

Uloga agrotehničkih mera u suzbijanju korova u savremenim konceptima razvoja poljoprivrede

Dušan Kovačević, Nebojša Momirović

Poljoprivredni fakultet, 11080 Beograd, Nemanjina 6, Srbija

REZIME

Kontrola korova, bolesti i štetočina, je izuzetno važan segment konvencionalnog negovanja useva u biljnoj proizvodnji, posebno osetljiv u savremenim LISA (Low-input Sustainable Agriculture) – ekološkim sistemima zemljoradnje (Organic Farming), koji isključuju gotovo u potpunosti hemijske mere borbe. Smatra se da će budućnost istraživanja i zauzimanje novih strategija u primeni novih mera u borbi protiv korova u praksi biti i dalje vrlo aktuelno i zasnovano na jasnijem određenju važnih činilaca bez kojih se ne može zamisliti borba protiv korova, a to su: 1. Prevencija (smanjenja zakorovljenosti primenom brojnih preventivnih mera); 2. Direktna agrotehničke mere; 3. Uvođenje informacionih tehnologija.

Preventivne mere borbe protiv korova su vrlo važan činilac u efikasnoj zaštiti od korova u svim sistemima zemljoradnje. Posebno su značajne u borbi protiv korova posmatrano na duže staze. U preventivne mere borbe protiv korova spadaju sve one mere koje imaju za cilj zaštitu njivske površine od zakorovljavanja, dakle, svi oni slučajevi koji sprečavaju dolazak semena korova i njihovih vegetativnih organa na njivu.

Od direktnih agrotehničkih mera koje se koriste u kontroli korovske vegetacije najveći značaj imaju svi načini i sistemi obrade zemljišta, đubrenje, setva, mere nege, a posebno sistemi biljne proizvodnje gde veliki značaj ima plodored.

Dosadašnja strategija i praksa u suzbijanju korova u konvencionalnim sistemima zemljoradnje trpi brojne promene. Savremeni sistemi zemljoradnje preko integralnih sve više računaju na ekološke postulate koji su najprisutniji u organskoj proizvodnji kao još uvek jednom alternativnom pravcu. Delimično ili potpuno odsustvo primene agrohemijskih (mineralnih đubriva i pesticida) zahteva potpuno drugi pristup u borbi protiv korova. Agrotehničke mere moraju se adaptirati i uvesti u nove tehnologije gajenja, pri čemu će izuzetan značaj dobiti plodored kao srce ovih sistema.

Ključne reči: Sistemi zemljoradnje; konvencionalni; integralni; organska biljna proizvodnja; preventivne mere; agrotehničke mere, mehaničke, fizičke i biološke; borba protiv korova; specifični programi oplemenjivanja bilja

UVOD

Za razliku od ere klasične, vrlo intenzivne poljoprivredne proizvodnje, savremeni trenutak razvoja oblasti proizvodnje hrane i gazdovanja prirodnim resursima možemo označiti terminom Multifunkcionalna poljoprivredna proizvodnja u okviru koje se sa jedne strane definiše precizna zemljoradnja (Precision Farming), a sa druge strane sistemi zemljoradnje niskih ulaganja (Low External Input / Low Input Sustainable Agriculture), gde konzervacijski sistemi zemljoradnje (Conservation Farming Systems) i sistem direktne setve (No-tillage system) u svetu predstavljaju najšire prihvaćen način alternativne obrade, prvenstveno zbog energetske efikasnosti i profitabilnosti,

ali i zbog zaštite, očuvanja i unapređenja agroekosistema (Leibman i Davis, 2000; Gerowit i sar., 2003; Kovačević, 2003, 2008; Momirović, 2005; Kovačević i sar., 2007b, 2007c).

Prelazak sa konvencionalnih sistema gajenja na racionalne zahteva brojne promene u tehnologiji gajenja (Kovačević i sar., 2007c). Tehnologije nižih ulaganja u proizvodnji ratarskih i povrtarskih useva, uopšteno gledajući, zahtevaju adaptaciju najvažnijih mera i sastoje se od: redukovanih sistema obrade zemljišta, nižih normi đubrenja mineralnim đubrivima, upotrebe mikrobioloških đubriva, veće diversifikacije useva u plodoredu, itd. (Barberi, 2002). Racionalne tehnologije gajenja mogu značajno doprineti smanjenju zemljišne erozije, značajnom smanjenju troškova, odnosno većoj ekonomskoj efikasnosti, i to bez većeg smanjenja prinosa. Redukcije u primeni agrotehničkih mera mogu biti izvor stresa (mehanički, suša) i zato ovu činjenicu moraju imati u vidu oplemenjivači bilja, i u skladu sa tim stvarati sorte koje će u novostvorenim uslovima reagovati većom efikasnošću.

Organska biljna proizvodnja susreće se sa najtežim problemima u delu zaštite bilja (Kovačević i Momirović, 2004d; Kovačević, 2005d, 2008; Momirović, 2005). Kontrola korova, bolesti i štetočina posebno je osetljiv segment, budući da tu nastaju brojni problemi s obzirom da se isključuju gotovo u potpunosti hemijske mere borbe, ali postoje i neke prednosti. Iz ovih razloga, pre svega, smatra se da će budućnost istraživanja i novih strategija u borbi protiv korova u organskoj poljoprivredi biti zasnovana na jasnijem određivanju važnih činilaca borbe protiv korova, a to su: prevencija (smanjenja zakorovljenosti primenom brojnih preventivnih mera); direktne agrotehničke mere; uvođenje informacionih tehnologija i obrazovanje kadrova. Borba s korovima je oduvek bila aktuelna, a i danas je u svim sistemima zemljoradnje. Povoljni klimatski uslovi u našoj zemlji obezbeđuju dovoljno dug vegetacioni period za razvoj velikog broja gajenih biljaka, ali i različitih vrsta korova.

U okviru globalne promene strategije upravljanja obnovljivim i obnovljivim prirodnim resursima, integralne mere borbe protiv korova (Integrated Weed Management System – IWMS), kao sastavni delovi postojećih i budućih tehnologija gajenja useva, predstavljaju važnu i nezaobilaznu kariku njihovog osavremenjavanja. Zadovoljenje ekoloških kriterijuma, visokih standarda i propisa kvaliteta u vremenu koje nailazi, biće sve veće i u tom smislu i obaveze istraživača za pronalaženjem pravih odgovora (Kovačević i Momirović, 1996, 2000a, 2000b, 2004d). Kao deo strategije za sisteme zemljoradnje budućnosti, integralne mere borbe protiv korova moraju biti koncepcija zasnovana na multidisciplinarnom pristupu, gde bi se svekolikim znanjem i promišljenim postupcima racionalno koristile preventivne i direktne (mehaničke, biološke, fizičke i hemijske) mere borbe protiv korova.

Na njivskim površinama u intenzivnim sistemima biljne proizvodnje može se naći desetina, a u ekstenzivnim i nekoliko desetina različitih vrsta korova sa različitim brojnošću. Upravo iz tih razloga borba s korovima je stalni pratilac njivske proizvodnje, tako da se za njihovo suzbijanje koristi čitav niz pojedinačnih ili kompleksnih mera diferenciranih u zavisnosti od florističkog sastava korova, zemljišno-klimatskih i agrotehničkih uslova.

Agrotehničke mere za pojedine gajene biljke ili grupe biljaka su različite i zavise od klime i zemljišta, reljefa, strukture useva, planiranog prinosa, količine mineralnih đubriva, hemijskih preparata koji se koriste u borbi protiv uzročnika bolesti i korova, organizacije rada, kvalifikacione strukture zaposlenih, itd. Primena agrotehničkih mera (obrade, đubrenja, setve, plodoreda i dr.) je univerzalna u suzbijanju korova, važi za sve useve i uslove gajenja. Na osnovu podataka SGS (2007) od ukupne površine u centralnoj Srbiji i Vojvodini na poljoprivredno zemljište otpada 51120 km², odnosno 5120000 ha. Posmatrano po kategorijama korišćenja, najveći deo poljoprivredne površine zauzima obradiva površina, odnosno površina koja se stalno ili povremeno obrađuje, 4252000 ha (83,18%).

O značaju agrotehničkih mera uopšte, a u vezi sa tim, i u borbi protiv korova, najbolje govore činjenice da se one primenjuju uglavnom na obradivoj površini. Najintenzivnija primena agrotehničkih mera vezana je za oranice i bašte koje kao kategorija zemljišta zauzimaju 78,72% od obradive površine.

Na oraničnoj površini organizuje se celokupna ratarska i najveći deo povrtarske proizvodnje iz čega se može zaključiti da je značaj agrotehničkih mera veliki pogotovo u borbi protiv korova koji su u njivskoj proizvodnji stalni pratioci.

Od ukupne oranične površine (3347000 ha, prosečno za period 1999-2005), bilo je zasejano 3180000 ha (95,01%). U strukturi setve na njivskim površinama najveći deo nalazi se pod žitima (2051000 ha, 61,28%), zatim, značajne površine pod krmnim biljem (466000 ha), industrijskim biljem (372000 ha), i povrćem (291000 ha).

Kada se razmatra uticaj agrotehničkih mera u borbi protiv korova, onda se mora imati u vidu u kojoj su meri zastupljeni pojedini usevi, odnosno grupe useva. Najvažnije dve grupe useva, širokoredni i uskoredni – gusti, za koje se vode statistički podaci, zauzimaju 2948000 ha. Veće površine su pod širokorednim usevima (1790000 ha),

što od ukupno zasejane površine iznosi 56,28%. Uskoredni usevi zauzimaju 1158000 ha, što je u poređenju sa ukupnom zasejanom površinom 36,41%.

