



Univerza v Ljubljani

Biotehniška fakulteta
Oddelek za agronomijo

Delavnica

**"Možnosti okoljsko sprejemljive pridelave
poljščin, industrijskih in krmnih rastlin ter
trajnostne rabe travinja v Sloveniji"**

Izvečki predavanj



Ljubljana, 10. in 11. maj 2011



Univerza v Ljubljani

**Biotehniška fakulteta
Oddelek za agronomijo**

Delavnica

**"Možnosti okoljsko sprejemljive pridelave
poljščin, industrijskih in krmnih rastlin ter
trajnostne rabe travinja v Sloveniji"**

Izvečki predavanj

Ljubljana, 10. in 11. maj 2011

Vodja programa:

- prof. dr. Stanislav TRDAN (Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Ljubljana)

Organizacijski odbor:

- prof. dr. Stanislav TRDAN (Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Ljubljana)
- doc. dr. Matej VIDRIH (Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Ljubljana)
- doc. dr. Darja KOCJAN AČKO (Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Ljubljana)
- asist. dr. Filip VUČAJNK (Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Ljubljana)
- Jaka RUPNIK, inž. les. (Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Ljubljana)

Urednik: prof. dr. Stanislav TRDAN

Tehnična urednika: prof. dr. Stanislav TRDAN, doc. dr. Matej VIDRIH

Izdajatelj: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2011

Natisnjeno v 90 izvodih na Oddelku za agronomijo Biotehniške fakultete

Publikacija je brezplačna.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

633:631.147(082)

DELAVNICA Možnosti okoljsko sprejemljive pridelave poljščin, industrijskih in krmnih rastlin ter trajnostne rabe travinja v Sloveniji (2011 ; Ljubljana)

Izvečki predavanj / Delavnica Možnosti okoljsko sprejemljive pridelave poljščin, industrijskih in krmnih rastlin ter trajnostne rabe travinja v Sloveniji ; [urednik Stanislav Trdan, Matej Vidrih]. - Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2011

ISBN 978-961-6275-39-2

1. Možnosti okoljsko sprejemljive pridelave poljščin, industrijskih in krmnih rastlin ter trajnostne rabe travinja v Sloveniji

2. Trdan, Stanislav
255956992

PROGRAM

Torek, 10. maj 2011, predavalnica D1 (nova stavba), Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101

9:00-9:45	Igor Šantavec	Obdelava tal: ugotavljanje ustreznosti tal za obdelavo in izbira optimalnega načina obdelave glede na kolobar in zahtevnost poljščin za pridelavo	4
9:45-10:30	Rajko Bernik, Filip Vučajnk	Nastavitev sodobnega obračalnega pluga	5
10:30-10:45	ODMOR		
10:45-11:30	Filip Vučajnk, Rajko Bernik	Nove tehnologije saditve in oblikovanja grebenov pri krompirju	6
11:30-12:15	Darja Kocjan Ačko	Predivnice (lan in konoplja): možnosti njihove pridelave in uporabe	8
12:15-12:45	ODMOR		
12:45-13:30	Ludvik Rozman	Delo na genski banki koruze in možnosti za žlahtnjenje koruze v Sloveniji	9
13:30-14:15	Darja Kocjan Ačko	Žita v ekološki pridelavi	11
14:15-14:45	Filip Vučajnk	Praktični prikaz nastavitve sodobnega obračalnega pluga in delovanje elektrohidravlične regulacije (EHR)	
14:45-15:15	Filip Vučajnk, Stanislav Trdan	Prikaz poljskega preizkušanja 10 sort ozimne pšenice in več sort krompirja na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete	

Sreda, 11. maj 2011, predavalnica D1 (nova stavba), Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101

9:00-9:30	Jure Čop	Trajnostna raba naravnega travinja z vidika botanične sestave travne ruše	13
9:30-10:00	Matej Vidrih	Pašna reja domačih živali na krasu in v hribovitem svetu	14
10:00-10:30	Franci Aco Celar	Varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi v okoljsko sprejemljivi pridelavi in s tem povezane težave	15
10:30-10:45	ODMOR		
10:45-11:05	Tanja Bohinc, Matej Vidrih, Filip Vučajnk, Stanislav Trdan	Biofumigacija kot način zatiranja talnih škodljivcev	16
11:05-11:25	Stanislav Trdan, Tanja Bohinc	Rezultati domačih laboratorijskih poskusov zatiranja skladiščnih škodljivcev na okoljsko sprejemljiv način (diatomejska zemlja, eterična olja...)	17
11:25-11:50	Stanislav Trdan, Tanja Bohinc	Rezultati poljskih poskusov zatiranja koloradskega hrošča na krompirju (različna foliarna gnojila, neem-azal...)	18
11:50-12:15	Žiga Laznik, Stanislav Trdan	Rezultati zatiranja rdečega žitnega strgača (<i>Oulema melanopus</i> [L.]) z entomopatogenimi ogorčicami v laboratorijskih in poljskih razmerah	19
12:15-12:45	ODMOR		
12:45-13:30	Dragan Žnidarčič, Stanislav Trdan	Kateri biokemični dejavniki zelja določajo njegovo odpornost na napad škodljivih žuželk?	20
13:30-14:15	Jure Čop	Osnove in novosti s področja kakovosti travniške krme	22
14:15-15:00	Matej Vidrih	Varovanje domačih živali na pašniku pred napadi velikih zveri	23

Obdelava tal: ugotavljanje ustreznosti tal za obdelavo in izbira optimalnega načina obdelave glede na kolobar in zahtevnost poljščin za pridelavo

asist. dr. Igor ŠANTAVEC

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (igor.santavec@bf.uni-lj.si)

V sodobni kmetijski praksi mnogokrat zavedno, dostikrat pa tudi nezavedno, opuščamo preverjanje ustreznosti tal za obdelavo in se predvsem zanašamo na uporabo surove sile v obliki močnih, predimenzioniranih traktorjev in učinkovitih orodij in strojev za obdelavo tal. Vendar se nam lahko ta mehanistični pristop k obdelavi maščuje s poslabšanjem strukture tal do te mere, da posevek propade oziroma ne da ustreznega pridelka glede na vložek. Takšen enostranski površni pristop k obdelavi se je v zadnjih letih še povečal zaradi ukrepov skupne kmetijske politike, ki dostikrat silijo pridelovalce, da nekatera opravila opravijo do roka, ali pa posejejo poljščino ne glede na razmere zaradi izpolnjevanja obveznosti, ki izhajajo iz posameznih ukrepov. Vendar pa je krivda za to tudi na kmetovi strani, saj dosti pridelovalcev načrtuje sosledje poljščin na način, ki se lahko izide le v optimalnih pridelovalnih razmerah. Zlasti spomladi pa opravijo obdelavo takoj, ko preteče predpisani rok brez predhodne ugotovitve ustreznosti tal. Velikokrat se pojavlja tudi nekritično prenašanje novih v drugih državah razvitih postopkov obdelovanja tal in zasnove posevkov v naše pedoklimatske razmere. Vsi poenostavljeni postopki obdelave zahtevajo poleg ustreznih orodij in strojev tudi dobro poznavanje tal in ostalih dejavnikov, ki vplivajo na pridelek. Pri takšnih poenostavljenih postopkih obdelave tal moramo biti še bolj pozorni na kolobar, varstvo pred pleveli, boleznimi in škodljivci. Ali res privarčevani čas in povečana storilnost v teh postopkih zmanjšujta stroške proizvodnje, ali pa je ta prihranek le navidezen? Pri novih orodjih in strojih za obdelavo tal in setev izberimo predvsem takšne, ki bodo uporabni za različne sisteme obdelovanja, hkrati pa dovolj prilagojeni danim pedoklimatskim razmeram in posestni strukturi.

Nastavitev sodobnega obračalnega pluga

prof. dr. Rajko BERNIK, asist. dr. Filip VUČAJNK

*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, **kmetsko tehniko**, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (rajko.bernik@bf.uni-lj.si, filip.vucajnk@bf.uni-lj.si)*

Razvoj pluga je v tisočletjih nastajal s potrebo po boljši obdelavi zemljišča, s čimer je plug pridobil vse večji pomen. Osnovna stopnja razvoja je bil ošiljen kavelj ali veja, imenovan tudi ralo. To orodje je bolj služilo rahljanju tal kot pa delovanju pluga, kakršnega poznamo danes. Bili so nestabilni pri delu in težko vodljivi. Z dodatkom elementov, kot so plaz, črtalo in plužna deska so se stabilnost in učinek dela povečali. Razvoj orodja kot je plug, ni bil "tehnična moda", ampak nujnost pri obdelavi tal. Iz tehničnega stališča in vrednotenja tehničnih izdelkov spada plug med največje tehnične iznajdbe človeka. Človeštvo ga uporablja že štiri tisoč let in tudi v bodoče pri osnovni obdelavi tal ni primerljive tehnične nadomestitve za plug.

