

II *OTVORENI DANI BIODIVERZITETA*
Pančevo, 26. jun 2012. godine

Vladan Ugrenović, Vladimir Filipović

Organska proizvodnja i biodiverzitet

Zbornik referata

Pančevo, 2013.

II *OTVORENI DANI BIODIVERZITETA*
Pančevo, 26. jun 2012. godine

Vladan Ugrenović, Vladimir Filipović

Organska proizvodnja i biodiverzitet

Zbornik referata

Pančevo, 2013.

Organska proizvodnja i biodiverzitet

Urednici:

Vladan Ugrenović,
Dr Vladimir Filipović

Izdavač:

Institut "Tamiš" Pančevo, Istraživačko razvojni centar
Novoseljanski put 33, 26000 Pančevo, Srbija

Recenzent:

Dr Mirjana Milošević redovni profesor
Dr Đorđe Glamočlija redovni profesor

Tehnička priprema:

Lektor:

Maja Ugrenović

S A D R Ź A J

Predgovor.....	1
Poljoprivreda i biodiverzitet <i>Snežana Oljača</i>	3
Biodiverzitet zemljišta u sistemima organske proizvodnje <i>Vladimir Filipović, Vladan Ugrenović</i>	25
Povećanje agrobiodiverziteta u sistemima održive poljoprivrede <i>Mirjana Vasić</i>	43
Biodiverzitet prirodnih travnjaka Srbije: upravljanje i održivo iskorišćavanje <i>Zora Dajić</i>	60

C O N T E N T

Foreword.....	1
The state and framework of crop agro-biodiversity in organic agriculture in the EU - conclusion and perspectives for Serbia <i>Guido Haas</i>	2
The interconnection between organic farming and biodiversity <i>Branka Lazić</i>	20
Organic demo-fields in the function of biodiversity conservation <i>Vladimir Filipović, Vladan Ugrenović</i>	29
Contribution of alternative crops to agrobiodiversity <i>Janoš Berenji</i>	48

II OTVORENI DANI BIODIVERZITETA

Pančevo, 26. jun 2012. godine

Urednici:

Vladan Ugrenović, dipl. ing.

Dr Vladimir Filipović

Programski odbor:

Dr Snežana Oljača redovni profesor

Dr Zora Dajić Stevanović redovni profesor

Dr Mirjana Vasić

Dr Vladimir Sikora

Dr Vladimir Filipović

Vladan Ugrenović dipl. ing.

Organizacioni odbor:

Vladan Ugrenović dipl. ing.

Dr Vladimir Filipović

Ivana Simić MSc

Dejan Belča



Slika 1: II otvoreni dani biodiverziteta, ogled sa krompirom - Dobrica (foto: Ugrenović).

P R E D G O V O R

Nakon prve publikacije „Organska proizvodnja i biodiverzitet“, kao jedan od rezultata skupa „Otvoreni dani biodiverziteta 2“, održanog 26. juna 2012. pripremljena je publikacija pod istoimenim nazivom.

U *„Organska proizvodnja i biodiverzitet“* prikazani su radovi petoro učesnika tematskog skupa „**Otvoreni dani biodiverziteta**“, održanog na području grada Pančeva. Stavljanjem javnosti na uvid uticaja poljoprivrede (u globalu), na biodiverzitet, očuvanja sve više degradiranog zemljišta i različitih selekcionisanih biljnih vrsti a preko organske proizvodnje autori su pokušali da daju svoje viđenje i pečat na aktuelno stanje. Biodiverzitet prirodnih travnjaka Srbije: upravljanje i održivo iskorišćavanje je pitanje na koje već sad trebamo dati odgovor, naročito u brdskoplaninskim krajevima naše zemlje.

Organizovanje manifestacije i centralnog skupa „Otvoreni dani biodiverziteta“, kao i publikovanje radova imaju za cilj prenošenje i povećanje naučnih i stručnih znanja, međuinstitucionalnu i regionalnu saradnju, u vezi opšteg nivoa svesti kod zainteresovanih subjekata o posledicama klimatskih i tehnoloških promena na postojeći biodiverzitet. Uvođenje i razvoj „novog“ agro-ekološkog pristupa kroz očuvanje postojećeg biodiverziteta, sa aspekta povećanja vrednosti, postavlja nam se kao jedan od dugoročnih planova u vremenima koje dolaze.

Publikacija predstavlja deo projekta Integralnih i interdisciplinarnih istraživanja Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije *„Održiva poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji ostvarivanja strateških ciljeva Republike Srbije u okviru Dunavskog regiona“* (III 46006).

U Pančevu, 26.05.2013. godine

Urednici

POLJOPRIVREDA I BIODIVERZITET

Snežana Oljača

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

UVOD

Kompleksnost, koja karakteriše agroekosistem kao celinu, je osnova za stvaranje ekoloških interakcija, koje su najvažnije za kreiranje održivih agroekosistema. Ove interakcije su u najvećem delu i najvažnije funkcije **diverziteta** samog sistema. Diverzitet je u isto vreme i proizvod, mera i osnova kompleksnosti ekosistema, što znači sposobnost da ojača održivost njegovog funkcionisanja. Jedna dimenzija diverziteta se odnosi na činjenicu da je diverzitet rezultat načina kako su nežive i žive komponente ekosistema organizovane i međusobno povezane. Druga dimenzija je da se diverzitet manifestuje kroz kompleks biogeohemijskih ciklusa, koji se održavaju i postaju mogući tek preko niza raznovrsnih živih organizama.