Po površinama koje zauzima vidi se da je dominantan usev kukuruz. Zauzima prosečno 1219000 ha, ili 38,33% od ukupne zasejane površine. Ova činjenica pokazuje da je to najznačajniji usev za našu zemlju. Od industrijskih biljaka najveći značaj ima suncokret (176000 ha), a zatim šećerna repa (52000 ha). Od zrnjenih mahunarki značajne površine se nalaze pod sojom (117000 ha). Od ostalih širokorednih useva vrlo značajan je krompir koji zauzima 91000 ha. Ostali širokoredni usevi za koje se vode statistički podaci (pasulj, grašak, stočni grašak, paprika, paradajz, industrijska paprika, kupus i kelj, lubenice i dinje, duvan) zauzimaju oko 131000 ha.

Najveće površine od useva guste setve su pod pravim žitima. Pšenica je naš drugi usev, posmatrano po površinama koje zauzima (638000 ha) što je 20,06% od ukupne zasejane površine. Od drugih pravih žita jedino su veće površine pod ječmom (115000 ha). Ovas zauzima 56000 ha, a vrlo skromne površine raž, oko 6000 ha.

Od krmnih biljaka u okviru uskorednih useva, ustaljene su površine pod lucerkom koja zauzima 191000 ha, i crvenom detelinom sa 122000 ha. Ostali usevi guste setve za koje se vode statistički podaci (uljana repica, grahorica, crni luk) zauzimaju približno 30000 ha.

Za borbu protiv korova ovo su izuzetno važne činjenice jer se na osnovu njih mogu preduzeti i preduzimaju se određene agrotehničke radnje, ili su naprosto uslovljene njima.

Kao deo strategije za sisteme zemljoradnje budućnosti integralne mere borbe protiv korova su koncepcija koja je zasnovana na multidisciplinarnom pristupu, gde se znanjem i promišljenim postupcima racionalno koriste preventivne i direktne mere borbe protiv korova (Kovačević i Momirović, 1996, 2000a, 2000b, 2004d).

Cilj ovog rada je da se na osnovu pregleda naših istraživanja i proučavanja u svetu ukaže na značaj i ulogu agrotehničkih mera u različitim sistemima zemljoradnje.

SAVREMENI POGLEDI NA BORBUTIV KOROVA U RAZLIČITIM SISTEMIMA ZEMLJORADNJE

Kontrola korova, bolesti i štetočina je izuzetno važan segment konvencionalnog negovanja useva u biljnoj proizvodnji, posebno osetljiv u savremenim LISA (Low-input Sustainable Agriculture) – ekološkim sistemima zemljoradnje (Organic Farming), koji isključuju gotovo u potpunosti hemijske mere borbe. Smatra se da će budućnost istraživanja i zauzimanje novih strategija u primeni novih mera u borbi protiv korova u praksi biti i dalje vrlo aktuelno i zasnovano na jasnijem određenju važnih činilaca bez kojih se ne može zamisliti borba protiv korova, a to su:

1. Prevencija (smanjenja zakorovljenosti primenom brojnih preventivnih mera);
2. Direktne agrotehničke mere;
3. Uvođenje informacionih tehnologija.

Preventivne mere

Preventivne mere borbe protiv korova su vrlo važan činilac u efikasnoj zaštiti od korova u svim sistemima zemljoradnje. Posebno su značajne u borbi protiv korova posmatrano na duže staze. U cilju integrisanja različitih mera i postupaka suzbijanja korova, neophodno je i preventivnim postupcima pokloniti odgovarajuću pažnju. One moraju onemogućiti obnavljanje rezervi semena i drugih reproduktivnih organa korova i njihovo širenje u poljoprivredno proizvodnom prostoru. U preventivne mere borbe protiv korova spadaju sve one mere koje imaju za cilj zaštitu njivske površine od zakorovljavanja, dakle, svi oni slučajevi koji sprečavaju dolazak semena korova i njihovih vegetativnih organa na njivu (Kovačević i Momirović, 1996; 2004d; De Cauwer i sar., 2008). Pored navedenih, u ovu grupu mera u strategiji borbe protiv korova spadaju mere koje uključuju neke aspekte koji se odnose na upravljanje glavnim, tj. gajenim usevom protiv korova. Ovo znači rad na pojačanoj kompeticiji glavnog useva različitim merama, primenu plodoreda, međuuseve, združivanje useva, alelopatiju, itd. Preventivne mere moraju biti ključni sastavni delovi tehnologija gajenja u svim konceptima zemljoradnje (Barberi i sar., 1997; Barberi, 2002; Kovačević i Momirović, 2000a, 2000b; Mortensen i sar., 2000).

Rezerve semena korova u zemljištu i efikasnost metoda suzbijanja

U agronomskom smislu, u biljnoj proizvodnji rezerve semena u zemljištu su primarni izvor novog zakorovljavanja jednogodišnjim korovskim vrstama. Nova semena korova uvećavaju ukupne rezerve iz mnogih izvora, ali najveći izvor je proizvodnja semena korova na samom polju. Kao što je poznato, korovi prisutni na polju proizvedu semena onoliko koliko im se dozvoli, jer su izloženi kompeticiji gajenog useva u kome se nalaze, a pored toga uništavaju se tokom vegetacionog perioda mehaničkim putem, različitim načinima obrade zemljišta i merama nege, te herbicidima i na ostale načine (Kovačević i Momirović, 2000a, 2000b; Grundy i sar., 2004). Iz godine u godinu rastu pod različitim uslovima, nekad povoljnijim, nekad manje povoljnim (intenzitet agrotehnike, prirodni uslovi, zemljište, padavine, toplota). Mayor i Dessaint (1998) navode probleme sa većom rezervom semena u organskoj proizvodnji u poređenju sa konvencionalnim sistemima. Na osnovu osmogodišnjeg istraživanja Albrecht (2005) navodi da su veće promene u rezervi semena u zemljištu bile posle prve dve godine prelaznog perioda kada su porasle sa 4050 po m² na početku na 17320 po m², da bi se od 4. do 6. godine smanjile na 10220 po m². Razloge za ovo autor vidi u plodosmeni, gde posle ozimih žita dolaze prolećni usevi kod kojih su povoljniji uslovi za veću pojavu i osemenjivanje korova koji kasnije ulaze u rezervu.

Direktne mere

Druga važna komponenta strategije borbe protiv korova su direktne mere borbe različite prirode mehaničke (obrada zemljišta), fizičke, biološke i mehaničke. Postoje brojni načini na koje kontrolišemo korove koji se mogu rangirati od različitih mehaničkih mera do precizne primene herbicida. Za biološku kontrolu izazov su aplikacije i simulacije epidemijalnih patogena koji u isto vreme moraju biti efikasni prema korovima i selektivni prema usevu. U mehaničkoj borbi protiv korova ukazaćemo samo na onu najvažniju a to je obrada zemljišta bilo da je u pitanju osnovna, dopunska ili kao komponenta mera nege useva.

Obrada zemljišta

Obrada zemljišta, kao agrotehnička mera, je važan element tehnologije gajenja svih ratarskih i povrtarskih useva. Kod nas je ova vrlo važna agrotehnička mera gotovo nezamisliva bez upotrebe raoničnog pluga, odnosno oranja, i, u kombinaciji sa odgovarajućim merama dopunske obrade zemljišta, izrazito dominira u praksi. Obradom zemljišta se povećava efikasnost suzbijanja korova, zahvaljujući, pre svega, zaoravanju korovskih semena i smanjenju regenerativne sposobnosti višegodišnjih korova, lakšoj primeni herbicida na čistoj površini zemljišta, ili mogućnošću njihove inkorporacije kada je to neophodno.

Osnovna obrada zemljišta

Osnovna obrada zemljišta u konvencionalnim sistemima zemljoradnje ima veliki značaj u borbi protiv korova. Opšte poznata činjenica je da se oranjem raoničnim plugom dobro suzbijaju korovi, pri čemu su od velike važnosti vreme, način i dubina izvođenja zbog različitog uticaja na zakorovljenost useva. U našim zemljišno-klimatskim uslovima blagovremenim oranjem u jesen smanjuje se u najvećoj meri zakorovljenost oraničnih površina. Izvođenje obrade u proleće, za razliku od jesenjeg, doprinosi značajnom povećanju zakorovljenosti naročito višegodišnjim korovima (Kovačević, 2003).

Duboka obrada raspoređuje seme na veće dubine (20-30 cm), čime ga izlaže nepovoljnim uslovima i smanjenju klijavosti. Sa smanjenjem dubine rada i broja prohoda u obradi zemljišta raste opasnost od vegetativnog obnavljanja višegodišnjih korova. Ova činjenica nameće neophodnost primene odgovarajućih herbicida što dovodi do povećanja troškova.

Predsetvena obrada zemljišta

Predsetvenom obradom zemljišta se u velikoj meri utiče na broj i masu korova. Kod nas je uticaj načina predsetvene obrade na zakorovljenost vrlo malo istraživano (Božić i Kovačević, 1983a, 1983b, 1985; Kovačević, 1995).

Uticaj pojedinih načina predsetvene obrade zemljišta na broj jedinki korova na černozeu vidi se iz podataka Božića i Kovačevića (1983a). Posle setve kukuruza nicanje korova je masovnije u slučaju intenzivnije predsetvene obrade, što može biti značajan činilac u smanjenju potencijalne zakorovljenosti. Tako je primenom dva tanjiranja i kombinovanog oruđa (setvospremača) povećan ukupan broj korova prema jednom tanjiranju, za 24,8/m² (53,42%), a primenom tanjiranja, dva drljanja i valjanja za 29,5/m² (63,55%). Najveći broj jedinki korova dobijen je na početku vegetacionog perioda u slučaju dvokratne primene kombinovanog oruđa (79,73/m²), što je više za 33,31/m² ili 71,75% nego u kontrolnoj varijanti.

