

FITOSANITARNI POMEN KOLOBARJA NA POLJEDELSKO-ŽIVINOREJSKIH KMETIJAH

Darja KOCJAN AČKO¹, Igor ŠANTAVEC²

Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko,
poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Ljubljana

IZVLEČEK

Pravilno vrstenje posevkov ob hkratnem ustreznem deležu v kolobarju ima velik, vendar v sodobnem času premalo upoštevan fitosanitarni pomen. Izbor poljščin in vrtnin je v Sloveniji zelo ozek, vendar se ta po letu 2000 povečuje z uvajanjem integrirane pridelave, ekološkega kmetovanja in nekaterih ukrepov slovenskega kmetijskega okoljskega programa. Tudi pojav koruznega hrošča (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) leta 2003, ki onemogoča pridelavo koruze v monokulturi, je vzrok, da se na kmetijah znova odločajo za setev več poljščin (strna žita, detelje, deteljno-travne mešanice, zrnate stročnice in oljnice). Hkrati pa se kolobar tudi oži, zaradi ukinitve pridelave sladkorne pese in zmanjšane pridelave krompirja. Rezultati analize vrstenja poljščin na poljedelsko-živinorejskih kmetijah po Sloveniji kažejo, da so monokulturo koruze razbremenila druga žita, zlasti ječmen, manjkajo pa stročnice in dosevki. Na kmetijah, kjer so že pred letom 2004 vrstili koruzo na dve leti, se je s pristopom k integrirani pridelavi povečala ne le pestrost glavnih posevkov, ampak tudi dosevkov. Kljub temu pa analiza teh kolobarjev s fitosanitarnega stališča kaže, da so nekateri še vedno preozki. Predlagali smo kolobarje, sestavljene iz glavnih posevkov in dosevkov, ki upoštevajo fitosanitarno primernost, proizvodno usmeritev kmetij, tehnično opremljenost, navade, znanje in želje slovenskih kmetov. Pri uporabi predlaganih kolobarjev lahko v prihodnje pričakujemo vse bolj pozitiven vpliv kolobarja na pridelek in na zdravstveno stanje posevkov ob hkratnem zmanjšanju uporabe fitofarmaceutskih sredstev.

Ključne besede: fitosanitarni pomen kolobarja, integrirana pridelava poljščin, konvencionalna pridelava poljščin, koruza, poljedelsko-živinorejske kmetije

ABSTRACT

PHYTOSANITARY IMPORTANCE OF CROP ROTATION ON ARABLE AND LIVESTOCK FARMS

Proper crop rotation with an appropriate portion of crops in rotation has a large but in modern time not enough considered phytosanitary importance. Choice of field crops and vegetables is very narrow in Slovenia, but after 2000 it started to increase due to integrated crop production, organic farming and some measures of Slovenian Agri-Environmental Programme. Also the appearance of western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) in 2003, which threatens maize production in monoculture, is the reason for farmers to decide for sowing more field crops (winter cereals, clovers, clover-grass mixtures, grain legumes and oil plants). At the same time crop rotation narrows also because of ending of sugar beet production and reduced production of potato. Results of field crop rotation analysis on arable and livestock farms in Slovenia show that maize production in monoculture was substituted by other cereals, particularly barley but with legumes and

¹ viš. pred., dr., Jamnikarjeva 101, SL-1111 Ljubljana, e-pošta: darja.kocjan@bf.uni-lj.si

² asist., dr., prav tam, e-pošta: igor.santavec@bf.uni-lj.si

supplementary crops still missing in it. Farms, which started with a two year rotation of maize already before 2004, an increase of main crops diversity and also supplementary crops was noted after the accession to integrated production. In spite of this fact the analysis shows that some rotations are still too narrow from the aspect of phytosanitary importance. We recommended rotations composed of main crops and supplementary crops and which took into consideration phytosanitary importance, farm's production orientation, technical level of equipment of farms, habits, knowledge and request of Slovenian farmers. In the future when recommended rotations are used we can expect increasingly positive influence of rotation on the yield and health status of crops and at the same time the reduction of use of plant protection products.

