

"Zbornik radova", Sveska 40, 2004.

Pregledni rad - Review

**ORGANSKA POLJOPRIVREDA - KONCEPT U
FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE**

Kovačević, D.¹

IZVOD

U radu su izneti koncept i definicije održive poljoprivrede, od kojih većina, osim zaštite agroekosistema, uključuje i ekonomske i socijalne aspekte promene sistema primarne poljoprivredne proizvodnje. Uspešno gazdovanje poljoprivrednim resursima u cilju zadovoljenja izmenjenih potreba ljudi, kao i u cilju zaštite, očuvanja i unapređenja životne sredine i konzervacije prirodnih resursa, predstavlja imperativ, koji bi dugoročno posmatrano trebalo da obezbedi proizvodnju hrane. Dostignuća savremenih sistema zemljoradnje u pogledu produktivnosti, profitabilnosti i stabilnosti, ostvarena na ekološki održivim osnovama imaju sve više globalni karakter.

Organska poljoprivreda kao sistem zemljoradnje u tom smislu predstavlja holistički pristup u gajenju bilja koji ima za cilj, pored toga da obezbedi proizvodnju dobara visokog kvaliteta, konzervaciju zemljišne plodnosti, čistu vodu i bogatiji diverzitet. Sistemi organske zemljoradnje nailaze danas na sve širu primenu u biljnoj proizvodnji, a zajedno sa stočarstvom na istim osnovama predstavljaju sve ozbiljniji koncept organske poljoprivrede.

KLJUČNE REČI: integralni sistemi zaštite bilja, održiva poljoprivreda, organska poljoprivreda, plodored, sistemi organske zemljoradnje, sorta

Uvod

Masovno korišćenje agrohemikalija (đubriva i pesticida) u poljoprivredi posle šezdesetih godina prošlog veka, potpuna mehanizovanost radnih operacija i strahovit porast korišćenja dopunske energije u obradi zemljišta i izvođenju pojedinih agrotehničkih mera doveli su do intenzivnog porasta poljoprivredne proizvodnje označenim kao "zelena revolucija". Razvojem poljoprivrede proteklih decenija podržavan je intenzivni rast po svaku cenu, uz preterano korišćenje

¹ Dr Dušan Kovačević, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Zemun

prirodnih resursa i zapostavljanje osnovnih ekoloških principa. Takvo gazdovanje resursima dovelo je do mnogih problema u zagađenju životne sredine i ozbiljnih razmišljanja o tome šta ćemo ostaviti budućim generacijama u nasleđe. Globalna razmišljanja na tu temu dovela su i do prvih rezultata vezanih za poljoprivredu, koja idu ka tome da se rastereti svetska konvencionalna proizvodnja i da se negativnosti takvog razvoja polako usmeravaju određenim alternativnim pravcima zasnovanim na ekološkim osnovama. Suština nove filozofije sastoji se u procesu promena u kojima su korišćenje i očuvanje prirodnih obnovljivih i neobnovljivih resursa smer tehnološkog razvoja, a investiranje i institucionalizacija promene koje moraju biti u potpunoj harmoniji. Takva razmišljanja moraju biti praćena holističkim pristupom životu i razvoju, kao i aktivnostima koje bi trebalo da omoguće zadovoljenje sadašnjih, ali i budućih ljudskih potreba i želja. Moguća alternativa takvom pristupu može se označiti sintagmom održivi razvoj.

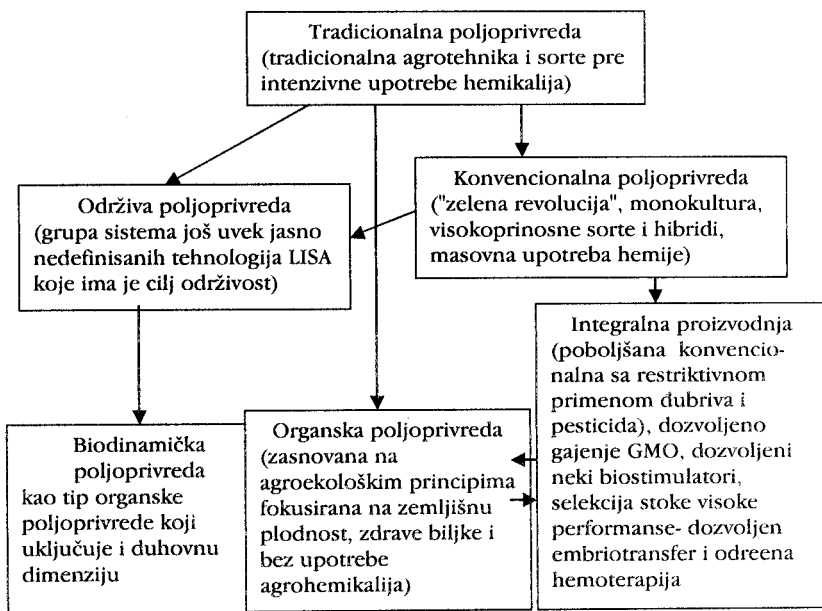
Termin "održiva poljoprivreda" se različito definiše u svetu i kod nas. Zavisno od polazišta (ekološkog, ekonomskog, sociološkog, političkog), ili osoba koje ga tumače, pod ovim terminom podrazumevaju se različite stvari, za različite ljude u različito vreme. Ekološka polazišta uglavnom su vezana i odnose se na osiguranje neobnovljivih resursa i očuvanje biološkog diverziteta. Ekonomski karakter se može sagledati kroz potrebu kvalitativnog razvoja uz ograničenje kvantitativnog rasta. Socijalna uravnoteženost razvoja se odnosi na težnju ka zadovoljavanju osnovnih i potreba višeg reda najvećeg broja ljudi. Kada je u pitanju poljoprivreda svi ovi aspekti se međusobno prožimaju. Definiše se obično kao pravac razvoja poljoprivrede, koji treba da obezbedi dovoljno stabilnu proizvodnju kvalitetne hrane i biljnih proizvoda za drugu tehničku namenu, uz očuvanje osnovnih prirodnih resursa i energije, zaštitu životne sredine, te uz istovremenu ekonomsku efikasnost, odnosno profitabilnost (De Wit et al., 1987, Francis, 1991, Milošević, 1991, Lazić, 1991, Bertlin, 1992, Molnar i Lazić, 1993, Birkas et al., 1995, Kavgić, 1995, Đukanović, 1995, Momirović i sar., 1995, Kovačević i sar., 1997, 1999, Cvetković i sar., 2000).

Tranzicija od konvencionalnih sistema zemljoradnje sa intenzivnim tehnologijama gajenja (klasična obrada zemljišta, velike količine mineralnih đubriva i pesticida), ka održivim sistemima vodi preko tzv. "low-external-input" sistema (Liebman and Davis, 2000), odnosno LISA sistema - Low Input Sustainable Agriculture (Stonehouse, 1991) do sistema organske poljoprivrede (Organic Farming), kao rezultata dominacije ekološke paradigme u odnosu na ogoljen materijalistički pristup poljoprivredi kao primanoj ljudskoj delatnosti. Proizvodno-ekološki uslovi nalažu iznalazjenje novih rešenja u tehnologiji gajenja ratarskih a naročito hortikulturnog i lekovitog bilja. Takva rešenja podrazumevaju fleksibilniju agrotehniku koja će predstavljati spoj konvencionalnih metoda sa modernim tehnologijama (metode konzervacije zemljišta, plodored sa većim učešćem leguminoza, integralna zaštita bilja, tolerantne sorte i kvalitetna dorada semena) kada su u pitanju sistemi racionalnijih ulaganja. Međutim, kada se radi o

organskoj poljoprivredi promenama u tehnologiji gajenja interesantih biljnih vrsta mora se pristupiti na jedan suptilniji način.

