parcelica je obsegala 400 m² (30 m x 5 vrste široko). Vse ocene smo opravili v središčni vrsti. Imeli smo dva tipa poskusnih parcelic; takšne, kjer smo izvajali ukrepe varstva rastlin po standardih obstoječe integrirane pridelave (OIP) in parcelice, kjer smo izvajali nekoliko spremenjeno varstvo in sicer na način, da so bila škropljenja za vse variante do 6. julija enaka, potem pa smo pri MIP uporabljali samo pripravke za biotično varstvo. S tem smo želeli zmanjšati koncentracije ostankov FFS ob spravilu pridelka. Razlika med OIP in MIP škropilnim programom je prikazana v tabeli 1. Sistem rezi, gnojenja in ostali gojitveni ukrepi so bili pri vseh variantah poskusa enaki. V škropilnem programu je opazen nadpovprečno velik vnos bakrovih pripravkov, ki smo jih veliko uporabljali zaradi okužbe poskusnega nasada z bakterijo povzročiteljico hruševega ožiga.

Med rastno dobo smo večkrat opravili analizo stopnje napada jablan s škodljivci in boleznimi po standardnih metodah, ki se uporabljajo za ta namen. Stopnje napada od nekaterih bolezni in škodljivcev so prikazane v tabeli 2.

Ob obiranju jabolk smo opravili analizo ostankov FFS. Analize so opravili na Inštitutu za varovanje okolja v Mariboru z uporabo HPLC tehnike. Rezultati analiz so predstavljeni v preglednici 3.

Analizirali smo tudi stroške pridelovanja in jih predstavili v poenostavljeni obliki za oba sistema pridelovanja (glej preglednico 4). Glavni namen je bil prikazati razmerje med stroški in prihodki med obema sistemoma pridelave. Pri analizi stroškov so bili upoštevani vsi stroški pridelave, obiranja, skladiščenja in priprave za prodajo z embalažo vred. Prikazani so deleži plodov po treh kakovostnih razredih (Ir, Iir in IND). Pri pripravi kalkulacije je bil upoštevan pristop, da 90 % prvorazrednih jabolk prodamo v kartonskih zabojčkih trgovskim verigam, 10 % prvorazrednih in vsa drugorazredna jabolka prodamo jeseni neposredno v zabojnikih, enako kot industrijska jabolka. V prvi razred smo uvrstili le plodove brez vsakršnih površinskih sprememb in brez vsakršne pege škrupa.

3. REZULTATI IN RAZPRAVA

Metod pridelovanja sadje brez merljivih ostankov FFS je več. Lahko uporabimo pristope ekološke pridelave in tudi pristope modificirane integrirane pridelave. Glede na trenutno stanje ekološke pridelave v Evropi, zgolj z ekološkimi pridelovalnimi sistemi ni možno zadovoljiti vseh potreb trga po sadju. Ker vseh potreb ne bomo mogli zadovoljiti tudi ob nekajkratnem povečanju obstoječih površin z ekološko pridelavo, je potrebno opraviti modifikacije obstoječe integrirane pridelave. Izvajati je potrebno vsaj naslednje vrste aktivnosti: spremeniti izbor sort, spremeniti izbor FFS, pridobiti nova FFS (npr. FFS s pospešenim razpadanjem in nova biotična FFS), opustiti uporabo klasičnih FFS v drugem delu rastne dobe, opustiti uporabo FFS tik pred obiranjem in ob skladiščnem procesiranju, spremeniti sistem predskladiščnega procesiranja in izvesti še nekatere druge gojitvene ukrepe. Prvi dokaj enostaven pristop je spremeniti izbor pripravkov, zmanjšati uporabo FFS v drugem delu rastne dobe, ali pa v drugem delu rastne dobe uporabljati zgolj pripravke za ekološko pridelavo. V Angliji so s takšnim, dokaj enostavnim pristopom, že uspeli pridelati velike količine sadja v kakovostni kategoriji 0,0 RL.

Če pogledamo analitske in ekonomske rezultate pri domačem poskusu vidimo možnost za doseganje ekonomsko sprejemljivih rezultatov tudi pri nas. Razlika v količini ostankov FFS med obema sistemoma pridelovanja je bila minimalna. Vsebnost ostankov je bila občutno pod dovoljenimi tolerančnimi vrednostmi. To kaže, da smo že pri obstoječem sistemu pridelovanja blizu stanju 0,0 RL, vendar je potrebno upoštevati, da koncentracijski preskok od MRL vrednosti do 0,0 RL stanja ni majhen. Koncentracijo ostankov bo potrebno zmanjšati za nekajkrat, odvisno od dogovora glede detekcijske meje analitike. Največja ovira za doseganje 0,0 RL stanja so obstojnejši organofosforni insekticidi in fungicidi uporabljeni v kratkem času pred obiranjem. Tako sta bila v preteklosti klorpirifos in tolilfluanid pogosto najdeni snovi v jabolkih ob obiranju. V našem poskusu ostankov organofosfornih insekticidov ni bilo zaslediti, našli pa smo ostanke boskalida, s katerim zamenjujejo s trga umaknjeni tolilfluanid. Če uporabljamo metodo zbežanja, in dodatno namesto organofosfornih estrov uporabljamo kloronikotinile in inhibitorje razvoja žuželk, se lahko popolnoma izognemo ostankom organofosfornih insekticidov. Pri MIP sistemu se lahko srečamo z ostanki bakrovih pripravkov, če jih v zadnjem mesecu pred obiranjem preveč pogosto uporabimo. Potrebno je ugotoviti največjo . Ostanki žvepla niso tako problematični, ker analitsko ni možno povsem ločiti žvepla iz FFS in endogenega žvepla, ki je sestavni del plodov. It tega vzroka bodo pri žveplu verjetno tudi v 0,0 RL sistemu še vedno določene neke tolerančne vrednosti. Žal analize koncentracije vseh uporabljenih FFS zaradi omejenih finančnih sredstev nismo opravili. Predvsem manjkajo podatki o kloronikotinilih, ditiokarbamatih in IRI insekticidih. Po

podatkih iz literature pri uporabi teh snovi do konca julija v jabolkih ob obiranju ni za pričakovati koncentracij višjih od trenutno postavljenih mej detekcije.

Vmesno vprašanje pri pridelovanju po sistemu 0,0 RL je, kolikšna naj bo cena tako pridelanega sadja, in, ali je 0,0 RL pristop donosnejši od klasične integrirane ali celo od ekološke pridelave? Upoštevati je potrebno tudi, da bo pridelovalec v bodoče verjetno dobival subvencije samo še za ekološko pridelavo, za 0,0 RL pridelavo pa ne. Pričakujemo lahko, da 0,0 RL sistem pridelave nudi bolj stanovitno oskrbo trga s kvalitetnim sadjem, kot ekološka pridelava, ki je izpostavljena večjim nihanjem obsega pridelkov. Razlike med doseženimi cenami pri prodaji eko-sadja in integrirano pridelanega sadja se polagoma zmanjšujejo. To se dogaja tudi zaradi pričakovanih kupcev, da bo kmalu vso pridelano sadje moralo biti bolj ali manj »eko«. Še bolj pa je zanimiva miselnost mnogih kupcev, da so stroški pri »eko« pridelavi manjši, kot pri integrirani pridelavi, saj tam ne uporabljamo veliko dragih kemičnih snovi. Ocenjujemo, da bi sadje pridelano po sistemu 0,0 RL gledano na trenutna cenovna razmerja lahko prodajali po enakih cenah, kot klasično integrirano sadje, če zaradi novega pristopa nebi izgubili več kot 3-5 % pridelka.

V naših pridelovalnih razmerah so tveganja za izgubo pridelka in kakovosti jabolk v drugem delu rastne dobe dokaj velika. V drugem delu rastne dobe lahko doživimo večja presenečenja (pozen napad škrlupa, pozen napad jabolčnega zavijača, povečan napad od sadne gnilobe, ...) zato je takšne sistem pri občutljivih sortah dokaj tvegan. V poskusu smo zaradi 0,0 RL pristopa ugotovili povečanje deleža črvihih plodov iz 1,7 % na 3,42 % (glej preglednico 2). Upoštevati moramo, da smo hkrati uporabili insekticide in metodo zbeganja in, da leto ni bilo nadpovprečno ugodno za razvoj zavijača. Pri pridelku jabolk 50 t/ha in ceni 35 centov za kg, tako zaradi zavijača in MIP pristopa teoretično izgubimo 260 evrov na hektar ($50000 \times 0,015 \times 0,35$). Delež s škrlupom napadenih plodov se je iz 2,8 % povečal na 4,28 %. Če jabolka napadena s škrlupom prodamo za 25 centov za kg namesto za 35 centov za kg, v našem hipotetičnem primeru, dodatno izgubimo 130 evrov na hektar ($50000 \times 0,026 \times 0,15$). Škropilni program za MIP – 0,0 RL nas je stal približno toliko kot za OIP. Razlika je znašala 220 evrov na ha. Tukaj je potrebno poudariti, da je bil poskus izveden zelo poenostavljeno, saj se je celotna pridelovalna tehnologija med OPI in MIP razlikovala le v nekaj škropljenjih. Z uvedbo MIP se seveda pričakuje večja razlika med OIP in MIP sistemov, kar bo povzročilo tudi povečanje razlik v stroških.

Po rezultatih iz našega poskusa bi bil MIP sistem povsem uporaben, razen v letih, ko je napad boleznih in škodljivcev bistveno večji, kot je bil v letu 2007. Sorte Jonagold ne moremo šteti med odporne sorte. Z nekoliko odpornejšo sorto bi bili rezultati morda še bolj vzpodbudni. Cene in pridelki, ki smo jih upoštevali so za naše pridelovalne razmere nadpovprečno visoki, vendar so bili v danih razmerah realni. Realni so tudi v razmerah, kjer deluje naša konkurenca. Pri bistveno nižjih pridelkih in nižjih prodajnih cenah bi bili zaključki o uporabnosti MIP drugačni. Poskusnim razmeram primerni so tudi veliki dobički, ki so za mnoge letine nerealni, vendar kažejo na velike rezerve v posameznih ugodnih letih (veliki pridelki, v času ko jih konkurenti nimajo). Tudi pri nekaj nižjih doseženih cenah se še kažejo rezerve, kar pomeni, da je še možno sprejeti manjše dodatno povečanje stroškov za izvajanje MIP sistema in kljub temu poslovati pozitivno.

