

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

2. Šifra projekta:

V4-0515

3. Naslov projekta:

TEHNOLOGIJE PRIDELAVE SADJA "BREZ OSTANKOV FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV"

3. Naslov projekta

3.1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

TEHNOLOGIJE PRIDELAVE SADJA "BREZ OSTANKOV FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV"

3.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

FRUIT GROWING TECHNOLOGIES FOR FRUIT " WITH NO PESTICIDE RESIDUALS"

4. Ključne besede projekta

4.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

ablana, pridelava, okolje, kakovost, varna hrana

4.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

apple, fruit growing, enviroment, fruit quality, fruit safety

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

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

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

ZGS-Zavod MB - raziskovalna enota
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

6. Sofinancer/sofinancerji:

MKGP

7. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

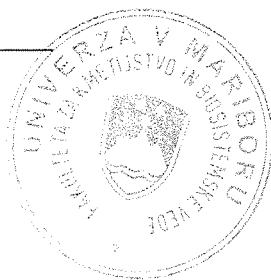
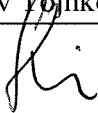
13520

Stanislav Tojniko

Datum: 14.9.2011

Podpis vodje projekta:

Doc.dr.Stanislav Tojniko



Podpis in žig izvajalca:

Red. prof.dr.Daniel Rebolj

Po pooblastilu rektorja UM
Dekan Fakultete za kmetijstvo
in biosistemske vede:
Izr. prof. dr. Mario Lešnik



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.

Cilji projekta so bili v celoti doseženi.

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

- ☐ a) da
☒ b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

Cilji projekta se med raziskavo niso spreminjali.

2. Vsebinsko poročilo o realizaciji predloženega programa dela¹:

V prilogah

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

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

Končni rezultat projekta je predlog nove pridelovalne sheme "IPE-EKO" za slovenske sadjarje

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

Dolgoročni rezultati bodo lahko vplivali na pospešen razvoj sadjarstva v Sloveniji.

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?

MKGP izraža interes v vidu priprav nadaljnjega razvoja integrirane pridelave sadja in prilagajanje novim finančnim zahtevam za obdobje 2013-2020.

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

Izdelane dve diplome, v teku so še dve diplome in en magisterij.

4. Sodelovanje z tujimi partnerji:

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

Naziv skupineje: EUFRIN working group to minimize residues
Predseduje: Francisca. CTIFL , 22 rou Bergere, 75009 Paris, France
Ostale sodelujoče institucije v tej delovni skupini:

IRTA Mas Badia, 17134 La Tallada d'Emporda, Spain
LVZ - Haidegg, Ragizer str., Graz, Austria

ACW Waedensvil, Schloss 1, 8822 Waedensvil, Suisse
Uni Bologna
Esteburg Obstbauzentrum Jork, Moorende 53, D 21635 Jork, Germany

Aktivnosti v okviru European Universities Ecological Curriculum Development and Coordinating network, organizatoran sestanek v Mariboru.

Z univerzo v Bonu in njihovim "kompetent" centrom v Bad Neuenahr-Arweiler imamo sklenjeno dolgoročno pogodbo o medsebojnem sodelovanju na področju raziskav in tečejo aktivnosti tudi na tem tematskem sklopu pridelave sadja brez ostankov fitofarmacevtskih sredstev.

Sodelovanje z inštitutom Leibnitz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. na projektu Fruitloc

4.2. Kakšni so rezultati tovrstnega sodelovanja?

Rezultati sodelovanja z tujimi inštitucijami so v pomoč pri določanju novih korenčnih obdobj za fitofarmacevtska sredstva v tehnologiji "00" MRL pridelavi sadja.

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/>

GUTMAN-KOBAL, Zlatka (ur.), SORŠAK, Andrej (ur.), GERMŠEK, Blaž (ur.). Zbornik 5. Lombergarjevega sadjarskega posveta z mednarodno udeležbo, Maribor, 11. december 2009. Maribor: KGZS, 2009, str. 36-38. [COBISS.SI-ID 2887724]

KRISTAN, Boštjan. Analiza uporabnosti 0,0 residue pridelovalnega pristopa pri pridelavi jabolk sorte jonagold : diplomsko delo, (Diplomska dela študentov Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru, Univerzitetne diplomske naloge). Maribor: [B. Kristan], 2010. VI, 23 f., graf. prikazi. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=17284>. [COBISS.SI-ID3011628]

TOJNKO, Stanislav, LEŠNIK, Mario, VOGRIN, Andrej, ČMELIK, Zlatko, UNUK, Tatjana. Proizvodnja jabuke bez ostataka sredstava za zaštitu bilja. V: POSPIŠIL, Milan (ur.). 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, February 14-18, 2011. Proceedings. Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Agriculture: = Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, 2011, str. 1076-1078. [COBISS.SI-ID 3087916]

Vidrih R., Hribar J., Zlatić E. 2011. The aroma profile of apples as influenced by 1-MCP. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. 19(1): 101-111

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

- TOJNKO, Stanislav, UNUK, Tatjana, LEŠNIK, Mario, ZADRAVEC, Peter. Smer razvoja integrirane pridelave sadja v Sloveniji = The Development of integrated fruit production in Slovenia. V: HUDINA, Metka (ur.). Zbornik referatov 2. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 31. januar - 2. februar 2008. Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2008, str. 43-48. [COBISS.SI-ID 2614060]
- LEŠNIK, Mario, TOJNKO, Stanislav, ZADRAVEC, Peter. Prenova sistema integrirane pridelave jabolk v Sloveniji - ali smo pripravljeni na uvajanje pridelave po sistemu "Zero residue level IPS-0,1 RL = Developments of new integrated pest and disease management system for apple production - are we ready for the implementation of "Zero residue level (IPDM-0,0 RL) approach?. V: HUDINA, Metka (ur.). Zbornik referatov 2. Slovenskega sadjarskega kongresa z mednarodno udeležbo, Krško, 31. januar - 2. februar 2008. Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, 2008, str. 49-58. [COBISS.SI-ID 2614316]
- TOJNKO, Stanislav, LEŠNIK, Mario, ZADRAVEC, Peter. Pridelava jabolk z uporabo, a brez ostankov FFS na plodovih : [predavanje na 4. Lombergerjevem sadjarskem posvetu, v Mariboru, 12.12.2008]. Maribor, 2008. [COBISS.SI-ID 2724908]
- TOJNKO, Stanislav. Nove usmeritve pri integrirani pridelavi sadja : [Sadjarski dnevi Posavja 2008, Artiče, 5. in 6. marec 2009]. 2008. [COBISS.SI-ID 2861100]
- RUMPRET, Nejc. Pridelava jabolk po pridelovalnem sistemu "0,0 residue" : diplomsko delo, (Diplomska dela študentov Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru, Bolonjske diplomske naloge). Maribor: [N. Rumpret], 2010. VIII, 33 f., [9] f. pril., graf. prikazi. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=1760>. [COBISS.SI-ID 3019820]
- TOJNKO, Stanislav. Nove možnosti integrirane pridelave jabolk. V: KOFOL, Karla, KODRIČ, Ivan, BAVČAR, Janja, BRENCE, Andreja, FAJT, Nikita, GAČNIK, Jani, GODEC, Boštjan, KOMEL, Erika, KORON, Darinka, MALIK, Tanja, MOZETIČ VODOPIVEC, Branka, SALOBIR, Barbara, SIMČIČ, Marjan, TOJNKO, Stanislav, VEBERIČ, Robert, VRHOVNIK, Irena, ZADRAVEC, Peter. Slovenska razstava sadja : Tolminski muzej, 22.-25. 10. 2009 : ob 100-letnici sadne razstave pri Sv. Luciji ob Soči. Nova Gorica: KGSZ - Zavod GO, 2009, str. 20-21. [COBISS.SI-ID 2858284]
- LEŠNIK, Mario, TOJNKO, Stanislav, ZADRAVEC, Peter. Stanje razvoja sistemov Low-input in 0,0 residue pridelave sadja v EU in Sloveniji. V: UNUK, Tatjana (ur.). Permanentno izobraževanje svetovalcev KGZS, junij 2010. Hoče: Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Katedra za sadjarstvo in predelavo sadja, 2010, 3 f. [COBISS.SI-ID 3007788]
- TOJNKO, Stanislav. Ali integrirana pridelava ali ekološko sadjarstvo? : [predavanje v okviru posveta "Sadjarski dnevi Posavja", Artiče, 15. 2. 2011]. Artiče: [s. n.], 2011. [COBISS.SI-ID 3087660]
- LEŠNIK, Mario, TOJNKO, Stanislav, ZADRAVEC, Peter. Perspektive in ovire pri nadaljnem razvoju 0,0 residue pridelovalnih sistemov sadja v Sloveniji in v EU. V:

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.

UNIVERZA V MARIBORU

FAKULTETA ZA KMETIJSTVO IN BIOSISTEMSKE VEDE

PIVOLA 10, 2311 HOČE

Zadeva: Zaključno poročilo projekta **TEHNOLOGIJE PRIDELAVE SADJA »BREZ OSTANKOV FITOFARMACEVTSKIH SREDSTEV«** (CRP V4-0515)

Partnerji v projektu:

- Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede – nosilec
- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
- Kmetijsko gozdarski zavod Maribor (Sadjarski center Maribor)

KAZALO	str
SPLOŠNO O PROJEKTU	3
SORTIMENT ZA »IP-EKO« PRIDELAVO SADJA	6
ANALIZA SKLADIŠČNIH BOLEZNI	9
KONCENTRACIJE FFS V JABOLKIH OB OBIRANJU IN NEKATERI OKVIRNI PODATKI O DINAMIKI RAZPADANJA AKTIVNIH SNOVI IN POTREBNIH ČASOVNIH OBDOBJIH, DA RAZPADEJO POD DOLOČENO RAVEN	14
ŠKROPILNI PROGRAMI ZA »0,0 MRL«	17
MIKROBIOLOŠKA AKTIVNOST NA SADJU IZ RAZLIČNIH NAČINOV PRIDELAVE	18
PRIMERJAVA PRIDELKOV IN KAKOVOSTI SADJA IZ IP IN 0,0 MRL PRIDELAVE	26
OCENA STOPNJE NAPADA BOLEZNI IN ŠKODLJIVCEV OB OBIRANJU	28
DELO S ŠIRŠO STROKOVNO JAVNOSTJO – PREDSTAVITEV REZULTATOV PROJEKTA	30
EKONOMSKA UPRAVIČENOST SISTEMA 0,0 MRL	30
PRILOGE	32

Priloga 1: Predstavitev rezultatov projekta širši javnosti (vabilo in predstavljeno gradivo)

Priloga 2: Ostanke FFS v sadju

Priloga 3: Škropilni programi v letu 2010

SPLOŠNO O PROJEKTU

V razpisnih vsebinah projektov CRP kategorije je prepoznan interes države po zmanjševanju uporabe FFS preko izdelave »kompromisa« med EKO in IP pridelavo oz. nadgradnji sistema integrirane (IP) pridelave sadja, kjer je bil prepoznan cilj izdelati koncept pridelave, ki sloni na okoljskih zahtevah in zahtevah po varni hrani ob hkratnem upoštevanju dejstva, da mora od pridelovanja hrane pridelovalec tudi preživeti in da mora na tak način pridelana hrana biti dostopna vsakomur. Restrikcija uporabe FFS v integrirani pridelavi sadja, ki obsega v Sloveniji 90 % pridelave, je zato bila v tej panogi do sedaj prepoznana kot najučinkovitejša metoda zmanjšanja obremenjenosti okolja. Zahteva po zmanjševanju porabe FFS v kmetijstvu na splošno pa je danes postala realna zahteva EU in globalnega trga, do katere se mora v strategiji za zmanjševanje porabe FFS opredeliti tudi Slovenija.