Mogućnosti usmeravanja jugoslovenske poljoprivrede ka održivim sistemima razvoja moraju se posmatrati u sklopu tranzicije ka tržišnoj ekonomiji i tehničke, tehnološke i ekonomske moći države. U tom smislu, na izgradnji ovakvih sistema postavljaju se prioriteti, pre svega na državnom, ali i na regionalnom nivou sa naglaskom na kvalitet i veću raznovrsnost poljoprivrednih proizvoda. Sa druge strane, agronomska i ekonomska fleksibilnost održivih sistema treba da ostvari i određenu socijalnu funkciju približavanjem seoskog stanovništva urbanom, kao i da smanji razliku između proizvođača i potrošača. Očekivane anticipirane promene moraju imati i preciznija određenja u pojedinim segmentima tehnologije gajenja značajnim za biljnu proizvodnju.

Osnovnom postavkom ovog rada, osim definisanja mesta i uloge organske biljne biljne proizvodnje u konceptu održivog razvoja poljoprivrede proizvodnje, iznalaze se mogući pravci šire primene u konkretnim agroekološkim i proizvodnim uslovima, shodno postojećim rezultatima istraživanja o uticaju pojedinih agrotehničkih mera na promene osobina zemljišta, porast, razviće i prinos gajenih biljaka, kao i na aspekt zaštite i unapređenja agroekosistema.



Sl. 1 Opšte karakteristike savremenih sistema zemljoradnje

Fig.1 General characteristics of modern cropping systems

Za razliku od njih, sistemi koji teže održivoj poljoprivredi u cilju racionalnijeg pristupa prirodnim resursima su znatnije racionalizovani i modifikovani u tom pogledu. Naime, oslanjaju se na redukovane sisteme obrade

zemljišta, pretežno konzervacijskog karaktera, veoma ozbiljnim pristupom vezanim za sistem đubrenja i mineralne ishrane bilja, integralni pristup u zaštiti bilja kao i na davanje sve većeg značaja plodoredu (sl.1 i tab.1).

Tab.1 Osnovne karakteristike konvencionalnih i održivih sistema zemljoradnje

Tab.1 Basic characteristics of conventional and sustainable farming systems

Konvencionalni sistemi zemljoradnje	Održivi sistemi zemljoradnje
• Visoka cene energije, samim tim povećani ukupni troškovi (inputi) po jedinici proizvoda. • Sistemi obrade zemljišta zasnovani na konvencionalnoj obradi zemljišta (raonični plug-oranje). • Sistemi đubrenja zasnovani na širokoj primeni uglavom mineralnih đubriva. Kao posledica nedostatka organske materije (spaljivanje žetvenih ostataka i smanjena primena organskih đubriva) smanjenje % humusa u zemljištu • Sistemi zaštite bilja - nekontrolisana i nestručna primena pesticida, naročito herbicida. • Povećana erozija i degradacija zemljišta, kao i kontaminacija podzemnih i površinskih voda nitratima i reziduama pesticida. • Zanemarivanje plodoreda na račun slobodnog ratarenja. • Načini fiksacije azota - Najviše u upotrebi kod leguminoza- <i>Rhizobium</i> sp • Gubitak najplodnijih oraničnih površina: rudnici površinskih kopova, izgradnja puteva, fabrika, zagađena atmosfera (kisele kiše) koja uništava biljni pokrivač.	• Manji ukupni troškovi (inputi) po jedinici proizvoda. • Sistemi obrade zasnovani na redukovanoj i konzervacijskoj obradi zemljišta. • Izmenjeni sistemi đubrenja održavanje nivoa organske materije zadržavanjem žetvenih ostataka, đubrenjem organskim đubrivima i sideracija; promena formulacije mineralnih đubriva i lokalizovano i pravovremeno unošenje; • Izmenjeni sistemi zaštite bilja - značajno smanjena upotrebe pesticida na osnovu strogih zakonskih propisa u zaštiti životne sredine i primena integralnih mera borbe. • Potreba smanjenja erozije i degradacije zemljišta, kao i smanjenja kontaminacije podzemnih i površinskih voda nitratima i reziduima pesticida. • Značajno veća uloga plodoreda: povećanje broja (diversifikacija) gajenih vrsta; povećano učešće travno-leguminoznih smeša; združivanje useva; međusezonski usevi; pokrovni usevi. • Uvođenje nesimbiotskih azotofiksatora • Izgradnja i efikasnije korišćenje hidromelioracionih sistema i potreba regulisanja ekstremnog vodnog režima (stresa). • Povećanje značaja rejonizacije gajenja useva i bolje korišćenje specifičnih povoljnosti lokacije; adaptacije kultivara odnosno stvaranje posebnog ideotipa za uslove nižih, racionalnih ulaganja (low- input). • Uređenje zemljišta i infrastrukture, Veći značaj boljem kvalitetu, čuvanju i promet semena.

Polazeći od činjenica da su globalni fenomeni zagrevanje atmosfere i efekat staklene bašte uslovljeni ne samo industrijskim zagađenjima, te da je poljoprivredna proizvodnja postala jedan od najvećih zagađivača, prvenstveno zbog neodgovarajućih agrotehničkih mera vrlo je značajno naučno razmotriti problematiku vezanu za osnovne postulate i iznaći mogućnosti adaptacije i uvođenja konzervacijskih tehnika i metoda.

Konvencionalni sistemi zemljoradnje u svetu i kod nas odlikuju se uglavnom intenzivnim agrotehničkim merama: duboka obrada zemljišta raoničnim plugom, velikim brojem prohoda teške mehanizacije, masovnom upotrebom mineralnih đubriva i pesticida i marginalizovanom ulogom plodoreda, odnosno dominacijom monokulture.

Potreba za što zdravijom sredinom i brojne negativnosti koje su prouzrokovane sadašnjom konvencionalnom poljoprivredom dovele su i do pravaca budućeg razvoja poljoprivrede zasnovanog na potpunom odsustvu hemije, među kojima je i tzv. organska poljoprivreda. Ovaj pravac u poljoprivredi ima još davno neke svoje poklonike još od Masanobu Fukuoke (1914), Rudolfa Štajnera (1924), preko ser Alberta Hauarda (1948), koji su bili poklonici jednog zdravog ratarenja bez upotrebe hemije. Danas je sve to već na mnogo ozbiljnijem nivou.