Za nadaljnji razvoj MIP – 0,0 RL je pomembno da kemična industrija poveča ponudbo pripravkov z zelo kratko razpadno dobo in nove biotične pripravke ter da pridelovalci pridobijo podatke o hitrosti razpadanja pogosto uporabljenih pripravkov, ki jih trenutno ni mogoče nadomestiti. Potrebne so analize vpliva vremena na hitrost razpadanja ostankov. Zelo

pomemben je učinek količine dežja v juliju in avgustu in pojav visokih poletnih temperatur, ki so zelo ugodne za razpadanje ostankov insekticidov. Tako je možno bolj natančno določiti najpoznejši datum uporabe FFS, ko še zanesljivo lahko pričakujemo, da bo koncentracija ostankov nižja od dogovorjene analitske meje. Pri sadju, ki se skladišči daljši časa so potrebni tudi podatki o razpadanju pripravkov v času med skladiščenjem. To pomeni, da pridelovalci potrebujejo cel niz novih informacij in pričakujejo, da bo z njimi postregla bodisi kemična industrija, bodisi svetovalne in raziskovalne organizacije. Dobesedno bi potrebovali nov sistem karenčnih dob, ki nebi bil prilagojen MRL vrednostim temveč 0,0 RL sistemu. Pri večini pripravkov bi tako nove 0,0 RL karenčne dobe bile vsaj trikrat daljše od obstoječih.

Poskusi izvedeni v Angliji v obdobju 2000 – 2006 na sadjarski postaji East Malling kažejo, da je 0,0 RL pridelovalni sistem izvedljiv (Cross et al, 2003, Cross and Berrie, 2007). V njihovi raziskavi, kjer so se v drugem delu rastne dobe popolnoma odpovedali uporabi klasičnih FFS so med poskusnimi variantami škropljenimi po klasičnem integriranem programu (standard IPM) in zero residues IPMD programu ugotovili le manjše razlike v stopnji napadenosti plodov s škrlupom in stopnji napadenosti plodov s škodljivci (npr. zavijač in uši). Ocenili so, da je zero residues IPMD sistem lahko ekonomsko uspešen pri večini srednje do manj občutljivih sort jabol.

Če Evropski politiki v strategiji za bolj naravi prijazno uporabo FFS (EU directive - The strategy on sustainable use of pesticides) mislijo resno in načrtujejo tudi do 50 % zmanjšanje uporabe FFS v naslednjih desetih letih, je gotovo dozorel čas za pripravljanje na 0,0 RL sistem pridelovanja. Zelo zanimive so ocene nekaterih tržnih analitikov, ki ocenjujejo, da bi z ponudbo 0,0 RL sadja lahko nekoliko povečali porabo sadja. Kupci zaradi vse večjih dvomov o količini ostankov v sadju tega ne kupujejo toliko, kot bi ga sicer, če bi bili popolnoma prepričani o tem, da so izredno majhne količine ostankov v njem zares popolnoma neškodljive. Pidelovalci povsod po Evropi pričakujejo razumevanje kupcev, da visoko kvalitetnega sadja ni mogoče pridelati brez ustreznih vložkov in, da med ceneno povsod dostopno, pogosto nekvalitetno hrano in visoko kakovostno hrano mora obstajati cenovna razlika (Wise in Findlay, 2003). Na drugi strani kritična javnost, vse bolj organizirana pod okriljem nevladnih organizacij (več kot 800 v EU) vedno znova poudarja, da pridelovalci in državna administracija storijo premalo za pridelavo visoko kvalitetnega sadja v razredu 0,0 RL in da politiki v Bruslju dolga leta zavlačujejo s pripravo dvoumnih ohlapnih direktiv zgolj za blažitev pritiska javnosti, v resnici pa je pomemben le dobiček in nič druga (Butler Ellis, 2006; Krautter, 2006). Sadjar se bo v vsakem primeru znašel v primežu množice lobističnih interesov družbenih skupin. Kako ustvariti protiutež argumentov proti lakomnim trgovskim verigam in stotinam omejeno objektivnih nevladnih organizacij z visoko izobraženim kadrom ni povsem jasno niti dobro organiziranim organizacijam pridelovalcev, kaj šele našim pridelovalcem, ki preizkušajo srečo vsak zase.

Zaključki

S ustreznimi spremembami pridelovalne tehnologije sadja je tudi v Sloveniji v nekaj letih možno uvesti ekonomsko vzdržan 0,0 RL sistem pridelave sadja in tako slediti trendom v drugih sadjarsko relevantnih državah.

Za postopen prehod v takšen sistem pridelave je potrebno pričeti izvajati naslednje ukrepe:

- uvesti sorte z večjo odpornostjo na bolezni in škodljivce in jih tudi ustrezno promocijsko dovolj dobro predstaviti kupcem
- pripraviti podatke in navodila za pripravo modificiranih škroplilnih programov s klasičnimi FFS

- bistveno povečati uporabo biotičnih pripravkov v drugem delu rastne dobe sadnih rastlin
- pripraviti oceno možnosti za spremembe tehnologij skladiščenja in skladiščnega procesiranja
- dodatno usposobiti pridelovalce za hitro analizo ekonomičnosti pridelovalnih tehnologij (dostopnost do računalniških orodij za podporo pri odločanju), ker bo potreba po večji hitrosti tržnega prilagajanja v sistemu brez subvencij večja, kot je danes.

Tabela 1: Pregled vseh škropljenj in odmerkov pripravkov v poskusu (OIP – obstoječa integrirana pridelava, MIP – modificirna integrirana pridelava)

Table 1: Review of all the pesticide treatments and dosages during the trial

	Pripravek: Pesticide formulation:	Odmerek pripravka na ha: Pesticide rate ha:	Datum škropljenja: Date of spraying:
O I P	CUPRABLAU Z ULTRA	2,3 kg	17. marec
	OLEODIAZINON + DITHANE	10 l + 2,5 kg	26. marec
	SYLLIT + CUPRABLAU Z ULTRA	1 l + 0,5 kg	3. april
	CHORUS + SYLLIT	0,3 kg + 0,5 l	10. april
	SCORE + MERPAN + CALYPSO	0,3 l + 3 kg + 0,3 l	19. april
	ZATO + CHORUS + COSAN	0,15 kg + 0,3 kg + 1 kg	26. april
	CLARINET + THIRAM + COSAN + MOSPILAN	1,5 l + 3 kg + 1 kg + 0,3 kg	3. maj
	STROBY + MERPAN + COSAN	0,15 kg + 2 kg + 1 kg	10. maj
	MYTHOS + DITHANE + MATCH	1,5 l + 2,5 kg + 1 l	18. maj
	CLARINET + MERPAN + COSAN + CUPRABLAU	1,4 l + 2 kg + 1 kg + 2 kg	25. maj
	ZATO + SCORE + THIRAM + MKP	0,15 kg + 0,2 l + 5 kg	30. maj
	SCORE + DITHANE + CUPRABLAU + ZOLONE	0,3 l + 2,5 kg + 1,25 kg + 2,5 l	7. junij
	ZATO + DELAN + CUPRABLAU + MKP	0,15 kg + 0,7 kg + 1 kg + 5 kg	14. junij
	DITHANE + CUPRABLAU + MKP	2,5 kg + 0,5 kg + 3 kg	22. junij
	BELLIS + CUPRABLAU + MATCH	0,8 l + 0,5 kg + 1 l	6. julij
	CLARINET + PYRINEX + MKP	1,5 l + 3 l + 3 kg	17. julij
	THIRAM + MKP	3 kg + 3 kg	31. julij
	CHORUS	0,3 kg	13. avgust
	BELLIS	0,8 l	27. avgust
	THIRM	3 kg	4. september
	Uporaba metode zbežanja proti zavijaču	Rak 3	5. maj
M I P	ŠKROPLJENJA DO 6. JULIJA POVSEM ENAKA KOT PRI PROGRAMU OIP		
	ŽVP BROZGA + CUPRABLAU + MADEX	8 l + 1 kg + 0,1 l	11. julij
	ŽVP BROZGA + CUPRABLAU + MADEX	7 l + 1 kg + 0,1 l	25. julij
	ŽVP BROZGA + CUPRABLAU + MADEX + NEEM	5 l + 1 kg + 0,1 l + 0,2 l + 2 l	13. avgust
	COSAN + CUPRABLAU + MADEX	3 kg + 0,5 kg + 0,1 l	27. avgust
	Uporaba metode zbežanja proti zavijaču	Rak 3	5. maj

Sestava uporabljenih pripravkov: BELLIS (25% boskalid + 12,8% piraklostrobin), CALYPSO SC 480 (48% tiakloprid), CHORUS 75 WG (50% ciprodinil), CLARINET (5% flukvinkonazol + 15% pirimetanil), CONFIDOR SL 200 (20% imidakloprid), COSAN (80% žveplo), CUPRABLAU Z ULTRA (35% bakra v obliki Cu-hidroksid), DITHANE M-45 (80% mankozeb), MADEX (virus granuloze), MKP – gnojilo monokalijev fosfat, MERPAN 50 (50% kaptan), NEEMAZAL (1% azadiraktin), OLEODIAZINON (9% diazinon + 74% parafinsko olje), PYRINEX (25 % klorpirifos), SCORE 250 EC (25% difenkonazol), STROBY (50% krezoksime-metil), SYLLIT (40% dodon), THIRAM (80% tiram), ZATO (50% trifloksistrobin) in ZOLONE LIQUIDE (35 % fosalon), ŽVP brozga (žvepleno-apnena brozga, 60% žvepla).

Tabela 2: Rezultati ocenjevanja stopnje napada bolezni in škodljivcev. Podatki so prikazani kot povprečja štirih ponovitev s standardnimi napakami povprečij.