U organskoj biljnoj proizvodnji posebno je važno obrađivanje kultivatorima sa ciljem negovanja useva, ne samo u okopavinskim već i u usevima guste setve kao što je jari ječam (Rasmussen, 2003; Rasmussen i sar., 2004).

Sistemi obrade zemljišta

Potreba za snižavanjem cene koštanja glavnog proizvoda nalaže modifikaciju koncepta i sistema obrade i razvoj novih oruđa. Kod nas se poslednjih decenija teži redukciji postojećih konvencionalnih sistema i adaptaciji novih sistema obrade zemljišta za pojedine useve, koji bi najviše odgovarali specifičnim klimatskim i zemljišnim uslovima (Momirović i sar., 1995; Barberi i Lo Cascio, 2001; Bond i Grundy, 2001; Rasmussen i sar., 2004; Liebman i Davis, 2000; Kovačević i Momirović, 1996, 2000a, 2000b, 2004d; Van der Weide i sar., 2008; Streit i sar., 2003; Shrestha i sar., 2002; Dorado i Lopez-Fando, 2006; Tucsca i sar., 2001).

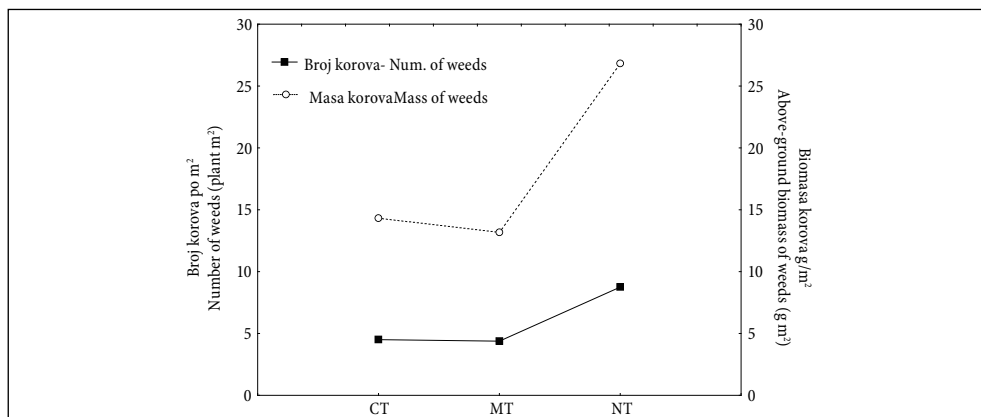
Tabela 1. Uticaj sistema obrade zemljišta na broj jedinki (po m²) i biomasu korova (gr/m²)

Table 1. Effect of tillage systems on the number (per m²) and biomass (gr/m²) of weeds

Sistemi obrade	Korovi	Pšenica	Kukuruz	Jari ječam	Soja
Konvencionalna obrada	Jednogodišnji	2,75	14,75	3,50	14,75
	Višegodišnji	1,75	4,00	1,75	5,50
	Ukupno	4,50	18,75	5,25	20,25
	Biomasa	14,31	59,30	42,7	35,80
Zaštitna obrada	Jednogodišnji	1,62	12,00	3,00	8,75
	Višegodišnji	2,75	10,50	3,25	15,00
	Ukupno	4,37	22,50	6,25	23,75
	Biomasa	13,17	62,41	63,10	169,34
Sistem direktne setve	Jednogodišnji	3,25	10,25	2,50	12,00
	Višegodišnji	5,62	9,25	12,25	15,25
	Ukupno	8,75	19,50	14,75	27,25
	Biomasa	27,30	98,90	123,40	258,23

Redukovani sistemi obrade imaju neke prednosti nad konvencionalnim, koje se ogledaju u boljoj kontroli erozije, konzervaciji zemljišne vlage, uštedi u energiji i radnoj snazi (Momirović i sar., 1995, 1998b). Najčešći problemi u ovakvim sistemima su slabija kontrola korova, naročito višegodišnjih, problemi u zaštiti useva od bolesti i štetočina, mineralnoj ishrani itd. (Kovačević i sar., 1997a, 1997b, 2007).

Na osnovu istraživanja uticaja sistema obrade zemljišta na broj i biomasu korova u različitim ratarskim usevima (Kovačević i sar., 1999) (Tabela 1), vidi se da je prednost u pogledu smanjenja broja korova i biomase uglavnom na strani konvencionalnog sistema obrade zemljišta. Ove prednosti dolaze više do izražaja kod jaroh useva kao što su kukuruz i soja. Naime, jesenjom obradom uništi se i stavi u nepovoljne uslove dobar deo korovskih vrsta, naročito višegodišnjih. Kod konzervacijskih sistema za jare useve poseban problem je taj što naročito kod sistema direktne setve zemljište ostaje dugo neobrađeno od žetve predeuseva do setve narednog useva. Zahvaljujući tome, nesmetano se javlja veliki broj korova iz prolećnog spektra – od najranijih do poznih. U svom rastu i razvoju



Slika 1. Uticaj sistema obrade na broj i masu korova u usevu ozime pšenice

Figure 1. The effect of tillage systems on the number and biomass of weeds in winter wheat

pređu fazu kada su najosjetljiviji na herbicide i tada ih je teško suzbiti ovim putem. Ako se tome dodaju povoljni uslovi vlaženja i toplota, masovnost korova u ovakvim sistemima je neminovna. Upravo ova okolnost nameće potrebu za iznalaženjem pravih rešenja u zaštiti, ili eventualnom gajenju nekih pokrovnih useva koji bi svojom gustinom to mogli sprečiti.

U intenzivnoj zemljoradnji minimalizacija obrade može imati, pored ostalog, i konzervacijski karakter, te predstavlja važan uslov za sprečavanje erozije zemljišta. Međutim, pri tome se javljaju i neki negativni efekti koji se ogledaju pre svega u većoj zakorovljenosti, posebno višegodišnjim korovima (Tuesca i sar., 2001).

Konvencionalnom, klasičnom obradom, na težim zemljištima kao što je eutrični kambisol (gajnjača) još uvek se najbolje suzbijaju višegodišnji korovi, koji su poseban problem u redukovanim sistemima, a još veći kod potpunog izostavljanja obrade. Redukcijom obrade zemljišta zbog specifičnosti dominacije višegodišnjih otpornih vrsta u korovskoj sinuziji kukuruza treba pojačati druge mere borbe, pre svega herbicidima koji se danas mogu primenjivati i za vreme vegetacije kukuruza (preparati na bazi sulfoniluree), što se odnosi i na druge useve. Najčešći problemi u ovakvim sistemima su slabija kontrola korova (Slika 1), naročito višegodišnjih, problemi u zaštiti useva od bolesti i štetočina, mineralnoj ishrani, itd. (Kovačević i sar., 1997, 2006, 2007b).

Dubrenje

Intenzivna savremena poljoprivreda je nezamisliva bez primene organskih i mineralnih đubriva. Od organskih đubriva u najčešćoj upotrebi su različiti oblici stajnjaka. Upotreba organskih đubriva, pre svega pod okopavinske useve, može postati potencijalni izvor velike zakorovljenosti, ako se u spravljanju i manipulaciji ne vodi dovoljno računa. Pravilna nega stajnjaka je otuda značajna preventivna mera u smanjenju zakorovljenosti njivskih, krmnih i povrtarskih plodoreda. Kalcijacija i humizacija (sideracija) su u suštini meliorativni postupci koji se primenjuju uglavnom na anormalnim zemljištima ili u vrlo intenzivnim plodoredima. Na ovaj način, pored popravke zemljišnih osobina utiče se i na korovsku vegetaciju u usevima.

Meliorativno đubrenje

Kalcijacijom dolazi do velikih promena u fizičkim, hemijskim i vodno-vazдушnim osobinama. Pre svega menja se reakcija zemljišta, odnosno njegova pH vrednost, ali takođe i sadržaj mineralnih materija ne samo u pogledu količine nego i u dostupnosti pojedinih od njih, odnosno sprečavanja inaktivacije nekih elemenata. Drugim rečima, menjaju se u velikoj meri prethodni životni uslovi biljaka (vazduh, voda, toplota). Promena u karakteru zakorovljenosti na ovakvim površinama vezana je sa ukupnim promenama uslova sredine. Proučavajući uticaj

Ca-dubriva (Njival Ca) na zakorovljenost pšenice, graška i kukuruza, Živanović-Katić (2004) ističe da je primena krečnog đubriva uticala na smanjenje zakorovljenosti strnih žita prosečno za 53,7%. Kalcizacijom se menja i floristički sastav korovske zajednice. Promene karakteriše postepeno iščezavanje acidofilnih korova i pojava vrsta kojima odgovara nešto alkalnija reakcija zemljišta (Živanović i Kojić, 1998). Smanjenjem kiselosti zemljišta povećava se gustina strnih žita, što dovodi do povećanja prinosa.

Različite količine i odnos između glavnih makroelemenata, takođe utiču na građu korovske sinuzije kod različitih sorti pšenice. Pri dvostrukom povećanju količine azota uz zadržavanje nivoa fosfora i kalijuma značajno se povećava broj jedinki i masa korova.

Primenom tečnih đubriva sa injektiranjem Rasmussen (2002) je dobio bolje efekte u suzbijanju korova nego kod klasične primene po celoj površini.