Sam termin za ovaj oblik ratarenja još uvek nije jedinstven i veoma različito se naziva u svetu i kod nas. Pomenućemo samo neke značajnije nazive. U anglosaksonskoj literaturi upotrebljava se naziv Organic Farming (SAD); Biological Husbandry (Velika Britanija). Na nemačkom postoji više naziva: Alternative Landwirtschaft, Biologische-Dynamische Landwirtschaft, Organische Landbau, Biologische Landbau. Na francuskom L' agriculture biologique. Na ruskom se naziva biologičeskoe zemledelie, bioproizvodstvo, alternativnoe. Kod nas se upotrebljavaju različiti termini biološko ratarenje (Milojić, 1987), bio-agrikultura (Krišković, 1989), biodinamička poljoprivreda Biopoljoprivreda (Vićanović, 1990) i danas sve više prihvaćeno organska poljoprivreda.

Pri analizi organske poljoprivredne, odnosno njenog segmenta biljne proizvodnje mora se navesti da je najveći interes za nju iskazan upravo u najrazvijenijim zemljama. Naravno da u zemljama sa razvijenom poljoprivredom nije problem proizvesti dovoljno poljoprivrednih proizvoda konvencionalnim putem, kako po količini tako i po kvalitetu. Najčešći problem je upravo taj višak proizvoda koji obara cenu proizvoda na tržištu. Zato mnoge države moraju da subvencionišu svoje farmere kako bi im omogućili određeni deo zarade. Pored toga, ne treba zanemariti i sve veće ekološke probleme u tim državama izazvane primenom hemije u poljoprivredi što je imalo odraza na kvalitet životne sredine.

U razvijenim zemljama sveta danas postoji čitav niz pravnih i zakonskih regulativa za očuvanje životne sredine a takođe, i propisa i standarda vezanih za kvalitet proizvoda koji su dobijeni konvencionalnim putem. Traženi su izlazi i pronađeni u skretanju poljoprivredne proizvodnje ka nekim alternativama koji su delu farmera koji bi se za to opredelili pružali dodatne mogućnosti a pri tom ne bi vršili pritisak na tržište sa klasičnim proizvodima. Jedan od takvih izlaza je i organska poljoprivreda potpuno zasnovana na ekološkim principima i na odsustvu primene hemije.

Organska poljoprivreda se popularno definiše kao poljoprivreda koja ne koristi mineralna đubriva i pesticide. Međutim, ona je u pravoj suštini mnogo više od toga. Prema definiciji koju daje NOSB (National Organic Standards Board) u SAD (1995) organska poljoprivreda je sistem ekološkog upravljanja proizvod-

njom koji promoviše i unapređuje biodiverzitet, kruženje materija i biološku aktivnost zemljišta. Zasnovan je na minimalnoj upotrebi materija koje nisu poreklom sa farme i na upravljačkoj praksi koja uspostavlja, održava i unapređuje ekološku harmoniju.

Opšti principi u organskoj proizvodnji su zasnovani na upotrebi sredstava i načina koji vode ekološkoj ravnoteži prirodnih sistema (tab.2). Primarni cilj je svakako optimizacija zdravije i proizvodnije međuzavisnosti unutar agroekosistema (zemljište, biljka, životinja, čovek).

Tab.2 Osnovne karakteristike organske poljoprivrede

Tab.2 Basic characteristics of organic agriculture

Šta mora karakterisati sistem organske zemljoradnje	Pojedine mere koje se koriste na organskim farmama	Šta je specifično za organsku proizvodnju
• nije dozvoljena upotreba hemikalija (min. đubriva, pesticida, regulatora rasta) • ne koriste se GMO • upotrebljavaju se organska i mikrobiološka đubriva	• zatvoren lanac ishrane, malo spoljnih inputa • razlaganje organske materije preko malčiranja i kompostiranja • veća diverzifikacija useva, združivanje useva, nezamenjivi plodored • održivo upravljanje resursima (voda, zemljište, energija) • očuvanje zemljišne plodnosti, smanjenje erozije • organsko stočarstvo	• Upotreba bioloških preparata u zaštiti bilja • upotreba visokoprinosnih sorata otpornih na bolesti i štetočine • uvođenje efikasnog đubrenja, pokrovnih useva, i azotofiksirajućih leguminoza • Upotreba mehaničkih mera u borbi protiv korova • upotreba komposta i biofertilizatora

Prema podacima SOEL-Survey cit. Fruhvald, 2002 (tab.3), pod organskom proizvodnjom nalazi se više od 17 miliona hektara širom sveta. Najveći deo tih površina nalazi se u Australiji (7,7 mil. ha), Argentini (2,8 mil. ha), u državama Severne Amerike (1,3 mil. ha) i Italiji (više od milion ha). U državama Evropske zajednice, dvanaest pridruženih članica (Bugarska, Estonija, Letonija, Litvanija, Malta, Poljska, Rumunija, Slovenija, Slovačka, Češka, Mađarska, Kipar), državama članicama EFTE (Island, Lihtenštajn, Norveška, Švajcarska) i državama poput Bosne i Hercegovine, Hrvatske i Srbije pod organskom proizvodnjom nalazi se ukupno oko 4,3 miliona hektara. U Srbiji i Crnoj Gori prema različitim izvorima neki vid organske proizvodnje obavlja se na oko 6.000 ha, a u prelaznom periodu nalazi se oko 9.000 ha, što ako se uzme zbirno iznosi oko 15.000 ha. To je u odnosu na ukupnu obradivu površinu 0,3%.

Proizvodi koji se dobiju u organskoj proizvodnji imaju svoju robnu marku i ostvaruju nekoliko puta veću cenu od onih dobijenih konvencionalnim putem. To je na neki način kompenzacija za manje prinose koji se ostvaruju gajenjem u konvencionalnim sistemima ratarenja. U Evropi u ovoj oblasti postoji međunarodna federacija pokreta za organsku poljoprivredu IFOAM (International Feder-

ation of Organic Agricultural Movements) koja okuplja i koordinira oko 750 udruženja i organizacija iz preko 100 zemalja sveta.

Tab. 3 Površina pod organskom proizvodnjom u svetu (Fruhwald, 2002)

Tab. 3 Area under organic management in the world

Država	eko (organskih) hektara	Država	% udeo organske u ukupnoj poljoprivrednoj površini
Australija	7.654.924	Lihtenštajn	17,97
Argentina	2.800.000	Švajcarska	9,00
Italija	1.040.377	Austrija	8,64
USA	900.000	Italija	6,76
Brazil	803.180	Finska	6,73
Nemačka	546.023	Danska	6,20
Velika Britanija	527.323	Švedska	5,20
Španija	380.838	Češka Republika	3,86
Francuska	371.000	Island	3,40
Kanada	340.200	Velika Britanija	3,33
Austrija	271.950	Nemačka	3,20
Švedska	171.682	Slovačka	2,45
Češka Republika	165.699	Norveška	2,01
Danska	165.258	Argentina	1,65
Finska	147.423	Australija	1,62
Švajcarska	95.000	Belgija	1,46
Meksiko	85.676	Holandija	1,42
Slovačka	60.000	Portugal	1,31
Portugal	50.002	Francuska	1,31
Mađarska	47.221	Španija	1,30

Naravno, budući da je sve to na mini eksperimentalnim farmama i u povu, još nema ozbiljnijih rešenja za veće površine. Međutim, treba istaći istraživanja na eksperimentalnim farmama ove vrste u Holandiji. Takođe, i kod nas postoje od 1990. godine prve eksperimentalne farme kao što je "Sunčani salaš" u okolini Subotice na Subotičko-horgoškoj peščari. Pod rukovodstvom udruženja za prirodnu hranu TERRA'S koordiniraju se aktivnosti i razvija saradnja u oblasti proizvodnje, prerade plasmana i primene organske hrane na osnovi globalnih standarada IFOAM-a i propisa Saveta EU. Ovo udruženje ima zasnovano pod organskom proizvodnjom u 1999/2000. godini žita i uljanih kultura na površini od 145 ha, povrća na 15 ha, voća na 12 ha i vinograda na 6 ha. Ovo je samo jedan od prvih ozbiljnijih pokušaja da se stvori jedan čvršći sistem koji bi imao svoje biološke osnove, agrotehniku, sortiment i sve ostale elemente neophodne za proširenje u praksi.