Vsebina projekta je bila prepoznana kot smiselno nadaljevanje oz. nadgradnja projekta *Razvoj novega okoljskega sadjarskega pridelovalnega sistema na osnovi povezovanja načel integrirane in ekološke pridelave sadja*, torej vsebine, s katero se na FKBV v zadnjih letih aktivno ukvarjamo. To je omogočilo, da smo pridobljene izkušnje prenesli v predstavljen projekt in jih hkrati pričeli implicirati tudi v neposredno prakso. Kot je to bilo v primeru uvajanja integrirane pridelave sadja v Sloveniji pričakujemo, da se bodo omenjene izkušnje zelo kmalu prenesle tudi na druge kmetijske panoge oz. kulture.

Področji, kjer smo pričakovali najpomembnejši doprinos projekta (s stališča znanstveno razvojenga vidika):

1) področje proučevanja ostankov FFS

- proučevanje dolžin karenc glede na različne pridelovalne in okoljske dejavnike
- razvoj škropilnih programov za »IP-EKO« način pridelave

2) področje poobiranih tehnologij:

- »varnost« »IP-EKO« sadja in sokov: ostanki FFS, mikrobiološka aktivnost ter s tem povezani toksini na »IP-EKO« sadju ob obiranju in po določenem času in načinu skladiščenja ter v jabolčnem soku v trenutku predelave ter po določenem času skladiščenja soka,
- prehranska vrednost »IP-EKO« sadja in sokov: mineralna sestava, arome, ...

Glavni cilj projekta (CRP V4-0515) je bil izdelati shemo pridelave, po kateri bo možno pridelati sadje brez ostankov pesticidov.

Da bi dosegli zastavljen cilj, smo vsebine razdelili na naslednje sklope:

SKLOP 1: SORTIMENT JABLAN ZA »IP-EKO« PRIDELAVO SADJA

Cilj: primernost posamezne sorte za »IP-EKO« način pridelave

SKLOP 2: TEHNOLOŠKI UKREPI PRIDELAVE JABOLK V »IP-EKO« NAČINU PRIDELAVE

Cilj: uvedba »IP-EKO« tehnologije pridelave v širšo prakso

SKLOP 3: PROGRAM TRETIRANJA S FFS ter »VARNOST« PRIDELKA IN PRODUKTOV PREDELAVE SADJA

Cilj: definiranje škroplilnih programov, ki v kombinaciji s tehnologijo pridelave »IP-EKO«

omogočajo doseganje MRL=0,0

SKLOP 4: »VARNOST« PRIDELKA IN PRODUKTOV PREDELAVE SADJA

Cilj: definiranje razlik v »varnosti« hrane glede na različne načine pridelave sadja

SKLOP 5: KAKOVOST PRIDELKA IP; EKO, IP-EKO PRODUKTOV PREDELAVE SADJA

Cilj: definiranje razlik v kakovosti pridelka iz različnih načinov pridelave

SKLOP 6: POOBIRALNE TEHNOLOGIJE ZA »IP-EKO« SADJE

Cilj: definiranje načina in časa skladiščenja ter načina predelave za sadje iz »IP-EKO«

pridelave za MRL=0 v času uporabe sadja

SKLOP 7: ZAŠČITNA ZNAMKA IN PROMOCIJA

Cilj: nadaljevanje osveščanja širše javnosti o »vsebini« siničke

SKLOP 8: DELO S ŠIRŠO STROKOVNO JAVNOSTJO, PRIDELOVALCI

Cilj: usposobiti pridelovalce in širšo strokovno javnost o načinu pridelave in predelave sadja, označenega s siničko

Naštetim sklopom in posameznim ciljem smo ob koncu izvajanja projekta dodali poglavje EKONOMSKO VREDNOTENJE »IP-EKO« PRIDELAVE, s ciljem definirati ekonomsko upravičenost »IP-EKO« pridelave.

Glavne ugotovitve ob zaključku projekta so naslednje:

- Sorte jablan, primerne za pridelavo sadja brez ostankov pesticidov, so standardne sorte Gala, Zlati delišes, Idared, Pinova idr. ter v preiskušanje vključene odporne sorte Topaz, Dalinbel, Santana, Opal in Luna.
- Z opustitvijo nanosov klasičnih FFS v prvem tednu julija in s poznejšo intenzivno uporabo biotičnih pripravkov tvegamo 2-8% izgube količine pridelka v nasadu in 2-5% izgubo pridelka v skladišču.
- Z opustitvijo nanosov klasičnih FFS v prvem tednu julija lahko v 80% primerov pri povprečnih vremenskih razmerah dosežemo, da je koncentracija ostankov FFS pod mg/kg in da imamo med 2 in 3 ostanke na nivoju 0,005 do 0,01 mg/kg.

- Z opustitvijo klasičnih FFS v prvem tednu julija lahko v približno tretjini primerov pri povprečnih vremenskih razmerah dosežemo, da je koncentracija ostankov vseh FFS pod 0,005 mg/kg, oziroma pod mejo detekcije pri večini klasičnih konfiguracij analitskih naprav, kar pomeni, da so vzorci brez dokazljivih ostankov FFS.
- Če bi imeli na voljo širši izbor pripravkov za biotično varstvo, bi lahko še občutneje povečali delež primerov, ko ob analizah ne bi dokazali ostankov FFS (LD 0,005 mg/kg).
- Pridelava jabolk brez ostankov fitofarmaceutskih sredstev je dražja v povprečju za 1100,00 Eur/ha, medtem ko tržna prednost 0,0 RESIDUE sadja proti EKO in IP sadju ostaja nejasna

SORTIMENT ZA »IP-EKO« PRIDELAVO SADJA

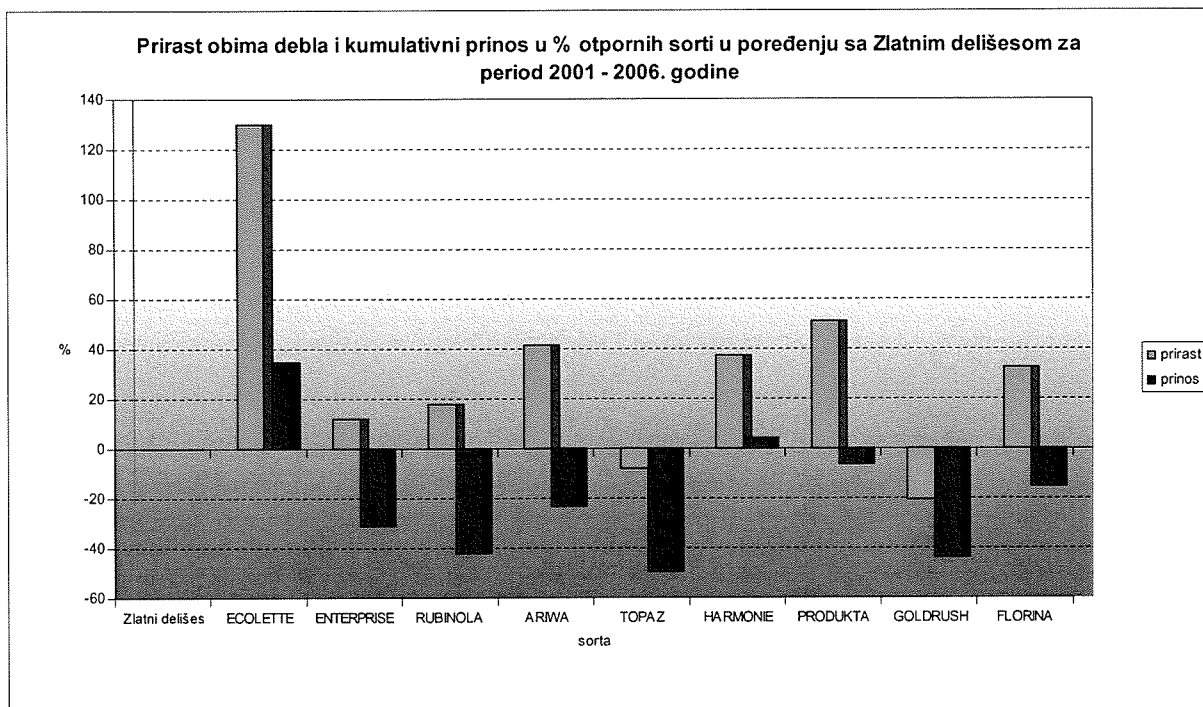
Izbira sorte pomeni začetek zgodbe glede izbire predobirnih in poobirnih tehnologij, torej je za ta projekt izrednega pomena. Na lokaciji Sadjarski center Maribor v Gačniku je bilo v okviru projekta izvedeno natančno analiziranje več na škrlup (*Venturia inaequalis*) in deloma na jablanovo plesen (*Podosphaera leucotricha*) odpornih sort. Manjši del nasada s sortami Santana, Topaz, Rubinola, Rajka in Dalinbel je bil posajen v letu 2006, večji del s sortami Initial, Santana, Harmonie, Dalinbel, Produkta, Ariwa, Ecolette, Topaz, Enterprise, Gold rush, Sirius, Opal in Luna pa v letu 2008. V opazovanjih in meritvah vegetativne aktivnosti je bilo spremljano priraščanje obsega debla in »tip« obraščanja dreves. V opazovanjih in meritvah generativnega razvoja so bili natančno beleženi fenološki razvoj, ocena cvetenja, število in masa plodov, pri izbranih sortah tudi dinamika priraščanja obsega plodov. Natančno so se izvajale meritve zrelostnih parametrov, kot so trdota mesa plodov, vsebnost topne suhe snovi, titracijskih kislin ter določevanje škrobnega indeksa.