Setva

Setva, kao izuzetno važna i delikatna agrotehnička mera podrazumeva upotrebu dobrog semena, poštovanje optimalnih rokova i ostvarivanje najbolje gustine za vrstu, odnosno sortu ili hibrid. Brzim i pravilnim nicanjem važno je ostvariti dobru pokrovnost što povećava konkurentnu sposobnost gajenih biljaka prema korovima kao važne biološke osobine u gušenju korova, naročito kod useva guste setve (Korres i Froud-Williams, 2002; Kim i sar., 2002; Simić, 2003; Sester i sar., 2004). Konkurentna sposobnost je veća ukoliko je setva izvedena u optimalnom roku, sa gustinom predviđenom za date uslove staništa, vrstu i sortu (hibrid).

Načinom setve, vremenom i količinom semena, utiče se na gustinu setve, odnosno broj biljaka po jedinici površine.

Širokoredni usevi kao što je kukuruz imaju manju kompeticijsku sposobnost prema korovima, što je naročito izraženo u prvim fazama porasta. Kompeticija između korova i kukuruza se menja sa povećanjem gustine useva. Tollenaar i sar. (1994) navode da se povećanjem gustine biljaka kukuruza od 4 na 10 po m² redukuje biomasa korova za 50%. Konkurentna sposobnost je veća ukoliko je setva izvedena u optimalnom roku, sa gustinom predviđenom za date uslove staništa, vrstu i sortu-hibrid (Milić, 2003; Simić, 2003; Živanović-Katić, 2004).

Mere nege

Ostvarenje kontrole za dinamiku zakorovljenosti useva pri strogo poštovanju agrotehničkih i hemijskih, a takođe i preventivnih mera borbe s korovima, javlja se kao važan uslov povećanja kulture zemljoradnje i povećanja prinosa. Kompleks mera borbe protiv korova uključuje pored sistema osnovne i predsetvene obrade, mehanizovano negovanje useva u sadejstvu sa primenjenim efikasnim herbicidima. Mere nege imaju veliku važnost zato što dovede do promena u florističkom sastavu korova u kukuruza. Merama nege smanjuje se zakorovljenost kukuruza, zavisno od intenziteta njihove primene, karaktera zakorovljenosti, upotrebljenih herbicida i meteoroloških uslova godine (Božić i sar., 1996).

Prihranjivanje

Povećanje sadržaja hraniva putem prihranjivanja dovodi, između ostalog, do promena u građi korovske sinuzije useva. Prihranjivanjem ozime pšenice dodavanjem obe količine azota povećan je broj vrsta, jedinki i masa korova u odnosu na kontrolnu varijantu bez prihranjivanja. Ali, istovremeno, ne treba zaboraviti činjenicu da sa povećanjem količine azota intenzivnije raste i konkurentnost glavnog useva, tj. ozime pšenice. Prihranjivanjem ozime pšenice sa 60 kg/ha i 120 kg/ha azota povećava se broj, ali i masa, posebno jednogodišnjih korova u odnosu na kontrolu bez prihranjivanja (Kovačević i sar., 2004a, 2004b, 2005b).

Herbicidi

Radi blagovremene zaštite useva od korova upotrebljavaju se herbicidi danas, ali će njihova primena biti neophodna i u budućnosti (Božić i Kovačević, 1985). Masovna primena herbicida u konvencionalnim sistemima

zemljoradnje danas je evidentna kao jedna od mera sa kojom se mogu vrlo efikasno suzbiti korovi u svim usevima. Međutim, brojni propisi i standardi koji se uvode u pojedinim zemljama sa ciljem da se eliminišu negativna dejstva herbicida na zemljište, vodu i useve, dovode do njihove primene integrisane sa drugim merama gde se ide ciljanom na smanjenje količine preparata samo kada je to neophodno. Na zakorovljenim površinama kod okopavinskih useva kukuruza i suncokreta nužno je primeniti herbicide, ali na površinama čistim od korova i kod ovih useva može se izostaviti primena herbicida koristeći samo mehaničku obradu najčešće putem međurednih kultiviranja. Korovi koji rastu u međurednom prostoru mogu se suzbiti međurednim kultiviranjem (Kovačević, 2003).

Ne treba zaboraviti da su herbicidi samo dopuna obradi zemljišta i drugim agrotehničkim merama za suzbijanje korova.

Navodnjavanje

Intenzivni sistemi biljne proizvodnje su nezamislivi bez navodnjavanja kojim se menjaju ekološki uslovi staništa što je povoljno za useve, ali i za korove. Navodnjavanjem se, takođe, znatno menjaju uslovi prirodne sredine. Uvođenjem ove agrotehničke mere na površine na kojima su se gajile biljke u uslovima prirodnog vlaženja postepeno dolazi do zakonomernih promena u florističkom sastavu korova. Iščezavaju, nestaju ili su retke kserofitne korovske vrste, pojavljuju se higrofitne, a u uslovima češćeg plavljenja i natapanja hidrofitne. U intenzivnoj proizvodnji i specijalizovanim plodoredima navodnjavanje ne umanjuje, nego naprotiv značajno uvećava opasnost i može dovesti do veće zakorovljenosti. Navodnjavanjem kao fizičkom merom mogu se uništiti korovi pre setve (sadnje) useva. Provokacionim zalivanjem u vreme kada nema useva podstiču se na klijanje i nicanje korovi, koji se potom suzbiju mehaničkim putem, kultiviranjem ili plamenom. Načini navodnjavanja kao što su kap po kap mogu biti interesantni za smanjenu pojavu korova, naročito kada se cevi postave ispod zemlje, a iznad nje plastične malč folije.

Fizičke mere borbe protiv korova

Primena plamena u fizičkom suzbijanju korova i njihovih reproduktivnih organa pokazala je odlične rezultate u poređenju sa klasičnim načinima hemijskog suzbijanja (Heisel i sar., 1999, 2002; Sartorato i sar., 2006; Melander i Jorgensen, 2005; Hansson i Matsson 2003; Rasmussen, 2003). Orloff i Cudney (1993) preporučuju upotrebu plamena krajem vegetacione sezone, s obzirom da na taj način biva uništeno 99% semena rasutog na površini zemljišta.

Malčiranje

Nastiranje zemljišne površine različitim materijalima, pored ranije navedenih prednosti, može biti dobra prevencija u sprečavanju klijanja i smanjenju kljavosti, ali ne mnogo efikasna, posebno prema višegodišnjim korovima. Kao postupak obično se koristi u gajenju intenzivnijih useva, sve više u ratarstvu, a posebno u povrtarstvu.

Malčiranje zemljišta PVC folijama ima uticaj i na nicanje korovskih semena. Prekrivanje zemljišta prozirnom plastičnom folijom je povećalo broj kljavih semena korova čak tri puta u odnosu na nepokrivenu površinu. Prekrivanje tamnom plastičnom folijom značajno smanjuje kljavost semena. Ovo saznanje pruža mogućnost za borbu protiv korova malčiranjem tamnim folijama, posebno protiv višegodišnjih vrsta korova u organskoj biljnoj proizvodnji. Tamna folija se može posmatrati kao herbicid, ali kao apsolutno netoksičan, bezopasan po biljke, zemljište i čoveka.

Biološke mere borbe protiv korova

Petanović i sar. (2000) navode da biološka borba protiv korova biljnim patogenima najčešće koristi tri strategije: 1. klasična (adekvatno fitofagima); 2. augmantaciona (podrazumeva pojačavanje efekata patogena na različite načine, ali ne i njegovo veštačko gajenje ili primenu inundativnih metoda – bioherbicidi); 3. strategija mikrobijalnih herbicida (podrazumeva masovno gajenje inokuluma patogena, standardizaciju, formulaciju i primenu u uslovima kada su usevi i korovi u ranim fazama razvoja).

Pored navedenih, u poslednje vreme primenjuju se i biotehnoške metode kao alternativa hemijskoj kontroli, koje su zasnovane na korišćenju produkata metabolizma mikroorganizama ili biljaka za dobijanje bioherbicide (mikoherbicide, odnosno aleloherbicide (Duke i sar., 2000; Sheppard i sar., 2006), a isto tako i tehnologija transfera gena kojom se stvaraju transgene biljke (GMO) rezistentne na herbicide, mada je ovo poslednje izričito zabranjeno za upotrebu u organskoj poljoprivredi.

Konkurentna sposobnost

Gajene biljke kao biološki agensi mogu se iskoristiti kao kompetitori i antagonisti u borbi protiv korova. Uzajamni odnosi između gajenih biljaka i korova su vrlo složeni i raznovrsni, ali se u osnovi mogu svesti na odnose konkurencije i međusobno alelopatsko delovanje. Konkurentna sposobnost gajenog bilja u odnosu prema korovima vrlo je različita. Poznavanjem odnosa konkurencije i alelopatskog delovanja težimo da stvorimo uslove u kojima će gajena biljka kao biološko sredstvo imati prednost nad korovima (selekcija sorata i hibrida gajenog bilja koje bi svojim biološkim osobinama imale veću konkurentnu sposobnost u odnosu na korove) i gde će zajedno sa drugim agrotehničkim merama (obradom zemljišta, đubrenjem, setvom združenih useva i merama nege) poboljšati uslove gajenja i time dovesti do smanjenja populacije korovskih vrsta, čime bi se smanjila šteta koju oni nanose usevima (Simić, 2003; Živanović-Katić, 2004).