		Pridelovalni sistem:	
Vrsta škodljivca ali bolezni:	Datum:	OIP	MIP
Uši na poganjkih:	24. 05.	58 ± 6,2	56,2 ± 5,4
-povprečna velikost kolonije	04. 07.	123 ± 10,9	128 ± 12,8
(število) uši na poganjek	10. 08.	60 ± 11,7	66 ± 12,1
Jabolčni zavijač:	22. 06.	0,34 ± 0,09	0,33 ± 0,06
- delež (%) črvihih plodov	26. 07.	0,46 ± 0,08	0,53 ± 0,06
	07. 09.	1,7 ± 0,32	3,42 ± 0,48
Pepelasta plesen:	14. 06	14,1 ± 1,92	14,5 ± 1,97
- stopnja napada na poganjkih po	09. 07.	26,3 ± 2,6	26,7 ± 1,6
Townsend-Heubergerju	23. 08.	23,6 ± 3,7	23,8 ± 2,5
Jablanov škrlup:	20. 06.	2,9 ± 0,53	2,65 ± 0,62
- stopnja napada na plodovih	27. 07.	3,4 ± 0,31	3,9 ± 0,28
po Townsend-Heubergerju	10. 09.	3,7 ± 0,47	4,16 ± 0,29
Jablanov škrlup:	20. 06.	0,3 ± 0,07	0,35 ± 0,07
- stopnja napada na plodovih (delež	27. 07.	1,46 ± 0,21	1,5 ± 0,18
napadenih plodov)	10. 09.	2,8 ± 0,37	4,28 ± 0,36

Tabela 3: Koncentracije ostankov FFS (mg/kg) v jabolkah ob obiranju (17. 09. 2007)

Vrsta aktivne snovi in ime pripravka:	MRL mg/kg	Pridelovalni sistem:	
		OIP	MIP
FUNGICIDI			
Boskalid (BELLIS)	2	0,031 – 0,070	0,024 – 0,042
Ciprodinil (CHORUS)	0,05	< 0,02	< 0,02
Difenkonazol (SCORE)	0,5	< 0,02	< 0,02
Flukvinkonazol (CLARINET)	0,5	< 0,02	< 0,02
Kaptan (MERPAN)	0,02	< 0,02	< 0,02
Krezoksime-metil (STROBY)	0,2	< 0,02	< 0,02
Pirimetanil (MYTHOS, CLARINET)	1	0,022 – 0,028	< 0,01
Tiram (THIRAM)	3	< 0,02	< 0,02
Trifloksistrobin (ZATO)	0,5	< 0,02	< 0,02
INSEKTICIDI			
Diazinon (DIAZOL)	0,3	< 0,01	< 0,01
Fosalon (ZOLNE)	1	< 0,02	< 0,02
Klorpirifos (PYRINEX)	0,5	< 0,01	< 0,01

Tabela 4: Primerjava stroškov, prihodkov in dobička pri pridelavi jabolk po obstoječem (OIP) in modificiranem integriranem sistemu (MIP) v poskusu UKC 2007. (Ir – plodovi I. razred, IIr – plodovi II razred, IND – industrijsko sadje).

		Pridelovalni sistem:	
		OIP	MIP
1	Pridelek na hektar: 90 % od Ir – hlajenje in prodaja v kartonski embalaži, 10 % Ir in 100 % IIr prodaja v zabojnikih	62.520 kg / ha Ir = 80,5 % IIr = 14,1 %, IND = 5,4 %	61.480 kg / ha Ir = 78 % IIr = 14,9 % IND = 7,1 %
2	Vsi stroški pridelave, skladiščenja in priprave za prodajo:	20.870 evrov / ha	20.650 evrov / ha
3	Skupni stroški za izvajanje ukrepov varstva rastlin na ha (material + delo):	1.650 evrov / ha	1.430 evrov / ha
4	Lastna cena jabolk:	0,333 evrov / kg	0,335 evrov / kg
5	Prihodek pri veleprodajni ceni jabolk 1: Ir karton = 0,45 Ir zabojnik = 0,25 IIr = 0,20 IND = 0,11 (evrov / kg)	23.775 evrov / ha	22.930 evrov / ha
6	Prihodek pri veleprodajni ceni jabolk 2: Ir karton = 0,60 Ir zabojnik = 0,33 IIr = 0,30 IND = 0,20 (evrov / kg)	32.160 evrov / ha	31.100 evrov / ha

7	Dobiček pri veleprodajni ceni jabolk 1:	2.905 evrov / ha	2. 280 evrov / ha
8	Dobiček pri veleprodajni ceni jabolk 2:	11. 225 evrov / ha	10. 450 evrov / ha

Literatura:

EU – FVO dokument (2006) Monitoring of pesticide residues in products of plant origin for EU 2004. (http://ec.europa.eu/food/fvo/specialreports/pesticide_residues/report_2004_en.pdf)

ECHO dokument, (2004) Pesticide residues in food, ECHO report for Slovenija 2004 (http://www.pan-germany.org/download/proceedings/09_Langerholc_Residues_in_Food_SLO_2004.pdf)

Tresnik S. in Parente S (2007) State of the art of integrated crop management & organic systems in Europe, with particular reference to pest management – Apple production. Document of PAN Europe (<http://pan-europe.info/publications/index.htm>)

Smolka S; PAN Europe Press-Release (2006) Seventy-one percent of EU citizens are worried about pesticide residues in food; A great concern for new EU-citizens in Central and Eastern Europe (<http://www.wecf.de/cms/articles/2006/11/71percent.php>).

Pennel D.; FSA dokument (2006), Food Standards Agency of England, Pesticide residue minimisation crop guide APPLES 2006.. (<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/cropguideappledec06.pdf#page=1>)

Baša-Česnik H. Gregorčič A, Velikonja Bolta M (2006). Monitoring of pesticide residues in agricultural products in the year 2003 and 2004 in Slovenia. Journal of Central European Agriculture, 7, 1, 19-30.

PAN dokument (2005) PAN workshop on pesticide reduction programmes in Germany and UK, Hamburg, 2005, Nemčija, (<http://pan-europe.info/publications/index.htm>).

Cross J.V Cross J Berrie A M. Solomon M.G. Yeo H. (2003) Integrated pest and disease management approaches to produce apples without using pesticides during fruit development. Bulletin OILB/SROP, 26, 11, 31-36.

Cross J.V Berrie A M 2007 Eliminating reportable pesticide residues from apples. 9th Workshop on Spray Application Techniques in Fruit Growing, Alnarp, Sweden, september 2007, s.19.

Buttler Ellis C 2006 New UK strategy avoids pesticide reduction Pesticide News, 72, 4-5.

Krautter M 2006 Legal contamination of fruit and vegetables. Pesticide News, 71, 3-5.

Beurtscher H 2006 Austrian NGOs supermarket pesticide reduction campaign. Pesticide News, 71, s. 5.

Wise, C. J. C., Findlay, A. The growers' perspective on strategies for the minimisation of pesticide residues in food. Proceedings of the BCPC International Congress: Crop Science and Technology, Volumes 1, Glasgow, Scotland, UK, 23-29.

SMERI NADALJNEGA RAZVOJA INTEGRIRANE PRIDELAVE SADJA V SLOVENIJI - INTEGRIRANO ZATIRANJE BOLEZNI IN ŠKODLJIVCEV

Kot rezultat projekta bi naj razvili smernice za nadaljnje razvijanje sistema integrirane pridelave v Sloveniji. Sistem integrirane pridelave je smiselno usmeriti v nek hibriden sistem med trenutno integrirano pridelavi in ekološko pridelavo, čemur mora slediti ustrezno nastopanje na trgu, kjer je potrebno nov sistem ustrezno predstaviti potrošnikom.

Za doseganje napredka v razvoju novega pridelovalnega sistema, ki bo skladen tudi z usmeritvami direktive o trajnostni rabi FFS je potrebno narediti naslednje korake:

- dopolniti izbor sort, s sortami, ki izkazujejo dovolj velik nivo odponosti proti škodljivim organizmom in so hkrati zanimive za trg po tehnoloških in senzoričnih lastnostih. Odporne sorte lahko omogočijo neposredno zmanjšanje števila nanosov pripravkov FFS. Potrebno je izboljšati nastop do lastnikov sort in razmišljati o naročilih za izdelavo novih sort prilagojenih slovenskim ekološkim in pridelovalnim razmeram.
- izrazito je potrebno povečati uporabo biotičnih pripravkov za varstvo pred škodljivimi organizmi. Pri tem je potrebno z ustrezno organizacijo poenostaviti in poceniti postopke registracije teh pripravkov.
- izboljšati je potrebno kakovost naprav za nanos FFS, kar pomeni nakup novejših naprav in ustvarjanje pogojev za neke vrste subvencioniranje nakupa novih naprav. Priporočljive so tudi aktivnosti v smeri strojnih krožkov, kjer bi bili vrhunski pršilniki na voljo večjemu številu pridelovalcev, če bi lahko našli ustrezne organizacijske oblike, kot jih poznamo pri poljedelski mehanizaciji.
- Sistem odmerjanja FFS je potrebno še nekoliko dopolniti, tako, da bi bilo legalno odmerjanje FFS po rodnem volumnu in, da pri odmerjanju nebi prihajalo do napak zaradi neznanja. Napake v odmerjanju se pogosto pokažejo kot povečani ostanki FFS v sadju ob obiranju.
- V okviru razvoja 0,0 residue pridelovalnega sistema je potrebno izdelati natančna navodila za nov sistem čakalnih dob za pripravke. Potrebno je pridobiti podatke o čakalnih dobah, ki omogočajo padec koncentracije ostankov FFS pod 1% od trenutno veljavnih MRL vrednosti.
- Potreben je tudi občuten napredek v tehnologijah skladiščenja sadja, kjer je potrebno uvesti fizikalne metode zatiranja bolezni (obdelovanje z vročo vodo, s paro, UV sevanje, ...) ali z biotičnimi pripravki (naravne soli in olja, bakterijski pripravki, anagonistične glive,). Tako bi se lahko izognili uporabi problematičnih pripravkov tik pred obiranjem. Ti predstavljajo najpogostejše najdene ostanke v sadju. Pri nas v hladilnicah ni zaznati nikakršnih korakov k uvajanju novih ekoloških tehnologij za preprečevanje skladiščnih bolezni. Brez uvajanja teh tehnologij novi integriran pristop v nasadih, ki predvideva obsežno redukcijo uporabe FFS ni možen. Možnosti za povečan pojav skladiščnih bolezni se namreč z novimi pristopi nekoliko povečajo.