Osnova za oceno primernosti posameznih novih sort je bila sorta Zlati delišes. Rezultati meritev so pokazali, da je v testnem obdobju let 2001 – 2006 sorta Ecolette beležila višje pridelke od sorte Zlati delišes (Preglednica 1 in Grafikon 1). Rodnost sorte Harmonie in Produkta je bila zelo podobna rodnosti sorte Zlati delišes, vendar so bili plodovi sorte Harmonie pri visokem pridelku predrobni za uvrstitev v prvi kakovostni razred. Sorte Topaz (50,7%), Rubinola (58,4%) in Enterprise (69,2%) niso dosegle pridelkov Zlatega delišesa. Te sorte po okusu in izgledu izpolnjujejo zahteve trga, vendar tako nizki pridelki postavijo pod vprašanje ekonomičnosti pridelave teh sort.

Preglednica 1: Prirast obsega debla, kumulativni pridelek, masa plodu in indeks alternance testiranih sort jabolk za obdobje let 2001 – 2006

Sorte	Prirast obsega debla (mm)	Kumulativni pridelek (kg/drevo)	Masa plodu (g)	Indeks alternance
Ecolette	88,5	67,45	153	12
Enterprise	43,2	34,68	188	20
Rubinola	45,4	29,24	163	64
Ariwa	54,6	38,60	169	35
Topaz	35,6	25,42	141	20
Harmonie	52,9	52,27	144	26
Produkta	58,1	47,02	215	37
Goldrush	30,7	28,40	179	51
Florina	51,0	42,46	173	71
Zlatni delišes	38,5	50,09	187	14

Iz preglednice 2 je razvidno, da se vse sorte, razen Ecolette, nagibajo k alternativni rodnosti močnejše od sorte Zlati delišes. Na izmenično rodnost so zelo občutljive Florina, Goldrush in Rubinola, ki zato zahtevajo več pozornosti pri redčenju plodičev.



Grafikon 1: Primerjava rasti in rodnosti poskusnih sort jablan s sorto Zlati delišes

Preglednica 2: Količina in kakovost pridelka ter indeks alternance za testirane sorte jablan v obdobju let 2008 do 2010

Sorta	prid.08 (kg/drevo)	št.pl.08 (št. /drevo)	delež1.r.08 (%)	prid.09 (kg/drevo)	št.pl.09 (št. /drevo)	delež1.r. (%)	prid.10 (kg/drevo)	št.pl.10 (št. /drevo)	delež1.r.10 (%)
SANTANA	8,8	39	100	10,2	46	100	8,7	47	100
TOPAZ	10,3	51	100	15	79	95	9,8	57	99
DALINBEL	12,6	48	99	16,5	65	100	8	37	99
ZLATI DELIŠES	20,5	112	93	15,3	61	99	17,5	75	99

V obdobju 2008 – 2010 let smo testirali rodnost novejših na škrlup odpornih sort Dalinbel in Santana v primerjavi s standardno odporno sorto Topaz in Zlatim delišesom. Najnižji pridelek smo zabeležili pri sorti Santana. Sorta Dalinbel je v testnih letih dosegala višje pridelke od Topaza in nižje od sorte Zlati delišes. Končna masa plodov je bila pri Santani in pri Dalinbelu višja od končne mase plodov sorte Topaz in Zlati delišes. Delež drugorazrednih plodov je bil pri vseh testnih sortah zanemarljivo nizek (0 - 1%).

Zaključki:

1. Odpornost sort jablan na bolezni in majhna občutljivost na škodljivce je pomemben element v prizadevanjih za zmanjšanje uporabe FFS in doseganje cilja „0,0 MRL“
2. Novejše odporne sorte (Dalinbel, Santana, Opal, Luna... in tudi standardna odporna sorta Topaz) so v preskušanju pokazale primerne pridelovalne lastnosti.
3. Novejše odporne sorte v veliki večini kažejo tudi dobre rezultate organoleptičnih preskušanj in so tržno primerne.
4. Izkušnje z obvladovanjem pojava bolezni in škodljivcev na sortah „klasičnega“ sortimenta kažejo, da je v večini let ob preudarni rabi primernih pripravkov za varstvo rastlin mogoče doseči kakovost pridelka, ki je povsem primerljiva s konvencionalnim IP pristopom.
5. Uvajanje odpornih sort v sadovnjake s ciljem pridelave „0,0 MRL“ je smiselno predvsem zaradi zmanjšanja tveganja in lažjega obvladovanja pojava bolezni v ekstremnih razmerah. Za obvladovanje pojava škodljivcev in preprečevanje čezmejne (toleranca) škode pa moramo uporabiti vse znane mehanske in biološke metode zatiranja ali preprečevanja pojava.

ANALIZA SKLADIŠČNIH BOLEZNI

Podatki o deležih uskladiščenih jabolk (% delež skladiščene mase), ki so propadla zaradi različnih povzročiteljev skladiščnih bolezni. Kategorija ostalo (glive iz rodov *Aspergillus*, *Mucor*, *Fusarium*, *Pezizula*, *Nectria*, ...). Fiziološke motnje niso bile štete med glivične bolezni. STATISTIČNA ANALIZA – ugotavljanje razlik med povprečji je bilo izvedeno z uporabo HSD testa.

Preglednica 3: Analiza skladiščnih bolezni v letu 2008 pri sorti JONAGOLD

Poskus UKC FKBV – JONAGOLD pribl. 4 mesece - NAVADNA ATMOSFERA						
	Monilia	Gloeosporium	Botrytis	Penicillium	Ostalo	Skupaj
0,0 - R	0,75 A	0,86 A	0,45 A	0,61 A	0,37 A	3,10 A
Integr.	0,41 A	0,97 A	0,15 A	0,29 A	0,12 A	1,96 A
0,0 - R	Pridelek 48 530 kg/ha – I. razred (68%) 33 000 kg/ha - izguba skl. 1023 kg/ha					
Integr.	Pridelek 48 771 kg/ha – I. razred (71%) 34 627 kg/ha - izguba skl. 678 kg/ha					

Preglednica 4: Analiza skladiščnih bolezni v letu 2008 pri sorti ELSTAR

Poskus Mirosan – ELSTAR pribl. 6 MESECEV - KONTROLIRANA ATMOSFERA						
	Monilia	Gloeosporium	Botrytis	Penicillium	Ostalo	Skupaj
0,0 - R	2,84 A	2,18 A	1,37 A	0,83 A	0,18 A	7,40 A
Integr.	2,70 A	1,39 A	1,51 A	0,44 A	0,16 A	6,20 A
0,0 - R	Pridelek 36 416 kg/ha – I. razred (62,4%) 22 723 kg/ha - izguba skl. 1681 kg/ha					
Integr.	Pridelek 35 840 kg/ha – I. razred (60%) 21 504 kg/ha - izguba skl. 1333 kg/ha					

Preglednica 5: Analiza skladiščnih bolezni v letu 2008 pri sorti IDARED

Poskus BLANCA – IDARED pribl. 9 mesecev - KONTROLIRANA ATMOSFERA						
	Monilia	Gloeosporium	Botrytis	Penicillium	Ostalo	Skupaj
0,0 - R	2,33 A	15,30 B	3,06 B	2,75 B	0,61 A	18,42 B

Integr.	2,57 A	1,47 A	0,91 A	1,24 A	0,23 A	6,43 A
0,0 - R	Pridelek 49 605 kg/ha – I. razred (62,1%) 30 804 kg/ha - izguba skl. 5674 kg/ha					
Integr.	Pridelek 51 089 kg/ha – I. razred (78,8%) 40 258 kg/ha - izguba skl. 2588 kg/ha					

Preglednica 6: Analiza skladiščnih bolezni v letu 2008 pri sorti ZLATI DELIŠES

	Poskus Gačnik – ZLATI DELIŠES pribl. 4 mesece - NAVADNA ATMOSFERA					
	Monilia	Gloeosporium	Botrytis	Penicillium	Ostalo	Skupaj
0,0 - R	0,25 A	1,13 A	0,28 A	0,72 A	0,12 A	2,2 A
Integr.	0,00 A	0,29 A	0,35 A	0,27 A	0,24 A	1,5 A
0,0 - R	Pridelek 51 078 kg/ha – I. razred (78,5%) 40 096 kg/ha - izguba skl. 883 kg/ha					
Integr.	Pridelek 53 554 kg/ha – I. razred (80%) 42 843 kg/ha - izguba skl. 643 kg/ha					

Preglednica 7: Analiza skladiščnih bolezni v letu 2009 pri sorti JONAGOLD

	Poskus – JONAGOLD Pribl. 6 mesecev - ULO ATMOSFERA					
	Monilia	Gloeosporium	Botrytis	Penicillium	Ostalo	Skupaj
0,0 – MRL	0,49 B	0,46 A	0,50 B	0,0 B	0,0 A	1,0 A
IP	0,00 A	0,27 A	0,0 A	0,1 A	0,0 A	0,37 A
0,0 - MRL	Pridelek 48 609 kg/ha – I. razred (82,3%) 39 859 kg/ha: izguba skl. 398 kg/ha					
IP	Pridelek 47 381 kg/ha – I. razred (87,4%) 40 096 kg/ha: izguba skl. 154 kg/ha					

Preglednica 8: Analiza skladiščnih bolezni v letu 2009 pri sorti ELSTAR

	Poskus - ELSTAR Pribl. 6 mesecev - ULO ATMOSFERA					
	<i>Monilia</i>	<i>Gloesporium</i>	<i>Botrytis</i>	<i>Penicillium</i>	Ostalo	Skupaj
0,0 - MRL	1,87 A	0,85 B	0,55 A	0,55 B	0,0 A	3,80 A
IP	2,3 A	0,0 A	0,35 A	0,0 A	0,0 A	2,65 A
0,0 - MRL	Pridelek 47 842 kg/ha – I. razred (63,2 %) 30 236 kg/ha: izguba skl. 1149 kg/ha					
IP	Pridelek 48 736 kg/ha – I. razred (68,8 %) 33 530 kg/ha: izguba skl. 889 kg/ha					