Biodiverzitet

Primena odgovarajućih agrotehničkih mera mora biti usmerena ka povećanju biodiverziteta agrofitocenozе i redukciji slobodnih ekoloških niša koje popunjavaju korovske vrste i smanjenju pristupačnosti neophodnih resursa za njihovo razviće. Veći biodiverzitet useva podrazumeva uključivanje većeg broja vrsta u rotaciju, a samim tim dolazi do smanjivanja upotrebe herbicide, promene načina obrade zemljišta, što vodi boljoj vremenskoj i prostornoj eksploataciji pristupačnih resursa. Ovakva strategija ima za cilj smanjenje diverziteta korova, odnosno promenu relacije u odnosima korov-usev u korist useva (Dekker, 1997). Šire posmatrano, u okviru agroekosistema korovi imaju ulogu u povećanju biodiverziteta (Marshall i sar., 2003).

Plodored

U borbi protiv korova, bolesti i štetočina gajenih useva, poseban značaj ima plodored kao nezaobilazna biološka mera sa fitosanitarnim dejstvom. Zakorovljenost useva uglavnom je logična posledica nepravilnog izbora preduseva i dejstva plodoreda, neblagovremene i nedovoljne borbe protiv korova. Monokultura, kao sistem biljne proizvodnje može biti značajan izvor zaraze brojnim bolestima i štetočinama, a takođe, i faktor intenzivnog zakorovljavanja zemljišta (Karlen i sar., 1994; Kovačević, 1995, 2003).

Gajenje useva u konsocijacijama predstavlja siguran put stabilizacije agroekosistema i povećanja održivosti poljoprivredne proizvodnje. Združivanje useva može se vršiti i u prostornoj i u vremenskoj dimenziji. Brojni su primeri tradicionalnih sistema gajenja kukuruza i pasulja, kukuruza i tikava, kukuruza i soje, i dr., osim u smislu boljeg korišćenja osnovnih agroekoloških činilaca i povećanja prinosa u određenim relativnim odnosima (Dolijanović, 2008). Gajenjem pokrovnih useva utiče se na smanjenje potencijalne zakorovljenosti (Buhler, 1998). Uloga pokrovnih useva je, dakle, da svojim brzim i snažnim porastom vrše konstantan pritisak na populaciju korova. Odabiru i selekciji takvih vrsta posvećuje se velika pažnja.

Gušenjem korova pokrovnim usevima ne mogu se rešiti svi problemi u njihovom suzbijanju. Gajenje ovih useva mora se kombinovati sa drugim metodama kontrole u jedan integralni sistem, koji uspostavlja konstantan pritisak na korovsku sinuziju, povećavajući biodiverzitet u agroekosistemu i zauzimajući slobodne ekološke niše.

Biološki činoci značajni u borbi protiv korova (gustina useva, kompeticija između vrsta, rezerve semena) moraju biti integrisani sa agrotehničkim merama (rokovi setve, đubrenje, kontrola korova primenom herbicide, ili drugim mehaničkim i fizičkim merama), kako bi kao zbirni rezultat njihovog delovanja ostvarili visoko efektivnu kontrolu korovske vegetacije na oranicama (Shrestha i sar., 2002; Melander i sar., 2003).

STRATEGIJA KONTROLE KOROVSKVE VEGETACIJE U POVRTARSTVU

Ako pođemo od preventivnih mera kontrole korovske vegetacije, onda je plodored nezaobilazna biološka mera u smanjenju zakorovljenosti. Zakorovljenost useva uglavnom je logična posledica nepravilnog izbora preduseva i kompozicije plodoređa, neblagovremene i neadekvatne borbe protiv korova. Monokultura se, kao sistem biljne proizvodnje, ne praktikuje u organskoj proizvodnji povrća, čak ni u zaštićenom prostoru, jer može biti značajan izvor zaraze brojnim bolestima i štetočinama, a takođe i faktor intenzivnog zakorovljavanja zemljišta.

Izboru preduseva i integrisanju mehaničkih i bioloških mera suzbijanja korova treba posvetiti veliku pažnju, naročito u usevima koji imaju sporiji inicijalni porast i razviće i slabiju kompetitivnu sposobnost: luk, praziluk, mrkva (Kovačević i Momirović, 2000a, 200b, 2004). Izvanredni predusevi su strnine, naročito ukoliko nisu zakorovljeni otpornim korovskim vrstama poput mišjakinje. Za pojedine useve su u određenim agroekološkim uslovima utvrđeni optimalni modeli kontrole korova. Tako je pat koeficijentima moguće izraziti pad prinosa krompira u zavisnosti od dinamike korovske populacije, uslovljene izborom preduseva, načinom obrade zemljišta i kombinovanjem bioloških i mehaničkih mera suzbijanja.

Grahorice *Vicia villosa* i *Vicia hirsuta* pokazale su izuzetne rezultate kao pokrovni usevi koji se koriste u konzervacijskim sistemima gajenja povrća. Teasdale i Daughtry (1993) iznose podatke da je ozima grahorica smanjila brojnost korova 70-78%, a njihovu masu 52-70%. Neke kupusnjače, kao repica, ogrštica i slačica, veoma su dobri predusevi, gaje se kao zimski pokrovni usevi i zaoravaju pred sadnju krompira ili se kombinuju sa redovima krompira u određenim proporcijama. Mnogi autori kao jedan od najefikasnijih pokrovnih useva u inhibiciji korova ističu belu slačicu, *Sinapis alba*. Kod plodovitog i kupusnog povrća koje se rasadaže, izvanredni rezultati postižu se i korišćenjem raži (*Secale cereale*) kao prethodnog, pokrovnog useva, koji velikom masom rezidua nakon košenja ili tarupiranja, uspešno doprinosi efikasnoj kontroli korova (Smeda i Willer, 1996; Hoyt i sar., 1996).

Mada se čini da su biologija korova i njihovo suzbijanje dve oblasti sa malo stvarne kooperacije i integracije, ukoliko želimo da izađemo iz ere herbicida treba uspostaviti visoke standarde u poznavanju svih bioloških aspekata novih tehnologija kojima želimo da upravljamo. Osnovni preduslov u tome jeste akumulirati neophodna znanja iz oblasti kompeticije, alelopatije, te uticaja pojedinih agrotehničkih mera (obrade zemljišta, đubrenja, navodnjavanja, plodoređa, itd.).

Biološki činioци značajni u borbi protiv korova (gustina useva, kompeticija između vrsta, rezerve semena) moraju biti integrisani sa agrotehničkim merama (rokovi setve, đubrenje, kontrola korova primenom herbicida, ili drugim mehaničkim i fizičkim merama), kako bi kao zbirni rezultat njihovog delovanja ostvarili visoko efektivnu kontrolu korovske vegetacije na oranici na kojima se gaji povrće.

Kompetitivna sposobnost velikog broja sorata gajenih biljaka u odnosu na pojedine vrste korova, vrlo je čest predmet istraživanja. Bolje razumevanje kompeticije između useva i korova u mnogim slučajevima može doprineti smanjenju upotrebe herbicida ili njihovom potpunom izostavljanju. Na osnovu međusobnog uticaja korova i useva u kome se oni nalaze, određuje se poslednji momenat kada moramo preduzeti određene mere u njihovom suzbijanju, sa ciljem da se izbegnu veća smanjenja prinosa. Postoji tzv. prag tolerancije, koji ne bi trebalo prekoračiti (Jordan, 1992). Prag tolerancije, kako navode Baziramakenga i Leroux (1998), pri kojem se gubi 10% prinosa krompira je 25 rizoma pirevine po m² ili 20 gr potpuno suve biomase rizoma po m². Ekonomski prag varira između 0,04 ili 2 izdanka po m², ili 0,0165 i 1,5 g ukupne biomase korova po m².

Gajeni usevi luče različite eksudate koji utiču na suzbijanje korovskih vrsta (Pratley i sar., 1999). Alelopatiju, kao prirodni fenomen, karakteriše direktno ili indirektno delovanje jedne biljke (uključujući mikroorganizme) na drugu, kroz produkciju određenih hemijskih materija izlučenih u sredinu. Inhibicija je zasnovana na fitotoksičnom dejstvu određenih supstanci, koje žive biljke aktivno emituju u sredinu preko eksudata iz korena, ispiranja i volatilacije, ili putem pasivnog oslobađanja nakon razlaganja rezidualnih ostataka, odnosno dekompozicije organske materije.

Ne može se očekivati da korišćenjem alelopatije rešimo probleme suzbijanja korova u potpunosti. Međutim, alelopatija ima izuzetan potencijal kao komponenta ukupne strategije u integralnoj borbi protiv korova i kao značajan korak u razvoju organskih sistema zemljoradnje u kojima nije dozvoljena upotreba herbicida.

Druga važna komponenta strategije borbe protiv korova su direktne mere borbe različite prirode, mehaničke, fizičke i biološke. U mehaničkoj borbi protiv korova ukazaćemo samo na onu najvažniju, a to je obrada zemljišta,

bilo da je u pitanju osnovna, dopunska ili kao komponenta mere nege useva. Obradom zemljišta se povećava efikasnost suzbijanja korova, zahvaljujući, pre svega, zaoravanju korovskih semena i smanjenju regenerativne sposobnosti višegodišnjih korova.