Splošni sklepi glede možnosti uvajanja pridelovanja sadja po sistemu 0,0 residue v Sloveniji:

- za dokončne poglobljene sklepe glede ekonomske izvedljivosti 0,0 residue pridelovalnega sistema sadja je še nekoliko prezgodaj, ker raziskave trajajo še 3 leta. Leta se med seboj zelo razlikujejo po vremenskih vzorcih, stopnji napada od bolezni in škodljivcev in po ekonomskih razmerah (cenovna razmerja).
- v tej smeri je vsekakor potrebno delati, ker so podobne pristope ubrale tudi druge evropske države, ki so ugotovile, da je na trgu potrebno nastopiti z novo kategorijo sadja, posebej zaradi napovedi obsežne ponudbe takšnega (0,0 residue) sadja z drugih kontinentov (Nova Zelandija, Južna Amerika, ...).
- trenutno kaže, da je v letih s slabim vremenom in velikim potencialom bolezni in škodljivcev 0,0 residue pridelava dokaj tvegana. Posebej so problematične izgube med skladiščenjem. Tveganja za velike izgube pridelkov bi bilo možno zmanjšati, če bi v drugem delu rastne dobe razpolagali z večjim številom novejših pripravkov za ekološko varstvo pred boleznimi in škodljivci. Z njimi bi lahko dosegli boljše zatiranje škodljivih organizmov v juliju in avgustu, ter boljše varovanje sadja tekom skladiščenja. Pospešiti je torej potrebno uvajanje novih ekoloških pripravkov na slovensko tržišče. Brez zanesljivega varstva v drugem delu rastne dobe z uporabo visoko učinkovitih biotičnih pripravkov ne moremo pričakovati pozitivnih ekonomskih učinkov 0,0 residue pridelovalnega sistema.
- velik napredek je potrebno storiti pri načinu trženja sadja. Ta nova kakovostna kategorija (kombinacija visoke zunanje in notranje kakovosti z izredno nizkimi vsebnostmi ostankov FFS) zahteva spremenjene tržne pristope. Kupcu je potrebno na ustrezen način razložiti obsežnost zmanjšanja ostankov FFS v sadju. Trenutno kaže, da bi bil, kot eden od marketinških pristopov možen pristop, da bi se to sadje prodajalo v kategoriji »Otroška hrana«, saj je cilj 0,0 residue pridelovalnega sistema imeti ostanke pod nivojem 0,01 mg/kg in imeti manj, kot tri ostanke FFS. Dejansko lahko kakovost 0,0 residue sadja ustreza kakovosti, ki se pričakuje pri otroški hrani.

b) VPLIV PROTITOČNE MREŽE NA PARAMETRE RASTI, RODNOSTI IN KAKOVOSTI PRI JABLANI SORTE GALA, BRAEBURN IN FUJI

Sorte: Gala, Braeburn, Fuji

Starost nasada: 2 leti (tretja rastna doba)

Lokacija: Sadjarski center Gačnik

Zasnova poskusa: Naključni bloki z dvema dejavnikoma (sorta, protitočna mreža)

Obravnavanja:

Obravnavanje 1: nasad pod mrežo (Gala, Braeburn, Fuji)

Obravnavanje 2: nasad izven mreže (Gala, Braeburn, Fuji)

Preglednica 9: Parametri rasti in rodnosti jablan sort Gala, Braeburn in Fuji v letu 2007

Sorta	Obr.	Obseg Debla (cm)	Število socvetij	število plodov	Pridelek 1. razred (kg)	pridelek 2. razred (kg)	pridelek skupaj (kg)	masa ploda 1. razred (kg)	masa ploda 2. razred (kg)
GALA	1	8,32	119,12	33,21	4,24	0,18	5,17	0,19	0,14
	2	7,70	96,66	28,79	3,48	0,18	4,79	0,19	0,09
BRAEB.	1	8,77	155,60	42,48	5,19	0,19	5,47	0,22	0,12
	2	8,22	124,12	37,55	3,55	0,11	3,75	0,22	0,11
FUJI	1	8,27	104,24	29,15	6,18	0,20	6,19	0,23	0,11
	2	8,24	103,18	28,65	6,04	0,15	5,10	0,24	0,10

Preglednica 10: Test parametrov zrelosti plodov jablan sorte Gala, Braeburn in Fuji v času obiranja v letu 2007 (poprečje in standardni odklon)

Sorta	Obravnavanje	obr.	masa (g)	sladkor (Bx)	Streifov i.z.	trdota (kg/cm ²)	škrob (1-10)
GALA	1	poprečje	174,11	12,27	0,105	8,34	6,45
		sd	15,09	0,61		1,28	1,74
	2	poprečje	196,09	13,12	0,080	8,15	7,76
		sd	19,74	0,58		0,90	1,46
BRAEBURN	1	poprečje	245,40	12,06	0,113	8,93	6,53
		sd	36,91	0,82		0,81	1,33
	2	poprečje	251,95	12,91	0,103	8,85	6,68
		sd	32,58	0,70		0,84	1,00
FUJI	1	poprečje	277,41	13,63	0,065	6,95	7,90
		sd	40,52	0,93		0,50	0,87
	2	poprečje	247,38	14,25	0,067	7,18	7,53
		sd	38,28	0,87		0,93	1,56

Komentar rezultatov

Skupno vsem trem preizkušanim sortam je zmanjšanje vsebnosti topne suhe snovi pri plodovih pod mrežo, kar je tudi glavni razlog manjše vrednosti Streifovega indeksa zrelosti. Pri sorti gala manjši zrelosti plodovom pod mrežo doprinese še večja vsebnost škroba v plodovih pod mrežo. V trdoti mesa plodov so razlike med obravnavanji manjše.

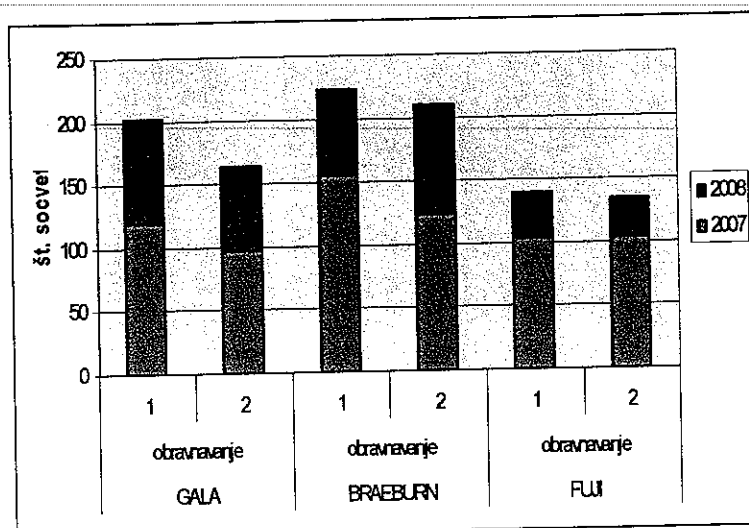
Rezultati poskusa v letu 2008

Preglednica 11: Parametri rasti in rodnosti jablan sort Gala, Braeburn in Fuji v letu 2008

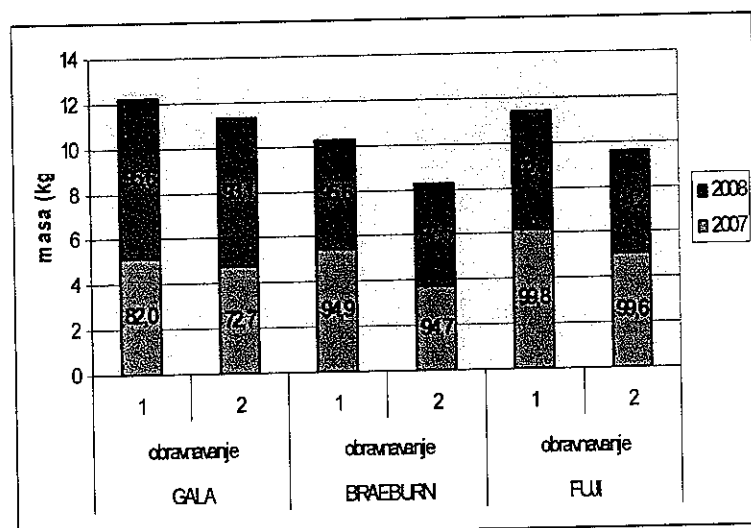
sorta	obr.	obseg debla (cm)	število socvetij	število plodov	pridelek 1. raz. (kg)	pridelek 2. raz. (kg)	pridelek skupaj (kg)	masa ploda 1. raz. (kg)	masa ploda 2. raz. (kg)
GALA	1	9,51	83,43	34,60	6,72	0,31	7,03	0,21	0,09
	2	9,00	66,37	34,15	6,09	0,45	6,54	0,20	0,10
BRAEB.	1	9,06	67,31	20,98	4,56	0,21	4,77	0,24	0,13
	2	9,31	85,94	25,17	4,37	0,11	4,48	0,22	0,10
FUJI	1	8,95	35,37	23,50	4,80	0,38	5,18	0,27	0,10
	2	9,32	31,54	22,31	4,23	0,26	4,49	0,21	0,07

Preglednica 12: Test parametrov zrelosti plodov jablan sorte Gala, Braeburn in Fuji v času obiranja v letu 2008 (poprečje in standardni odklon)

Sorta	Obravnavanje	obr.	masa (g)	sladkor (Bx)	Streifov i.z.	trdota (kg/cm ²)	škrob (1-10)	jabolčna kisl. (g/l)
GALA	1	poprečje	225,81 ns	11,17 ns	0,15 ns	8,13 b	5,93 ns	5,85 a
		sd	28,06	0,59	0,09	0,68	1,80	0,50
	2	poprečje	211,50 ns	11,29 ns	0,17 ns	8,57 a	5,38 ns	4,23 b
		sd	34,70	0,80	0,10	0,83	1,94	0,40
BRAEBURN	1	poprečje	235,28 ns	11,69 ns	0,12 ns	9,25 a	6,95 ns	8,00 ns
		sd	37,69	0,78	0,04	0,81	1,29	0,50
	2	poprečje	230,68 ns	11,72 ns	0,11 ns	8,73 b	7,14 ns	7,70 ns
		sd	37,35	0,69	0,04	1,03	1,23	0,50
FUJI	1	poprečje	236,91 ns	14,49 b	0,06 b	7,17 b	8,07 a	4,40 ns
		sd	41,27	0,66	0,01	0,95	0,84	0,20
	2	poprečje	225,04 ns	15,42 a	0,07 a	7,93 a	7,52 b	4,60 ns
		sd	36,57	0,69	0,02	0,79	1,24	0,30



Grafikon 8: Povprečno število socvetij na drevo po obravnavanjih za leti 2007 in 2008 na UKC Pohorski dvor



Grafikon 7: Povprečna masa plodov na drevo po obravnavanjih za leti 2007 in 2008 ter delež prvega razreda v posameznem letu na UKC Pohorski dvor

Komentar rezultatov

Skupni pridelek pri vseh treh sortah je pri drevesih, ki so rasla pod mrežo višji, kot pri drevesih, ki so rasla izven mreže. Prav tako je pridelek prvega razreda in povprečna teža plodov višja pri drevesih pod mrežo.

Pri vseh treh sortah smo izmerili nižjo vsebnost topne suhe snovi pri plodovih pod mrežo. Pri sortah Gala in Fuji je trdota plodov izven mreže višja kot pri plodovih pod mrežo, medtem ko je vsebnost škroba pri plodovih pod mrežo višja kot pri tistih izven mreže. Pri sorti Braeburn pa je obratno.