Pri vsakem obnavljanju pluga in plužnih teles je potrebna celotna nastavitev pluga. Med te nastavitve spadajo osnovne geometrične veličine, katere morajo na plugu kot celoti biti vedno enake kakor tudi na posameznem plužnem telesu. Med te nastavitve spadajo vzporednost linije, ki poteka od zadnjega plaza plužnega telesa do prvega plužnega telesa - plaza na plužnem telesu. Oddaljenost vzporednice se meri od okvirja pluga. Enaka oddaljenost in zamik konic lemeža od okvirja pluga morata biti enaka tudi na vseh plužnih telesih. Te nastavitve vplivajo na prijem v dno in v celino, nadalje pa ta nastavitev vpliva na vodenje pluga in čistost razora v odoranem zemljišču. Pri teh nastavitvah je običajno potrebno upoštevati navodila proizvajalca pluga. Okvirne vrednosti pa so: prijem v dno 2 do 5 cm in prijem v celino 0,5 do 1,0 cm.

Pomembne nastavitve pri plugu so:

- delovna globina oranja, ki se naravnava z regulacijo upora v hidravlični napravi v traktorju. Pri plugih z večjim številom plužnih teles pa globino oranja naravnava zadnja plužna telesa z zadnjim podpornim kolesom;
- delovna širina oranja se žal še vedno prepogosto podaja v neveljavnih merskih enotah (cola: 12", 14", 16" ...). Dejansko pa je delovna širina enega plužnega telesa pravokotnica na začetek lemeža - konico in konec rezila lemeža. Novejše konstrukcije plugov imajo vgrajene hidrostatične hidravlične naprave za brezstopenjsko naravnavanje delovne širine oranja od 25 do 50 cm. Prednost je predvsem v popolni izkoriščenosti razpoložljive moči motorja pri spreminjanju strukturi zemljišča, umikanju ovir na njivi, zaključevanju oranja ene parcele ...
- vzdolžna vzporednost pluga z zemljiščem;
- prečna pravokotnost pluga z zemljiščem;
- smernica vleke pluga v horizontalni ravnini;
- delovna širina oranja prvega plužnega telesa. Nastavitev širine oranja prvega plužnega telesa in pri tem poravnost zorane površine sta potrebni, če se plug uporablja na traktorjih z različnim kolotekom, če se plug uporablja v spremenjenih pogojih dela - strukturi zemljišča ali pri oranju v nagibu.

Novo tehnologije saditve in oblikovanja grebenov pri krompirju

asist. dr. Filip VUČAJNK, prof. dr. Rajko BERNIK

*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, **kmetijsko tehniko**, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (filip.vucajnk@bf.uni-lj.si, rajko.bernik@bf.uni-lj.si)*

V zadnjem obdobju so tržni pridelovalci postavljeni pred dejstvo, da morajo pridelati kakovosten krompir z visokimi pridelki in s čim nižjimi stroški pridelave. Ob tem je treba nameniti pozornost tudi varovanju tal, in sicer predvsem ohranjanju dobre strukture, čim manjše zbitosti in manjšemu številu prehodov traktorja po istem mestu. To moramo upoštevati že pri pripravi tal in tudi ob saditvi ter oblikovanju grebenov. Na to lahko vplivamo s spremenjeno tehnologijo in nekaterimi novimi izvedbami strojev za saditev in oblikovanje grebenov, ki bi bili cenovno sprejemljivi in bi omogočali večjo storilnost. V Sloveniji so razmere za pridelovanje krompirja povsem drugačne kot v razvitih državah srednje in zahodne Evrope. Pri nas se prideluje krompir na površinah od 1 do 10 hektarjev, pri njih od 50 do 100 ha. Zato pri nas ni smiselna uporaba kombiniranih strojev za saditev in oblikovanje grebenov, ki zahtevajo traktorje z močjo nad 150 kW in z visoko dvizžno silo hidravlike. Treba bi bilo tehnično dodelati nekatere stroje za saditev in oblikovanje grebenov, ki bi izpolnjevali zgoraj navedene zahteve. Še posebej pri sortah, ki dosegajo visoke pridelke (nad 50 t/ha), je s stališča kakovosti pomembno, da je čim manj zelenih gomoljev in čim manj fizioloških motenj na gomoljih. To lahko dosežemo predvsem z zadostno pokritostjo gomoljev z zemljo v grebenu ob ustreznih agrotehničnih ukrepih.

Zaradi zgoraj navedenih zahtev smo se odločili, da primerjamo dva nova načina saditve in oblikovanja grebenov s klasičnim načinom, ki je v drugih evropskih državah uveljavljen v praksi. Pri prvem novem načinu je na sprednji tritočkovni sistem traktorja pritrjen poseben osipalnik, ki zrahljano zemljo, namenjeno za oblikovanje grebenov, odmakne stran od koles traktorja na gredico, tako da ta ni povožena. Zadaj je nameščen avtomatski sadilnik za krompir z osipalnikom za končno oblikovanje grebenov. Osipalnik oblikuje grebene z zrahljano in nepovoženo zemljo. Ta način smo poimenovali G+S+O. Pri drugem načinu na sprednjem tritočkovnem sistemu traktorja ni bilo osipalnika, ki bi odmaknil zrahljano zemljo stran od koles traktorja, ampak je bila ta povožena. Na zadnjem tritočkovnem sistemu je bila uporabljen avtomatski sadilnik in osipalnik za oblikovanje grebenov. Ta način smo poimenovali S+O. Tretji način je bil klasični način (KL), ki se uporablja v praksi. Gre za saditev z avtomatskim sadilnikom za krompir in osipalnimi diski za oblikovanje majhnih grebenov. Približno en mesec po saditvi (tik pred vznikom ali takoj po vzniku) smo uporabili gnani okopalnik z osipalnikom za oblikovanje grebenov. Pri vseh treh načinih smo uporabili dvovrstne stroje z medvrstno razdaljo 75 cm.

Poljski poskus je bil izveden s slučajnimi bloki s tremi ponovitvami v Zaborštu pri Ljubljani v letih 2008 in 2009. Tla so bila lahka in so vsebovala med 8–10 % gline. Dolžina bloka je bila 5 m, širina 13,5 m. V vsako obravnavanje je bilo vključenih 6 vrst krompirja z medvrstno razdaljo 75 cm, skupaj 4,5 m. Meritve smo izvajali na notranjih dveh vrstah (na 3. in 4. vrsti). Med bloki so bili prehodi dolžine 10 m zaradi lažjega prehoda traktorja in strojev. Statistično obdelavo podatkov smo naredili v programu Statgraph po postopkih, kot veljajo za slučajne bloke z 1 ali 2 faktorjema. Podatke smo grafično predstavili v obliki vrtilnih grafikonov s standardnimi odkloni od povprečja v programu Microsoft Excel.

V celoti se je v poskusu najbolj izkazal način G+S+O. Pri tem načinu se ohranja struktura tal, manjši pa sta tudi volumska gostota ter vertikalna upornost zemlje, s katero oblikujemo grebene. Tudi površina prečnega preseka okopane zemlje v grebenu je dovolj velika, prav tako tudi neto površina prečnega preseka grebena nad semenskim gomoljem. To omogoča zadostno pokritost gomoljev pred izkopom ter posledično nižji pridelek in odstotek zelenih gomoljev pred izkopom in višji odstotek tržnih gomoljev (> 40 mm). Prednost tega načina je tudi 45 % večja časovna storilnost, kar pomeni znižanje stroškov v primerjavi z načinom KL. Pri načinu S+O so slabše fizikalne-mehanske lastnosti tal zaradi dveh prehodov traktorja po zemlji, s katero oblikujemo grebene. V drugih parametrih smo dosegli podobne rezultate kot pri načinu G+S+O. Kot najmanj ustrezen se je izkazal način KL, ki se uporablja v praksi. Zaradi 4 prehodov traktorja pride do tlačanja zemlje za oblikovanje grebenov in slabih fizikalno-mehanskih lastnosti tal. Tudi učinek okopalnika glede površine okopane zemlje je majhen, saj ne nasuje veliko okopane zemlje na greben. Večina predhodnega grebena ostane neobdelanega. Zaradi slabe vertikalne pokritosti semenskega gomolja z zemljo in večjega odmika od sredine grebena je pri tem načinu najvišji pridelek in odstotek zelenih gomoljev > 40 mm. Posledično je najnižji odstotek tržnih in najvišji odstotek netržnih gomoljev. Zaradi dveh ločenih postopkov ob saditvi in okopavanju-oblikovanju grebenov je časovna storilnost slabša, posledično pa so višji stroški pridelave. Za potrditev rezultatov bi bilo treba poskus nadaljevati v naslednjih letih na različnih tleh, pri različnih sortah in v različnih vremenskih razmerah.