Predsetvenom obradom zemljišta se u velikoj meri utiče na broj i masu korova. Kod nas je uticaj načina predsetvene obrade na zakorovljenost vrlo malo istraživan (Kovačević, 1995). U organskoj biljnoj proizvodnji posebno je važno obrađivanje kultivatorima sa ciljem negovanja useva, ne samo u okopavinskim već i u usevima guste setve (Rasmussen, 2003; Rasmussen i sar., 2004), te se u tom cilju povećava međuredno rastojanje sa standardnih 12 na 24 cm, prilagođava način predsetvene pripreme i precizno planira optimalno vreme setve. Konačna predsetvena priprema zemljišta obavlja se ranije kako bi nakon inicijalnog klijanja korova nekim od fizičkih mera borbe: plamenom, kultiviranjem ili podrezivanjem, smanjili potencijalnu zakorovljenost. Novi metodi direktne setve pneumatskim ubušivanjem semena takođe doprinose smanjenju zakorovljenosti. Organska đubriva unose se direktno u zonu rizosfernog sloja, neposredno pored reda, čime se direktno utiče na povećanje kompetitivne sposobnosti useva (Rasmussen, 2002).

Osim klasičnih međurednih kultivatora i plevilica sa različitim tehničkim rešenjima radnih organa (Bond i Grundy, 2001; Van der Weide, 2008; Kristoffersen i sar., 2008), razvijaju se i nova oruđa za mehaničko suzbijanje korova, kao npr. sistem hidraulički vođenih, rotirajućih četki, koje u fazi 2 do 4 prava lista korova uništavaju od 45 do 90% jedinki korova, pri čemu je intenzitet oštećenja na klijancima mrkve npr. uslovio proređivanje 5 do 24% (Fogelberg i Dock Gustavsson, 1999).

U mnogim povrtarskim usevima okopavanje, plevljenje, čupanje ili drugi načini manuelnog suzbijanja, predstavljaju još uvek vrlo značajan metod integralnog pristupa kontrole korova. Melander i Rasmussen (2001) su u usevima mrkve, crnog luka i praziluka iz direktne setve kombinovali naklijavanje semena, drljanje, suzbijanje plamenom i okopavanje, pri čemu su ustanovili da se plevljenje kao vrlo skupa mera suzbijanja može uspešno zameniti kombinacijom drugih fizičkih mera borbe.

Primena plamena u fizičkom suzbijanju korova i njihovih reproduktivnih organa pokazala je odlične rezultate u poređenju sa klasičnim načinima hemijskog suzbijanja. Orloff i Cudney (1993) preporučuju upotrebu plamena krajem vegetacione sezone, s obzirom da na taj način biva uništeno 99% semena rasutog na površini zemljišta.

Primena tople vode ili pregrejane vodene pare (Hansson i Ascard, 2002) ima isti efekat kao i primena plamena. Naime, za efikasnu kontrolu korova neophodno je 3 do 5 tretmana tokom sezone u intervalima 2 do 5 nedelja. Veoma je važno tretman izvesti u fazi 2 lista korova jer se time na nivou efikasnosti suzbijanja od 90% šteti čak dve trećine energenta u odnosu na primenu u fazi 6 listova korova.

Primena energije visokofrekventnog elektromagnetnog polja takođe ima perspektivu u uništavanju klijavosti rezervi korovskih semena u zemljištu, naročito u sistemima zemljoradne gde dolazi do koncentracije semena u plitkom površinskom sloju. U intenzivnim plodoredima je predsetvenom obradom zemljišta nakon izlaganja elektromagnetnom zračenju frekvencije od 2375 ± 50 Mhz postignuta efikasnost 80-100%. Pritom se regulisanjem jačine polja postiže ili stimulatvni (do 30 J g^{-1}) ili pak efekat uništavanja klijavosti ($> 44 \text{ J g}^{-1}$). Primena radioaktivnih emitera, lasera i mikrotalasa, takođe je potencijalna oblast iznalaženja odgovarajućih fizičkih metoda suzbijanja korova za sada uglavnom u laboratorijskim uslovima (Heisel i sar., 1999, 2002; Sartorato i sar., 2006).

Nastiranje zemljišne površine različitim materijalima može biti dobar način u sprečavanju klijanja i smanjenju klijavosti, ali ne mnogo efikasan, posebno prema višegodišnjim korovima. Kao postupak obično se koristi u gajenju intenzivnijih useva, uglavnom plodovitog povrća. Za malčiranje se koriste organska materija, odnosno razni žetveni ostaci ili živi – pokrovni usevi. Korišćenje polietilenskih malč folija nije zabranjeno, ali se na različite načine farmeri ohrabruju da izbegavaju njihovu primenu, dok je malč papir i celuloza sasvim prihvatljiva varijanta. Fotorazgradive i biorazgradive folije apsolutno su neprihvatljive u organskoj proizvodnji jer zaostaju u zemljištu i teško ga zagađuju.

Postupak solarizacije umnogome smanjuje rezerve korovskih semena u zemljištu. Prema navodima Campiglia i sar. (2000) primena tanke, transparentne polietilenske folije tokom jula i avgusta, omogućuje eliminisanje rezervi korovskih semena velikog broja vrsta, osim mišjakinje (*Stellaria media*) i crne pomoćnice (*Solanum nigrum*). Smanjenje zakorovljenosti kod narednog useva karfiola iznosilo je čak 95% izraženo u suvoj masi. Prema Horowitz i sar. (1983), temperatura zemljišta ispod malča mora da dostigne 45°C , kao kritični nivo za eliminisanje klijavosti korovskih semena.

U potrazi za novim strategijama suzbijanja korova i iznalaženju efikasnijih, selektivnijih i racionalnijih bioherbicida, uveliko se radi na ekstrakciji aktivnih materija iz prirodnih, organskih jedinjenja. Njihov period poluraspada mnogo je kraći u odnosu na sintetske preparate. Počevši od benzojeve kiseline, koja je toksična samo u visokim koncentracijama, deluje kao antagonist u kombinacijama i lako se inaktivira u zemljištu, čitav je niz organskih jedinjenja sa vrlo jakim herbicidnim delovanjem (Duke i Lydon, 1987; Duke i sar., 2000), kao što je npr. kumarin, česta materija kod trava, leguminoza i citrusa, sa stotinu puta jačim delovanjem od fenolne kiseline.

Toksini izolovani iz *Phytophthora palmivora* Butler, *Colletotrichum gloeosporioides* (Peng.) Sacc., *F.sp. aeshynemone*, su takođe patentirani i u velikoj su prednosti u odnosu na alelopatski efekat, s obzirom na visoku selektivnost i efikasnost niskih doza. Efekat se može ograničiti samo na jednu vrstu ili čak samo na određeni varijetet. Prvi komercijalni preparat je Anizomicin (*Streptomyces* spp.), naročito efikasan u kontroli *Panicum crus galli* (L.) Beauv. i *Digitaria* spp. Bialofos (*Streptomyces viridochromogenes* – Japan), sa vrlo kratkim periodom poluraspada poslužio je kao osnova za razvoj sintetskog preparata Glufosinate-amonijum (Hoechst) sa visokim učinkom u suzbijanju travnih korova. Tentoxin izolovan iz *Alternaria alternata* izaziva jaku hlorozu *Sorghum halepense* Pers., i mnogih drugih travnih i širokolisnih korova. Osnovni problem je nizak prinos u fermentaciji. Očekuje se da savremene botehnološke metode omogućće rešavanje prisutnih problema u razvoju efikasnih preparata organskog porekla.

Uvođenje informacionih tehnologija

Treća komponenta (vreme odluke o primeni adekvatnih mera) sadrži obično dugotrajnije strategije, taktičke odluke za sezonu i operativnu odluku na samom polju (kratkoročnu). Adekvatne odluke podrazumevaju uključivanje dugotrajnih strategija i kratkotrajnih operativnih odluka u borbi protiv korova. Detaljne informacije o biološkim procesima su glavne za odlučivanje kada, gde i kako treba voditi borbu protiv korova (Kovačević i Momirović, 2000a, 2000b; Kovačević, 2004c).

Stvaranje adaptibilnih sorata i hibrida sa specifičnim osobinama za low-input i organsku proizvodnju i odgovarajuće semenarstvo

Pravilan izbor adaptibilnih sorata i hibrida poljoprivrednog bilja, selekcionisanih za specifične ekološke uslove, načine i ciljeve proizvodnje, kao i kvalitet i zdravstveno stanje semenskog materijala, predstavljaju jedan od najvažnijih preduslova uspeha u proizvodnji. Prirodna otpornost gajenih vrsta i genotipova, kao i setva zdravog sadnog i semenskog materijala je veoma značajna pri izboru za gajenje u uslovima organskog ratarstva. Gajene vrste, odnosno sorte i hibridi, moraju biti prilagođeni klimatskim stresovima i otporni na bolesti i štetočine. Tolerantnost/rezistentnost novih selekcija bitan je preduslov njihovog prihvatanja za sisteme organske proizvodnje (Denčić, 1996; Philips i Wolfe, 2005). Sorte namenjene redukovanim uslovima treba da budu veće visine stable, uspravnih listova, mnogo kompetitivnije prema korovima, a uz to da imaju skromnije zahteve za vodom i hranivima (Korres i Froud-Williams, 2002). Seme mora biti proizvedeno u organskoj proizvodnji (Barberi, 2002). Osim toga, ovde se nameće problem koji treba rešavati s obzirom da seme ne sme biti zaprašeno hemijskim sredstvima. Međutim, dozvoljena je za ove svrhe upotreba biodimačkih preparata ili različitih „kupki” koje su namenjene dezinfekciji semena.

Ovde se nameću brojne nepoznanice na kojima bi trebalo raditi, a vezane su za redukciju u obradi zemljišta, đubrenje i zaštitu bilja. Kao krupna pitanja nameću se, pre svega, ona vezana za: visinu stabla genotipa koji stvaramo, raspored i veličinu korenovog sistema, brzinu usvajanja hraniva, otpornosti na stresne uslove, posedovanje određenih alelopatskih svojstava u zaštiti od bolesti, štetočina i korova, otpornosti na niske temperature, a da pri tom ne bude zanemaren kvantitet i kvalitet dobijenog proizvoda. Pored već uobičajenih kriterijuma važećih u selekciji, biće potrebno pridodati mnoge nove, tako da će postupak stvaranja sorata za nove tehnologije biti teži i zahtevaće multidisciplinarni pristup (Kovačević i Momirović, 1996).