Preglednica 9: Analiza skladiščnih bolezni v letu 2009 pri sorti Idared

	Poskus - IDARED Pribl. 6 mesecev - ULO ATMOSFERA					
	<i>Monilia</i>	<i>Gloesporium</i>	<i>Botrytis</i>	<i>Penicillium</i>	Ostalo	Skupaj
0,0 – MRL	2,58 A	3,10 B	0,17 A	1,10 B	1,78 A	8,73 B
IP	2,71 A	1,35 A	0,18 A	0,41 A	0,88 A	5,54 A
0,0 - MRL	Pridelek 59 723 kg/ha – I. razred (67,7 %) 40 014 kg/ha: izguba skl. 3493 kg/ha					
IP	Pridelek 64 188 kg/ha – I. razred (55,6%) 35 688 kg/ha: izguba skl. 1927 kg/ha					

Preglednica 10: Analiza skladiščnih bolezni v letu 2009 pri sorti Zlati delišes

	Poskus - ZLATI DELIŠEŠ Pribl. 6 mesecev - ULO ATMOSFERA					
	<i>Monilia</i>	<i>Gloesporium</i>	<i>Botrytis</i>	<i>Penicillium</i>	Ostalo	Skupaj
0,0 – MRL	2,53 B	7,90 B	0,0 A	0,0 A	0,87 B	11,3 B
IP	1,10 A	4,69 A	0,4 B	0,0 A	0,21 A	6,52 A
0,0 – MRL	Pridelek 38 617 kg/ha – I. razred (57,0%) 22 011 kg/ha: izguba skl. 2487 kg/ha					
IP	Pridelek 40 983 kg/ha – I. razred (65,0%) 26 638 kg/ha: izguba skl. 1736 kg/ha					

Preglednica 11: Analiza skladiščnih bolezni v letu 20010 pri sorti Elstar

	Poskus - ELSTAR 6 mesecev ULO ATMOSFERA					
	<i>Monilia</i>	<i>Gloesporium</i>	<i>Botrytis</i>	<i>Penicillium</i>	Ostalo	Total:
0,0 – MRL	2,5 A	14,6 B	0 A	0,8 A	2,3 A	20,2 B
IP	1,9 A	10,1 A	0 A	0,8 A	1,1 A	13,9 A

Preglednica 12: Analiza skladiščnih bolezni v letu 20010 pri sorti Jonagold

	Poskus - JONAGOLD 2010 6 mesecev ULO					
	<i>Monilia</i>	<i>Gloesporium</i>	<i>Botrytis</i>	<i>Penicillium</i>	Ostalo	Total:
0,0 - MRL	2,5 A	6,6 A	2,6 B	2,1 B	0,6 A	14,4 A
IP	2,1 A	7,4 A	0,9 A	0,9 A	0,3 A	11,6 A

Preglednica 13: Analiza skladiščnih bolezni v letu 20010 pri sorti Pinova

	Poskus: PINOVA 6 mesecev ULO hramba					
	<i>Monilia</i>	<i>Gloesporium</i>	<i>Botrytis</i>	<i>Penicillium</i>	Ostalo	Skupaj
0,0 - MRL	0,7 A	5,9 A	0,1 A	0,9 A	0,7 A	8,3 A
IP	0,7 A	4,4 A	0,3 A	0,5 A	1,9 A	7,8 A

Analiza rezultatov uspešnosti skladiščenja posameznih sort jablan iz različnih načinov pridelave ter v različnih pogojih skladiščenja pokaže naslednje:

- Pri jabolkih sorte Jonagold je bila razlika v pojavu skladiščnih bolezni med IP in 0,0 MRL manj kot 1 %, v letu 2009 pri jabolkih skladiščenih v ULO sistemu 0,46 % in v letu 2010 pri jabolkih, skladiščenih prav tako v ULO sistemu 2,8 %; pri tej sorti je bil vsa tri leta trajanja projekta vpliv pridelovalnega sistema na pojav skladiščnih bolezni zelo majhen
- Pri sorti Elstar je razlika med sistemi pridelave v pojavu skladiščnih bolezni pri plodovih, skladiščeni v kontrolirani atmosferi, znašala 1,2 %, v letu 2009 pri plodovih, skladiščenih v ULO hladilnici 2,3 % in v letu 2010 (ob prepozmem obiranju) 6,2 % (*Gloesporium*!); tudi pri tej sorti sistem pridelave in hlajenja ni neposredno vplival na pojav skladiščnih bolezni; izrazitejša razlika v prid IP pridelave je

opazna le v letu 2010, ko so se napake v pridelavi in določanju optimalnega časa obiranja zgodila že v nasadu

- Pri sorti Zlati delišes so razlike v pojavu skladiščnih bolezni pri plodovih, skladiščenih v kontrolirani atmosferi, v letu 2008 znašale 1,2 %, v letu 2009 v ULO atmosferi prav tako 1,2 % in v letu 2010 6,2 % v prid IP sistema pridelave (pozor – prezreli plodovi in slabo obložena drevesa); tudi pri tej sorti ugotavljamo, da sistem pridelave ni imel odločujočega vpliva na pojav skladiščnih bolezni in da je njihov pojav bolj odvisen od pravilnosti izvajanja tehnoloških ukrepov v nasadu, vključno z regulacijo pridelka in optimalnim časom obiranja
- Pri sorti Idared so razlike v sistemih pridelave v letu 2009 v pojavu skladiščnih bolezni v ULO pogojih znašale 3,2 % v prid IP. Tretiranje plodov s Smart Fresh-om MCP v tem letu je rezultiralo z razliko 1,2 %; Uporaba Smarth Fresha ni odločilno vplivala na pojav skladiščnih bolezni.
- Tudi pri sorti Pinova ne dokažemo razlik v pojavu skladiščnih bolezni kot posledice sistema pridelave.
- Glavna ugotovitev je, da je 0,0 MRL občutljivejši sistem, kadar gre že v nasadu za težave z alternanco, točo in pojav fizioloških bolezni.
- Strožji pogoji skladiščenja lahko "zameglijo" stanje, kadar je sezona pridelovanja povprečna; ko so težave že v nasadu, tudi sistem hladilnice ne zmore zatreti večjega pojava bolezni v 0,0 MRL
- Razlike v pojavu skladiščnih bolezni so zelo majhne (0,5 - 3 %); to kaže na uspešnost 0,0 MRL pridelave (pričakovane večje razlike),
- Ali so razlike sprejemljive za pridelovalce, lahko odgovori le ekonomsko vrednotenje sistemov primerjave
- samo prilagojen škropilni program in sistem hladilnice ni dovolj, temveč še terja tudi dosledno izvrševanje vseh ostalih tehnoloških ukrepov v nasadu (umirjena rast, redčenje, odsotnost fizioloških motenj,...) in pomen opremljenosti nasada za preprečevanje "stresov", kot je namakalni sistem.

KONCENTRACIJE FFS V JABOLKIH OB OBIRANJU IN NEKATERI OKVIRNI PODATKI O DINAMIKI RAZPADANJA AKTIVNIH SNOVI IN POTREBNIH ČASOVNIH OBDOBJIH, DA RAZPADEJO POD DOLOČENO RAVEN

Cilji škropljenih programov:

Povprečno FFS nanašamo v nasadih v Sloveniji med 15 in 18 krat letno in imamo v jabolkih 3 do 5 ostankov FFS, ki se gibljejo na nivoju med 35 in 55 % MRL (največja dovoljena količina ostankov v pridelku). Povprečno lahko pričakujemo, da bo vsaj pri 30 % jabolk ki imajo posamezne ostanke, koncentracija le teh pod 10 % MRL.

Cilj:

- 90 % jabolk na trgu z manj kot 3 ostanki FFS
- 90 % jabolk na trgu z ostanki na nivoju manj kot 1 % MRL
- 90 % jabolk na trgu z ostanki na nivoju manj kot 10 ARFD

Preglednica 14: Podatki o povprečnem številu najdenih aktivnih snovi v jabolkih ob obiranju in o koncentracijskem nivoju najdenih aktivnih snovi (% delež apliciranih aktivnih snovi s koncentracijo pod 0,01 mg/kg). Rezultati 12 poskusov v obdobju 2008-2010. Analiziranih 20 fungicidov in 8 insekticidov in akaricidov.

Tip aktivne snovi:	INTEGRIRANA PRIDELAVA:		0.0-RESIDUE PRIDELAVA:	
As = aktivna snov p. = povprečje	Št. as / vzorec	% od vseh as <0,01 mg/kg	Št. as / vzorec	% od vseh as <0,01 mg/kg
Fungicidi 2008	2-5 (p. 3,00)	73%	2-5 (p. 1,40)	86%
Insekticidi 2008	0-4 (p. 2,80)	56%	0-4 (p. 1,90)	64%
Skupaj F + I 2008	3-6 (p. 5,80)	64%	1-6 (p. 3,30)	75%
Fungicidi 2009	1-3 (p. 1,87)	71%	0-1 (p. 0,25)	89%
Insekticidi 2009	0-2 (p. 0,62)	63%	0-1 (p. 0,25)	74%
Skupaj F + I 2009	1-4 (p. 2,50)	67%	0-2 (p. 0,5)	82%
Fungicidi 2010	2-5 (p. 2,53)	69%	1-4 (p. 2,00)	83%
Insekticidi 2010	0-4 (p. 2,15)	51%	0-3 (p. 1,08)	63%
Skupaj F + I 2010	2-6 (p. 4,68)	60%	1-4 (p. 3,08)	73%

Na osnovi rezultatov iz preglednici 14 je bila izdelana primerjava obstoječih podatkov o korenčnih obdobjih in podatkov o ocenah za hitrost razpadanja aktivnih snovi, da se njihova koncentracija zmanjša pod koncentracijo 0,01 mg/kg ali pod 0,005 mg/kg (Preglednica 15).

Analizni izvidi so odloženi pri nosilcu projekta (možen vpogled).