Diverzitet je važan i neodvojiv deo svakog ekosistema. On je rezultat funkcionisanja evolucionih promena. Mutacije, genske rekombinacije i prirodna selekcija, koja se javlja u svakom ekosistemu, proizvode varijabilnost, novi kvalitet i diferencijaciju između živih organizama. Kada jednom nastane, diverzitet ima tendenciju da se održava i umnožava. Veći diverzitet vrsta vodi ka većem diverzitetu staništa i većoj produkciji, koja za uzvrat omogućava još veći diverzitet vrsta. Diverzitet ima važnu ulogu u održanju strukture i funkcija ekosistema. Još od vremena Tenslija, koji je prvi pomenuo termin "ekosistem" da bi objasnio vezu biljnih i životinjskih zajednica sa njihovom životnom sredinom, ekolozi pokušavaju da povežu diverzitet i stabilnost ekosistema. Kod prirodnih ekosistema dokazan je princip da veći diverzitet omogućava i veću otpornost na poremećaje uslova spoljašnje sredine. Visok diverzitet ekosistema omogućava brži oporavak od promena, koje su nastale pod uticajem iznenadnih poremećaja i brže

uspostavljanje osnovnih funkcija. U ekosistemima sa malim diverzitetom poremećaji mogu lakše da dovedu do trajnog pomeranja funkcija, što izaziva gubitak resursa i promene u sastavu vrsta.

Principi agroekologije nalažu da se ekosistem proučava u delovima, ali i kao celina. Mada je koncept, da je celina uvek nešto više nego zbir njenih delova, široko prihvaćen, on je u modernoj agronomiji i tehnologiji, duže vreme bio ignorisan. Najčešće su detaljna proučavanja bila na nivou pojedinačnih vrsta useva ili domaćih životinja, a manje se pažnje obraćalo na kompleksna pitanja proizvodnje na farmi. Funkcionisanje farme, kao celokupnog sistema za proizvodnju hrane, mora biti razvijeno da bi se u potpunosti razumela održivost poljoprivredne proizvodnje i primenile metode održive poljoprivrede. Kada u upravljanju agroekosistemima razmotrimo sve mogućnosti koje nam pruža celovit sistem, paradigma *kontrole* uslova i populacija, biće zamenjen paradigmom *upravljanja*. U smislu upravljanja agroekosistemom, pokušavamo da razmotrimo efekte bilo koje mere koju primenjujemo na sistem, kao celinu i razvijamo i unapređujemo agrotehničke mere koje će usavršiti funkcionisanje i podići kvalitet proizvoda.

U pristupu koji nazivamo konvencionalna poljoprivreda, pokušaji da rigidno kontrolišemo i homogenizujemo sve pojedinačne uslove, često rezultiraju eliminacijom korisnih odnosa i interakcija, ostavljajući za sobom samo negativne efekte tih mera. Mere i postupci vezani za konvencionalni sistem gajenja deluju prvenstveno na individualni i populacioni nivo, pre nego na nivo zajednice ili celokupnog ekosistema. Problemi koji su svojstveni konvencionalnom pristupu u kontroli populacija štetočina, korova i patogena su sve očigledniji i masovnije se ponavljaju u poslednjih nekoliko decenija. Zasnovan na principu da je samo mrtva buba ili korov, dobra buba ili korov, razvijen je neverovatan niz tehnologija za uklanjanje ili uništavanje svake štetočine, korova ili bolesti iz agroekosistema. Ove tehnologije pojednostavljaju agroekosistem na različite načine, jedan od njih je uklanjanje predatora. U ovako pojednostavljenim agroekosistemima, invazija štetočina i drugih

organizama postaje mnogo lakša i pogubnija, a korišćenje eksternih inputa mora da se poveća da bi se izašlo na kraj sa problemom.

POJAM I DEFINICIJE BIODIVERZIETA

Termin biodiverzitet pojavljuje se na Internacionalnom forumu o biodiverzitetu (Vašington, 21-24 septembar 1986.) pod pokroviteljstvom nacionalne akademije nauka SAD i Smitsonijan Univerziteta. Na konferenciji u Rio de Žaneiru „Samit o Zemlji - konferencija o održivom razvoju“ (1992) biodiverzitet se pomera na centralno mesto naučne i političke zainteresovanosti širom sveta. Na ovom samitu učestvovala su delegacije 168 zemalja sveta – jedan od najreprezentativnijih samita u okviru UN-a jer su mu prisustvovali predsednici i premijeri najvećeg broja država. Jedan od skupova koji su prethodili ovoj konferenciji bila je Konferencija u Najrobiju (Kenija) gde se takođe govorilo o biodiverzitetu.