Poslednjih godina povrće predstavlja predmet izuzetnog interesovanja za biološki vrednijim namirnicama. Zaštitna uloga povrća u očuvanju ljudskoj zdravlja može biti kompromitovana u konvencionalnim sistemima gajenja reziduima upotrebljenih pesticida, ili pak nitrita i teških metala poreklom iz vazduha, zemljišta, vode za navodnjavanje, upotrebljenih mineralnih đubriva, itd. Ako se ima u vidu ogromna uloga pravilne ishrane u detoksikaciji organizma i pri lečenju najtežih oksidativnih oboljenja (sveže voće i povrće, ili sokovi i kokteli poreklom od organski gajenih i potpuno zdravstveno bezbednih sirovina jabuke, mrkve, cvekla, celera, krompira, repe ugarnjače i dr.), kao i posebna prijemčivost korenasto-krtolastog povrća na akumulaciju nitrita i teških metala (Lazić, 1997), onda povećanje cene koštanja usled obimnog angažovanja radne snage u pojedinim agrotehničkim operacijama nege useva ima potpuno opravdanje.

Prednosti i mane organskog sistema zemljoradnje

Pri navođenju prednosti u sistemu organskog ratarenja treba navesti da se čuvanje zemljišne plodnosti ostvaruje resursima sa samog gazdinstva i u tom smislu pridaje se veliki značaj plodoredu i njegovoj fitosanitarnoj ulozi. U sistemu organskog ratarenja, u strukturi plodoreda krmne i leguminozne biljke zauzimaju 30-50% plodnih površina što doprinosi čvršćoj vezi između ratarstva i stočarstva. Primenjuju se racionalni načini obrade zemljišta, pretežno konzervacijski, čime se uveliko štedi energija. Za đubrenje se koriste isključivo organska đubriva: stajnjak, različite vrste komposta, zeleništvo đubrivo, biološki azot - simbiozna i nesimbiozna azotofiksacija. Od mera nege sprovode se mehaničke i biološke, naročito u zaštiti od korova i bolesti - biopreparati. Plodored se u ovom sistemu posmatra sa stanovišta bilansa azota, suzbijanja korova, bolesti i štetočina, obezbeđenja stočne hrane i zajedno sa obradom zemljišta u stabilizaciji aktivnih materija. Smanjeni su rizici od zagađenja životne sredine. Smanjuje se zavisnost od hemijske industrije (mineralna đubriva i pesticidi). Postoji veća mogućnost za reciklažu sekundarnih sirovina poljoprivrede. Navedeni elementi uzimaju se uvek kao prednosti ovakvog sistema.

Nedostaci se mogu sagledati u sledećem: manji prinosi, povećana zavisnost od klimatskih uslova, nema dovoljno stočne hrane, smanjenje sadržaja pristupačnog fosfora i kalijuma, smanjena proizvodnost rada, veće učešće ručnog rada i potreba za radnom snagom, veća zakorovljenost, jači napadi od štetočina bolesti, itd.

Koristeći prednosti sistema organske poljoprivrede Horn i Maura McDermott (2001) optimistički smatraju da se do nove "zelene revolucije" može doći preduzimanjem osam koraka a to su: kreiranje i konzervacija zdravijeg zemljišta, konzervacija voda i zaštita njenog kvaliteta, pravilno korišćenje organskih đubriva bez zagađenja, korišćenje sredstava u zaštiti bilja sa minimalnim uticajem na okolnu sredinu, oplemenjivanje biljaka i stoke adaptirane na prirodne uslove, podsticanje biodiverziteta, konzerviranje

energetskih resursa i povećanje profitabilnosti odnosno smanjivanje rizika u proizvodnji.

Konzervacijski sistemi obrade bitni su za očuvanje prirodnih resursa

Konzervacijski sistemi biljne proizvodnje zasnovani su na specifičnim izmenama u tehnologiji gajenja, prvenstveno uslovljenih karakterom obrade zemljišta. Bitna redukcija broj i intenziteta operacija obrade, ili njeno potpuno izostavljanje uz zadržavanje celokupne mase žetvenih ostataka na površini zemljišta, suštinski je princip funkcionisanja, u manjoj ili većoj meri, svih alternativnih sistema poljoprivredne proizvodnje, pa i organske poljoprivrede.

Brojni radovi ukazuju na značajan uticaj različitih konzervacijskih sistema zemljoradnje na uravnoteženje vodnog, vazdušnog, toplotnog i biološkog režima zemljišta, povećanje sadržaja organske materije i pozitivne procese ostrukturivanja, kao i na funkcionisanje nutritivnih ciklusa i pristupačnost hraniva, što za posledicu ima bolje ukorenjavanje kulturnih biljaka i srazmerno uvećanje ukupne organske produkcije.

Mnogi istraživači danas u svetu, a i kod nas, ističu potrebu ističu potrebu adaptacije i uvođenja novih principa i metoda obrade zemljišta u cilju postizanja maksimalne biološke aktivnosti, pri čemu narušavanje fizičke sredine predstavlja glavni razlog smanjenja brojnosti mezo i makro-faune (Momirović i sar., 1995; Kovačević i sar., 1998). Zaštitna obrada zemljišta čizel plugovima prihvatljiva je varijanta i sa aspekta smanjenja otpora zemljišta pri obradi i energetskih ušteda. Od posebnog je značaja mogućnost primene čizel pluga u višegodišnjim zasadima voćarskih kultura i vinograda.

Plodored kao mera u sistemu organskog ratarenja

Čvrsto istorijsko poimanje plodoređa i njegove agrotehničke, fotosanitarne i organizaciono ekonomske uloge delimično je zaboravljeno tokom perioda posleratne intenzifikacije poljoprivrede. Danas, naprotiv, sa mnogo više istraživačke, stručne i medijske pažnje razmatramo kompatibilnost pojedinih ratarskih, povrtarskih, ili voćnih vrsti, kako u prostornoj, tako i u vremenskoj dimenziji. U tom smislu, sistemi višestrukih letina, koji uključuju gajenje poduseva, konsocijacija, naknadnu i postrnu setvu, gajenje međuuseva i ozimih pokrovnih useva, te druge modifikacije plodoređa u ratarskoj, povrtarskoj i voćarsko-vinogradarskoj proizvodnji, imaju ogroman značaj i neslućen potencijal u razvoju integralnih sistema biljne proizvodnje, a pogotovu u sistemu organskog ratarenja gde su plodoredi ključna mera.