ODZIV JABLANE IN ŠKODLJIVIH ORGANIZMOV NA SPREMENJENE RAZMERE POD PROTITOČNIMI MREŽAMI

Peter Zadravec¹, Biserka Donik¹, Matjaž Beber¹, Tatjana Unuk², Stanislav Tojnkó², Mario Lešnik², Blaž Grmšek, Bernarda Ferjanc

1 - KGZS-Zavod MB, Sadjarski center Maribor, Gačnik 77, 2211 Pesnica

2 - Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola 10, Hoče

Uvod

V intenzivnem pridelovanju sadja se protitočne mreže vse bolj in bolj uveljavljajo v vseh pridelovalnih območjih. To je razumljiva posledica vse bolj »turbolentnega« vremenja in pogostih hudih neurij s točo. Raziskave o vplivih protitočne mreže na rastline pod njo so kar nekoliko zaostajale za skokovitim naraščanjem pokritih površin (tipičen primer je Avstrija, ki je v času, ko je v pridelavi že bilo pokritih vsaj 50% intenzivnih sadovnjakov na Štajerskem, komaj začela s preverjanjem vplivov). Raziskave so se v zadnjih 20 letih osredotočale predvsem na fizikalne lastnosti različnih protitočnih mrež (senčenje, različni tipi pletenja, različne barve mrež, trajnost,...), na odziv sadnih rastlin (predvsem jablane) na različne stopnje senčenja (količina pridelka, zunanja in notranja kakovost pridelka), na tehnične rešitve pri postavitvah in le v manjši meri na fiziološke odzive gojenih rastlin, na spremembo mikro klimatskih razmer ter še manj na spremembe v razvoju populacij škodljivih in koristnih organizmov na gojenih rastlinah.

Z zadovoljstvom lahko ugotovimo, da so naše poskusne rezultate iz večletnega poskusa v Sadjarskem centru Maribor (1994 – 1999) tuji raziskovalci v veliki večini potrdili in da je danes splošno znano:

- protitočne mreže zmanjšajo količino PAR svetlobe v odvisnosti od barve mrež: kristalne mreže za 7%, sive za 13% in črne za 18% (Blanke, 2007); 8-12%, 15-17%, 18-25% (Widmer, 2001);
- protitočne mreže zmanjšajo količino UV svetlobe v odvisnosti od barve mrež: kristalne mreže za 20%, črne za 29% (Blanke, 2007);
- protitočne mreže zmanjšajo neposredno izmerjeno fotosintezo listov za 16%;
- količina skupnega pridelka se pod protitočno mrežo ne zmanjša ali se celo poveča (Vercammen, 1998, 1999; Widmer, 2001; Steinbauer, 2008);
- zunanja kakovost pridelka (velikost plodov) se pod protitočno mrežo ne poslabša, krovna rdeča barva plodov pri dvobarvnih sortah se nekoliko poslabša, pri polno obarvanih rdečih sortah pa ni negativnega vpliva na barvo (Blanke, 2007; Steinbauer, 2008);
- notranja kakovost plodov se v večini merljivih parametrov nekoliko spremeni: trdota in vsebnost kislin se v nekaterih letih povečata (Widmer, 2001), le vsebnost skupne suhe snovi se v poprečju let pri tri nitni črni mreži statistično značilno zmanjša (Steinbauer, 2008);
- mikroklimatske razmere so pod črno protitočno mrežo spremenjene: najvišje izmerjene temperature so do 1,5 °C nižje in najnižje do 1,5 °C višje kot v nasadu brez mreže (Torggler, 2002);
- srednja dnevna temperatura je pod črno mrežo od 0,3 do 0,4 °C nižja in relativna zračna vlaga od 0 do 8,9% višja kot v nasadu brez mreže. Dolžina vlažnosti listja je le malenkostno različna;
- nevarnost jablanovega škrlupa in jablanove plesni pod mrežo ni nič večja kot izven nje. Populacija pršic se pod mrežo hitreje in bolje razvija. Pod protitočno mrežo je značilno manj pojava škode po jabolčnem zavijaču kot v nasadu brez protitočne mreže.

Če torej lahko z gotovostjo trdimo, da so številni raziskovalci v veliko poskusih potrdili vplive protitočne mreže na zmanjšanje osvetlitve in so natančno ugotovljeni tudi učinki zasenčenja na količino in kakovost pridelka pa je podatkov o vegetativnem odzivu gojenih rastlin na razmere pod mrežo (rast poganjkov, število in velikost listov, listna površina) malo. Prav tako ni veliko natančnih podatkov o pojavu najpomembnejših škodljivcev in o dinamiki razvoja populacij le teh v odvisnosti od pokritja nasada s protitočno mrežo. Tudi o potrebi po namakanju in o razlikah med nasadi pokritimi s protitočno mrežo in brez nje, ni nam znanih podatkov. Prav tako za zdaj ne vemo nič o morebitnih spremembah tendence naravnega trebljenja plodičev, ki bi zaradi zasenčenja morda lahko bilo pod protitočno mrežo nekoliko izdatnejše. Prav tako niso vselej potrjena pričakovanja, da procesi dozorevanja potekajo pod protitočno mrežo počasneje.

Ker je na vsa ta vprašanja za zdaj le malo (ali pa sploh nič) odgovorov, smo pred tremi leti zasnovali poskus, ki nam bo pomagal poiskati odgovore na vsaj nekatera od njih.

Material in metode dela

Lokacija poskusa in lastnosti poskusnega nasada

Rastlinski material: V poskus smo vključili sorte: Brookfield, Fuji Kiku, Maririred, vse cepljene na M9, posajene kot dvoletne 'knip' sadike.

Zasnova poskusa

Poskus na vseh treh poskusnih sortah zasnovan v štirih poskusnih blokkih z dvema obravnavanjima (pod protitočno mrežo in brez mreže). Parcelo enega obravnavanja vsake sorte predstavlja 16 dreves od katerih smo v natančna opazovanja vključili 8 najbolj izenačenih dreves ($8 \times 4 = 32$ dreves za posamezno obravnavanje).

Meritve generativnih parametrov

- število cvetnih šopov: šteje cvetnih šopov na vsakem poskusnem drevesu po izvedeni zimski rezi v času ff D-E;
- število zvezanih plodičev po junijskem trebljenju: štetje plodičev na vsakem poskusnem drevesu (nato ročno redčenje za vzpostavitev gostote oveska po formuli za Crop density (CD)- število plodov na cm^2 preseka debla (načrtovana gostota oveska = 6 plodov na cm^2);
- masa pridelka: skupna masa in skupno število plodov na drevo, plodovi razvrščeni v velikostne razrede (<60mm, 60-65mm, 66-70mm, 71-75mm, 76-80mm, 81-85mm, >85mm) stehtana masa po razredih in število plodov po razredih;

Meritve vegetativnih parametrov

- prirast obsega debla: izmerjen obseg debla na začetku 3. rastne dobe (10. 04. 2007) v višini debla 20 cm nad cepljenim mestom, na koncu 3. in pred začetkom 4. rastne dobe (29.10.2007), pred začetkom 5. rastne dobe (februar 09);
- prirast enoletnih poganjkov: po koncu 3. rastne dobe (jeseni 2007) so bili prešteti in izmerjeni vsi enoletni poganjki daljši od 10cm, na njih prešteti tudi nodiji (možnost izračuna dolžine internodija) in izračunana skupna dolžina enoletnega prirasta na drevo;
- število in velikost listov: ob koncu tretje in četrte rastne dobe (pred začetkom odpadanja listja – začetek novembra) smo prešteli vse normalno razvite liste na krošnjah treh dreves v parceli ($3 \times 4 = 12$ za vsako obravnavanje), odvzeli vsak 10. list po slučajnem izboru (velikost vzorca je cca 10%) in nato odvzete liste skenirali na skenerju Canon ter vrednosti obdelali s programom »Listna površina« (lastnik programa Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor). Iz dobljenih

podatkov smo izračunali poprečno velikost enega lista, skupno listno površino na drevo in index L.A.I. (index listne površine= lista površina v m² na ha / 10.000m²).

Vrednotenje parametrov kakovosti

- vrednotenje zunanje kakovosti plodov - velikost: delitev plodov na I. razredne in II. razredne smo izvedli tako, da smo med I. razredne razvrstili vse s premerom nad 70mm in s vsaj 50% krovne barve, med II. razredne pa tiste z velikostjo med 60 in 70mm ter vsaj 30% krovne barve. Ostale plodove smo uvrstili med 'industrijsko sadje';
- vrednotenje zunanje kakovosti plodov- krovna barva: meritve sprememb osnovne in krovne barve smo izvajali na vseh sortah in obeh obravnavanjih tako, da smo izbrali 20 izenačenih dreves na obravnavanje in na vsakem od njih označili po 4 plodove, na njih pa nato v približno tedenskih presledkih ponavljali meritve (8 meritev v 39 dneh). Meritve barve smo izvajali s kromametrom Minolta CR-200;
- vrednotenje notranje kakovosti oz. parametrov zrelosti: vzorec 15 poprečnih plodov iz vsake poskusne parcelice (15 x 4 = 60) za sorto in obravnavanje ob obiranju plodov. Testiranja smo izvedli s strojem »Pimprinelle«, ki v enem delovnem hodu samodejno izmeri: maso (g), trdoto mesa (kg/cm²), vsebnost topne suhe snovi (⁰Brix) vseh testiranih plodov in v poprečnem vzorcu iztisnjenega soka izvede tudi titracijo ter izračuna vsebnost skupnih kislin ter jih izrazi kot jabolčna kislina (g/l). Stopnjo razgradnje škroba (škrobni indeks) smo istočasno ocenili optično po lestvici Ctifl (1-10). Iz dobljenih vrednosti smo izračunali Streifov index po formuli:
 $STI = F / (RXS)$ pri čemer je F= trdota mesa v kg/cm², R= topna suha snov v ⁰Brix; S= vsebnost škroba (1-10).

Meritve prisotnosti škodljivih organizmov

- Rdeča sadna pršica *Panonychus ulmi* – listne uši - zimska jajčeca
V času zimskega mirovanja 2006/07 smo v vsaki parcelici odvzeli vzorec 5X10cm dvoletnega lesa (0,5m X 4 = 2m na sorto in obravnavanje) in pod binokularno lupo prešteli število zimskih jajčec. Število smo preračunali na m dvoletnega lesa.
- Rdeča sadna pršica *Panonychus ulmi* – predatorske pršice *Phytoseiidae* – poletni stadiji
V letu 2008 smo v štirih zaporednih štetjih gibljivih stadijev pršic na listih (pregledanih 25 listov na parcelico – 25X4=100) v maju, juniju in juliju, natančno določili njihovo število.
- Zelena jablanova uš *Aphis pomi* – poletna štetja
V letu 2007 smo 25. julija izvedli štetje osebkov zelene jablanove uši na treh slučajno izbranih enoletnih poganjkih 14 dreves v vsaki parcelici vseh sort (3X14X4= 168 poganjkov na obravnavanje in sorto)
- Jabolčni zavijač *Cydia pomonella* – ulovi samcev na ferotrap
V letu 2007 smo v času leta 2. generacije in v letu 2008 v času 1. in 2. generacije v tedenskih presledkih šteli ulov samčkov na feromonsko vabo Codlemone. Ferotrapa sta bila nameščena eden pod in eden izven protitočne mreže, eden od drugega oddaljena le 50m, nameščena na isti legi (orientacija vrst, tip nasada, relativna višina...).