Predivnice (lan in konoplja): možnosti njihove pridelave in uporabe

doc. dr. Darja KOCJAN AČKO

*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, **poljedelstvo**, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (darja.kocjan@bf.uni-lj.si)*

Na gospodarsko razvitih območjih sveta se na začetku 21. stoletja posvečamo tudi kakovosti oblačnja. Ljudje ozaveščeni o pomenu ekološke pridelave in predelave hrane, razmišljajo, v kaj so oblečeni. Oblačila iz naravnih rastlinskih vlaken dobro vpijajo vodo in prepuščajo zrak, so prijetna za nošenje in ne obremenjujejo okolja, ko jih zavržemo. Poleg za zdaj dragih in modnih oblačil iz večceličnih stebelnih vlaken ali kotoniziranih vlaken lanu in konoplje, sta obe predivnici uporabni in perspektivni zlasti za tehnični tekstil, kamor spadajo sukanci, vrvi, platno in volna primerna za zvočno in toplotno izolacijo. Razvoj uporabe vlaken v avtomobilski industriji, se iz vlaken za polnjenje sedežev širi v izdelavo armatur, sklopk in številnih drugih avtomobilskih delov. Glede na smernice Evropske unije (European Union's end-of-life of vehicles) se bodo morala z letom 2012 vsa na novo izdelana vozila 95-odstotno reciklirati, zaradi česar v nekaterih državah že povečujejo delež lanu in konoplje v pridelavi. Upoštevajoč porabo od 5 do 10 kg rastlinskih vlaken na vozilo, so predvidene potrebe avtomobilske industrije v EU od 80.000 do 160.000 ton rastlinskih vlaken letno. Vlakna obeh so zaradi visoke natezne trdnosti ustrezna zamenjava za sintetična, predvsem steklena vlakna v kompozitih. Vlakna izotropno ali anizotropno položijo v termoplastično matrico, kjer zaradi odličnih nateznih in upogibnih lastnosti delujejo kot ojačitvena komponenta. Rastlinska vlakna vse bolj uporabljajo tudi v gradbeništvu, kjer dajejo trdnost opeki in betonu. Oleseneli odpadki stebel v lepljenih ploščah so iskani v pohištveni industriji, predelani v celulozo so surovina za kakovosten papir, briketirani pa so nastilj pri reji domačih in malih hišnih živali.

Za prehrano ljudi in krmo živali so uporabna tudi semena lanu in konoplje. Oluščena, zdrobljena in zmleta v moko so sestavina različnih jedi, iz semen izločen škrob, beljakovine, maščobe, minerali in vitamini pa so v prehranskih dopolnilih. Za seme in druge dele rastlin, ki so preizkušeni že v ljudskem zdravilstvu, se zanima farmacevtska industrija, kjer so vir pri izdelavi naravne kozmetike, naravnih in sintetičnih zdravil. Lan in konoplja z 20- do 30-odstotno vsebnostjo maščob v semenu sta oljnici z ugodno jedilno in tehnično sestavo maščobnih kislin. Oljne pogače in tropine so uporabne kot beljakovinski krmni dodatek pri prehrani domačih živali.

Pri tehničnem posodabljanju pridelave lanu in konoplje ima prednost pridelava semen, kjer so za uvedbo mehanizirane pridelave potrebne le manjše investicije v prilagoditev delovanja obstoječih žitnih sejalic in žetvenikov, za stiskanje olja iz semen pa so ustrezne starejše in novejšje v svetu komercialno precej razširjene stiskalnice. Strokovnjaki in politiki, ki se zavzemajo za lan in konopljo, predvidevajo, da bodo novo nastala pridelava, obrtna in industrijska predelava zmanjšale revščino v razvitih državah in zadržale poseljenost podeželja ter obogatile turistično ponudbo s privlačnimi, tradicionalnimi in unikatnimi izdelki visoke kakovosti in obstojnosti.

V predavanju bo prikazan zgodovinski pregled pridelave lanu in konoplje v svetu, Evropi in Sloveniji ter rezultati poljskih poskusov (sorte, tehnologije), ki so bili izvedeni v zadnjem desetletju pri nas. Podani bodo predlogi in ideje za ponovno pridelavo in posodobitev tehnoloških postopkov pridelave in predelave stebel, vlaken in semen.

Delo na genski banki koruze in možnosti za žlahtnjenje koruze v Sloveniji

doc. dr. Ludvik ROZMAN

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za genetiko, biotehnologijo, statistiko in žlahtnjenje rastlin, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (ludvik.rozman@bf.uni-lj.si)

Z gensko banko in žlahtnjenjem koruze v Sloveniji se na Oddelku za agronomijo Biotehniške fakultete ukvarjamo že od začetka 50. let. Ker je koruza tropska rastlina, saj izvira iz Mehike, zahteva za svoj normalen razvoj zadosti toplote in vlage. Ko je koruza s Kolumbovim odkritjem Amerike prišla v Evropo, se je zaradi ostrejšega podnebja zelo počasi prilagajala in širila, zlasti v osrednje in severnejše predele Evrope. Tako se je tudi v Sloveniji izoblikovalo, tudi s pomočjo stalne odbire pridelovalcev koruze, veliko število zelo raznolikih populacij, predvsem ranih in kakovostnih trdink, ki so bile dobro prilagojene domačim slovenskim rastnim razmeram.

S pojavom prvih ameriških hibridov v Sloveniji v začetku 50. let, ki so bile v glavnem pozne ameriške zobanke, bi se kakovostne domače slovenske sorte/populacije zaradi izrazite tujeprašnosti hitro skrižale z ameriški zobankami in izgubile svoje glavne značilnosti, kot so ranost, kakovost in prilagojenost na domače rastne razmere. Da bi to preprečili in domače sorte koruze zavarovali pred izginotjem je prof. Mikuž takrat s svojo ekipo žlahtniteljev začel intenzivno z zbiranjem domačih sort koruze. Evidentiranih in nabranih je bila večina takrat posejanih sort, ki so še danes skoraj v celoti ohranjene in shranjene v genski banki koruze na Oddelku za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani. Poleg domačega materiala smo pridobili tudi nekaj populacij in linij iz tujine (Avstrija, Nemčija, Romunija, ZDA, bivša Jugoslavija).

Zbirka se še vedno dopolnjuje z zbiranjem domačih populacij po vsej Sloveniji, kar potrjuje, da nekateri pridelovalci še sejejo svojo domačo koruzo. Skupno je v genski banki hranjenih čez 600 različnih genotipov koruze. Ves genski material je shranjen na način srednjeročnega shranjevanja, v hladilnih omarah pri temperaturi 4-6 °C, neprodušno zaprt in z dodatkom dehidrogela. Razmnoževanje in obnavljanje semena populacij koruze poteka v zaprti ročni izolaciji s sestrskim opráševanjem. Z razmnoževanjem populacij je vzporedno potekala tudi samooplodnja, s pomočjo katere so bile vzgojene številne kakovostne homozigotne samooplodne linije trdinke.

Seme linij obnavljamo v samooplodnji z ročno izolacijo in ročnim opráševanjem. Vzporedno z razmnoževanjem semena na selekcijskem polju pa ves genski material tudi opisujemo po enotnih mednarodnih deskriptorjih IPGRI. Poleg tega poteka v sklopu različnih projektov tudi proučevanje genskega materiala na pomembnejše gospodarske lastnosti, kot so pridelek, kakovost zrnja, ranost ter odpornost na najpomembnejše bolezni in škodljivce. Rezultati dosedanjih proučevanj potrjujejo, da se v genski banki koruze nahajajo nekateri genotipi z določenimi dobrimi agronomskimi lastnostmi, koristnimi za uporabo v žlahtnjenju novih kultivarjev koruze, saj je bilo iz tega materiala vzgojenih in vpisanih v sortno listo več slovenskih hibridov koruze.