Činjenica je da danas u Srbiji posedujemo odlične domaće sorte kod svih važnijih useva, bilo ratarskih, ili povrtarskih, za uslove intenzivnog gajenja. Međutim, takve sorte obično daju lošije rezultate u konzervacijskim sistemima zemljoradnje. Zato u pravce selekcije ekonomski najvažnijih kultura, treba uključiti i potrebu iznalaženja

odgovarajućih rešenja u pogledu genotipova namenjenih integralnim, održivim sistemima gajenja, sa različitim, nekad i znatnim stepenom redukcije ukupnih energetskih inputa do konzervacijskih, ili pak sistema organske zemljoradnje gde će sve veći značaj imati sorte specijalnih namena (Kovačević i sar., 2007a).

ZAHVALNICA

Rad je rezultat projekta TR20138 – Povećanje genetičkih i proizvodnih potencijala strnih žita primenom klasične i moderne biotehnologije, Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

LITERATURA

- Albrecht, H.:** Development of arable weed seedbanks during the 6 years after the change from conventional to organic farming. *Weed Research*, 45, 339-350, 2005.
- Baziramakenga, R., Leroux, D.G.:** Economic and interference threshold densities of quackgrass (*Elytrigia repens*) in potato (*Solanum tuberosum*). *Weed Science*, 46, 176-180, 1998.
- Barberi, P., Silvestri, N., Bonari, E.:** Weed communities of winter wheat as influenced by input level and rotation. *Weed Research*, 37, 301-313, 1997.
- Bárberi, P., Lo Cascio, B.:** Long-term tillage and crop rotation effects on weed seedbank size and composition. *Weed Research*, 41, 325-340, 2001.
- Bárberi, P.:** Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? *Weed Research*, 42, 177-193, 2002.
- Bond, W., Grundy, C.A.:** Non-chemical weed management in organic farming systems. *Weed Research*, 41, 383-405, 2001.
- Božić, D., Kovačević, D.:** Uticaj načina predsetvene obrade zemljišta na zakorovljenost kukuruza. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 12, 2, 19- 26, 1983a.
- Božić, D., Kovačević, D.:** Proučavanje mogućnosti gajenja kukuruza u kratkotrajnoj monokulturi bez međurednog kultiviranja i okopavanja. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 12, 2, 27-36, 1983b.
- Božić, D., Kovačević, D.:** Ispitivanje efikasnosti dejstava herbicida na korovsku sinuziju kukuruza u kratkotrajnoj monokulturi. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 46, 161, 13-24, 1985.
- Božić, D., Kovačević, D., Momirović, N.:** Uloga sistema zemljoradnje u kontroli korovske vegetacije. *Zbornik radova V kongresa o korovima*, Banja Koviljača, 398-409, 1996.
- Buhler, D.D.:** My view. *Weed Science*, 46, 389, 1998.
- Campiglia, E., Temperini, O., Mancinelli, R., Saccardo, F.:** Effects of soil solarization on the weed control of vegetable crops and on the cauliflower and fennel production in the open field. *Proc. of 8th Int. Symp. Timing of field production in vegetable crops. Acta horticulturae*, 533, 135-140, 2000.
- De Cauwer, B., Reheul, D., Nijs, I., Milbau, A.:** Management of newly established field margins on nutrient-rich soil to reduce weed spread and seed rain into adjacent crops. *Weed Research*, 48, 102-112, 2008.
- Dekker, J.:** Weed diversity and weed management. *Weed Science*, 45, 357-363, 1997.
- Denčić, S.:** Pravci i perspektive u oplemenjivanju pšenice. *Zbornik radova XXX seminara agronoma*, Novi Sad, 25, 237-249, 1996.
- Dolijanović, Ž.:** Produktivnost združenog useva kukuruza i soje u zavisnosti od hibrida, prostornog rasporeda i režima vlaženja. *Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet*, 2008.
- Dorado, J., Lopez-Fando, C.:** The effect of tillage system and use of a paraplow on weed flora in a semiarid soil from central Spain. *Weed Research*, 46, 424-431, 2006.
- Duke, S.O., Lydon, J.:** Herbicides from natural compounds. *Weed technology*, 1, 122-128, 1987.
- Duke, O.S., Dayan, E.F., Romagni, G.J., Rimando, M.A.:** Natural products as sources of herbicides: current status and future trends. *Weed Research*, 40, 99-111, 2000.
- Fogelberg, F., Dock Gustavsson, A.M.:** Mechanical damage to annual weeds and carrots by in-row brush weeding. *Weed Research*, 39, 6, 469-479, 1999.
- Gerowitt, B., Bertke, E., Hespelt, K-S., Tute, C.:** Towards multifunctional agriculture – weeds as ecological goods. *Weed Research*, 43, 227-235, 2003.
- Grundy, C. A., Mead, A., Burston, S., Overs, T.:** Seed production of *Chenopodium album* in competition with field vegetables. *Weed Research*, 44, 271-281, 2004.
- Hansson, D., Ascard, J.:** Influence of development stage and time of assessment of hot water weed control. *Weed Research*, 42(4), 307-316, 2002.

- Hansson, D., Mattsson, E.J.:** Effect of air temperature, rain and drought on hot water weed control. *Weed Research*, 43, 245-251, 2003.
- Heisel, T., Schou, J., Christensen, S., Andreasen, C.:** Cutting weeds with a CO₂ laser. *Weed Research*, 43(5), 19-29, 1999.
- Heisel, T., Schou, J., Andreasen, C., Christensen, S.:** Using laser to measure stem thickness and cut weed stems. *Weed Research*, 42, 242-248, 2002.
- Horowitz, M., Regev, Y., Herzlinger, G.:** Solarization for weed control. *Weed Science*, 31, 170-179, 1983.
- Hoyt, D.G., Bonanno, A.R., Parker, G.C.:** Influence of herbicides and tillage on weed control, yield and quality of cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*). *Weed Technology*, 10(2), 50-54, 1996.
- Jordan, N.:** Weed demography and population dynamics: implications for threshold management. *Weed Technology*, 6, 184-190, 1992.
- Karlen, D.L., Wollenhaupt, N.C., Erbach, D.C., Berry, E.C., Swan, J.B., Eash, N.S., Jordahl, J.L.:** Crop residue effects on soil quality following 10-years of no-till corn. *Soil and Tillage Research*, 31, 149-167, 1994.
- Kim, S.D., Brain, P., Marshall, P.J.E., Caseley, C.J.:** Modeling herbicide dose and weed density effects on crop: weed competition. *Weed Research*, 42, 1-13, 2002.
- Korres, E.N., Froud-Williams, J.R.:** Effects of winter wheat cultivars and seed rate on the biological characteristics of naturally occurring weed flora. *Weed Research*, 42, 417-428, 2002.
- Kovačević, D.:** Uloga plodoređa u konvencionalnoj proizvodnji kukuruza. *Acta herbologica*, 4, 2, 63-77, 1995.
- Kovačević, D., Momirović, N.:** Integralne mere suzbijanja korova u savremenoj tehnologiji gajenja kukuruza. *Acta herbologica*, 5, 1, 5-26, 1996.
- Kovačević, D., Božić, D., Momirović, N., Oljača, S., Radošević, Ž., Jovanović, Ž., Vesković, M.:** Uticaj sistema obrade zemljišta na zakorovljenost kukuruza. *Acta herbologica*, 6, 1, 63-72, 1997.
- Kovačević, D., Oljača, S., Radošević, Ž., Birkas, M., Schmidt, R.:** Konvencionalni i konzervacijski sistemi obrade zemljišta u glavnim ratarskim usevima. *Poljoprivredna tehnika*, 23(1-2), 83-93, 1999.
- Kovačević, D., Momirović, N.:** Uloga integralnih sistema suzbijanja korova u konceptu održive poljoprivrede. I deo. *Acta herbologica*, 9, 1, 29-41, 2000a.
- Kovačević, D., Momirović, N.:** Uloga integralnih sistema suzbijanja korova u konceptu održive poljoprivrede. II deo. *Agronomski aspekti integralnih sistema suzbijanja korova. Acta herbologica*, 9, 2, 41-60, 2000b.
- Kovačević, D.:** Opšte ratarstvo. *Poljoprivredni fakultet, Beograd*, 2003.
- Kovačević, D., Denčić, S., Kobiljski, B., Momirović, N., Oljača, S., Dolijanović, Ž.:** Effect of farming systems on soil compaction, weed synuzia and yield of winter wheat. *Acta herbologica*, 13, 2, 385-392, 2004a.
- Kovačević, D., Božić, D., Denčić, S., Oljača, S., Momirović, N., Dolijanović, Ž., Jovanović, Ž.:** Effects of low-input technology on weed control and yield of some winter wheat cultivars. *Acta herbologica*, 13, 2, 393-400, 2004b.
- Kovačević, D.:** Organska poljoprivreda – Koncept u funkciji zaštite životne sredine. *Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*, 40, 353-371, 2004c.
- Kovačević, D., Momirović, N.:** Weed management in organic agriculture. *Acta herbologica*, 13, 2, 261-277, 2004d.
- Kovačević, D., Oljača, S., Dolijanović, Ž.:** Uticaj sistema obrade zemljišta i prihranjivanja na korovsku sinuziju i prinos ozime pšenice. *Naučno-stručno savjetovanje agronoma Republike Srpske – Poljoprivreda RS kao sastavni dio evropskih integracionih procesa, Agroznanje*, 6, 1, 95-106, 2005b.
- Kovačević, D.:** Organsko ratarstvo. U: *Organska poljoprivredna proizvodnja* (D. Kovačević, S. Oljača, urednici). *Poljoprivredni fakultet, Beograd*, 35-70, 2005d.
- Kovačević, D., Oljača, S., Dolijanović, Ž.:** Uticaj sistema obrade zemljišta na korovsku sinuziju ozime pšenice. *Poljoprivredna tehnika*, XXXI, 2, 107-112, 2006.
- Kovačević, D., Dolijanović, Ž., Oljača, S., Milić, V.:** Organska proizvodnja alternativnih vrsta ozime pšenice. *Poljoprivredna tehnika*, XXXII, 4, 39-45, 2007a.
- Kovačević, D., Dolijanović, Ž., Milić, V.:** Uticaj sistema obrade zemljišta na korovsku sinuziju ozime pšenice. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 68, 243, 85-94, 2007b.
- Kovačević, D., Oljača, S., Denčić, S., Kobiljski, B., Dolijanović, Ž.:** Održiva poljoprivreda: Značaj adaptacije agrotehničkih mera u proizvodnji ozime pšenice. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 68, 244, 39-51, 2007c.
- Kovačević, D.:** Njivski korovi – Biologija i suzbijanje. *Poljoprivredni fakultet, Beograd*, 1-520, 2008.
- Kristoffersen, P., Rask, M.A., Larsen, U.S.:** Non-chemical weed control on traffic islands: a comparison of the efficacy of five weed control techniques. *Weed Research*, 48, 124-130, 2008.
- Liebman, M., Davis, S.A.:** Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. *Weed Research*, 40, 27-47, 2000.
- Lutman, W.J.P., Cussans, W.G., Wright, J.K., Wilson, J.B., Wright, McN.G., Lawson, M.H.:** The persistence of seeds of 16 weed species over six years in two arable fields. *Weed Research*, 42, 231-241, 2002.
- Marshall, P.J.E., Brown, K.V., Boatman, D.N., Lutman, W.J.P., Squire, R.G., Ward, K.L.:** The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Research*, 43, 77-89, 2003.