Preglednica 15: Okvirni podatki o dinamiki razpadanja aktivnih snovi

Pripravek:	Aktivna snov:	Karenca:	MRL mg/kg 1%		Teoretična potrebna karenca: k ≤ 0,01 mg/kg	Teoretična potrebna karenca: NM <0,005 LD
CHORUS	Ciprodinil	28 dni	1	0,01	35 dni	50 dni
SCORE	Difenkonazol	28 dni	0,5	0,005	40 dni	50 dni
CLARINET	Flukvinkonazol	56 dni	0,5	0,005	35 dni	45 dni
BELLIS	Boskalid	7 dni	2	0,02	45 dni	70 dni
STROBY	Krezoksim-metil	35 dni	0,2	0,02	40 dni	50 dni
DITHANE	Mankozeb	31 dni	5	0,05	40 dni	60 dni
MYTHOS, CLARINET	Pirimetanil	56 dni	1	0,01	65 dni	85 dni
BELLIS	Piraklostrobin	7 dni	0,3	0,02	28 dni	45 dni
THIRAM (* skupni CS)	Tiram	35 dni	5	0,05	40 dni	55 dni
ZATO	Trifloksistrobin	21 dni	0,5	0,05	30-35 dni	40-50 dni
MERPAN	Kaptan	21 dni	5	0,5	60 dni	80 dni
DELAN	Ditianon	30 DNI	3	0,03	45 dni	60 dni
SYLLIT	Dodin	30 dni	5	0,05	35 dni	50 dni

Preglednica16: Okvirni podatki o dinamiki razpadanja aktivnih snovi

Pripravek:	Aktivna snov:	Karenca:	MRL mg/kg 1%		Teoretična potrebna karenca: k ≤ 0,01 mg/kg	Teoretična potrebna karenca: NM <0,005 LD
MOSPILAN	Acetamid	14 dni	0,1	0,001	40 dni	65 dni
PYRINEX	Klorpirifos	30 dni	0,5	0,005	45 dni	60 dni
MATCH	Lufenuron	28 dni	0,5	0,005	40 dni	60 dni

CALYPSO	Tiakloprid	14 dni	0,3	0,003	30 dni	55 dni
CONFIDOR	Imidakloprid	14 dni	0,5	0,005	45 dni	70 dni
RUNNER	Metoksifenozyd	14 dni	0,8	0,008	35 dni	65 dni
MIMIC	Tebufozenozid	14 dni	0,8	0,008	40 dni	65 dni
PIRIMOR	Pirimikarb	21 dni	2	0,02	45 dni	95 dni
ENVIDOR	Spirodiklofen	14 dni	0,8	0,008	45 dni	80 dni

Iz rezultatov analiz lahko sklepamo naslednje:

- Iz preglednice 15 je razvidno, da je pri večini škodljivcev in bolezni je možno najti alternativne metode zatiranja, tako da kljub občutni redukciji uporabe konvencionalnih FFS ne pride do tolikšnih izgub pridelka, da bi bil sistem 0,0 MRL pridelave ekonomsko nevzdržen v razmerah ob postavki, da se bodo jabolka iz 0,0 MRL sistema prodajala po enakih cenah, kot jabolka, pridelana na integriran način.
- Sistem je možno uvesti pri visoko specializiranih pridelovalcih na omejenih površinah in na delu pridelovalnih enot te ponuditi izhodiščne količine za trg.
- Sistem je potrebno združiti s spremembo strukture sort in spremembo strategije trženja

ŠKROPILNI PROGRAMI ZA »0,0 MRL«

Škropilni programi so se iz osnovnih nadgrajevali vsa tri leta trajanja projekta. V prilogi 3 so prikazani nadgrajeni programi leta 2010 za pridelavo različnih sort jabolk po sistemu 0,0 MRL. Skupno vsem programom je naslednje:

- zaključek standardnega škropljenja po IP programu je v mesecu juniju
- od začetka junija naprej se nadaljuje s prilagojenim škropilnim programom, ki vključuje več biotične pripravke
- izvedba drugega dela škropilnega programa je lahko še bistveno uspešnejša s povečanjem števila v Sloveniji registriranih biotskih pripravkov (registracija vsaj tistih, ki so v EU že registrirani)
- potrdila se je velika perzistentnost nekaterih fungicidi in insekticidi (pirinex, belis, ...). Logično nadaljevanje je iskanje biotičnih pripravkov, ki lahko nadomestijo pripravke z najdaljšimi karencami.

MIKROBIOLOŠKA AKTIVNOST NA SADJU IZ RAZLIČNIH NAČINOV PRIDELAVE

Namen predlaganega projekta je bil, da izboljšamo kakovost, razvijemo dodano vrednost in s tem povečamo konkurenčnost sadjarstva v Sloveniji. Skušali smo preučiti možnost izboljšav predvsem v okviru obstoječe integrirane pridelave jabolk z jasnim ciljem zmanjševanja vsebnosti ostankov FFS. Osnovna ideja je bila združiti pozitivne strani integrirane in ekološke pridelave sadja: visoka produkcija, nižja vsebnost FFS v pridelku, zmanjšana onesnaženost okolja in odlična kakovost ekoloških jabolk. Glavni cilj projekta naj bi bil ocena obstoječe integrirane pridelave, ugotavljanje pomanjkljivosti, ovir in odkrivanje novih potencialov, določiti področja na katerih so potrebne izboljšave in predlagati ukrepe za doseganje zastavljenih ciljev. Pridobljeni rezultati naj bi bili osnova za posodobitev nacionalne sheme pridelave sadja v Sloveniji.

V skladu z smernicami, cilji in časovnim načrtom projekta za leto 2009 smo izvedli naslednje aktivnosti:

- opredelitev dejanskega stanja vsebnosti FFS v jabolkah po daljšem skladiščenju v kontrolirani atmosferi. V obseg raziskav so bila vključena FFS, ki se uporabljajo v zadnjih terminih škropljenja in so namenjena zaščiti pridelka pred skladiščnimi boleznimi. Namen raziskave je bil določiti persistenčnost aktivnih substanc, saj učinkovitost in razpolovna doba FFS odločilno vplivata na uspešnost »0.0 residue« sistema;
- analiza mikrobiološkega stanja površine plodov skladiščenih jabolk. Vzporedno z določitvijo vsebnosti FFS smo opravili tudi mikrobiološko analizo plesni in kvasovk; zanimala nas je povezava med koncentracijo ostankov FFS v plodovih in skupnim številom mikroorganizmov na plodovih jabolk;
- spremljanje dinamike razgradnje FFS jabolk med rastjo in dozorevanjem ter analiza skupnega števila plesni in kvasovk na površini ploda jabolk;

Na podlagi rezultatov raziskav iz leta 2009 smo delo usmerili v naslednje aktivnosti:

- ponovitev analize stanja vsebnosti FFS v jabolkah po daljšem skladiščenju v kontrolirani atmosferi. V letu 2009 smo ugotovili, da sta boskalid in piraklostrobin izredno persistentna in ju ni mogoče zmanjšati med postopkom skladiščenja v modificirani atmosferi. V nadaljevanju raziskave smo se odločili, da preverimo tudi razgradnjo sredstva dodin in metoksifenozid, ki sta zelo pogosta na seznamu ostankov FFS;
- pojasniti vpliv 1-MCP na kakovost jabolk;
- pojasniti vpliv različnih tehnik skladiščenja na razvoj sadne gnilobe jabolk. Ugotavljali smo vpliv modificirane (ULO) in dinamične atmosfere na razvoj plesni *Gloesporium* med skladiščenjem jabolk Elstar;

V prvi in drugi sklop analiz smo vključili tri kultivarje jabolk in sicer Elstar, Jonagold in Zlati delišes. Vsa vzorčenja in analize smo izvedli marca 2009 v štirih ponovitvah; najprej smo opravili mikrobiološko analizo površinske populacije plesni in kvasovk, kasneje na istih plodovih še GC-MS analizo boskalida, piraklostrobina in klorpirifosa.

V juniju smo pričeli z zadnjim sklopom raziskav v letu 2009. Spremljali smo dinamiko razgradnje FFS in rast skupnega števila plesni na površini ploda jabolka. Obravnavali smo štiri kultivarje: Elstar, Jonagold, Zlati delišes in Idared. Podobno kakor v prvih dveh sklopih smo tudi tukaj najprej opravili mikrobiološko analizo in kasneje na istih plodovih še analizo boskalida in piraklostrobina. Vsebnost klorpirifosa nismo določili, vse ostale meritve smo opravili v dveh ponovitvah.

Pri raziskavah persistenčnosti FFS smo ugotovili, da šest mesečno skladiščenje plodov v modificirani atmosferi nima vpliva na zmanjševanje vsebnosti boskalida, piraklostrobina in klorpirifosa v jabolku. Postopek skladiščenja se je pri vseh obravnavanih kultivarjih izkazal kot neučinkovit, saj medsebojno delovanje nizke temperature in nizke vsebnosti kisika zavira oz. zelo upočasni normalen potek razgradnje obravnavanih aktivnih snovi. Izmerjene koncentracije boskalida, piraklostrobina in klorpirifosa so bile primerljive z meritvami ostankov pred skladiščenjem, najvišjo vrednost so vsebovala jabolka Zlati delišes iz integrirane pridelave in sicer 0,138 mg/kg boskalida, 0,06 mg/kg piraklostrobina in 0,059 mg/kg klorpirifosa, najnižjo vsebnost oz. pod mejo detekcije (0,01 mg/kg) smo izmerili v jabolkah iz sistema pridelave »0.0 residue« (rezultati ostankov so podani v tabeli 3). Nepričakovano visoke vrednosti boskalida in piraklostrobina smo ugotovili le pri vzorcu kultivarja Jonagold iz »0.0 residue« sistema pridelave, kjer ugotavljamo, da je verjetno prišlo do napake pri izvajanju škropilnega programa ali pri vzorčenju jabolka.

V drugem sklopu raziskav smo skušali ugotoviti ali obstaja povezava med koncentracijo boskalida in piraklostrobina in skupnim številom plesni na plodovih. Iz grafa 1 in 2 je razvidno, da je vsebnost 0,05 mg/kg boskalida in 0,02 mg/kg piraklostrobina mejna, saj višje vrednosti nimajo dodatnega vpliva na zmanjševanje skupnega števila plesni jabolka. Podobni rezultati so bili ugotovljeni tudi pri meritvah poškodb po skladiščenju jabolka (npr. *Gloesporium*, *Penicillium*...). Skratka, na podlagi ostankov določenih v sezoni 2008 in rezultatov poškodb po skladiščenju lahko zaključimo, da vsebnost boskalida in piraklostrobina, ki je bila višja od ugotovljene mejne vrednosti ni zagotavila dodatne zaščite jabolka pred okužbo s plesnimi.