Prvi slovenski hibrid Lj-275t je bil vpisan v sortno listo že l. 1973, čista štirilinijska trdinka; leta 1976 poltrdinka Lj-280 ter l. 1997 ranejša dvolinijska poltrdinka Lj-180. Hibrida Lj-275t in Lj-180 sta tudi na seznamu avtohtonih in ohranjevalnih sort; prvi zaradi kakovostnega zrnja

(čista trdinka), drugi zaradi ranosti, saj ob normalni setvi, kljub sušnim razmeram, lahko da dokaj normalen pridelek. V l. 2008 je bil potrjen in vpisan v sortno listo nov slovenski hibrid sladke koruze »Zarja«. To je izredno okusen hibrid za uporabo v mlečni zrelosti. V l. 2011 pa je bil vpisan v sortno listo najnovejši hibrid koruze z belim zrnjem, poltrdinka Lj-220w. Trenutno pa je prijavljen oz. je v postopku vpisa v sortno listo še hibrid koruze pokovke, v okviru projekta CRP pa poteka še proučevanje kombinacijskih sposobnosti nekaterih domačih linij koruze.

Žita v ekološki pridelavi

doc. dr. Darja KOCJAN AČKO

*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, **poljedelstvo**, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (darja.kocjan@bf.uni-lj.si)*

Udomačitev samoraslih vrst žit je prispevala k razvoju vseh narodov in držav sveta. Geografske in rastne razmere v Sloveniji omogočajo pridelovanje večine gojenih vrst žita. V jeseni sejemo ozimna žita, to so, pšenica, pira, rž, tritikala in ječmen, takoj, ko skopni sneg, so na vrsti jarine (pšenica, ječmen, oves), v drugi polovici aprila in na začetku maja sejemo koruzo in sirek, pozno spomladi ali poleti na žitno strnišče pa ajdo in proso.

V Sloveniji pridelamo manj žit, kot jih potrebujemo za prehrano ljudi in domačih živali. Čeprav rastne razmere pri nas niso najugodnejše za pridelovanje žit, so pridelki nekaterih žit primerljivi z zahodnoevropskimi državami, pridelovalkami, ki so v sedemdesetih letih razvile tehnološko učinkovito konvencionalno pridelavo, ne da bi pomislile na posledice setve v ozkem kolobarju ali monokulturi, uporabe tveganih sintetičnih sredstev, ki lahko vplivajo na zdravje ljudi, onesnažijo okolje in ogrozijo življenje v njem. Razvoj v EU je šel naprej v smeri omejitev pri konvencionalni pridelavi in se kaže v spodbudah kmetom za nadzorovano integrirano pridelavo, v kateri je pri nas približno 40.000 ha njiv in vrtov ter ekološko pridelavo na komaj 2100 ha njiv in vrtov, kjer so pridelki manjši in zato precej dražji.

Ekološko kmetijstvo pa kljub medijski in nutricionistični promociji ekoloških in lokalnih živil ne dosega načrtovanega razvoja in rasti. V akcijskem načrtu razvoja ekološkega kmetijstva do leta 2015 je zapisano, da naj bi v tem letu ekološko hrano pridelovali na 20 % zemljišč, danes pa smo prišli na slabe štiri odstotke. Število ekoloških kmetij v Sloveniji se je sicer od leta 2000 do leta 2009 povečal, vendar je vse manj kmetij v preusmeritvi, kar kaže na zastoj pri širjenju ekoloških zemljišč ali celo na zmanjšanje obstoječih zaradi možnih sprememb pri neposrednih plačilih za ekološko kmetijstvo. Glede posameznih kategorij obdelovalnih zemljišč v ekološki pridelavi, je največji delež (dobrih 90 %) pod travniki in pašniki.

Najbolj zaskrbljujoče je, da se samooskrba s hrano v Sloveniji zmanjšuje, povečanje ekoloških zemljišč v smeri travinja, pa bi lahko še bolj zmanjšalo samooskrbo z žiti, ki je približno 50-odstotna in z drugimi poljščinami. Vse kaže na horizontalno povečanje pridelkov, z reaktiviranjem njiv, ki so se v zadnjih desetletjih zarasle v gozd.

Na slovenskih ekoloških kmetijah dajejo prednost žitom, kar kaže pestra ponudba ekološkega zrnja, moke ter različnih vrst kruha na ekoloških tržnicah, povpraševanje pa je še vedno večje od ponudbe. Pri tem je zaskrbljujoče dejstvo, da žita na večini ekoloških kmetij, niso umeščena v biološko uravnotežen kolobar, kar zmanjšuje rodovitnost tal, povečuje zapleveljenost in čezmeren pojav bolezni in škodljivcev. Pestrejši izbor poljščin, znanje in izkušnje so našim prednikom pri tradicionalni pridelavi žit povzročali manj težav, še posebno pri vrstenju v kolobarjih, kot so norfolški, renski in staroslovenski, v katerih se postopoma in v pravilnem zaporedju zvrstijo žita, okopavine in metuljnice.

Kmetje in kmetijski strokovnjaki se vse bolj soočamo z možnostmi, omejitvami in ukrepi. Izkazalo se je, da je katerokoli kmetovanje več kot le prebiranje in uporaba strokovnih tehnoloških navodil. Za obstoj kmetijskih zemljišč ter povečanje prehranske varnosti

prebivalcev Slovenije je ključnega pomena premišljeno načrtovanje, izobraževanje, medgeneracijsko sodelovanje, resorsko povezovanje in krepitev navdušenja za kmetovanje.

V predavanju bo prikazano stanje pridelave žit, s poudarkom na problematiki ekološke pridelave (sorte, tehnološki postopki) in rezultati poljskih poskusov z nekaterimi žiti, kot so pira, proso in ajda, ki so bolj kot za konvencionalno pridelavo značilna za ekološko. Podani bodo kolobarji, s katerimi lahko izboljšamo ekološko pridelavo žit v Sloveniji.

Trajnostna raba naravnega travinja z vidika botanične sestave travne ruše

doc. dr. Jure ČOP

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (jure.cop@bf.uni-lj.si)

Skozi vso človeško zgodovino je travinje služilo prehrani senojedih živali, katere so nezamenljiv prehranski vir za človeka. Obenem so te živali tudi surovinski vir za izdelavo usnja in preje ter vir organskih gnojil in energije. Reja senojede živine v Sloveniji temelji na naravnem travinju – kulturi, ki je ni mogoče obnavljati s setvijo. Zato uspešna reja pomeni najprej kakovostno in trpežno travno rušo, s katero je mogoče pokriti potrebe po voluminozni krmi in prispevati k javnim dobrinam (rodovitnost tal, varovanje pitne vode in biotski pestrosti).

Navedeno travniško izhodišče bo na predavanjih osvetljeno z vidika naravnih in pridelovalnih dejavnikov razvoja travne ruše, z vidika sodobnih travniških problemov in z vidika prihodnjega razvoja travništva v Sloveniji. Razvojne okvire travni ruši določajo naravne danosti, znotraj katerih pa ima pomembno mesto travniška tehnologija. Ta namreč lahko veliko prispeva k kakovosti travne ruše, lahko pa jo tudi povsem pokvari. Eden od sodobnih travniških problemov v Sloveniji je nestrokovna paša, ki povzroča splošno degradacijo travne ruše. To pa pomeni zapleveljenje in s tem povezane negativne posledice na pridelovanje krme, preslege in s tem povezano erozijo tal ter zmanjšanje produktivnosti zaradi neustrezne botanične sestave. Z agronomskega, ekološkega in toksikološkega vidika bodo predstavljene naslednje plevelne vrste: *Colchicum autumnale*, *Ranunculus acris*, *Rumex crispus*, *Juncus effusus* in rastline iz skupine mahov (Bryophyta).

Pašna reja domačih živali na krasu in v hribovitem svetu

doc. dr. Matej VIDRIH

*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, **pašništvo** in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (matej.vidrih@bf.uni-lj.si)*

Zaradi zahtev po ohranjanju negovanega videza krajine in poseljenosti podeželja ima pašna reja domačih živali vse večji pomen tudi pri nas. Na drugi strani daje tudi nuja po zniževanju stroškov priraje mesa in mleka prednost pašni reji pred hlevsko. Posebno na krasu in v hribovitem svetu, kjer so omejene možnosti za intenzivnejše kmetovanje, je paša tisti način izkoriščanja travinja, pri katerem lahko poceni priredimo meso in mleko. Naš travnati svet je zelo raznolik zaradi rodovitnosti tal, podnebnih razmer kot tudi stopnje izkoriščanja ruše v preteklosti. Kar 72 % kmetijskih zemljišč je na območjih z omejenimi možnostmi za kmetijsko dejavnost (kraško, gričevnato-hribovito, gorsko-višinsko), v rodovitnih nižinah jih je le 28 %. To pomeni, da so tudi zahteve za vodenje nadzorovane paše drugačne in številčnejše, še posebno kadar je vključen tudi vidik varstva narave in ohranjanja biodiverzitete rastlin in živali, ki se nahajajo tudi v gozdu.