- Mayor, P.J., Dessaint, F.:** Influence of weed management strategies on soil seedbank diversity. *Weed Research*, 38, 95-105, 1998.
- Melander, B., Rasmussen, G.:** Effects of cultural methods and physical weed control on intrarow weed numbers, manual weeding and marketable yield in direct-sown leek and bulb onion. *Weed Research*, 41(6), 491-508, 2001.
- Melander, B., Cirujeda, A., Jorgensen, H.M.:** Effects of inter-row hoeing and fertilizer placement on weed growth and yield of winter wheat. *Weed Research*, 43, 428-438, 2003.
- Melander, B., Jorgensen, H.M.:** Soil steaming to reduce intrarow weed seedling emergence. *Weed Research*, 45, 202-211, 2005.
- Milić, V.:** Istraživanje uticaja đubrenja, roka sadnje i sorte na produktivnost i kvalitet krompira. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Istočno Sarajevo, 2003.
- Momirović, N., Đević, M., Dumanović, Z.:** Konzervacijska obrada zemljišta u konceptu održive poljoprivrede. *Poljotehnika*, 3(5-6), 49-53, 1995.
- Momirović, N.:** Organsko gajenje povrća. U: *Organska poljoprivredna proizvodnja*. (D. Kovačević, S. Oljača, urednici). Poljoprivredni fakultet, Beograd, 73-111, 2005.
- Mortensen, A. D., Bastiaans, L., Sattin, M.:** The role of ecology in the development of weed management systems: an outlook. *Weed Research*, 40, 49-62, 2000.
- Orloff, S.B., Cudney, D.W.:** Controlling dodder in alfalfa hay calls for an integrated procedure. *Calif. Agr.*, 47(6), 32-35, 1993.
- Petanović, R., Klokočar-Šmit, Z., Spasić, R.:** Biološka borba protiv korova – strategije, iskustva, aktuelni pravci i regulativa. Zbornik radova VI kongresa o korovima, Banja Koviljača, 69-108, 2000.
- Phillips, L.S., Wolfe, S.M.:** Evolutionary plant breeding for low-input systems. *Journal of Agricultural Science*, 143, 245-254, 2005.
- Pratley, J.W.H., Lemerle, D., Haig, T.:** Crop cultivars with allelopathic capability. *Weed Research*, 39, 3, 171-180, 1999.
- Rasmussen, K.:** Influence of liquid manure application method on weed control in spring cereals. *Weed Research*, 42(4), 287-298, 2002.
- Rasmussen, J.:** Punch planting, flame weeding and stale seedbed for weed control in row crops. *Weed Research*, 43(6), 393-403, 2003.
- Rasmussen, K., Kurtmann, I.J., Jensen, A.:** Tolerance of competitive spring barley cultivars to weed harrowing. *Weed Research*, 44, 446-452, 2004.
- Sartorato, I., Zanin, G., Baldoiu, C., De Zanche, C.:** Observations on the potential of microwaves for weed control. *Weed Research*, 46, 1-9, 2006.
- SGS:** Statistički godišnjak Republike Srbije, 2007.
- Simić, M.:** Sezonska dinamika korovske sinuzije, kompetitivnost i produktivnost kukuruza u integralnim sistemima kontrole zakorovljenosti. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 2003.
- Sester, M., Delanoy, M., Colbach, N., Darmency, H.:** Crop and density effects on weed beet growth and reproduction. *Weed Research*, 44, 50-59, 2004.
- Sheppard, W.A., Shaw, H.R., Sforza, R.:** Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research*, 46, 93-117, 2006.
- Shrestha, A., Knezevic, Z.S., Roy, C.R., Ball-Coelho, R.B., Swanton, J.C.:** Effect of tillage, cover crop and crop rotation on the composition of weed flora in a sandy soil. *Weed Research*, 42, 76-87, 2002.
- Smeda R.J., Willer, S.C.:** Potential of rye (*Secale cereale*) for weed management in transplant tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). *Weed Science*, 44, 596-602, 1996.
- Streit, B., Rieger, B.S., Stamp, P., Richner, W.:** Weed populations in winter wheat as affected by crop sequence, intensity of tillage and time of herbicide application in a cool and humid climate. *Weed Research*, 43, 20-32, 2003.
- Teasdale, J.R., Daughtry, C.S.T.:** Weed suppression by live and desiccated hairy vetch (*Vicia villosa*). *Weed Science*, 41, 207-212, 1993.
- Tollenaar, M., Dibo, A.A., Aguilar, A., Weise F.S., Swanton, J.C.:** Effect of Crop Density on Weed Interference in Maize. *Agronomy Journal*, 86, 591-595, 1994.
- Tuesca, D., Puricelli, E., Papa, C.J.:** A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. *Weed Research*, 41, 369-382, 2001.
- Van Der Weide, Y.R., Bleeker, O.P., Achten, M.J.T.V., Lotz, P.A.L., Fogelberg, F., Melander, B.:** Innovation in mechanical weed control in row crops. *Weed Research*, 48, 215-224, 2008.
- Živanović, S., Kojić, M.:** Effect of lime fertilizer on the floristic composition of weed community. *Acta herbologica*, 7, 1-2, 97-109, 1998.
- Živanović-Katić, S.:** Uticaj kalcijacije na floristički sastav korovske zajednice i prinos strnih žita. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 1-165, 2004.

The Role of Cultural Practices in Weed Control under Current Agricultural Concepts

SUMMARY

The future of weed control in arable crops needs new strategies based on increased precision with respect to three major aspects of weed management: 1. prevention - reduction in weed effects through adapted crop management; 2. direct weed control - improvement in technology with respect to herbicide application and efficacy; 3. decision-making - improved information technology with respect to weed management.

The first component (prevention) involves any aspect of management that favours the crop relative to the weeds. The second component (control) deals with the development/improvement of weed control methods and is strongly related to precision technology. Four approaches to weed control can be distinguished: mechanical, physical, biological and chemical. In mechanical control, many developments are taking place. Tillage and cultivation are generally becoming more important for weed suppression. Soil fertility is a key component of all farming systems managed with the goal of sustaining or improving yields, and fertilization with synthetic or organic nutrient sources is standard practice in conventional farming systems. Cover crops can suppress weed establishment and growth, thence the number of weeds and vegetative propagules infesting succeeding crops. Intercrops can in many cases reduce weed density and growth more effectively than sole crops. For biological weed control, the challenges are the effective application and stimulation of epidemics of pathogens in the crop that are both effective and selective. Combinations with critical period approaches may be useful, as pathogens do not always kill the weeds.

Today, the number of new herbicides being introduced has decreased and integrated weed management has become the guiding concept. Development of the IWMS (Integrated Weed Management Systems) has to include selection, integration and implementation of new technologies on the basis of their anticipated economic, ecological and sociological consequences. Costs, benefits and risks must be carefully examined before final decisions can be made.

Organic farming is facing big challenges in the field of fertilization / nutrition and plant protection, since the application of chemicals (fertilizers and pesticides) have been rejected generally. Weed management strategy in organic agriculture should be based both on preventive and direct control methods, which include mainly those with mechanical, biological and physical nature of actions.

Keywords: Farming system; Conventional farming; Integrated and organic farming systems; Weed control; Preventive measures; Cultural practice; Crop rotation; Mechanical, physical and biological measures; Specific breeding programmes

Primljen 30.06.2008.

Odobren 10.07.2008.