Key words: fitosanitary importance of rotation, conventional crop production, integrated crop production, maize, arable and livestock farms

1 UVOD

Približno 40-odstoten delež koruze v setveni strukturi poljščin nas že več kot desetletje uvršča na prvo mesto med vsemi evropskimi državami (Tajnšek in Šantavec, 1998; Statistični letopis in Statistične informacije, 2008). Tolikšna razširjenost koruze preprečuje izvajanje dobre kmetijske prakse, pri kateri ima kolobar velik fitosanitarni pomen. Pri setvi koruze v monokulturi in v ozkem kolobarju (koruza-pšenica/ječmen) je ugotovljen večji pojav specifičnih povzročiteljev bolezni (fuzarioze, koruzna bulava snet) in škodljivcev (štrune, koruzna vešča), posevki pa so bolj zapleveljeni (Maček, 1991; Tajnšek in sod., 1991; Čergan in sod., 2008).

Z uvajanjem integrirane pridelave, ekološkega kmetovanja in nekaterih ukrepov slovenskega kmetijskega okoljskega programa se izbor poljščin povečuje. Ponovno, vendar na majhnih zemljiščih beležimo pridelavo pire, tritikale, sirka, prosa, ajde, buč, sončnic, krmnega graha, soje in krmnih ter prezimnih dosevkov. V tem času je bila ukinjena pridelava sladkorne pese, nazaj pa smo uvedli oljno ogrščico; iz leta v leto je manj krompirišč (Statistični letopis in Statistične informacije, 2008). Tudi pojav koruznega hrošča (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) leta 2003 (Čergan in sod., 2008; Modic in sod., 2008) je vzrok, da se na kmetijah znova odločajo za setev več poljščin, kar pa še ne pomeni, da jih v kolobarju vrstijo v pravilnem zaporedju in v ustreznih deležih.

1.1 Biotično uravnotežen kolobar

Urejeno kolobarjenje z menjavanjem žitnih posevkov z nežitnimi se je oblikovalo v sredini 18. stoletja v Veliki Britaniji. Sestava vrstilnega kolobarja se je spreminjala glede na potrebe po hrani in krmi v odvisnosti od časovnih in prostorskih značilnosti. Rezultati znanstvenih poskusov in izkušnje kmetov kažejo, da je biotično uravnotežena sestava vrstilnega kolobarja dosežena pri 40- do 50-odstotni pokritosti zemljišč z žiti, medtem, ko okopavine in metuljnice zavzemajo po 20 do 30 % zemljišč (Sadar, 1961; Spanring, 1959; Butorac, 1999; Kocjan Ačko in sod., 2005 in 2006). Metuljnice so pomembne pri vzdrževanju rodovitnosti tal (simbioza z bakterijami iz rodu *Rhizobium*), njihov fitosanitarni pomen pa se kaže v kolobarju pri zmanjšanju zapleveljenosti, prerazmnožitvi povzročiteljev bolezni in škodljivcev žit in okopavin.

2 MATERIAL IN METODE DE LA

Vrstenje poljščin smo preučili na petih konvencionalnih in na petih integriranih kmetijah na severovzhodu in na zahodu države v obdobju 2000-2009. Med petimi kolobarji na posamezni

kmetiji smo izbrali najbolj pogost kolobar in analizirali njegovo sestavo pred pojavom koruznega hrošča leta 2003 in po njem.

Pregledali smo prepovedi, zahtevane ukrepe in priporočila s področja vključevanja koruze v kolobar. Vsi pridelovalci so dolžni upoštevati določila iz pravilnika o fitosanitarnih ukrepih za preprečevanje širjenja koruznega hrošča (Ur. L. RS, št. 21/2004 in 106/2006) ter navodila opazovalno napovedne službe o gibanju in pojavu hroščev, ki so na spletu (<http://www.furs.si/Diabrotica/Index.asp>) in se sproti dopolnjujejo. Pridelovalci, ki so se odločili za integrirano pridelavo morajo ravnati v skladu s prepovedmi, zahtevami in priporočili, ki so zapisane v Tehnoloških navodilih za integrirano pridelavo poljščin v tekočem letu pri upoštevanju sprotih sprememb. Med pomembnimi ukrepi je petleten kolobar, v katerem se lahko seje korusa na isto njivo dvakrat v treh letih, vendar nikoli dvakrat zapored.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Zgledi kolobarjev na konvencionalnih poljedelsko-živinorejskih kmetijah v severovzhodni Sloveniji kažejo, da so monokulturo koruze po letu 2003 razbremenila druga žita. Izrazito dvopolje korusa pšenica/ječmen se pojavlja v dveh kolobarjih. Vzrok za večjo pogostost ječmena je po letih stabilen pridelek, večja gospodarnost pridelave ječmena v primerjavi s koruso, navsezadnje pa odlična krmna kakovost za prehrano domačih živali, zlasti prašičev. V celoti okopavinski in za pridelavo pese škodljiv kolobar je bil korusa-sladkorna pesa; z vključitvijo ječmena na mesto koruze se je podaljšal v triletni kolobar, ozimna oljna ogrščica v tem kolobarju pa je leta 2008 nadomestila na ravni države ukinjeno pridelavo sladkorne pese. Nasprotno pa se je okopavinski kolobar (pšenica-pesa-korusa) po letu 2003 zožil na ponavljajoče se dvopolje korusa pšenica/ječmen. V štirih od petih kolobarjev manjkajo metuljnice v čistem posevku; izjema je kolobar na kmetiji, kjer so se v letu 2004 odločili za setev TDM, ki je ostala na njivi dve leti, po njej pa se izmenjuje korusa s pšenico. Na nobeni kmetiji niso sejali dosevkov, zato so bila strnišča zapleveljena in kot takšna razmnoževalni poligon plevelov.