V Sloveniji je paša za kraško pokrajino, hribovita in gorska območja izjemnega pomena, saj vzdržuje travnati svet, ki ohranja rodovitnost zemljišč, ga tako varuje pred zaraščanjem z lesnatimi rastlinami in posredno tudi pred gozdnimi požari. Zato bi morali ponovno oživitvev rabe travnih zemljišč na krasu in drugod razumeti predvsem kot povečanje življenjske moči območja, ki je zaradi prekomernega izčrpavanja v preteklosti postalo ogroženo in ranljivo.

Zaradi razgibanosti, zaraščenosti, oddaljenosti in mnogokrat tudi zaradi siromašnosti zemljišč na krasu in v hribovitem svetu, ne moremo tja preprosto prenesti tehnologije pašno-kosne rabe, ki jo že imamo vpeljana na travinju v ravninskem svetu ali polobročno ter obročno pašo ali intenzivno pašo povprek pa še posebej ne. Dejstvo je namreč, da lahko samo z nadzorovano pašo po ogradah bolje izkoristimo rušo suhega travinja. Zato je delitev tega travinja na ograde nujna, da preprečimo selektivno pašo oziroma izčrpavanje dela pašnika z boljšo pašo in prenizko izkoriščenost slabšega dela, ki se bo verjetno zarasel z grmovjem, če ga ne bomo pasli ločeno. Pašo na travinju na takšnih zemljiščih, kjer bo imela prednost reja drobnice ali plemenske govedu (telic), to so predvsem lažje živali, je mogoče pravilno voditi na pašniku, ki je razdeljen na 5 do 7 ograd. Le z nadzorovano pašo v ogradah je mogoče postopoma izboljševati obstoječo rušo, zaradi pospešene razgradnje organske snovi, bolj ali manj izenačeno preko vsega pašnika in hitrejšega kroženja hranil v sistemu tla – rastlina – žival.

Trajanje zasedbe posamezne ograde enega obhoda načeloma ne bi smelo biti daljše od 5 dni, tudi zaradi nevarnosti ponovne okužbe z notranjimi zajedavci pašnih živali. Tako bo obhod trajal od 20 do 30 dni, kar je dovolj za obnovo ruše, ki bo samo pašena. Največji problem ponovnega oživljanja paše na opuščnem travinju v hribih in na krasu predstavlja določitev ustrezne obtežbe pašnika. Težko je predvideti višino pridelka paše na zemljišču, kjer raste tudi grmovje in drevje. Z dovolj visoko obtežbo prek vse pašne sezone, je treba doseči dober izkoristek ruše in uporabljenih gnojil. Le tako se bo čim hitreje izboljšala botanična sestava ruše in hranilna vrednost zelinja ter da bo dohodek s pašnika večji. Dosedanje izkušnje so pokazale, da z obtežbo od 0,8 do 2,0 GVŽ ha⁻¹ v času paše zagotovimo ustrezen prirast žive teže živine na paši in postopno izboljšanje ruše krasa in hribovitega sveta.

Varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi v okoljsko sprejemljivi pridelavi in s tem povezane težave

prof. dr. Franci Aco CELAR

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (franc.celar@bf.uni-lj.si)

Zaradi negativnega predznaka sintetičnih fitofarmacevtskih sredstev v javnosti in z njimi povezanimi okoljskimi težavami, ki jih lahko povzročajo, so se v zadnjem času začele v kmetijski pridelavi uveljavljati v manjšem obsegu alternativne metode zatiranja škodljivih organizmov. Največji delež med njimi pripada biotičnim fitofarmacevtskim sredstvom. Pri uporabi biotičnih pripravkov, katerih učinkovina so mikroorganizmi in virusi, se moramo zavedati, da gre za živa bitja, na katere zelo vplivajo okoljski dejavniki. Le ti poleg časa, načina uporabe in ustreznega skladiščenja, močno vplivajo na njihovo rast, razvoj in virulentnost ter posledično na njihovo učinkovitost.

Zavedati se moramo osnovnega dejstva, da so biotični pripravki manj učinkoviti kot sintetična fitofarmacevtska sredstva, njihovo delovanje je počasnejše in močno odvisno od pravilne in pravočasne uporabe. Nekateri pripravki moramo uporabiti, ko so škodljivi organizmi že na gojenih rastlinah, spet druge pred njihovim prihodom. V večini primerov je potrebna tudi večkratna aplikacija, kar je povezano tako z okoljskimi dejavniki kot biologijo škodljivega organizma. Slednji so občutljivi na biotične pripravke največkrat samo v določenem stadiju razvoja, kar še zaplete varstvene ukrepe. Za vnos nekaterih biotičnih pripravkov potrebujemo tudi posebne naprave za aplikacijo, kar seveda podraži pridelavo. Nekateri biotični agensi lahko povzročajo škodo tudi na gospodarsko pomembnih organizmih (npr. antagonistične glive rodu *Trichoderma* na gojenih gobah).

V Republiki Sloveniji je registriranih nekaj FFS na podlagi mikroorganizmov (*Beauveria bassiana*, *Trichoderma* spp., *Ampelomyces quisqualis*, *Bacillus subtilis*), vendar se jih uporablja v majhnem obsegu. Pridelovalci hrane pogosto zavračajo uporabo biotičnih FFS zaradi njihove slabše učinkovitosti, ki pa je pogosto posledica uporabe drugih varstvenih in agrotehničnih ukrepov (gnojenje). Naše pilotne laboratorijske raziskave so nakazale negativne učinke nekaterih kemičnih FFS na rast in razvoj mikroorganizmov iz biotičnih pripravkov (prikaz na primeru entomopatogene glive *Beauveria bassiana*, pripravek Naturalis).

Razkuževanje semena brez uporabe fitofarmacevtskih ostaja v kmetijski praksi še vedno nerešen problem. Kot alternativa se ponuja termična obdelava semena s toplo vodo, vendar ima ta kar nekaj slabosti. Termična obdelava mora biti izredno natančna, ker v nasprotnem primeru ni učinkovita ali pa močno vpliva na kalivost semen. Poleg tega nekaterih povzročiteljev bolezni, ki se nahajajo v samem semenu, ne moremo učinkovito zatreti. Eden od pristopov k zmanjšanju uporabe fitofarmacevtskih sredstev je tudi uvajanje odpornih oziroma tolerantnih sort gojenih rastlin. Skupna lastnost le-teh je navadno slabši pridelek oziroma kakovost. Poleg tega je znano, da so nekatere sorte, požlahtnjene na odpornost proti gospodarsko pomembnim boleznim, postale sčasoma zelo občutljive na bolezni, katere v preteklosti niso imele večjega gospodarskega pomena. V kmetijski praksi je običajen pojav, da z leti patogeni zrušijo deklarirano odpornost sort, kar je seveda odvisno od tipa odpornosti (vertikalna, horizontalna).

Biofumigacija kot način zatiranja talnih škodljivcev

Tanja BOHINC, doc. dr. Matej VIDRIH, asist. dr. Filip VUČAJNK, prof. dr. Stanislav TRDAN

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (stanislav.trdan@bf.uni-lj.si, matej.vidrih@bf.uni-lj.si; filip.vucajnk@bf.uni-lj.si; tanja.bohinc@gmail.com)

Biofumigacija je način varstva rastlin, ki za zatiranje talnih škodljivih organizmov uporablja hlapljive kemične snovi (alelokemikalije), ki se izločajo pri razgradnji zelinja predhodno sejanih rastlin (dosevki). Do biofumigacije pride, ko začnejo zaorani nadzemski in podzemni deli izbranih vrst križnic pri razpadanju (glukozidni hidrolizi) izločati sekundarne snovi. Križnice so kot biofumiganti sposobne tvoriti med 30 in 40 različnih glukozinolatov, ki nato v kombinaciji z drugimi dejavniki negativno vplivajo na pojav talnih škodljivcev in povzročiteljev bolezni. Biofumigacija lahko v izbranih razmerah rastlinske pridelave predstavlja način zmanjšanja uporabe nekaterih sredstev za varstvo rastlin proti talnim škodljivim žuželkam, povzročiteljem bolezni in plevelom.