Meteorološki podatki

Z dvema avtomatskima merilnima postajama Metos smo pod mrežo in izven nje kontinuirano spremljali meteorološke podatke: minimalno, maksimalno in poprečno temperaturo zraka, vlažnost zraka, količino padavin, dolžino vlažnosti listov in globalno obsevanje. Podatki so na vpogled v SC Maribor Gačnik.

Rezultati z razpravo

V tem prispevku bomo predstavili le najzanimivejše prve rezultate meritev. Predstavili bomo predvsem tiste, ki so za domače in tudi mednarodne razmere novi.

Meteorološki podatki

Srednja dnevna mesečna temperatura je pod mrežo le za $0,17^{\circ}\text{C}$ nižja kot izven mreže, kar je manj od pričakanj. Preseneča, da je poprečna mesečna maksimalna temperatura pod mrežo s $27,4^{\circ}\text{C}$ pod mrežo višja kot izven nje z $26,5^{\circ}\text{C}$.

Pričakovano višja je poprečna minimalna temperatura pod mrežo s $13,8^{\circ}\text{C}$ v primerjavi s $13,1^{\circ}\text{C}$ izven nje. Pričakovano višja je poprečna relativna vlažnost zraka pod mrežo z $77,9\%$ pod mrežo v primerjavi z $76,7\%$ izven mreže. Na sploh pa lahko trdimo, da so razlike med izmerjenimi vrednostmi pod mrežo in izven nje manjše od pričakovanih.

Pri analizi dnevnega poteka meteoroloških meritev se je potrdilo, da je srednja dnevna temperatura (za obdobje 33 ur) izven mreže za $0,31^{\circ}\text{C}$ višja od srednje dnevne temperature pod mrežo, vendar je najvišja dnevna temperatura ob 15^{h} zabeležena pod mrežo in je za $0,5^{\circ}\text{C}$ višja od najvišje temperature izven mreže. Tudi na dnevnem nivoju doseže globalno obsevanje pod protitočno mrežo le $52,3\%$ tistega izven mreže. Relativna zračna vlaga je v poprečju 33ur za $1,1\%$ višja pod mrežo. Dolžina vlažnosti listja je po nočnih padavinah pod protitočno mrežo za 1 uro in 35min daljša kod izven mreže. Dne 16. 08. zjutraj je senzor za vlažnost listja v nasadu brez mreže zabeležil mokro listje zaradi rose (med 4:30 in 8:00), med tem ko je senzor pod mrežo ostal suh. Ta fenomen odsotnosti rose v nasadu pod mrežo bo potrebno v letu 2009 natančneje preveriti – pojav smo namreč občasno opazili tudi brez merilnih instrumentov.

Meritve vegetativnih parametrov

Prirast enoletnih poganjkov

Preglednica 1: Število poganjkov, skupni enoletni prirast ter število nodijev (srednja vrednost $\pm$ standardni odklon) v letu 2007 za drevesa sorte Brookfield pod in izven mreže

	Prirast poganjkov (cm)	Št. poganjkov	Št. nodijev
Pod mrežo	1169,1 $\pm$ 462	33,7 $\pm$ 9,6	346 $\pm$ 26,6
Izven mreže	1220,9 $\pm$ 655,9	37,3 $\pm$ 15,1	392 $\pm$ 106,1

Analiza izmerjenih podatkov je pokazala, da pri nobenem od spremljanih parametrov vegetativne rasti ni statistično značilnih razlik med obravnavanjema. Poprečna dolžina enoletnega poganjka v tretji rastni dobi je bila $32,7\text{cm}$ izven mreže in $34,7\text{cm}$ pod mrežo. Poprečna dolžina internodija je bila pri drevesih izven mreže $3,12\text{ cm}$ in pod mrežo $3,38\text{ cm}$. Razlika med obravnavanjema je premajhna, da bi lahko potrdili domnevo, da je vegetativna rast dreves posajenih pod protitočno mrežo močnejša od rasti dreves izven mreže.

Listna površina

Preglednica 2: Poprečna listna površina cm^2 na drevo, velikost enega lista v cm^2 in poprečno število listov na drevo za sorto Brookfield v tretji in četrti rastni dobi

Obravnavanje / Leto	Velikost lista (cm^2)		Listna površina (cm^2)		Št. listov / drevo	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Pod mrežo	26,8	27,6	22796	32722	846	1196
Izven mreže	26,9	25,4	20677	30832	773	1202

Velikost listov je v obeh obravnavanjih in obeh letih zelo podobna, prav tako tudi število listov na drevo. Ali je za okoli 10% večja listna površina dreves pod protitočno mrežo tudi statistično zanesljivo večja od listne površine dreves izven mreže, bo pokazala naknadna statistična obdelava podatkov. Natančni analizi vseh zbranih podatkov pri vseh treh opazovanih sortah bomo posvetili veliko pozornosti, saj bi s čvrstimi dokazi za povečano površino listja dreves pod protitočno mrežo sorazmerno enostavno dodatno pojasnili dejstvo, da drevesa pod protitočno mrežo kljub zmanjšani osvetlitvi rodijo enake ali višje skupne pridelke kod drevesa izven mreže.

Meritve parametrov kakovosti

Meritve zunanje kakovosti – krovna barva

Preglednica 3: Razvrstitev plodov (%) glede na delež krovne barve pri različnih sortah jabolk Gačnik 2008

Sorta	Pod mrežo 31-50%	Izven mreže 31-50%	Pod mrežo +50%	Izven mreže +50%
Brookfield	6,4	5,6	93,6	94,4
Fuji Kiku	7,45	5,0	92,55	95,0
Marired	6,05	2,9	93,95	97,2

Pri vseh treh preskušanih sortah gre za dobro obarvane mutante izhodiščnih sort Gala, Fuji in Braeburn. Čeprav je v rezultatih zaznana tendenca zelo blagega zmanjšanja deleža krovne barve pri vseh obravnavanjih pod mrežo so razlike tako majhne, da ne pričakujemo statistične potrditve različnosti med obravnavanji in lahko s precejšnjo zanesljivostjo trdimo, da pokritje s črno protitočno mrežo ni negativno vplivalo na obarvanost plodov (preglednica 3). Dinamiko pojava in intenzivnost krovne barve smo natančno spremljali. Zaradi obsežnosti rezultatov bodo ti predstavljeni v samostojnem znanstvenem članku kasneje.

Notranja kakovost – parametri zrelosti

Preglednica 4: Parametri notranje kakovosti in zrelosti za preskušane sorte po obravnavanjih v letu 2008, Gačnik

	Masa ploda (g)	Topna suha snov (Brix)	Trdota plodov (kg/cm ²)	mesa škrobni indeks (1-10)	Streifov indeks zrelosti
FUJI					
Pod mrežo	236,9±41,3 ns	14,5±0,7 b	7,2±0,9 b	8,1±0,8 a	0,06±0,01 b
Izven mreže	225,0±36,6 ns	15,4±0,7 a	7,9±0,8 a	7,5±1,2 a	0,07±0,07 a
GALA					
Pod mrežo	222,5±28,1 ns	11,2±0,6 ns	8,1±0,7 b	5,9±1,8 ns	0,145±0,08 ns
Izven mreže	211,5±34,7 ns	11,3±0,8 ns	8,6±0,8 a	5,4±1,9 ns	0,173±0,10 ns
BRAEBURN					
Pod mrežo	235,3±37,7 ns	11,7±0,8 ns	9,3±0,8 a	6,9±1,3 ns	0,121±0,4 ns
Izven mreže	230,7±37,4 ns	11,7±0,7 ns	8,7±1,0 b	7,1±1,2 ns	0,110±0,03 ns

Pri topni suhi snovi smo zabeležili statistično značilno nižjo vrednost pri plodovih izpod protitočne mreže le pri sorti Fuji Kiku (čeprav je tudi vrednost 14,5 Brix primerno visoka), pri Gali in Braeburnu ni razlik. Trdota mesa je pri Fuji-ju in Gali izpod mreže nižja, pri Braeburnu pa višja. Ker za tak rezultat nimamo nobene razlage, bomo to lastnost pozorno spremljali tudi v naslednjih letih. Na sploh lahko trdimo, da so trdote mesa v obeh obravnavanjih in vseh sortah na zelo dobrem nivoju. Škrobni indeks le pri Fuji-ju kaže višjo vrednost (bolj razgrajen škrob – višja zrelost) pri plodovih izpod mreže, pri ostalih dveh sortah ni razlik. Tudi Streifov indeks je le pri sorti Fuji statistično značilno nižji pri plodovih pod mrežo (bolj zreli plodovi). Pri ostalih dveh sortah ni statistično značilnih razlik v zrelosti. Na sploh lahko ugotovimo, da se niso potrdila pričakovanja o zakasnitvi zrelosti pri plodovih

pod črne protitočno mrežo (preglednica 4). Z natančnimi večkratnimi meritvami bomo v naslednjem letu poskusili še natančneje spremljati potek dozorevanja plodov.

Rezultati spremljanja škodljivih organizmov

Listne uši

Preglednica 5: Poprečno število listnih uši (zelena jablanova uš *Aphis pomi*) na naključno izbranem poganjku sort Brookfield, Fuji Kiku in Maririred po obravnavanjih in ponovitvah v letu 2007; Gačnik

	Pod mrežo			Izven mreže		
	Brookfield	Fuji K.	Maririred	Brookfield	Fuji K.	Maririred
poprečje	255,8	200,8	372,4	315,1	220,8	554,3

Da bi zanesljiveje ugotovili morebitne razlike med obravnavanji smo populacijo škodljivca namenoma postiti narasti nemoteno daleč čez prag škodljivosti (za zeleno jablanovo uš 8-10 kolonij na 100 pregledanih poganjkov). Natančna štetja so pokazala tako razlike med sortami (najobčutljivejši je Maririred in najmanj občutljiv je Fuji Kiku) kot tudi med obravnavanjema (preglednica 5). Predvsem pri Brookfieldu in Maririredu pričakujemo, da bo zabeležena razlika in močnejši pojav uši na drevesih izven mreže tudi statistično značilno potrjen.