Na integriranih poljedelsko-živinorejskih kmetijah so že pred letom 2004 in pred pristopom kmetije v SKOP leta 2005 vsako drugo ali tretje leto uvrščali žita v sicer koruzni kolobar, kolobarja s sladkorno peso pa sta bila triletna. S pristopom k integrirani pridelavi se je v treh kolobarjih pojavil sirek kot tretja poljščina, biotska raznovrstnost žitnih kolobarjev pa se je povečala z dosevki (mnogocvetna ljuljka, inkarnatka, krmna ogrščica, ozimna rž, facelija). Po ukinjeni pridelavi pese se v dveh kolobarjih izmenjuje korusa s pšenico ali z ječmenom, vsako ali vsako drugo leto pa so v kolobarju dosevki iz drugih botaničnih družin. Setev inkarnatke kot dosevka je bila ugotovljena v treh kolobarjih.

Tudi na Goriškem so se leta 2004 morali odreči zaporedni setvi koruze. Monokulturo koruze sta leta 2004 in 2005 razbremenila pšenica ali ječmen, na dveh kmetijah pa so se odločili za lucerno, ki je bila na njivi dve oziroma tri leta. Tudi na Goriškem so dali prednost ječmenu pred pšenico. Trije kolobarji so v celoti brez metuljnic, v vseh kolobarjih pa manjkajo dosevki, vsaj po pravilu strnih žit.

Kolobar na integriranih poljedelsko-živinorejskih kmetijah na Goriškem (2005-2009) izhaja iz monokulture koruze in vrstenja koruze s pšenico. Najbolj fitosanitarno škodljiv je bil en primer vrstenja ječmena pred pšenico. S pristopom k integrirani pridelavi so na vseh petih kmetijah v kolobar vključili tretjo poljščino (jari oves, črna detelja, krmni sirek, sončnica za silažo), biotsko raznovrstnost kolobarja pa so dopolnili dosevki.

3.1 Predlogi fitosanitarno ustreznih kolobarjev

V primerjavi s sedanjimi so za konvencionalne kmetije pri istem številu domačih živali in načinu reje biotično ustrežnejši štiripoljni vrstilni kolobarji (preglednica 1). Tudi za kmetije v

integrirani pridelavi smo s pomočjo pretekle prakse doma in v tujini sestavili petletne kolobarje (preglednica 2), ki po biotski raznovrstnosti presegajo sedanje kolobarje.

Preglednica 1: Predlagani vrstilni kolobarji za konvencionalne poljedelsko-živinorejske kmetije

Štiripoljni vrstilni kolobar	Poljina			
	1.	2.	3.	4.
L-S-L-S (klasičen norfolški)	koruza za zrnje/ silazo	jari ječmen + (podsevek: črna detelja)	črna detelja → oz. pšenica	oz. pšenica → (dosevek: oljna redkev)
L-S-L-S	(prezimni dosevek: mnogocv. ljuljka) → koruza za zrnje	jari oves → (dosevek: oljna redkev)	krmni bob → oz. ječmen	oz. ječmen → (prezimni dosevek: mnogocv. ljuljka)
L-S-L-S	buča → oz. pšenica	oz. pšenica → (dosevek: krmna ogrščica)	krmni grah → oz. tritikala	oz. tritikala → (dosevek: facelija)
L-S-L-S	koruza za zrnje/ silazo	jari oves → (prezimni dosevek: mnogocvetna ljuljka)	(prezimni dosevek: mnogocvetna ljuljka) → soja za silazo → ozimna pšenica	oz. pšenica → (dosevek: oljna redkev)
L-S-L-S	koruza za zrnje	jari oves → (prezimni dosevek: landsberška mešanica)	(prezimni dosevek: land. mešanica) → silazna koruza → oz. pšenica	oz. pšenica → (dosevek: krmna ogrščica)
L-L-S-S	krompir → (prezimni dosevek: ržiga)	(prezimni dosevek: ržiga) → koruza za zrnje/silazo	jari oves → oz. pšenica	oz. pšenica → (dosevek: repa)