S poljskim poskusom, ki poteka v okviru naše raziskave v projektu CRP V4-1067 želimo preučiti biofumigantno delovanje krmne ogrščice, oljne redkve, krmnega ohrovt, bele gorjušice in krmne repice na talne škodljivce, predvsem strune v pridelavi krompirja. Pred zaoravanjem rastlinske mase izbranih križnic bomo z namenom analize glukozinolatov v določenih časovnih terminih vzeli vzorce rastlinskega materiala, jih liofilizirali in pripravili za nadaljnje kemične analize. Ob vzorčenju rastlinskega materiala je potrebno poznati tudi razvojni stadij ciljnih rastlin. Znano je, da vsebnost glukozinolatov med rastno dobo variira; prav tako je vsebnost glukozinolatov odvisna od rastlinske vrste. Prav tako nas bo vsebnost razgradnih produktov zanimala ob pobiranju pridelka, čeprav je znano, da je učinek izotiocianatov možno ugotoviti le še nekaj dni po zaoravanju. Skozi rastno dobo križnic v določenih časovnih terminih z metodo talnih izkopov ugotavljamo zastopanost strun na njivi. Izbrano metodo detekcije bomo uporabili tudi tik pred zaoravanjem rastlinske mase in ponovno ob pobiranju pridelka krompirja. Ob pobiranju pridelka nas bodo zanimala tudi poškodbe obravnavane skupine škodljivcev.

Z določitvijo biofumigantno ustreznih vrst križnic želimo povečati izbor načinov varstva rastlin pred strunami v integrirani in ekološki pridelavi.

Rezultati domačih laboratorijskih poskusov zatiranja skladiščnih škodljivcev na okoljsko sprejemljiv način (diatomejska zemlja, eterična olja...)

prof. dr. Stanislav TRDAN, Tanja BOHINC

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (stanislav.trdan@bf.uni-lj.si, tanja.bohinc@gmail.com)

Od leta 2007 se na fitomedicinskem delu katedre intenzivno ukvarjamo s preučevanjem alternativnih načinov zatiranja nekaterih vrst skladiščnih škodljivcev. Največ raziskovalnih aktivnosti je bilo doslej vezanih na zatiranje črnega žitnega žužka (*Sitophilus granarius*), riževega žužka (*Sitophilus oryzae*) in fižolarja (*Acanthosvelides obtectus*) z različnimi tipi diatomejske zemlje, eteričnih olj in prahu izbranih vrst zelišč. V predavanju bodo predstavljeni izsledki raziskav pri zatiranju fižolarja.

V letu 2010 smo v laboratorijskih razmerah preučevali vpliv treh različnih naravnih snovi na smrtnost odraslih osebkov fižolarja (*Acanthoscelides obtectus*). Ugotovljali smo insekticidno učinkovitost diatomejske zemlje (pripravek SilicoSec), njivske preslice (*Equisetum arvense*) in prave sivke (*Lavandula angustifolia*). Zrnje fižola smo tretirali s pripravki v obliki prahu v petih različnih koncentracijah (100, 300, 500, 900 in 1200 ppm). Insekticidno delovanje smo preučevali pri šestih različnih vrednostih temperature (10, 15, 20, 25, 30 in 35 °C) in dveh vrednostih relativne zračne vlage (55 in 75%). Smrtnost imagov smo ugotavljali 1., 2., 4., 7., 14. in 21. dan po nastavitvi poskusa. Rezultati generalne statistične analize rezultatov poskusa kažejo, da smo signifikantno največjo smrtnost odraslih osebkov ugotovili pri uporabi diatomejske zemlje, pri 35 °C, 55 % relativni zračni vlagi in koncentraciji preučevanih snovi 900 in 1200 ppm. V predavanju bodo prikazane interakcije med različnimi dejavniki v poskusu in podani predlogi za uporabo najučinkovitejše snovi v kmetijski praksi.

V laboratorijskem poskusu smo preučevali tudi insekticidno delovanje eteričnih olj rožmarina (*Rosmarinus officinalis*), bergamotke (*Citrus bergamia*), kafre (*Cinnamomum camphora*), navadnega lovorja (*Laurus nobilis*) in žajblja (*Salvia officinalis*) na smrtnost odraslih osebkov fižolarja. Vsako eterično olje smo uporabili v dveh različnih koncentracijah (25 in 100 µl na petrijevko ali 245 in 980 µl/l). Poskus je potekal pri treh različnih temperaturnih vrednostih (25, 30 in 35°C) in dveh različnih vrednostih relativne zračne vlage (55 in 75 %). Smrtnost imagov preučevanega škodljivca smo ugotavljali 1., 2. in 3. dan po nastavitvi poskusa. Ugotovili smo, da je na povprečni indeks smrtnosti imagov signifikantno vplivala koncentracija eteričnega olja, vrsta eteričnega olja, termin ocenjevanja, temperaturna vrednost in vrednost relativne zračne vlage (vselej $P < 0,001$). Rezultati generalne statistične analize kažejo, da je bila smrtnost najnižja, kjer smo uporabili eterično olje bergamotke (61,98±1,47 %), višji pa je bil povprečni indeks smrtnosti v vzorcih s kafro (80,72±1,34 %). Povprečni indeks smrtnosti odraslih osebkov fižolarja pri vzorcih z uporabljenim eteričnim oljem lovorja je bil 90,84±0,92 %, pri eteričnem olju žajblja pa 93,12±0,75 %. Povprečni indeks smrtnosti hroščev je bil najvišji v petrijevkah, kjer smo uporabili eterično olje rožmarina (96,78±0,55 %). Povprečna smrtnost imagov je bila po treh dneh preučevanja 91,38±0,75 %. Ugotovljena naravna smrtnost je bila v vseh vzorcih zelo nizka. V nadaljevanju poskusa želimo preizkusiti vpliv različnih temperaturnih vrednosti in vrednosti relativne zračne vlage na insekticidno delovanje eteričnih olj.

Rezultati poljskih poskusov zatiranja koloradskega hrošča na krompirju (različna foliarna gnojila, neem-azal...)

prof. dr. Stanislav TRDAN, Tanja BOHINC

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (stanislav.trdan@bf.uni-lj.si, tanja.bohinc@gmail.com)

V letu 2010 smo na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani izvedli poljski poskus, kjer smo preučevali vpliv treh foliarnih pripravkov (LabiSinergic, Algo-Plasmin, Agrostemin) na pojavljanje koloradskega hrošča (*Leptinotarsa decemlineata*) na štirih sortah krompirja ('Aladin', 'Pekaro', 'Cosmos' in 'Sante'). Poškodbe preučevanega škodljivca na listih krompirja in pojavljanje jajčnih legel, mladih in starejših ličink ter odraslih osebkov smo ocenjevali v 14-dnevnih intervalih. Z uporabljenimi foliarnimi pripravki smo krompir tretirali trikrat v rastni dobi, in sicer 4. junija, 22. junija in 8. julija. V določenih časovnih terminih smo jemali vzorce listov za analizo nitritov in nitratov, merili smo temperaturo listov in tal ter vsebnost klorofila v listih. Razlike v pridelku gomoljev štirih sort v štirih načinih pridelave smo statistično iz vrednotili. Rezultati generalne statistične analize kažejo na obstoj signifikantnih razlik v intenzivnosti poškodb med posameznimi sortami krompirja, ne pa tudi med različnimi foliarnimi pripravki. Ugotovili smo, da pri nekaterih sortah obstaja povezava med vsebnostjo nitritov in nitratov v rastlini ter številčnostjo posameznega stadija preučevanega škodljivca na rastlini. Povezavo med kemično sestavo listov in številčnostjo posameznega stadija smo preučevali v treh različnih časovnih terminih. Prav tako v nekaterih primerih obstaja povezava med vsebnostjo nitratov (nitritov) v rastlini in številčnostjo osebkov določenega razvojnega stadija glede na obravnavanje oziroma vrsto foliarnega pripravka. V predavanju bodo prikazane interakcije med različnimi dejavniki v poskusu.