Od junija do septembra 2009 smo spremljali dinamiko razgradnje piraklostrobina in boskalida v nasadih jablan. Ugotovili smo, da je njuna hitrost razgradnje v sezoni 2009 bistveno višja v primerjavi z letom 2008. Kot primer navajamo v tabeli 2 in 3 prikazane podatke razgradnje FFS. Pri kultivarju Zlati delišes iz integrirane pridelave smo 18. septembra 2009 izmerili 0,05 mg/kg boskalida in 0,01 mg/kg piraklostrobina, kar je trikrat manj v primerjavi z rezultati ostankov na dan 1. septembra 2008. Podobne razlike smo ugotovili tudi pri ostalih kultivarjih in načinih pridelave. Na podlagi opravljene raziskave ni mogoče pojasniti vzroka za različno dinamiko razgradnje pesticidov, dejstvo pa je, da večja količina padavin v letu 2009 je v veliki meri vplivala na spiranje pesticidov v nasadih, kar posledično lahko povzroči dodatno zmanjšanje vsebnosti pesticidov v plodovih.

Na podlagi rezultatov mikrobioloških analiz jabolka, ki so podani v tabeli 2 lahko povzamemo naslednje ugotovitve: Najnižjo skupno število plesni na površini jabolka smo izmerili pri kultivarju Jonagold in sicer 103 cfu/cm² sledi Idared 155 cfu/cm², Zlati delišes 348 cfu/cm² in Elstar 361 cfu/cm², vsa jabolka so bila pridelana po sistemu integrirane pridelave. Razen kultivarjev Elstar in Jonagold smo pričakovano najvišje število plesni določili jabolkam pridelane po »0.0 residue« sistemu; Zlati delišes je dosegel vrednost 1071 cfu/cm², Idared

pa vrednost 542 cfu/cm². Razen že omenjenih izjem lahko trdimo, da sistem pridelave in kultivar pomembno vplivata na skupno število plesni na površini jabolka.

V sezoni 2010 smo spremljali dinamiko razgradnje boskalida, piraklostrobina, dodina in metoksifenoizida med skladiščenjem jabolk Elstar v modificirani atmosferi. Obravnavali smo jabolka iz integrirane in 0,0MRL pridelave, vzorčili smo dvakrat, prvič takoj po obiranju in drugič po 5 mesecih skladiščenja v kontrolirani atmosferi. Najvišjo vsebnost ugotovljenih ostankov je bila izmerjena v vzorcih sveže obranih jabolk iz integrirane pridelave, in sicer 0,077 mg/kg boskalida in 0,035 mg/kg piraklostrobina, vsebnosti dodina in metoksifenoizida je bila pod mejo detekcije. Med skladiščenjem se je vsebnost boskalida in piraklostrobina zmanjšala za slabih 10 %, kar je primerljivo z letom poprej. Preostali vzorci jabolk pridelani po 0,0MRL sistemu niso vsebovali ostankov, oziroma je bila vsebnost pod mejo detekcije.

Parametri kakovosti sadja kot so trdota, sočnost, razmerje sladkor/kislina, sestava arome, izgled in barva določajo sprejemljivost sadja s strani potrošnikov. 1-MCP je aktivna snov fitofarmaceutskega sredstva Smartfresh, ki je v Sloveniji registrirano za preprečitev scalda jabolk. Površinsko poorjavenje plodov (scald) je zelo pogosta fiziološka bolezen, zlasti pri občutljivih sortah kot so Granny Smith, Fuji in Jonagold. 1-MCP uvrščamo med inhibitorje zorenja, deluje na receptorje etilena in tako preprečuje avtokalitični učinek zorenja. V poskusu skladiščenja v Sloveniji najbolj razširjenih sort 'Idared', 'Jonagold' in 'Zlati Delišeš' se je pokazalo, da 1-MCP močno zavre sintezo aromatskih spojin, ki se tudi po skladiščenju ne regenerirajo. Posledica uporabe 1-MCP je manj izražen sadni karakter sadja in prevladujoča zelena nota jabolk, ki je značilna aldehide.

Zelo pomembna prednost skladiščenja v modificirani atmosferi je nadzor vsebnosti kisika, s katerim bodisi nadzorujemo in ohranjamo vitalne funkcije jabolk, bodisi skušamo preprečiti prekomerno rast nezaželenih mikroorganizmov, zlasti plesni. Nov koncept skladiščenja v dinamični atmosferi omogoča dinamično optimizacijo parametrov skladiščenja, saj se nastavljena vsebnost kisika spreminja glede na dejansko porabo oz. dihanje jabolk. V naši raziskavi smo skušali ugotoviti ali z uporabo dinamične atmosfere in zelo nizke vsebnosti kisika lahko preprečimo rast in razvoj plesni *Gloesporium* pri jabolkah Elstar. Na podlagi rezultatov raziskav, ki so podani v tabeli 23 lahko sklenemo, da skladiščenje v dinamični atmosferi ne inhibira rast plesni *Gloesporium*. Odstotek gnilobe je bil v letu 2010 od 25 do 28 %, ne glede na način pridelave jabolk, kar je izredno visok odstotek. V tej raziskavi se tudi kaže kako neučinkoviti sta aktivni snovi boskalid in piraklostrobin.

Skozi celotno obdobje trajanja projekta so bile uspešno zaključene vse predvidene raziskovalne aktivnosti, delo na vseh področjih je potekalo v skladu s pričakovanji.

Vsebnost plesni na površini jabolka [cfu/cm2]								
Datum vzorčenja	ZD_IP	ZD_0.0	ID_IP	ID_0.0	EL_IP	EL_0.0	JG_IP	JG_0.0
20. junij 2009	1548	-	2323	-	2516	-	1258	-
23. julij 2009	645	516	671	516	387	1652	387	413
18. avgust 2009	194	1510	181	929	361	142	103	335
18. september 2009	348	1071	155	542	-	-	103	194

Datum vzorčenja	Razgradnja boskalida in piraklostrobina v nasadu jablan [mg/kg jabolk]							
	ZD_IP		ZD_0.0		ID_IP		ID_0.0	
	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.
20. junij 2009	0,25	0,11	-	-	0,11	0,05	-	-
23. julij 2009	0,02	0,01	>0,01	>0,01	0,04	0,02	0,03	0,01
18. avgust 2009	0,13	0,06	0,06	0,03	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01
18. september 2009	0,05	0,01	>0,01	>0,01	0,24	0,09	>0,01	>0,01

Datum vzorčenja	Razgradnja boskalida in piraklostrobina v nasadu jablan [mg/kg jabolk]							
	EL_IP		EL_0.0		JG_IP		JG_0.0	
	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.
20. junij 2009	0,08	0,04	-	-	0,08	0,03	-	-
23. julij 2009	0,02	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01

18. avgust 2009	0,21	0,09	0,08	0,04	0,07	0,03	>0,01	>0,01
18. september 2009	-	-	-	-	0,02	>0,01	>0,01	>0,01

Razgradnja FFS med skladiščenjem jabolk [mg/kg]									
Datum analize	ZD_IP			ZD_0.0			JG_IP		
	Boskalid	Piraklostr.	Klorpirifos	Boskalid	Piraklostr.	Klorpirifos	Boskalid	Piraklostr.	Klorpirifos
1. september 2008	0,127	0,033	0,056	0,012	<0,01	<0,01	0,068	0,030	<0,01
1. marec 2009	0,138	0,06	0,059	0,018	<0,01	<0,01	0,051	0,024	<0,01

Razgradnja FFS med skladiščenjem jabolk [mg/kg]							
Datum analize	JG_0.0			EL_IP			EL_0.0
	Boskalid	Piraklostr.	Klorpirifos	Boskalid	Klorpirifos	Boskalid	Klorpirifos
1. september 2008	0,060	0,026	<0,01	-	0,034	-	0,014
1. marec 2009	0,050	0,026	<0,01	-	0,026	-	0,006

Preglednica 22: Vpliv sistema pridelave in skladiščenja na vsebnost FFS v jabolkah Elstar (sezona 2010)

Sistem pridelave	Boskalid [mg/kg]	Piraklostrobin [mg/kg]	Dodine [mg/kg]	Metoksifenoizid [mg/kg]	Skupaj FFS
0.0MRL-obiranje	<LD	<LD	<LD	<LD	0
IP-obiranje	0,077	0,035	<LD	<LD	2
0.0MRL + skladiščenje	<LD	<LD	<LD	<LD	0

IP + skladiščenje	0,068	0,03	<LD	<LD	2
LD (meja detekcije)	0,02	0,02	0,02	0,02	

Čas skladiščenja: 5 mesecev

Preglednica 23: Vpliv tehnike skladiščenja na pojav sadne gnilobe (*Gloesporium*) pri jabolkah Elstar -2010 (IP-integrirana pridelava, 0.0 MRL-pridelava brez ostankov)

Elstar	% gnilobe - Gloesporium			
Datum	ULO - MRL 0.0	ULO - IP	DCA - MRL 0.0	DCA - IP
20.9.2010	0	0	0	0
20.10.2010	0	0	0	0
19.11.2010	0	0	0	0
10.12.2010	5	0	0	0
13.1.2011	25,5	23	23,8	24,5
7.3.2011	28	25	25	26,5

Datum vzorčenja	Vsebnost plesni na površini jabolka [cfu/cm ²]							
	ZD_IP	ZD_0.0	ID_IP	ID_0.0	EL_IP	EL_0.0	JG_IP	JG_0.0
20. junij 2009	1548	-	2323	-	2516	-	1258	-
23. julij 2009	645	516	671	516	387	1652	387	413
18. avgust 2009	194	1510	181	929	361	142	103	335
18. september 2009	348	1071	155	542	-	-	103	194

Razgradnja boskalida in piraklostrobina v nasadu jablan [mg/kg jabolk]								
Preglednica 25:	ZD_IP		ZD_0.0		ID_IP		ID_0.0	
	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.
Datum vzorčenja	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.
20. junij 2009	0,25	0,11	-	-	0,11	0,05	-	-
23. julij 2009	0,02	0,01	>0,01	>0,01	0,04	0,02	0,03	0,01
18. avgust 2009	0,13	0,06	0,06	0,03	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01
18. september 2009	0,05	0,01	>0,01	>0,01	0,24	0,09	>0,01	>0,01