Legenda: L - listanka, S –strnina

Preglednica 2: Predlagani petletni kolobarji za integrirane poljedelsko-živinorejske kmetije

Vrstilni kolobar	Leto				
	1.	2.	3.	4.	5.
Oves-det- L-S-S (stari slovenski)	jari oves + (podsevek: DTM)	DTM	DTM → koruza za silazo → oz. pšenica	oz. pšenica → oz. ječmen	oz. ječmen → koruza za silazo
Oves-det- L-S-L (stari slovenski)	jari oves + (podsevek: DTM)	DTM	buče → oz. pšenica	oz. pšenica → (dosevek:krmna ogrščica)	koruza (za zrnje/silazo)
L-S-S-L-S (renski)	koruza za zrnje	jari oves → oz. pšenica	oz. pšenica → landsberška mešanica	landsberška mešanica → koruza za silazo + oz. ječmen	oz. ječmen + (dosevek: sudanska trava)
L-S-S-L-S (renski)	grah → oz. pšenica	oz. pšenica → oz. ječmen	oz. ječmen → (dosevek: bela gorjušica)	koruza za zrnje/silazo	jari oves → facelija
L-S-S-L-S (renski)	bob → oz. pšenica	oz. pšenica → tritikala	oz. tritikala → (dosevek: bela gorjušica)	koruza za zrnje/silazo	jari oves → facelija
L-S-S-L-S (renski)	oz. oljna ogrščica → (dosevek: silazna koruza)	jari oves → oz. pšenica	oz. pšenica → landsberška mešanica	landsberška mešanica → koruza za silazo → oz. ječmen	oz. ječmen → oz. oljna ogrščica

Legenda: L - listanka, S –strnina

Zavedamo se, da fitosanitarno ustrenejši kolobarji lahko kratkoročno ogrozijo intenzivno rejo živine v hlevih, za dolgoročno načrtovanje preskrbe s krmo, pa bi bilo treba pridobiti več krme iz naravnih travnikov in pašnikov in izkoristiti pašo od zgodnje spomladi do pozne jeseni. Vpliv večje biotske raznovrstnosti v poljedelstvu torej omejuje intenzivnost reje živali, spremembam v načinu reje pa se nekateri rejci in strokovnjaki močno upirajo.

4 SKLEPI

Na temelju analize kolobarjev na intenzivnih poljedelsko-živinorejskih kmetijah smo prišli do naslednjih ugotovitev:

- Pojav koruznega hrošča je povzročil kakovostne spremembe v sestavi kolobarja na vseh preučevanih kmetijah. Koruza ni več v monokulturi ampak v kolobarju s pšenico ali z ječmenom. Toda, tudi ta kolobar ni fitosanitarno ustrezen, saj je lahko zlasti pri zaporedju koruza za zrnje pšenica pričakovan večji pojav fuzarioz na pšenici in posredno onesnaženje hrane in krme z mikotoksini (Zemljič in sod., 2008). Fitosanitarno ustrejše je vrstenje oves pšenica, ki je bilo pogosto v preteklosti (Sadar, 1961).
- V integrirani pridelavi je tretja poljščina v petletnem kolobarju v glavnem žito. Biotska pestrost, ki je temelj zdravih posevkov, je tudi na integriranih kmetijah odvisna od dosevkov, njihove izbire in pravilne uvrstitve v kolobar.
- Medtem, ko so na preučevanih konvencionalnih poljedelsko-živinorejskih kmetijah v severovzhodni Sloveniji brez metuljnic v kolobarju, so na nekaterih preučevanih Goriških kmetijah uvrstili v kolobar lucerno, kar bi bilo za posevke v kolobarju biotično ugodno, le pri kolobarju, v katerem bi bil presledek pri ponovni setvi lucerne enak številu let njenega koriščenja.
- Brez metuljnic ni mogoče sestaviti kolobarjev. Problematika uvrščanja metuljnic v kolobar je v njihovi nestrpljivosti pri setvi na isto njivo, zato se je treba ozreti po mešanica metuljnic s travami, ki so bile v preteklosti pomemben člen kolobarjev poljedelsko-živinorejskih kmetij. V primerjavi z inkarnatko, ki je izrazito nestrpljiva, je fitosanitarno bolj ugodna njena setev v landsberški mešanici. Takšni so tudi mešani posevki žit s stročnicami (ržiga, ovsiga).
- Uvajanje metuljnic (voluminoznih in zrnatih) je možnost za pridelek beljakovin iz domačih njiv, kar pomeni tudi manjši izdatek za nakup beljakovinskih krmil.
- V preučeni kolobarjih po ukinitvi pese, ni več pravih okopavin. Čeprav sta pesa in krompir velika porabnika humusa, sta kot okopavini v kolobarju ugodilki.
- Ugotovili pa smo tudi, da kmetje zadovoljujejo le minimalne zakonske predpise, ki jih vsebujejo Uredba o predpisanih zahtevah ravnanja ter dobrih kmetijskih pogojih pri kmetovanju, Pravilnik o integrirani pridelavi poljščin ter Pravilnik o fitosanitarnih ukrepih za preprečevanje širjenja koruznega hrošča.

5 LITERATURA

- Butorac, A. 1999. Sustavi biljne proizvodnje. V: Opća agronomija, Školska knjiga, Zagreb: 537-574.
- Čergan, Z., Jejčič, V., Knapič, M., Modic, Š., Moljk, B., Poje, T., Simončič, A., Sušin, J., Urek, G., Verbič, J., Vrščaj, B., Žerjav, M. 2008. Koruza. Založba Kmečki glas, Ljubljana: 314 str.
- Diepenbrock, W., Ellmer, F., Leon, J. 2005. Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 366 str. Bodennutzungssysteme: 31-87.
- Kocjan Ačko, D., Tolar, Š., Šantavec, I. 2005. Stročnice v kolobarju slovenskih ekoloških kmetij. Acta agriculturae slovenica, 85 - 1: 125-134.
- Kocjan Ačko, D., Lipovec, N. 2006. Kolobar kot temeljni ukrep omejevanja škode zaradi koruznega hrošča (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte). Novi izzivi v poljedelstvu 2006, Zbornik simpozija, Slovensko agronomsko društvo, Rogaška Slatina: 123-129.
- Maček, J. 1991. Bolezni poljščin. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. ČZP Kmečki glas, Ljubljana: 267 str.

- Modic, Š. Knapič, M. Urek, G. 2008. Širjenje koruznega hrošča *Diabrotica v. virgifera* v Sloveniji v obdobju 2003-2007. *Acta agriculturae Slovenica*. 91-1: 259-270.
- Pravilnik fitosanitarnih ukrepov za preprečevanje širjenja koruznega hrošča. Ur. l. RS, št. 21/2004 in št. 106/2006.
- Sadar, V. 1961. Poljski kolobar in kolobarjenje. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za agronomijo, gozdarstvo in veterinarstvo, 104 s.
- Spanring, J. 1959. Pregled poljščin in predlog nekaterih kolobarjev za Slovenijo. Kmetijski inštitut Slovenije: 24 str.
- Statistični letopis Republike Slovenije 2007. Ljubljana, Statistični urad RS: 480 str.
- Tehnološka navodila za integrirano pridelavo poljščin. 2008. MKGP: 43-49.
- Tajnšek, A., Šantavec, I. 1998. Možnosti za sonaravni poljski kolobar v Sloveniji v primerjavi z državami EU. V: Kmetijstvo in okolje, Bled, 12.- 13. 3. 1998: 223-230.
- Tajnšek, T., Milevoj, L., Čergan, Z., Osvald, J., 1991. Koruza. Ljubljana, Kmečki glas: 180 str.
- Zemljič, A., Rutar, R., Žerjav, M. Verbič, J. 2008. Vpliv sorte, gnojenja z dušikom in razkuževanja semena na okuženost zrnja pšenice s *Fusarium* sp. in onesnaženost z mikotoksini. Novi izzivi v poljedelstvu 2008. Zbornik simpozija, Slovensko agronomsko društvo, Rogaška Slatina: 257-262.