Namen naše druge raziskave je bil ugotoviti, ali so lahko okolju sprejemljivejši insekticidi učinkoviti za zatiranje koloradskega hrošča (*Leptinotarsa decemlineata*) na krompirju in kakšen vpliv imajo na pridelek gomoljev. Poskus je potekal v obdobju 2007-2008 na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani, kjer smo v nasadu krompirja spremljali pojavljanje različnih razvojnih stadijev koloradskega hrošča. Prve hroščke smo opazili 9. maja, s škropljenjem pa smo začeli 18. maja. S pripravkoma Aktiv (3 % koncentracija), katerega aktivna snov je kalijev oleat in Prima (1 % koncentracija), katerega aktivna snov je olje oljne ogrščice, smo krompir poškropili osemkrat (enkrat v dekadi), zadnje škropljenje je bilo opravljeno 25. julija. S pripravkom NeemAzal T/S (0,25 % koncentracija), katerega aktivna snov je azadirachtin A, pa smo škropili dvakrat v rastni sezoni. Zatirali smo odrasle osebkove in ličinke škodljivca. Ugotovili smo, da med pridelkom gomoljev v omenjenih obravnavanjih obstajajo statistično značilne razlike. Pridelek gomoljev smo razdelili v tri velikostne razrede. Gomolji v prvi frakciji so bili veliki do 4 cm, v drugi od 4 do 5 cm in v tretji nad 5 cm. Ugotovili smo, da je bilo v prvem letu raziskave v vseh štirih obravnavanjih največ gomoljev v frakciji nad 5 cm, po najvišjem pridelku pa je izstopalo obravnavanje s pripravkom Prima. V drugem letu raziskave, v kateri smo uporabili lansko seme, smo največji pridelek ugotovili v obravnavanju NeemAzal T/S, največji delež pridelka pa smo v vseh obravnavanjih uvrstili v srednjo frakcijo.

Rezultati zatiranja rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus* [L.] z entomopatogenimi ogorčicami v laboratorijskih in poljskih razmerah

asist. dr. Žiga LAZNIK, prof. dr. Stanislav TRDAN

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (ziga.laznik@bf.uni-lj.si, stanislav.trdan@bf.uni-lj.si)

V laboratorijskem poskusu smo preizkušali učinkovitost treh slovenskih ras entomopatogenih ogorčic (EO) (*Steinernema feltiae*, *S. carpocapsae*, *Heterorhabditis bacteriophora*) in komercialnega pripravka Entonem (aktivna snov *S. feltiae*) za zatiranje odraslih osebkov rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus*). Aktivnost omenjenih biotičnih agensov smo preizkušali pri štirih različnih koncentracijah (250, 500, 1000 in 2000 infektivnih ličink/osebek) in treh temperaturah (15, 20 in 25 °C). Smrtnost hroščev smo preverjali 2., 4. in 6. dan po aplikaciji ogorčic. Rasa *S. carpocapsae* C101 je bila najbolj učinkovita, saj je že drugi dan vplivala na 100 % smrtnost hroščev. V našem poskusu je imela temperatura največji vpliv na delovanje EO; obe rasi vrste *S. feltiae* sta bolje delovali pri nižji temperaturi, rasa *H. bacteriophora* D54 pa se je izkazala za najučinkovitejšo pri najvišji temperaturi. Rasi vrst *S. feltiae* in *S. carpocapsae* sta bili učinkoviti pri najnižji koncentraciji suspenzije ogorčic, kar predstavlja prednost s stališča gospodarnosti zatiranja rdečega žitnega strgača v prihodnje.

V letu 2010 je na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete potekal poljski poskus zatiranja rdečega žitnega strgača z EO. V namen poskusa smo uporabili domačo raso EO (*Steinernema carpocapsae* C101), ki se je v predhodnem laboratorijskem poskusu izkazala kot zelo učinkovit biotični agens za zatiranje omenjenega škodljivca in komercialni pripravek NemasysC (proizvajalec Becker&Underwood, VB; uvoznik Metrob d.o.o.). Šlo je za štiri bločni poskus, znotraj vsakega bloka pa je bilo šest obravnavanj (kontrola, Sc101N, Sc101V, NemasysCN, NemasysCV in Actara). Visoka koncentracija EO je znašala 150.000 IL/m², medtem ko smo pri nizki koncentraciji uporabili 75.000 IL/m². Insekticid Actara smo uporabili v koncentraciji 60g/ha. Populacijsko dinamiko rdečega žitnega strgača smo spremljali 16.4., 22.4., 30.4., 6.5., 17.5., 24.5., 7.6., 14.6. in 23.6. Aplikacija EO in insekticida je bila izvedena 7.6. v večernih urah. 26.5. smo pšenico poškopili tudi s fungicidom Folicur. Za boljši oprijem EO na liste pšenice smo dodali močilo Breaktrue (proizvajalec Becker&Underwood). Njiva je bila požeta s kombajnom 19.julija. Analiza pridelka je pokazala, da smo dosegli najmanjšo povprečno količino pšenice pri obravnavanju kontrola (5.60±0.16 t/ha). Največ pridelka smo dosegli pri uporabi insekticida Actara (7.30±0.13 t/ha). Pri obravnavanjih s EO smo ugotovili statistično značilne razlike med obema preizkušenima rasama. Slabše se je odrezala komercialna rasa NemasysC (nizka konc.: 5.96±0.05 t/ha; visoka konc.: 6.07±0.15 t/ha), medtem ko smo pri slovenski rasi dosegli boljše rezultate (nizka konc.: 6.58±0.14 t/ha; visoka konc.: 6.81±0.20 t/ha). Koncentracija EO v poskusu ni imela statistično značilnega vpliva na pridelek pšenice, kar je predvsem pozitivno iz ekonomskega stališča pridelave pšenice. Poljski poskus je pokazal, da so EO v naših klimatskih razmerah učinkovita alternativa rabi insekticidov za zatiranje rdečega žitnega strgača.

Kateri biokemični dejavniki zelja določajo njegovo odpornost na napad škodljivih žuželk?

doc. dr. Dragan ŽNIDARČIČ, prof. dr. Stanislav TRDAN

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (dragan.znidarcic@bf.uni-lj.si; stanislav.trdan@bf.uni-lj.si)

Zelje je v Sloveniji pomembna vrtnina, saj so ga domači zeljarji leta 2008 pridelovali na 841 ha, od tega je bilo tržni pridelavi namenjenih 377 ha. Omenjeno vrtnino napada relativno veliko različnih škodljivcev, med katerimi so številčno in tudi po gospodarskem pomenu najpomembnejša skupina žuželke. Med njimi pri nas največ škode povzročajo kapusove stenice (*Eurydema* spp.), tobakov resar (*Thrips tabaci* Lindeman) in kapusovi bolhači (*Phyllotreta* spp.), pa tudi nekatere druge vrste.

V integriranem načinu pridelave kapusnic se število insekticidov za zatiranje omenjenih škodljivcev postopoma zmanjšuje. Tako na primer v Tehnoloških navodilih za integrirano pridelavo zelenjave v Sloveniji v letu 2011 za zatiranje stenic sploh ni več na voljo kemičnih pripravkov. Zato je izbira ustreznih kultivarjev zelja, ki se med seboj razlikujejo v dolžini rastne dobe, kemičnih in mehanskih lastnostih, pomemben biotični dejavnik odpornosti te vrtnine na izbranega škodljivca. Naravna odpornost rastlin pa sodi tudi med najbolj preproste in poceni metode v boju proti škodljivcem in je združljiva z vsemi drugimi metodami v varstvu rastlin. Odporni kultivarji so združljivi s kemičnim, integriranim in v večini primerov tudi z biotičnim varstvom rastlin. Trije osnovni mehanizmi odpornosti, so: antiksenoza, antibioza in toleranca.

Antiksenoza je oblika odpornosti, pri kateri rastlina zaradi svojih morfoloških, fizikalnih, strukturnih ali biokemičnih lastnosti odvrta določeno vrsto žuželk. Listne dlačice (trihomi) npr. vplivajo na obnašanje žuželk na listnem površju, na njihovo premikanje in prehranjevanje. K antiksenotični odpornosti pripomorejo tudi voščene prevleke na kutikuli, ki sicer varujejo rastline pred izsušitvijo. Med biokemičnimi lastnostmi rastlin sodijo med najvplivnejše sladkorji, aminokisliline, fosfolipidi, glikozidi, alkaloidi, terpeni in hitro hlapljiva eterična olja, ki jih izločajo nekatere rastline.

Antibioza je opisana kot mehanizem napadene rastline, ki negativno vpliva na metabolične procese fitofagnih žuželk. Ta oblika odpornosti povzroča visoko smrtnost ličink in komaj razvitih žuželk, slabšo razvitost žuželk in zmanjšano plodnost, morfološke nepravilnosti in nenormalno obnašanje. Vzroki antibioze so lahko biofizikalni ali biokemični, lahko pa so tudi posledica prehranjenosti rastline.