Kada je reč o sistemu organskog ratarenja navodimo neke važnije elemente koji su vezani za plodored. Izbor useva koji će se gajiti na takvim gazdinstvima - bilo manjim ili većim, odnosno kriterijumi po kojima će biti odabrani, zavisi od mnogo činilaca. Najvažniji su: proizvodna orijentacija, njihova vrednost za održavanje plodnosti zemljišta, sposobnost stvaranja i konzervacije hraniva,

moгуćnosti u suzbijanju korova, bolesti i štetoćina, moгуćnosti i osposobljenosti gazdinstva radnom snagom, mehanizacijom i drugom tehničkom opremom. Proizvodnu orijentaciju svakako određuju moгуćnosti za prodaju na tržištu tzv. "zdrave hrane". Postizanje najbolje cene u tom smislu mora da se prati i na taj način prilagodi izbor najinteresantnijih useva koji mogu da donesu najveću zaradu.

Plodnost zemljišta mora da se održava i povećava u ovim sistemima upravo na ovaj način biološkim putem - gajenjem biljaka koje to mogu da omoguće. Mora se uspostaviti ravnoteža između zrnjenih: kukuruz-soja i drugih useva: pokrovnih-crvena detelina. Treba smenjivati naizmenično useve dubokohodnog korena - lucerka, sa usevima plitkohodnog korena - žita, kako bi se održala struktura i obezbedila drenaža. Kada je reč o korenovom sistemu, treba smenjivati useve koji razvijaju veću biomasu korena - raž, sa usevima koji formiraju manju - ovas. Velike potrošače vode - kukuruz, treba smenjivati s malim - ječam.

Neke useve koji poseduju prirodne hemijske toksine, odnosno određenu alelopatsku vrednost, treba koristiti u preventivi protiv korova, bolesti i štetoćina - raž i suncokret. Poželjno je menjati leguminozne biljke sa sposobnošću azotifikacije s velikim potrošačima azota - kukuruzom i ozimom pšenicom.

Setva pokrovnih useva (cover crops) omogućuje uspešnu kontrolu erozije zemljišta, pri čemu na varijanti nulte obrade i minimalne obrade učešće erodibilne frakcije ne prelazi kritični nivo od 60 %. Gajenjem raži i deteline kao pokrovnog useva, osim zaštite zemljišta od erozije i ispiranja hraniva, obezbeđuje se stabilizacija strukture površinskog sloja, kao i dreniranost oraničnog sloja s obzirom na građu korenovog sistema vrsti iz roda *Tripholium*. Na pseudoglejnim zemljištima brdskog područja zapadne Srbije, tradicionalno orijentisanog ka stočarstvu i proizvodnji krme, primena konzervacijske obrade uz povremeno podrivanje bi, na osnovu svetskih iskustava (Bennett et al., 1976) obezbedilo održivi karakter sistema zemljoradnje.

U suzbijanju krompirove zlatice i drugih štetoćina u organskim sistemima zemljoradnje najčešće se koriste prirodni piretroidi iz buhača (*Pyrethrum sp.*), danas poznatim pod nazivom afrička hrizantema, nakon što je u Keniji procesom oplemenjivanja iz naših prirodnih populacija poreklom sa primorja Jadrana stvoren materijal sa mnogo većim procentom etarskih ulja. Mnoge vrste deluju odbijajuće (repelentno) ili antifidno na krompirovu zlaticu. Neke mogu biti rubni usevi, mogu se sejati kao usevi klopke, ili se mogu koristiti njihovi ekstrakti da svojim mirisom maskiraju specifičan miris useva krompira. Vrlo je interesantan ren, ali i aromatično začinske vrste poput *Tanacetum sp.*

Međusobna kompatibilnost povrtarskih useva u rotaciji i poljosmeni interesantna je tema koja pruža mnoštvo istraživačkih moгуćnosti. Nekada su povrtnjaci seoskih domaćinstava, pre nego što su mnoga postala robni proizvođači, bili pravi mali botanički vrtovi, gde se na malom prostoru smenjivalo mnoštvo vrsti povrća i cveća. Povećanje biodiverziteta u agroekosistemu jeste jedan od važnih načina efikasne kontrole pratilačkog kompleksa (Kovačević i Momirović, 2000).

Jačanje konkurentske sposobnosti useva i korišćenja alelopatije vrlo su interesatne oblasti istraživanja u domenu bioloških mera kontrole korova, bolesti i štetočina. Alelopatiju, kao prirodni fenomen, karakteriše direktno ili indirektno delovanje od strane jedne biljke 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 volatilizacije, ili putem pasivnog oslobađanja nakon razlaganja rezidualnih ostataka, odnosno dekompozicije organske materije. Takve fitotoksične supstancije označavamo terminom alelohemikalije. Alelohemikalije se obično sastoje od sekundarnih metabolita ili nusprodukata glavnih metabolitičkih procesa u biljkama i nemaju neku veliku ulogu u primarnom metabolizmu važnom za preživljavanje samih vrsta. Sličnosti između prirodnih alelohemikalija i sintetičkih herbicida sugerišu da bi alelopatija mogla biti višestruko korisna u borbi protiv korova. Poznavanje genetičke osnove alelopatske aktivnosti i mogućnost genetičke manipulacije, uz korišćenje znanja i savremene tehnike u biotehnologiji može pomoći proizvodnji novih aktivnih materija tzv. prirodnih herbicida (Weston, 1996, Duke, 2000).

Neke useve koji poseduju prirodne hemijske toksine, odnosno određenu alelopatsku vrednost, treba koristiti u preventivi protiv korova, bolesti i štetočina - rač i suncokret.

Smatra se ipak da je velika prednost u kontroli korova u selekciji superiornih genotipova sa alelopatskim potencijalom, pri čemu se posebno težište stavlja na biološke i hemijske osnove. Pažljiva identifikacija sorti sa visokom alelopatskom aktivnošću i transfer njihovih karakteristika mogu biti interesantni kod stvaranja novih sorata u procesu selekcije na visoke prinose. Superiorne genotipove sa alelopatskim potencijalom ima više gajenih vrsti, ali evidentno je u tome najviše odmakao selekcion proces kod pšenice, pirinča i krastavca.

Dubrenje i mineralna ishrana

Što se tiče snabdevanja zemljišta hranivima i njihovog očuvanja, najveću pažnju svakako treba posvetiti azotu kao osnovnom nosiocu prinosa. Azot je glavno, nezamenjivo makrohranivo i ključni regulator za ekološke procese. Jedan značajan deo azota nikad ne dođe do useva. Uglavnom se izgubi ispiranjem u podzemne vode kao nitrati ili u atmosferu kao gas azot - oksid ili amonijak. Gubici azota su najizraženiji u vreme setve i posle žetve, dok se ne razvije usev i ne zatvori prostor, ili dok ne bude odnet žetvom. Zaštita od toga predviđa čitav niz postupaka koji mogu da budu ispravna rešenja u sistemu organskog ratarenja. Tako, na primer, treba izbegavati ostavljanje zemljišta bez useva kad god je to moguće. Mogu da se gaje, recimo, pokrovni usevi ili izvodi eventualno podsejavanje u neke već postojeće useve: ječam + crvena detelina; gajenje međuuseva. Leguminoze koje ostavljaju azot treba gajiti u smeni sa većim potrošačima ovog hraniva, zatim obaviti kategorizaciju krmnih useva na one koji su, uslovno rečeno, teži za gajenje - kukuruz, suncokret, uljana repica, ozima

pšenica, srednji - jara pšenica, ovas, raž, oz. ječam, i lakši - jari ječam, soja. Teški treba da se nađu između, u sredini s lakšim.