Rdeča sadna pršica in predatorske pršice

Preglednica 6: Poprečno število gibljevih stadijev rdeče sadne pršice *Panonychus ulmi* in predatorskih pršic *Phytoseiidae* na list po obravnavanjih in ponovitvah za več zaporednih kontrol v letu 2008 pri sorti Maririred; Gačnik

	21.05. 2008		04. 06. 2008		02. 07. 2008		23.07. 2008	
	r.s.p.	p.p.	r.s.p.	p.p.	r.s.p.	p.p.	r.s.p.	p.p.
Pod mrežo	0,17	0,06	2,7	0,16	0,33	0,31	0,02	0,19
Izven mreže	0,35	0,06	3,7	0,31	1,9	0,34	0,08	0,55

Zaporedna štetja gibljevih stadijev rdeče sadne pršice in predatorskih pršic so pokazala jasno sliko razvoja populacije (preglednica 6). Jasno se kaže močnejši razvoj populacije izven protitočne mreže. Populacija tudi ob svojem vrhu ni presegla praga škodljivosti (v juniju 5-7 gibljevih stadijev na list) in razmerje med rdečo sadno pršico in predatorskimi pršicami (ob vrhu razvoja populacije 12:1) je zadoščalo za naravni upad populacije rdeče sadne pršice. V letu 2008 velja za vse opazovane sorte: pojav rdeče sadne pršice je bil na drevesih pod mrežo manjši od pojava na drevesih izven mreže, kar je v nasprotju s trditvami Mantingera. Tudi ta opazovanja bomo nadaljevali v naslednjih letih.

Jabolčni zavijač

Preglednica 7: Skupni ulov metuljčkov 2. rodu jabolčnega zavijača *Cydia pomonella* na feromonske pasti pod protitočno mrežo in izven nje v letu 2007; Gačnik

	Pod mrežo	Izven mreže
1. + 2. rod skupaj	31	127
2. rod skupaj	17	32

Čeprav je znano, da ulov samčkov metuljčkov na feromonsko past ne napoveduje zanesljivo številčnosti populacije, je razlika med ulovi v delu nasada pod protitočno mrežo tako odločno nižja od tiste v neposredni bližini - a zunaj protitočne mreže, da lahko upravičeno sklepamo, da je tudi celotna populacija škodljivca pod črno protitočno mrežo veliko šibkejša (preglednica 7). Naša opažanja in meritve se ujemajo s trditvami Ruegga ki pravi, da metuljčki jabolčnega zavijača zelo verjetno lažje zapuščajo nasad pokrit s protitočno mrežo kot pa se v njega vračajo (zaradi orientacije) in tako pride do znižanja populacije.

Sklepi

Ker je pričujoči tekst le vmesno poročilo o prvih rezultatih še potekajočega poskusa, morajo biti tudi sklepi razumljeni z nekaterimi zadržki in jih bomo dokončno oblikovali ob koncu poskusa – najbrž čez tri leta.

Spremljanje mikroklima

Spremembe pri temperaturi in relativni zračni vlagi so manjše od pričakovanih in menimo, da najbrž niso vzrok za drugačen odziv gojenih rastlin, ki so posajene v nasadih s črno protitočno mrežo. Sprememba izmerjenih količin padavin (manjše zabeležene vrednosti pod protitočno mrežo) je najverjetneje posledica merilne natančnosti instrumenta in le pri zelo majhni količini padavin menimo da je mogoče, da del padavin »prestreže« mreže in iz nje tudi izhlapijo – torej dejansko ne padejo na rastline in na tla v nasadu pod mrežo. To bomo morali še natančneje preveriti v naslednjih letih. Dolžina vlažnosti listja, ki je po dežju običajno pod protitočno mrežo nekoliko (cca za 1 uro) daljša, lahko le v zelo specifičnih infekcijskih pogoji spremeni potek inkubacijske dobe za jablanov škrlup. Tako kot nekateri tuji avtorji tudi mi menimo, da črna protitočna mreža ne vpliva občutno na podaljšanje vlažnosti listja in stem na povečanje nevarnosti pojava nekaterih bolezni. Pojav občasne odsotnosti rose pod protitočno mrežo bomo natančneje spremljali v naslednjih letih.

Rast

Po četrti rastni dobi še ni zaznati jasnih razlik v rasti dreves (premer debla in prirast poganjkov). Zabeležena tendenca večje listne površine pri drevesih pod mrežo je zanimiv podatek, ki ga bomo pozorno spremljali tudi v naslednjih letih.

Rodnost

Do sedaj zabeležene meritve pridelka so pokazale, da rodnost pod protitočno mrežo zagotovo ni slabša – nasprotno, zabeležili smo boljšo diferenciacijo cvetnih brstov na drevesih pod protitočno mrežo (kar je lahko tudi posledica tega, da so bila drevesa izven mreže v letu 2007 poškodovana od toče).

Kakovost plodov

Pri zunanji kakovosti (velikost in barva plodov) nismo zabeležili negativnega vpliva protitočne mreže temveč le blago tendenco zmanjšanja deleža najbolj obarvanih plodov. Menimo, da ta nima nobenega negativnega vpliva na gospodarnost pridelovanja.

Pri notranji kakovosti plodov so vplivi majhni in dokaj nejasni (topna suha snov, trdota mesa). Tudi potek zrelosti in določanje obiralnega okna bo zahtevalo še natančnejše meritve v naslednjih letih.

Škodljivi organizmi

Sklepi na tem področju zahtevajo najbolj dolgotrajna spremljanja in veliko pozornosti. Prvi podatki pa kažejo na zanimive »stranske učinke« protitočne mreže, ki bi jih s pridom lahko izkoriščali ob prizadevanjih za zmanjšanje uporabe fitofarmaceutskih sredstev. Listne uši in rdeča sadna pršica se v nasprotju s pričakovanji pod črno protitočno mrežo v prvih letih zagotovo ne razvijata bolje kot izven nje (tendenca je obratna). Ulovi jabolčnega zavijača na feromonske pasti so pod mrežo bistveno nižji kot zunaj mreže, kar daje dovolj jasen signal, da je tudi celotna populacija škodljivca pod mrežo manjša kot izven nje (vsaj v pogojih dokaj šibke populacije na lokaciji Gačnik)

V celoti gledano, so rezultati prvih dveh let zelo obetavni in zanimivi. Z nadaljevanjem spremljanj in nekaj dodatnimi novimi opazovanji, bomo prišli do zelo celostne slike vplivov

protitočne mreže na gojene rastline in škodljive organizme. Rezultati bodo zanimivi raziskovalno in tudi za sadjarje praktike, kar je tudi namen vsakega razvojno usmerjenega poskusništva.

Literatura

Blanke. M.; Farbieg Hagelnetze: Ihre Netzstruktur sowie Licht und UV-Durchlaessigkeit bestimmen die Ausfaerbung der Apfelfruechte
Erwerbs-Obstbau, 49/127.139, 2007.

Blanke, M., H. Weidenfeld 1997: Wieviel Licht lassen Hagel- und Vogelschutznetze durch?; Erwerbsobstbau 39, 141-143.

Steinbauer, L.: Treffen der Arbeitsgruppe »Obstbau unter Hagelnetzen«; 2008. Haidegger Perspektiven, 3, 6-7.

Štampar F. et al: Yield and fruit Quality of Appels cv. 'Jonagold' under Hail Protection Nets, Gartenbauwissenschaft, 67, 205-210.

Vercammen, J.: Eerste ervaringen met hagelneten in Belgie. 1999. Fruitteelt-nieuws 12, 6-8.

Widmer, A.: Beschattung unter weissen und grauen Hagelnetzen. 1997. Obst und Weinbau 133, 581-583.

4 REGULACIJA PRIDELKA

Lokacija: UKC Pohorski dvor

Zasnova poskusa

Poskus je bil izveden v naključnih blokih s 7 obravnavanji na jablani sorte Pinova/M9, posajene leta 2002.

Obravnavanja:

Obravnavanje 1: kontrola = neredčeno

Obravnavanje 2: ročno redčeno po junijskem trebljenju

Obravnavanje 3: NAD 100 ppm = 12g AMID Thin / 10 L vode, ob koncu cvetenja

Obravnavanje 4: BA 100 ppm = 50 ml MaxCel / 10 L vode, ob velikosti plodičev 10 mm

Obravnavanje 5: NAD 100 + BA 100 = stopenjsko redčenje, najprej obr. 3) kasneje obr. 4)

Obravnavanje 6: CaS 2% + L 18.5% CaS / 8,4 L vode, ob vrhu cvetenja

Obravnavanje 7: Ogrščično olje 3%, 300 g Ogriol / 9,7 L vode, ob vrhu cvetenja

Rezultati v letu 2007

Preglednica 13: Parametri rasti, rodnosti in kakovosti kot posledica regulacije pridelka pri sorti Pinova

Obr.	Št. socv. na drevo	Pridelek (kg/drevo)	Št. plodov na drevo	Št. plodov / 100 socv.	Povp. teža plodov (g)	kg > 70mm	% kg > 70mm	Št. plodov > 70mm
1	150 a	18,9 b	110 c	74 c	174 a	16,2 b	87 a	88 b
2	148 a	14,8 ab	82 ab	57 ab	181 a	13,2 ab	88 a	69 ab
3	156 a	16,0 ab	85 b	56 ab	185 a	14,4 ab	89 a	72 ab
4	149 a	11,4 a	58 a	40 a	192 a	10,6 a	88 a	52 a
5	164 a	13,8 a	73 ab	45 ab	189 a	12,4 ab	89 a	62 a
6	140 a	15,4 ab	84 b	62 bc	188 a	14,1 ab	92 a	73 ab
7	160 a	15,8 ab	85 b	53 ab	188 a	14,4 ab	90 a	73 ab

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

Komentar rezultatov

V poskus smo stopili s homogenimi, po količini cvetenja izenačenimi drevesi. Kontrolna, neredčena drevesa so izkazala relativno primerno obloženost, kar pomeni da ni bilo velike potrebe po zmanjšanju rodne nastavka, saj je bilo 87 % mase plodov iz kontrolnih dreves primernih za trg. Z ročnim redčenjem dreves smo zmanjšali pridelek dreves, tudi pridelek prvorazrednih plodov.

Vsi postopki kemičnega redčenja so stat. znač. zmanjšali obloženost dreves, še najmočneje je delovala aplikacija benziladenina (BA) 100 ppm, ki je končno število plodov/drevo skoraj prepolovila. Tudi samostojni nanos NAD je značilno zmanjšal ovesek (št. plodov/drevo, št. plodov/100 socv.) . Žal se je pri vseh aplikacijah kemičnih sredstev zmanjšal tudi pridelek

plodov >70mm (kg>70mm, št. plodov >70mm) vendar statistično značilno le pri nanosu BA, kar v bistvu pomeni izgubo pridelka za 35%.