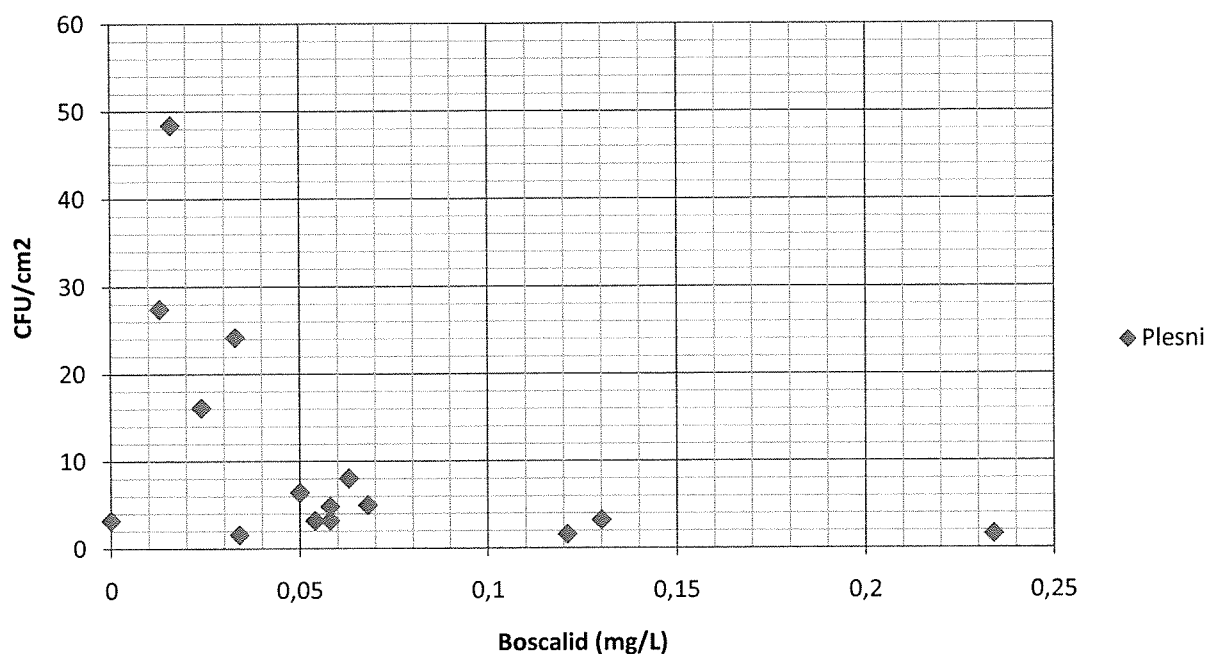
Datum vzorčenja	Razgradnja boskalida in piraklostrobina v nasadu jablan [mg/kg jabolk]					
	EL_IP	EL_0.0		JG_IP		JG_0.0
	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.	Boskalid	Piraklostr.

Tehnologija pridelave sadja »brez ostankov fitofarmaceutskih sredstev«; Zaključno poročilo

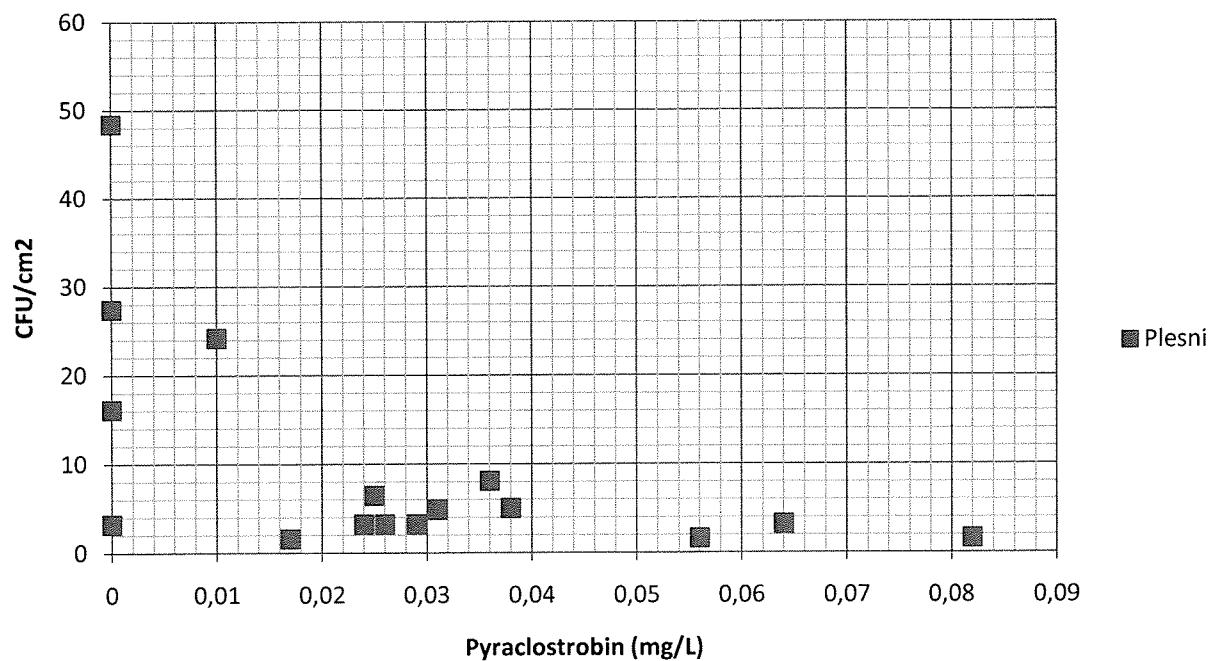
20. junij 2009	0,08	0,04	-	-	0,08	0,03	-	-
23. julij 2009	0,02	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01	>0,01
18. avgust 2009	0,21	0,09	0,08	0,04	0,07	0,03	>0,01	>0,01
18. september 2009	-	-	-	-	0,02	>0,01	>0,01	>0,01

Razgradnja FFS med skladiščenjem jabolk [mg/kg]								
Preglednica 26:			ZD_0.0			JG_IP		
Datum analize	Boskalid	Piraklostr.	Klorpirifos	Boskalid	Piraklostr.	Klorpirifos	Boskalid	Piraklostr.
1. september 2008	0,127	0,033	0,056	0,012	<0,01	<0,01	0,068	0,030
1. marec 2009	0,138	0,06	0,059	0,018	<0,01	<0,01	0,051	0,024
								<0,01
								<0,01

Razgradnja FFS med skladiščenjem jabolk [mg/kg]						
Preglednica 27:			EL_IP		EL_0.0	
Datum analize	Boskalid	Piraklostr.	Klorpirifos	Boskalid	Klorpirifos	Boskalid
1. september 2008	0,060	0,026	<0,01	-	0,034	-
1. marec 2009	0,050	0,026	<0,01	-	0,026	-
						0,014
						0,006



Grafikon 2: Korelacija med skupnim številom plesni na površini ploda in koncentracijo boskalida v jabolku (Jonagold in Zlati delišes; n = 16)



Grafikon 3: Korelacija med skupnim številom plesni na površini ploda in koncentracijo piraklostrobina v jabolku (Jonagold in Zlati delišes; n = 16)

PRIMERJAVA PRIDELKOV IN KAKOVOSTI SADJA IZ IP IN 0,0 MRL PRIDELAVE

Preglednica 27: Pridelkih v času trajanja projekta (2008-2010)

Leto 2008		jonagold							
		Pridelek kum.							
	razred	Elstar - IP	Idared -IP	Zlati - IP	Braeburn - IP	Elstar - 0 - 0	Idared -0 - 0	Zlati - 0 - 0	Braeburn - 0 - 0
	1.	22722,3	40258,1	44683,8	35068,5	21502,2	30804,7	41766,7	32075,8
	2.	11397,6	7203,5	8981,4	6925,9	10034,4	13393,4	8406,5	6923,8
	industr.	2294,1	3627,3	2119,8	6779,6	4300,4	5406,9	3032,7	8101,4
	kum.	36414,0	51089,0	55785,0	48774,0	35837,0	49605,0	53206,0	47101,0
Leto 2009		Elstar - IP	Idared -IP	Zlati - IP	Braeburn - IP	Elstar - 0 - 0	Idared -0 - 0	Zlati - 0 - 0	Braeburn - 0 - 0
	1.	33531,1	29983,7	26639,0	41411,9	30236,8	23680,0	22011,7	40005,2
	2.	11940,6	8104,9	9835,9	4074,9	13396,0	11243,8	7723,4	4326,2
	industr.	3265,4	6200,5	4508,1	1895,3	4210,2	7666,2	8881,9	4277,6
	kum.	48737,0	44289,0	40983,0	47382,0	47843,0	42590,0	38617,0	48609,0
Leto 2010		Elstar - IP	Idared -IP	Zlati - IP	Braeburn - IP	Elstar - 0 - 0	Idared -0 - 0	Zlati - 0 - 0	Braeburn - 0 - 0
	1.	36023,8	49272,9	33600,0	35454,2	36095,7	46828,3	32040,0	33233,7
	2.	6162,6	3854,7	6982,0	4649,7	5247,8	6132,3	7170,0	4642,3
	industr.	4350,0	2737,4	785,0	4649,7	4289,5	2787,4	504,0	5466,6
	kum.	46536,5	55865,0	41367,0	44753,7	45633,0	55748,0	39714,0	43342,6
Povprečje		Elstar - IP	Idared -IP	Zlati - IP	Braeburn - IP	Elstar - 0 - 0	Idared -0 - 0	Zlati - 0 - 0	Braeburn - 0 - 0
	1.	30759,1	39838,2	34974,2	37311,5	29278,2	35778,2	31939,5	35104,9
	2.	9833,6	6387,7	8599,8	5216,8	9559,4	10256,5	7766,6	5297,5
	industr.	3303,2	4188,4	2471,0	4441,5	4266,7	5286,8	4139,6	5948,5
	kum.	43895,8	50414,3	46045,0	46969,9	43104,3	49314,3	43845,7	46350,9
Kontrola		43895,8	50414,3	46045,0	46969,9	43104,3	51321,5	43845,7	46350,9

V preglednici 27 so prikazani pridelki vseh v projekt vključenih sort jablan v obdobju 2008 do 2010, ki izvirajo iz različnih, po pedoklimatskih razmerah, tehnoloških zahtevah in organizacijsko specifičnih lokacij, kjer se izvaja intenzivna pridelava (realne objektivne okoliščine).