Glavno oslonac za osnovno đubrenje predstavljaju organska đubriva kao što su čvrsti i tečni stajnjak, osoka, različite vrste komposta, treset, biljke namenjene zelenišnom đubrenju, pomije, piljevina, melasa, morske alge. U sistemima organskog ratarenja primena mineralnih đubriva nije potpuno isključena. Dozvoljena je primena nekih osnovnih đubriva mineralnog porekla u kojima hraniva nisu direktno pristupačna već moraju pretrpeti odgovarajuće promene pre usvajanja od strane biljke (prah od stena, kalcijumova i magnezijumova đubriva, kalcijum od algi, gips, sirovi fosfati, Tomasov fosfat, koštano brašno, itd.). Pored navedenih đubriva veoma je značajna upotreba mikrobioloških preparata. Nedostajući azot obezbeđuje se putem simbioznih bakterija iz grupe *Rhizobium* sp. (prep. "Nitragin", "Azotofiksin") i asocijativnih azotofiksatora različitih sojeva *Azotobaktera* ("Azotobakterin", "Arogen"). Fosfor se može obezbediti upotrebom mikrobiološkog prep. "Fosfobakterina" (*Bacillus megatherium* var. *fosfaticus*) i "Mikorizina". Oslobođanje kalijuma iz aluminosilikata može se izvesti primenom preparata "Silikobakterin" (*Bacillus circulans*).

Malčiranje

Za malčiranje površine zemljišta koriste se i različiti materijali organskog porekla (Olasantan, 1985), ili se specijalnim mašinama polaže tanka polietilenska folija, nepropusna za svetlost (Đurovka i sar., 1996). U proizvodnji industrijskog povrća na otvorenom polju koriste malč folije u različitim bojama, npr. kada se očekuje jak napad vaši, tripsa ili bele mušice, onda se koristi obavezno žuta malč folija, blokirajući spektralnim sastavom difuzne svetlosti ishranu i razmnožavanje ovih štetočina. Kod vansezonskog gajenja jagode i vrežastog povrća koriste se crne, transparentne ili dvobojne termoselektivne folije. Neke od njih provode više toplote u zemljište od transparentnih, ili crnih, pri čemu nema potrebe za hemijskim suzbijanjem korova jer blokiraju fotosintetski aktivni deo sunčevog spektra. Ove Al-Or folije su i termoselektivne u pogledu izračivanja dugotalasnog toplotnog zračenja tokom noći. U proizvodnji u zaštićenom prostoru, a u novije vreme i u višegodišnjim zasadima i proizvodnji povrća na otvorenom polju, uveliko se koriste različite vrste biopredatora u kontroli važnijih štetnih insekata.

Zaštiti bilja treba posvetiti posebnu pažnju

Organska biljna proizvodnja susreće se sa najtežim problemima u delu zaštite bilja. Kontrola korova, bolesti i štetočina posebno je osetljiv segment, budući da mogu nastati brojni problemi s obzirom da se isključuju gotovo u potpunosti hemijske mere borbe, ali postoje i neke prednosti.

Biodiverzitet - biljni i insekatski, kreira ravnotežu u agroekosistemima, pa i na to treba ozbiljno računati (Oljača i sar., 2002). Kada su u pitanju plodoredi, treba znati sledeće činjenice koje mogu da budu od koristi pri suzbijanju korova,

štetočina i bolesti: pre svega, usevi sporog rasta i niskog habitusa mogu da budu pogodni za invaziju korova, te ih treba smenjivati s onima koji ih mogu lakše ugušiti upravo suprotnim osobinama. Međusobna kompatibilnost povrtarskih useva u rotaciji i poljosmeni interesantna je tema koja pruža mnoštvo istraživačkih mogućnosti. Nekada su povrtnjaci seoskih domaćinstava, pre nego što su mnoga postala robni proizvođači, bili pravi mali botanički vrtovi, gde se na malom prostoru smenjivalo mnoštvo vrsti povrća i cveća. Povećanje biodiverziteta u agroekosistemu jeste jedan od važnih načina efikasne kontrole pratilačkog kompleksa (Kovačević, 2000).

Poželjno je smenjivanje useva koji se gaje u toplom delu vegetacione sezone s onim koji podnose hladniji period. Na taj način, budući da se menjaju vremena setve i obrada zemljišta, može da se uništiti mnogo korovskih vrsta koje se javljaju kao rane, srednje ili kasne prolećne, kao i one u letnjem aspektu korovske vegetacije.

Zatim, uključivanje biljaka sa prirodnim alelopatskim svojstvima - raz, suncokret kao i uključivanje u smenu krmnih useva koji imaju dobre karakteristike za suzbijanje korova - lucerka je, kao čist usev koji se više puta kosi, dobra za gušenje mnogih jednogodišnjih vrsta.

Kada postoje rizici od bolesti, zemljište može da postane problem zbog prelaznih domaćina na kojima se one javljaju, odnosno opstaju. Treba, pre svega, voditi računa o intervalu kada jedan usev zbog ovakvih stvari treba ponovo da dođe na istu njivu, što duži to bolji. U slučajevima pojave određenih bolesti ili štetočina treba prekinuti gajenje useva koji je zaražen nekim njemu nesrodnim. Gajenje useva iz fam. Brassicaceae - kupusnjače, vrlo je pogodno za ovu namenu, naročito kada ima problema s insektima.

Naposletku, korišćenje radne snage i mehanizacije, ali i druge tehničke opreme je mnogo racionalnije, ujednačeno tokom cele godine. Nema previše posla u nekim periodima koji su u konvencionalnim sistemima vrlo izraženi, naročito u žetvi. Poslovi traju kraće i daleko je ravnomernije iskorišćeno radno vreme tokom cele godine.

Problem efikasnog suzbijanja pratilačkog kompleksa u povrtarskim usevima posebno je izražen ako se ima u vidu njihova mnogo manja kompetitivnost u odnosu na korovske vrste, na zemljištima zaraženim nematodama (Zancadai et al., 1998). Danas se u svetu mnogo radi na proučavanju nematocidnog efekta koji pri gajenju povrća u zaštićenom prostoru imaju neven, dragoljub, kadifice, ili neke druge vrste cveća. O alelopatskom uticaju izlučevina korena ili nadzemnih organa biljaka određene vrste na one iz iste botaničke porodice, a pogotovo na vrste iz drugih familija veoma se mnogo zna iskustveno, da bi se tokom poslednjih decenija prišlo i ozbiljnom i obimnom naučno-istraživačkom radu u svetu. Paradajz, kao najvažnija vrsta povrća, najviše je i ispitivan u tom smislu. Poznato je pozitivno delovanje praziluka pri njegovom gajenju neposredno uz paradajz.