Toleranca je zmožnost rastline, da gosti škodljivca in da prikrije poškodbe, ki jih je ta povzročil, oziroma da njegova navzočnost ne vpliva na videz ali na pridelek rastline. Prag tolerance je navadno genetsko pogojen, napadena rastlina pa se brani tako, da odvrže ali nadomesti napadeno tkivo. Seveda niso vsi mehanizmi odpornosti jasno ločeni med seboj, ampak se prepletajo. Tako na primer biofizikalnih in biokemičnih obrambnih mehanizmov, kot je prehranjenost rastline, ne moremo vedno pripisati le antiksenuzi, ampak tudi antibiozi. Prav tako včasih težko ločimo med antiksenuzo in antibiozo, ker je v posameznih primerih težko določiti vpliv nekaterih kemičnih elementov in toksinov na odpornost.

V predavanju bodo predstavljene nekatere domače temeljne in aplikativne raziskave o odpornosti zelja na napad najpogostejših škodljivcev zelja . V različnih kultivarjih zelja smo določali vsebnost različnih sestavin listov (epikutikularni vosk, α -amirin, β -amirin, lupeol, saharoza, glukoza, fruktoza, vitamin C, palmitinska kislina, stearinska kislina in arahidinska kislina, polifenoli, barva ...) in preučili njihov vpliv na naravno odpornost zelja na napad omenjenih škodljivcev.

Osnove in novosti s področja kakovosti travniške krme

doc. dr. Jure ČOP

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (jure.cop@bf.uni-lj.si)

Travniška krma predstavlja osnovni del obroka v prehrani senojede živine, je neobhodno potrebna za normalne presnovne procese in ob ustrezni kakovosti pokriva večji del potreb po hranilnih snoveh za prirejo mesa in mleka. Kakovost travniške krme je bolj spremenljiva kot kakovost krmnih poljščin (koruze, ječmena, soje in drugih vrst). Razlog za to je po eni strani v večvrstni sestavi travne ruše in po drugi strani v zelo močnem vplivu gnojenja in rabe na samo botanično sestavo ter vsebnost hranil in energije v zelinju. V predavanju bodo predstavljeni parametri in dejavniki kakovosti travniške krme ter ključni za določanje le-te. Na kratko bo predstavljen tudi pomen travniške krme za posebno kakovost živil živalskega izvora.

Kakovost travniške krme se določa s pomočjo različnih kazalcev, med njimi so najpomembnejši botanična sestava zelinja, prebavljivost krme, vsebnost beljakovin in vlaknine ter vsebnost energije. Pri večvrstni travni ruši je pomembno, da se krmo oceni vsaj z enim botaničnim in enim kemičnim kazalcem kakovosti. Namesto slednjega se v praksi lahko kakovost krme ocenjuje tudi s pomočjo razvojne faze oziroma časa defoliacije travne ruše. Hranilna vrednost je ena od lastnosti zelinja, ki se spreminja skupaj z drugimi fenotipskimi lastnostmi rastlin. Na to vrednost vplivajo notranji in okoljski dejavniki, kot so botanična sestava, razvojna faza oziroma starost rastlin, vremenske razmere, talna vlaga, gnojenje in čas rabe. Slednji dejavnik je za kmetijsko prakso najpomembnejši in dejansko pomeni 'orodje' s katerim prilagajamo kakovost krme potrebam reje različnih vrst in kategorij živine.

Pridelava travniške krme ne more biti uspešna brez stalnega ocenjevanja njene kakovosti. Za to so posebno priročni postopki, ki temeljijo na botanični sestavi in razvojni stopnji glavnih trav. Ustrezen čas rabe prve košnje, ki je ključnega pomena za pridelavo travniške krme, se da na zelo enostaven način določiti s pomočjo razvojne faze navadnega regrata in vodilnih trav. Lahko pa se za to uporabi tudi ključne za določanje kakovosti, ki so bili narejeni na podlagi poskusov. V predavanjih bo predstavljen švicarski ključ za določanje kakovosti travniške krme med spomladansko rastjo. Z njim ocenjujejo prehransko vrednost zelinja določenega tipa travinja za prirejo mleka, in sicer glede na vsebnost beljakovin in vsebnost energije.

Vsebnost in sestava maščob v mleku in mesu prežvekovalcev je v veliki meri odvisna od njihove reje. Paša živine zmanjšuje vsebnost maščob in nasičenih maščobnih kislin ter povečuje vsebnost vitaminov in mineralov ter vsebnosti konjugirane linolne kisline, vakuenske kisline in omega 3 maščobnih kislin.

Varovanje domačih živali na pašniku pred napadi velikih zveri

doc. dr. Matej VIDRIH

*Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, **pašništvo** in travništvo, Jamnikarjeva 101, Ljubljana (matej.vidrih@bf.uni-lj.si)*

Velike zveri imajo tudi drugje po Evropi veliko zakonsko zaščito in tam, kjer rjavega medveda, sivega volka ali evrazijskega risa še nimajo, ga želijo naseliti ob podpori javnega mnenja. Ker se ob tem zavedajo, da s tem ogrožajo širjenje pašne reje drobnice in majhnih rejnih živali, ki so za ohranjanje kmetijskih zemljišč v hribovitem in gorskem svetu odločilnega pomena, istočasno pospešeno proučujejo ukrepe, s katerimi je mogoče preprečevati napade velikih zveri na rejne živali. Večini kmetijskih zemljišč v Sloveniji, predvsem na območju s težjimi razmerami za kmetijsko pridelavo (OMD), ne bomo koristili, če bomo morali zaradi nevarnosti napadov velikih zveri na pašne živali, le-te zapirati čez noč ali skozi dan v hleve. Tudi stalna prisotnost človeka (pastirja) pri čredah v času bivanja na prostem ni dolgoročna rešitev varovanja drobnice pred velikimi zvermi, zaradi tega, ker je to draga delovna sila in ker ni na voljo ljudi, ki bi to delo opravljali. Zaradi geografskih posebnosti območij, v katerih imamo v Sloveniji znotraj kmetijskih zemljišč največji delež travinja, je nujno, da se pašna reja širi in zaradi želje po ohranitvi populacije velikih zveri tega ne bo mogoče doseči s tradicionalnim, t. j. ekstenzivnim načinom reje. Napade velikih zveri na pašne živali je mogoče preprečiti ali zmanjšati njihovo število na več načinov. V prispevku so podane posebnosti in dodatne zahteve pri varovanju z elektroograjami.

V Sloveniji so bile obstoječe stalne in začasne elektroograje postavljene za potrebe nadzorovane paše domačih živali, tako na ravninskem travinju kot na krasu in v hribovitem svetu. Do sedaj so se pokazale kot zelo uporabne in dovolj učinkovite tudi v težjih razmerah za njihovo delovanje (suša, visoka travna ruša, zaraščenost zemljišča) povsod tam, kjer so ob postavljanju elektroograje upoštevali osnovne zahteve za njihovo dobro učinkovitost. Te zahteve so: elektroograjica mora biti prilagojena vrsti/kategoriji živali, ki naj ji prepreči prehod, opaznost elektroograje mora biti dobra in živali morajo biti z njo seznanjene ter živali morajo imeti pred elektroograjico velik strah (ograjica mora tresti). Za preprečevanje dostopa velikih zveri na pašnike z elektroograjico, bo treba zato izpolniti še naslednje dodatne zahteve: v vsej elektroograjici morajo biti pulzi z najmanj 3.500 voltov napetosti tudi v najtežjih razmerah za njeno dobro učinkovitost (dež, suša, sneg), z večjim številom žic (5 – 7) bo treba napraviti ograjico gostejšo predvsem v spodnjem delu, ker se zveri s plazenjem približujejo žrtvam, v ograjici naj bo več distančnikov in žice morajo biti napete z večjo silo, da jih zveri ne morejo razmakniti, ko bodo poskušale priti skozi ograjico in elektroograjica mora delovati tudi, če na pašniku ni živine. Če ograjice ne potrebujemo, jo spustimo (položimo) na tla, da jo prekrije sneg ter občasno bo treba v pašni sezoni na žice obodne elektroograje namestiti različne vabe (meso), ki bodo vzbudile pozornost velikih zveri, da se bodo zaustavile pred ograjico, jo poskušale raziskati (povohati) in prišle z njo v dotik (jo spoznale), preden jo bodo prečkale.

V zadnjem obdobju so se kot zelo uspešna oblika varovanja pred napadi velikih zveri obnesle tudi elektromreže, visoke od 106 do 170 cm. Rejci jih uporabljajo za postavitev manjših ograd znotraj pašnikov, kamor zapirajo živali prek noči, ko je verjetnost napada velike zveri največja.