Zaporedni, stopenski nanos sredstev, najprej NAD in kasneje BA, je zmanjšal rodni nastavek enako kot samostojni nanos BA.

Aplikacija sredstev sicer dovoljenih v ekološki pridelavi jabolk, t.j. CaS 2% ali ogrščično olje 3%, sta redčila jabolane, do podobnih stopenj kot NAD. Potrebna bi bila še objava rezultatov zmanjšanja kakovosti plodov in fitotoksičnosti po nanosu teh dveh ekoloških pripravkov.

Vsa kemična redčenja so v letu 2007 povzročila stat. značilno redčenje plodičev Pinove/M.9. Ker neredčena, kontrolna drevesa niso bila znatno preobložena, smo z aplikacijo opisanih sredstev za redčenje nekoliko zmanjšali pridelek po velikosti tržnih plodov (>70mm), vendar značilno le z nanosom BA 100 ppm. Ali je bilo kemično redčenje pri tej stopnji obloženosti dreves v resnici upravičeno, bomo dokazali z oceno povratnega cvetenja v letu 2008. V kolikor bomo pri neredčenih drevesih zaznali zmanjšano cvetenje in s tem povezano alternativno rodnost zaradi preobloženosti dreves, lahko govorimo o primernem redčenju dreves z aplikacijo NAD, BA, CaS oz. z ogrščičnim oljem.

Rezultati v letu 2008

Preglednica 14: Parametri rasti, rodnosti in kakovosti kot posledica regulacije pridelka pri sorti Pinova

Obrav.	Št. socv. na drevo	Pridelek kg/drevo	Št. plodov na drevo	Št. plodov / 100 socv.	Povp. teža plodov (g)	kg > 70 mm	Št. plodov > 70 mm	Povratno cvetenje (št. socv. na drevo)
1	84 a	18,3 b	102 a	129 b	180 a	16,0 b	84 a	85 a
2	85 a	15,9 ab	87 a	111 ab	182 a	14,5 ab	76 a	85 a
3	95 a	16,3 ab	91 a	99 ab	180 a	14,6 ab	78 a	86 a
4	90 a	17,4 ab	91 a	112 ab	197 a	15,3 ab	73 a	81 a
5	101 a	14,0 a	79 a	83 a	178 a	11,7 a	62 a	88 a
6	107 a	15,4 ab	84 a	80 a	183 a	14,0 ab	74 a	90 a
7	91 a	16,3 ab	96 a	108 ab	172 a	14,0 ab	78 a	90 a

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

- V poskus smo stopili s homogenimi, po količini cvetenja izenačenimi drevesi (št. socv. na drevo).
- Kontrolna, neredčena drevesa so izkazala relativno primerno obloženost, kar pomeni da ni bilo velike potrebe po zmanjšanju rodnega nastavka, saj je bilo 87 % mase plodov iz kontrolnih dreves primernih za trg.
- Z ročnim redčenjem dreves smo zmanjšali pridelek dreves, tudi pridelek prvorazrednih plodov.
- Z uporabo sredstev za kem. redčenje (NAD, BA in ogršč. olja) smo le malo, statistično neznačilno zmanjšali rodni nastavek. V primeru škropljenja NAD + BA ali CaS se je končni rodni nastavek zmanjšal močneje in stat. znač.. V nobenem primeru pa se poprečna masa plodov ni povečala niti se ni po redčenju povečal pridelek velikih plodov, večjemu se je le-ta nekoliko zmanjšal (stat. neznačilno).

- Ob upoštevanju povratnega cvetenja lahko trdimo, da kemično redčenje Pinove ni bilo potrebno. Povratno cvetenje kontrolnih dreves je bilo količinsko enako cvetenju dreves pred nastavitvijo poskusa, torej zadostno in ne premajhno. Kontrolna drevesa so tako nastavila pridelek, ki ni bil potreben redčenja, oz. so ta drevesa dala v poprečju dovolj veliko količino prvorazrednih plodov, drugo leto pa so tudi cvetela zadovoljivo, oz. niso alternirala. Kemično redčenje je bilo nepotrebno (seveda ob upoštevanju ne prevelikega cvetnega nastavka naših poskusnih dreves), niti ni povečalo količine velikih plodov, niti ni povečalo povratnega cvetenja.

5 SKUPNA RAZPRAVA

S projektom Razvoj novega okoljskega sadjarskega pridelovalnega sistema na osnovi povezovanja načel integrirane in ekološke pridelave sadja smo želeli razviti nov, za okolje manj obremenjujoč sistem intenzivne pridelave, ki bo temeljil na načeli kombiniranja integrirane in ekološke pridelave. Že v sami prijavi je bil izpostavljen pogoj, da kakršna koli sprememba tehnologije pridelave oz. pridelovalne sheme ne sme imeti za posledico zmanjšanja količine ali kakovosti pridelka oz. konkurenčnosti.

Glavni raziskovalni cilj je bil vnesti nekatere ukrepe iz ekološke pridelave sadja v shemo integrirane pridelave in s tem zmanjšati obremenitve okolja ter pridelati sadje z manj ostanki FFS. Kot rezultat omenjene študije je nastala kombinirana »IP-EKO« shema pridelave, ki je gospodarsko upravičena in primerna za intenzivno pridelavo sadja. Shema prikazuje, v katerih korakih ukrep iz IP pridelave nadomesti ukrep iz EKO pridelave sadja oz. v katerih korakih pridelave lahko združujemo načela omenjenih načinov pridelave.

Kombiniranje IP in EKO ukrepov za novo shemo izboljšane IP pridelave sadja

	Uvoz iz IP	Uvoz iz EKO
LEGA IN KLIMA	*	
TLA	*	
SADILNI MATERIAL		*
Sorte		
Podlage	*	
AGROTEHNIČNI ULREPI V NASADU		
Gnojenje	*	*
Namakanje	*	
Redčenje socvetij in plodičev	*	*
Oskrba tal v nasadu	*	
Rez	*	
INTEGRIRANO VARSTVO RASTLIN		
Mehanski ukrepi	*	*
Biološki ukrepi		
Biotehnični ukrepi	*	*
Kemični ukrepi	*	
PROTITOČNA MREŽA	*	
STROJNO TEHNIČNI POGOJI	*	*
OBIRANJE, SKLADIŠČENJE	*	
PRIPRAVA SADJA ZA TRG	*	
OKOLICA NASADA	*	
BLAGOVNA ZNAMKA	*	

K izboljšani IP pridelavi šteje izbira odpornih sort, kar že v izhodišču pomeni zmanjšano uporabo FFS. Sorte morajo biti hkrati sprejemljive za trg po svojih zunanjih in notranjih parametrih kakovosti.

Primerni izbiri sorte sledi dopolnitev seznama sredstev za redčenje z organskimi sredstvi, kot sta npr. CaSx in ogrščično olje.

Zmanjšana širina herbicidnega pasu iz prvotnih 30% na največ 20% pomeni za tretjino zmanjšanje vnosa herbicidov v nasad.

Velika je tudi sprememba načina gnojenja, saj 50 % mineralnega dušika zamenja dušik organskega izvora. Posledično se zmanjša izpiranje v podtalnico ter podaljša dostopnost dušika sadnim rastlinam – izboljša se izkoristek gnojila.

Prilagojen škropilni program, katerega značilnost je, da zmanjša število sredstev na 3-4 in ki se razlikuje od IP programa predvsem po značilnostih v izvajanju zadnjih škropljenj, ob hkratni metodi zbeganja zniža ostanke FFS v sadju iz povprečnih 30-40 % od MRL v standardni IP pridelavi na 5-10% v izboljšani IP shemi. Dobri rezultati so osnova za nadaljevanje študije v smeri približevanja »0,0 MRL«. Da bi se prilagojeni škropilni programi lahko izvajali nemoteno, je potrebno nujno izvesti registracijo biotičnih pripravkov oz. poceniti registracijo pripravkov, ki se uporabljajo v majhnih količinah ter posodobiti aplikacijo z uporabo novejših naprav. Obenem sledi opozorilo glede pozornosti na način odmerjanja FFS (rodni volumen dreves!). K dobremu škropilnemu programu in aplikaciji sodi tudi izdelava in upoštevanje natančnih karenc, ki omogočajo minimiranje ostankov v sadju (pod 1% sedaj veljavnega MRL). Vsemu naštetemu morajo slediti fizikalne metode zatiranja bolezni na sadju, ki je namenjeno skladiščenju.

Naprava protitočne mreže še dodatno zmanjšuje napadu bolezni in škodljivcev hkratni zaščiti pridelek pred točo in sončnimi opeklinami. Ima izredno pozitiven vpliv na pomološke karakteristike v nasadu ter izboljša aplikacijo FFS zaradi funkcije t.i. preprečevanja »driftov«. Omogoča neprestano prisotnost sadjarja na trgu predvsem zaradi neodvisnosti id vremenskih razmer. Predlog glede uporabe protitočnih mrež gre v smer popolne ograditve nasada od okolice in ne samo postavitve mreže na drevesi.

Po zadnjih javnomnenjskih raziskavah je eden glavnih korakov pri odločanju za nakup sadja ostanek FFS v sadju. Nekatere države, kot so Nova Zelandija, Južna Amerika, so potrdile, da se ostanke FFS v sadju da približati $MRL = 0,0$. Naše izkušnje so pokazale, da lahko obstaja večje tveganje predvsem v t. i. neugodnih letih (leta z obilnimi padavinami in bujno rastjo), ko se bodo večje težave zaradi pojava bolezni pokazale predvsem v hladilnicah. To je posledica predvsem premajhnega števila biotskih sredstev, ki jih imajo sadjarji trenutno na voljo in ki v drugi polovici leta v škropilnem programu nadomestijo standardna sredstva za zaščito.

Dodatni tržni izziv pa bo, kako bo javnosti prezentiran pomen tolikšnega zmanjšanja obsega in količine ostankov FFS v sadju, ki bo prepoznavno pod blagovno znamko sinička. Morda bi se bilo smotno uporabiti pravilnik za otroško hrano, kjer veljajo strožji predpisi glede dovoljeni ostankov FFS v hrani (0,01 mg/kg) in ki so ga potrošniki že sprejeli.

6 ZAKLJUČKI

Rezultat projekta je »IP-EKO« oz. izboljšana IP shema pridelave, ki ima naslednje zahteve:

- izbira dobre sadjarske lege in sajenje odpornih sort,
- uvajanje mehanskega redčenja in uporaba organskih sredstev za redčenje cvetov in plodičev jablane,
- zmanjšanje širine herbicidnega pasu iz 30% na 20%,
- zamenjava 50 % mineralnega dušika z dušikom organskega izvora,
- naprava protitočnih mrež,
- izvajanje prilagojenega škropilnega programa.