Solarizacija zemljišta predstavlja postupak izlaganja rezervi korovskih semena, inokuluma gljivičnih oboljenja i reproduktivnih organa zemljišnih štetočina visokim temperaturama u trajanju 5-6 nedelja ispod transparentne i vrlo

tanke plastične malč folije uz obezbeđenje adekvatne zemljišne vlažnosti (Elmore, 1993).

Izboru preduseva i integrisanju hemijskih i mehaničkih 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, 1996, Kovačević, 2003). Izvanredni predusevi su strnine, naročito ukoliko nisu zakorovljeni otpornim korovskim vrstama, poput mišjakinje (*Stellaria media*).

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 hemijskih 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 (1993) iznose podatke da je ozima grahorica smanjila brojnost korova za 70-78% a njihovu masu za 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 rasađuje, izvanredni rezultati postižu se i korišćenjem raži (*Secale cereale*) kao prethodnog, pokrovnog useva, koji velikom masom rezidua nakon desikacije, uspešno doprinosi efikasnoj kontroli korova (Hoyt et al., 1996).

Stvaranje adaptibilnih sorata i hibrida sa specifičnim osobinama za organsku proizvodnju

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 gajenja. Seme mora biti proizvedeno u organskoj proizvodnji.

Ovde se nameću brojne nepoznanice na kojima bi trebalo raditi, a vezane su za redukciju u obradi zemljišta, đubrenju i zaštiti 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 lude

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.

Tab. 4 Efekat agrotehničkih mera na prinos zrna različitih sorata ozime pšenice (t/ha)
Tab. 4 Effect of cultural practices in different farming systems on grain yield of different cultivars of winter wheat (t ha⁻¹)

Sistemi (A) System (A)	Sorte (B) Cultivar (B)						Prosek Average
	Pobeda (SCG)	Fundulea 4 (Rumunija)	Bezostaja 1 (Rusija)	Siete Cerros (Meksiko)	Odeska 51 (Ukrajina)	Flamnik (Lesoto)	
Konvenc. onventional	8,44	8,33	7,67	7,07	7,02	6,93	7,58
Održivi Sustainable	3,18	2,19	2,40	1,49	2,19	2,09	2,26
Prosek Average	5,81	5,26	5,04	4,28	4,61	4,51	4,92

d 5,26 6,14 5,27 5,58 4,83 4,84 5,32

* d - razlika između konvencionalnog i održivog

LSD	0,05	0,01		0,05	0,01
A	0,206	0,280	AxB	0,505	0,687
B	0,357	0,486			

Prema rezultatima Kovačevića i sar. (1999) intenzivni konvencionalni sistemi zemljoradnje daju dosta visoke prinose zrna ozime pšenice (prosečno za sve sorte 7,58 t/ha). Potpunim odsustvom agrotehničkih mera, izuzev direktne setve, dobijen je prinos zrna ozime pšenice od 2,26 t/ha. Dakle, na černozeu, u našim uslovima ozima pšenica zavisno od sistema zemljoradnje (maksimalna i minimalna ulaganja) daje prinos u širokom rasponu u kome treba tražiti pogodna rešenja sa stanovišta nivoa ulaganja i očekivanih prinosa, odnosno profita. Prelaskom na sisteme sa racionalnijim ulaganjima normalno je očekivati niže prinose u konzervacijskim sistemima gajenja, ali posredna ekološka i dugoročna ekonomska dobit bile bi adekvatna kompenzacija. Da bi se sve to postiglo moraju se iznaći takva tehnološka rešenja u samoj proizvodnji, koja bi podrazumevala veću fleksibilnost u primeni pojedinačnih agrotehničkih mera. Vrlo je važno da ovakve tehnologije moraju biti praćene i sortama stvorenim upravo za takve, ekstenzivnije uslove. 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 energetske inputa do konzervacijskih, ili pak sistema organske zemljoradnje.

Osim toga izbor sorte i hibrida mora se zasnivati na preciznoj proceni potrošačkih navika određenog tržišta i očekivanom finansijskom rezultatu tokom sezone plasmata. Kod ekonomski najvažnijih kultura u procesu selekcije treba uključiti svakako potrebu iznalaženja odgovarajućih rešenja u pogledu genotipova namenjenih organskoj proizvodnji u kojoj je svakako najniži stepen energetske inputa.

Za implementaciju ovakvih sistema u praksu potrebno je vreme

Treba pomenuti da je za prelazak sa konvencionalnog na sistem organskog ratarenja neophodno izvesno prelazno vreme. Dakle, reč je o vrlo složenoj problematiki koja još uvek nije ni sa naučne strane dovoljno razrađena. Površina planirane za organsku proizvodnju mogu se uključiti odmah ili postoji određen prelazni period do tri godine. Za to vreme se isključuje primena sredstava sintetičkog porekla. Uključivanje stočarske proizvodnje u organsku poljoprivredu započinje tek kada se obezbedi organska hrana za stoku, a to je bar godinu dana posle uključenja površina pod usevima u organsku poljoprivredu. Naravno da u skladu sa tim postoje i kod nas zakonske odredbe o tome kako se vrši akreditacija i izdavanje sertifikata da je dobijeni proizvod dobijen metodama organske proizvodnje.

Sve u svemu, dosta racionalnih principa, ali ne treba zaboraviti okolnosti u kojima su stvoreni ovi pravci navedeni na početku. U zemljama u razvoju postoje šanse za organsku poljoprivredu ako se iskoriste prednosti nezagađenih terena u ekološkom pogledu i na njima razvije sistem biljne proizvodnje na ekološkim osnovama. Međutim, ako se to ne radi na naučnim principima, multidisciplinarno, za šta još uvek nema dovoljno mogućnosti, često se u praksi ovaj sistem može iskompromitovati u svakom pogledu. Mnogi danas smatraju da u sadašnjim uslovima nema bezuslovnog preimućstva ovog sistema, ali da on zbog svojih dobrih strana zahteva detaljnija istraživanja.

LITERATURA

- Bennett, O.L., Mathias, E.L., Sperow, C.B. (1976): Double cropping for hay and no-tillage corn production as affected by sod species with rates of atrazine and nitrogen. *Agron. J.* Vol. 68: 250-254.
- Bertlin, J. (1992): Sustainable agriculture and natural resources development. *Annali. Fac.Agr.Univ.Perugia*. Vol.XLVI:13-44.
- Birkas, M., Szalai, T., Nyarai, F., S. Hollo (1995): Soil cultivation and crop production systems of sustainable farming. *Bult. of the Univ. of Agric. Sci. Godollo*: 109-122.