Iz analize rezultatov lahko povzamemo naslednje:

- količina pridelka iz IP in 0,0 MRL pridelave je primerljiva. Odstopanja v prid IP so minimalna.
- Količina pridelka 1. Kakovostnega razreda je v povprečju nekoliko višja v IP pridelovalnem sistemu: pri sorti Elstar cca 3 %, pri sorti Idared 10 %, pri sorti Zlati delišes cca 8,5 %, pri sorti Braeburn ni razlik.
- Podatki potrjujejo, da so tudi glavne sorte jablan, ki jih ta tranutek najdemo v intenzivni pridelavi po Sloveniji, primerne za vključitev v pridelovalni sistem 0,0 MRL.

OCENA STOPNJE NAPADA BOLEZNI IN ŠKODLJIVCEV OB OBIRANJU

Preglednica 28: Ocenjevanje stopnje napada bolezni in škodljivcev ob obiranju za nasad

JONAGOLD FKBV 2009

	Zavijač (% črvivih plodov)	Duplinar (št. izvrtin na list)	Uši (št. uši v koloniji na poganjku)	Škrlup – plodovi (% napadene površ.) (% okuženih pl.)
0,0 residue	1,27 A	3,0 B	17 B	4,51 B (3,4% pl) A
Integrirana	0,75 A	1,7 A	7 A	2,85 A (2,5% pl) A

Preglednica 29: Ocenjevanje stopnje napada bolezni in škodljivcev ob obiranju za nasad

ELSTAR MIROSAN 2009

	Zavijač (% črvivih plodov)	Duplinar (št. izvrtin na list)	Uši (št. uši v koloniji na poganjku)	Škrlup – plodovi (% napadene površ.) (% okuženih pl.)
0,0 residue	1,27 A	3,0 B	17 B	4,43 A (2,4% pl) A
Integrirana	0,75 A	1,7 A	7 A	3,19 A (1,8% pl) A

Preglednica 30: Ocenjevanje stopnje napada bolezni in škodljivcev ob obiranju za nasad

IDARED BLANCA 2009

	Zavijač (% črvivih plodov)	Duplinar (št. izvrtin na list)	Uši (št. uši v koloniji na poganjku)	Škrlup – plodovi (% napadene površ.) (% okuženih pl.)
0,0 residue	1,03 A	0,4 A	28 B	2,02 B (2,1% pl) A
Integrirana	0,55 A	0,1 A	14 A	1,05 A (1,4% pl) A

Preglednica 31: Ocenjevanje stopnje napada bolezni in škodljivcev ob obiranju za nasad

ZLATI DELIŠES GAČNIK 2009 (težave močna toča)

	Zavijač (% črvivih plodov)	Zavijači lupine sadja (% napadenih plodov)	Uši (št. uši v koloniji na poganjku)	Škrlup – plodovi (% napadene površ.) (% okuženih pl.)
0,0 residue	1,03 A	2,63 A	/ B	14,2 B (% pl) A
Integrirana	0,45 B	1,17 B	/ A	7,6 A (% pl) A

Preglednica 32: Ocena napada bolezni in škodljivcev v letu 2010 v posameznem sistemu pridelave

Leto 2010 DRUGO OCENJEVANJE V ČASU OBIRANJA							tukey 005 statistika
		blok1	blok2	blok3	blok4	povpr	značilnost
gačnik 2010 zlati							
jabolčni zavijač % črvivih	integr	1,2	0,79	0,99	0,89	0,9675	a
	0,0-residue	0,99	1,18	1,24	1,05	1,115	a
škrlup jablana na plodovih % površine	integr	0,27	0,5	0,29	0,27	0,3325	a
	0,0-residue	0,77	0,59	0,5	0,61	0,6175	b
pepelasta plesen poganjki % površine	integr	4,9	6,3	5,1	6,2	5,625	a
	0,0-residue	7,5	6,8	9,8	10,8	8,725	a
FKBV JONAGOLD i		blok1	blok2	blok3	blok4	0	
jabolčni zavijač % črvivih	integr	1,37	1,49	1,79	1,99	1,66	a
	0,0-residue	2,30	1,87	2,3	2,16	2,1575	a
škrlup jablana na plodovih % površine	integr	0,75	1,01	0,87	1,2	0,9575	a
	0,0-residue	1,22	1,45	1	1,2	1,2175	a
pepelasta plesen poganjki % površine	integr	5,2	3,9	4,6	4,9	4,65	a
	0,0-residue	7,8	6,8	9,9	10,9	8,85	b
ELSTAR MIROSAN		blok1	blok2	blok3	blok4	0	
jabolčni zavijač % črvivih	integr	0,33	0,4	0,54	0,57	0,46	a
	0,0-residue	0,8	0,55	0,71	0,52	0,645	a
škrlup jablana na plodovih % površine	integr	0,26	0,22	0,29	0,18	0,2375	a
	0,0-residue	0,34	0,56	0,6	0,45	0,4875	a
pepelasta plesen poganjki % površine	integr	8,3	9,1	5,2	8,4	7,75	a
	0,0-residue	11,3	10,3	8,1	10,2	9,975	a
LEUCOPTERA ŠTEVILO IZVRTIN NA LIST	integr	0,26	0,27	0,48	0,39	0,35	a
	0,0-residue	0,88	0,67	0,99	1,03	0,8925	b
Idared blanca		blok1	blok2	blok3	blok4	0	
jabolčni zavijač % črvivih	integr	0,37	0,45	0,7	0,34	0,465	a
	0,0-residue	0,75	0,75	0,52	0,6	0,655	a
škrlup jablana na plodovih % površine	integr	0,13	0,3	0,27	0,27	0,2425	a
	0,0-residue	0,37	0,52	0,55	0,49	0,4825	a
pepelasta plesen poganjki % površine	integr	8,3	9,8	6,9	6,3	7,825	a
	0,0-residue	10,5	10,4	7,3	11,2	9,85	a
LEUCOPTERA ŠTEVILO IZVRTIN NA LIST	integr	0,59	0,78	0,98	0,81	0,79	a
	0,0-residue	1,45	0,98	1,44	1,3	1,2925	b
ELIKOST KOLONIJE ZELENE UŠI NA POGANJE	integr	56	80	90	50	69	a
	0,0-residue	97	100	89	130	104	b

Rezultati v preglednicah 28-32 prikazujejo razlike v oceni napada bolezni in škodljivcev v letih 2009 in 2010. Iz predstavljenega lahko povzamemo naslednje:

- Pri sorti Jonagold opazimo v sistemu 0,0 MRL večjo stopnjo napada sadnega listnega duplinarja in zelenih uši, pri sorti Elstar večjo stopnjo napada zelenih uši, pri sorti Idared večjo stopnjo napada zelene uši in škrlupa ter pri sorti Zlati delišes večjo stopnjo napada jabolčnega zavijača, zelenih uši in škrlupa.
- Natančen pregled podatkov preglednic po drugi strani prikaže tudi dejstvo, da so omenjene razlike sicer statistično potrjene, vendar v realnosti predstavljajo razliko največ do 2 %. Od

tega odstopa le sorta Zlati delišes v letu 2009 v deležu napadene površine (razlika 7 %), vendar v deležu napadenih plodov od škrlupa v letu 2009 razlik ne potrdimo.

- V letu 2010 opazimo več pepelaste plesni pri sorti Jonagold, večjo stopnjo napada škrlupa pri sorti Zlati delišes, večjo stopnjo napada listnega duplinarja pri sortah Elstar in Idared. V realnosti tudi v tem letu potrjene razlike v stopnji napada bolezni in škodljivcev predstavljajo 0,3 do 4 %.

DELO S ŠIRŠO STROKOVNO JAVNOSTJO – PREDSTAVITEV REZULTATOV PROJEKTA

Za namen izpolnitve ciljev Sklopa 9 (delo s širšo strokovno javnostjo, pridelovalci) ter delno Sklopa 8 (Zaščitna znamka in promocija) je bila dne 10. 5. 2011 na Fakulteti za kmetijstvo in biosistemske vede izvedena javno predstavitev rezultatov projekta PRIDELAVE PO SISTEMU "ZERO RESIDUE LEVEL IPS-0,0 RL", ki ima za cilj prenovi sistema integrirane pridelave jabolk v Sloveniji.

Predavatelji so bili partnerji v navedenem projektu:

- Predstavniki FKBV: dr. Stanislav Tojnko, dr. Mario Lešnik, dr. Tatjana Unuk
- Predstavnik BF: dr. Janez Hribar, dr. Emil Zlatič, dr. Rajko Vidrih
- Predstavnik KGZ Slovenije: mag. Peter Zadravec.

Predavanja so potekala po priloženem programu (Priloga 1). Vsebine posameznega predavanja so priložene v nadaljevanju (Priloga 1).

EKONOMSKA UPRAVIČENOST SISTEMA 0,0 MRL

Primerjava ekonomske učinkovitosti načina pridelave po sistemu 0,0 MRL s sistemom IP za posamezno sorto je natančneje prikazano v prilogah yyy (posvet).

V analizo so vključeni parametri (indikatorji), kot so ročna dela, strojna dela, materialni stroški pridelave, splošnin stroški, amortizacija, zavarovalna premija na osnovi predvidenega pridelka in predvidene lastne cene.

Rezultati analiz triletnih poskusov kažejo, je bila v klimatskih razmerah leta 2008 0,0 MRL pridelava dražja od IP pridelave v povprečju (za vse testirane sorta) za 1.405,79 E/ha, v letu 2009 za 1.356,23 E/ha in v letu 2010 v povprečju za 659,4 E/ha. Povprečje treh let pokaže, daje sistem pridelave 0,0 MRL dražji od sistema pridelave po IP smernicah za povprečno 1.104,97 E/ha.

Zaključki, ki jih lahko glede ekonomske učinkovitosti sistema pridelave 0,0 MRL povzamemo iz prikazanega v prilogah, so:

- Sistem 0,0 MRL je še vedno lahko ekonomsko upravičen, vendar so finančni rezultati nekoliko slabši, kot v IP sistemu
- Jasno je potrebno definirati standarde in pravila za potrebe formiranja ukrepa kmetijske politike po izteku programske obdobja (2007-2012)
- Predlog za uvedbo nadomestila za izvajanje višjega standarda