- Cvetković, R., Oljača, Snežana, Kovačević, D., Momirović, N. (2000): Potreba i značaj ekologizacije biljne proizvodnje. Zdravstveno bezbedna hrana II. Tematski Zbornik. Novi Sad.:63-69.
- De Wit, T.C., Huisman, H., Rabinge, R. (1987): Agriculture and its environment: Are there other ways. *Agricultural Systems*. 23: 211-236.
- Duke, S.O., Dayan, F.E., Romaghni, J.G., Rimando, A.M. (2000): Natural products as sources of herbicides: current status and future trends. *Weed Research*. Vol. 40 (1):99-112.
- Đukanović, Mara (1995): Osnove za primenu koncepta održivog razvoja u životnoj sredini. II deo *Ecologica*. Vol.2. No.4:1-3.
- Đurovka, M., Bajkin, A., Lazić, Branka, Ilin, Ž. (1996): Efekti malčovanja i neposrednog pokrivanja na ranostasnost i prinos povrća. XXX Seminar agronoma. Zbornik radova. Sv. 25: 467-475. Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad.
- Elmore, L.C., Roncoroni A.J, Giraud D. Deborah (1993): Perennial weeds respond to control by soil solarization . *California Agriculture*. Vol. 47. No. (1): 19-23.
- Francis, A. C. (1991) : Contributions of Plant Breeding to Future Cropping Systems Plant Breeding and Sustainable Agriculture : Considerations for Objectives and the Methods CSSA. Special Publication. No. (18): 83-94. Madison, Wisconsin. USA.
- Fruhwald, F. (2002): International marketing of organic products. Organska proizvodnja. Zakonska regulativa. Savezno Ministarstvo privrede i unutrašnje trgovine. Beograd:9-17.
- Horn, E. J., McDermott, Maura (2001): The Next Green Revolution. Essential Steps to aHealthz, Sustainable agriculture. Food Productions Press. An Imprint of The Haworth Press, INC. New York: 1-310.
- Hoyt, D.G, Bonanno, A.R., Parker, G.C. (1996): Influence of herbicides and tillage on weed control, yield and quality of cabbage (*Brassica oleracea var. capitata*). *Weed Technology*. Vol. 10. (2): 50-54.
- Kavgić, P. (1995): Tendencije razvoja održive poljoprivrede prema XII svetskom Kongresu o poljoprivrednoj tehnici. *Ecologica*. Vol. 2. (2): 1-7.
- Kovačević, D., Momirović, N. (1996): Integralne mere suzbijanja korova u savremenoj tehnologiji gajenja. *Acta herbologica* Vol.5.:5-26.
- Kovačević, D., Oljača, Snežana, Oljača, M., Bročić, Z., Ružičić, L., Vesković, M., Jovanović, Ž. (1997): Savremeni sistemi zemljoradnje: korišćenje i mogućnosti za očuvanje zemljišta u konceptu održive poljoprivrede. Uređenje, korišćenje i očuvanje zemljišta. Kongres JDPZ. Novi Sad 101-112.
- Kovačević, D., Denčić, S., Oljača, Snežana, Radošević, Ž, Kobiljski, B., Glamočlija, Đ., Vesković, M., Jovanović, Ž. (1998): Effects of low-input technology on soil physical properties and yield of winter wheat. International symposium Breeding of small grains. Kragujevac. Proceedings. 24-27.11:325-333.
- Kovacevic, D., Dencic, S., Kobiljski, B., Oljaca, Snezana (1999): Effect of cultural practices on soil physical properties and yield of winter wheat under different farming systems. Proceedings of International symposium ISTRO,134-138., Brno, Czech Republic.

- Kovačević, D., Momirović, N. (2000): Uloga sistema integralnog suzbijanja korova u konceptu održive poljoprivrede. Zbornik radova sa VI kongresa o korovima, Banja Koviljača: 116-151.
- Kovačević, D. (2003): Opšte ratarstvo. Poljoprivredni fakultet-Zemun: poglavlje Sistemi biljne proizvodnje: 635-750.
- Krišković, P. (1989): Bio-agrikultura u praksi. Proizvodnja drave i jeftine hrane. Mladost. Zagreb.
- Lazić, Branka (1997): Povrtnjak-bašta zelena cele godine. Partenon, Beograd.
- Leibman, M., Davis, A. S. (2000): Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. Weed Res. Vol. 40: 27-48.
- Milojić, B. (1987): Sistem biološkog ratarenja. Savremena poljoprivreda. 3-4: 175-185. Novi Sad.
- Milojić, B. (1990): Sistem biološkog ratarenja. Književne novine. Beograd.
- Milojić, B. (1991): Sistem biološke poljoprivrede u svetu i kod nas. Ekonomika poljoprivrede. Vol. 38. No. (6-7-8): 263-275. Beograd.
- Molnar, I. i Branka Lazić (1993): Zaštita životne sredine i poljoprivreda. EDO 93. Savremena poljoprivreda. Broj (6) : 13-20. Novi Sad.
- Momirović, N., Đević, M., Dumanović, Z. (1995): Konzervacijska obrada zemljišta u konceptu održive poljoprivrede. Poljotehnika Vol. 3, No. 5-6, : 49-53.
- Momirović, N. Cvetković, R. (1998): Upravljanje obnovljivim prirodnim resursima u sistemima održivog ravoja poljoprivrede. Zbornik izvoda DPT 1998. 115-116.
- Olasantan, F.O. (1985): Effects of intercropping, mulching, and staking on growth and yield of tomatoes. Expl. Agric. Vol. 21: 135-144.
- Oljača, Snežana, Kovačević, D., Dolijanović, Ž. (2002): Agro-biodiverzitet u organskoj poljoprivredi. Zakonska regulativa. Savezno Ministarstvo privrede i unutrašnje trgovine. Beograd: 83-92.
- Stonehouse, D.P. (1991): The economics of tillage for large scale mechanized farms. Soil & Tillage Research. Vol. 20: 333-351.
- Teasdale, J.R., Daughtry, C.S.T. (1993): Weed suppression by live and desiccated hairy vetch (*Vicia villosa*) Weed Science .Vol. 41: 207-212.
- Vićanović, D. (1990): Biopoljoprivreda. Megacomp. Beograd.
- Weston, L. A. (1996): Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems.. Agronomy Journal: 88:860-865
- Zancada, M. C., Gonzales Ponce R., Verdugo, M. (1997): Competition between *Solanum nigrum* and pepper in the presence of *Meloidogyne incognita*. Weed Research. Vol. 38: 47-53.

ORGANIC FARMING - THE CONCEPT TOWARD ENVIRONMENTAL PROTECTION

Kovačević, D.

Faculty of Agriculture, Zemun

SUMMARY

It has been concluded based on many studies that the future of agricultural development in the 21st century will involve sustainable agriculture as the alternative to conventional agriculture. It is considered that the future of agriculture will rest on flexible cultural practices, developments of biotechnology and appreciation of basic ecological principles in soil usage. It is supposed to preserve and renew soil fertility as an important resource which has to be used by future generations.

The concept and some definitions of sustainable agriculture are reviewed. Most of them, except for agroecosystem protection, include various economic, environmental and sociological aspects in transition of primary agricultural production systems. The successful management of agricultural resources in satisfying changing human needs, while maintaining or enhancing the quality of the environment and conserving natural resources, indicate long term development imperative in stable food production. Advances in the productivity, profitability and stability of modern cropping systems that will have to be achieved on an ecologically sustainable basis have a global character.

Organic agriculture is a holistic way of farming: besides production of goods of high quality, an important aim is the conservation of the natural resources, fertile soil, clean water and rich biodiversity. Organic farming systems have their important application in production of vegetables and fruits with an extraordinary nutritive and protective role.

KEY WORDS: integrated pest management, sustainable agriculture, organic agriculture, crop rotation, organic farming systems, cultivar