Biodiverzitet je sveukupna varijabilnost života na Zemlji. Prema najširoj definiciji predstavlja sveukupnost gena, vrsta i predela. Konvencija o biodiverzitetu sa konferencije u Riu (CBD, UNEP, 1992) definiše ovaj pojam kao sveobuhvatnu raznolikost i različitost živih organizama, uključujući, između ostalog, kopnene, morske i ostale vodene ekosisteme i ekološke komplekse čiji su deo; ovo uključuje diverzitet u okviru vrsta, između vrsta i između ekosistema.

Američki ekolog Lavdžoj (1980) za biodiverzitet kaže da se može uporediti sa ogromnom bibliotekom u kojoj su knjige napisane na različitim jezicima, koje još uvek nisu pročitane i koje čekaju da njihova sadržina bude odgonetnuta. U tim nepročitanim i delimično pročitanim delima kriju se rešenja opstanka čovečanstva.

Slikovito rečeno, biodiverzitet kao kišobran pokriva sve ono što se odnosi na raznovrsnost, raznolikost i varijabilnost živog sveta planete. Iz definicije pojma biodiverzitet proizilazi da on obuhvata nekoliko organizacijskih nivoa: genetički, specijski i ekosistemski (o biodiverzitetu možemo govoriti na nivou gena, vrsta i ekosistema) od

kojih svaki ima svoj, kako prostorni tako i vremenski, kontinuitet na našoj planeti. Jednostavno rečeno svaka jedinka je originalno i neponovljivo rešenje i razlikuje se od ostalih jedinki iste vrste - genetički diverzitet predstavlja diverzitet unutar vrste, a svaka jedinka predstavlja samo mali isečak celokupne organske vrste u jedinici prostora i vremena.

Biodiverzitet je evolutivni odgovor živog na specifične uslove staništa i predstavlja manifestaciju raznovrsnosti uslova staništa. Što je stanište raznovrsnije na jedinici površine, biće veći broj jedinstvenih i neponovljivih rešenja (pojedinih organskih vrsta). Svaka organska vrsta je idealno rešenje kombinacije genetičke strukture i uslova staništa.

Prema taksonomskom uređenju specijske raznovrsnosti po Whitaker-u (1959) živi svet je podeljen na pet carstava: *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae*, *Animalia* (cit. Dajić Stevanović 2010). Kriterijumi za prepoznavanje i klasifikaciju u carstva su tip ćelije (prokarioti i eukarioti), broj ćelija koje izgrađuju telo (jednoćelijski eukarioti – alge, protozoe i jednoćelijske gljive i tri carstva višćelijskih eukariota – biljke, životinje i gljive). Danas se koristi i podela na tri domena: *Bacteria*, *Arhea* (prokariote ekstremnih staništa) i *Eucarya* (eukarioti) i šest carstava, što je modifikovana Whitaker-ova klasifikacija: *Archea* (prokariotski organizmi, arhebakterije, nastanjene na ekstremnim staništima), *Bacteria* (prokariotski organizmi, uključuju i grupu fotosintetičkih cijanobakterija), *Protista* (jednoćelijski i kolonijalni eukarioti), *Fungi* (gljive), *Plantae* (biljke) i *Animalia* (životinje). Virusni nisu uključeni u ovu podelu jer se realizuju u okviru predstavnika bilo kog carstva. Virusni se danas smatraju mogućim rešenjem evolucije, omogućuju horizontalni transfer gena i to ne samo među različitim vrstama već i među različitim carstvima.

Broj opisanih vrsta danas se kreće oko 1.500.000, od toga oko 1 milion životinjskih i 0,5 miliona biljnih vrsta. Procene o broju insekata na osnovu otkrića novih vrsta u krošnjama drveća tropske kišne šume, idu do 10-30 miliona vrsta, u odnosu na ove procene ukupan specijski diverzitet planete može dostići i 80-100 miliona vrsta. Na žalost mnoge od neotkrivenih vrsta će izumreti pre nego što naučnici budu svesni

njihovog postojanja i iščezavanja. Razlog za iščezavanje pre svega će biti narušavanje staništa u kome su obitavale.

Specijski diverzitet nije mehanički zbir pojedinačnih vrsta. U sebe uključuje interakcije među vrstama (primer zavisnosti opstanka amazonskog oraha od orhideja – oprašivači amazonskog oraha su pčele kod kojih mužjak ženku može da pronađe samo ako je ova prethodno posetila cvet orhideje, ako nestanu orhideje reprodukcije među pčelama neće biti, orah će ostati bez oprašivača i neće više biti njegovog reproduktivnog razmnožavanja). U prirodi je sve na neki način povezano; interakcije predstavljaju ključni ekološki termin. Majer je konstatovao da vrsta A ne postoji ako ne postoji vrsta B, C, D, ... → biti vrsta A nije inherentno svojstvo *per se* već svojstvo različitosti u odnosu na vrstu B, C, D,... Ugrožavanje jedne grupe predstavlja problem i drugim taksonima, jer su vrste povezane i manje ili više međusobno zavisne.

Genetički diverzitet predstavlja raznovrsnost unutar vrste. Svaka jedinka je prostorni i vremenski isečak genofonda organske vrste kojoj pripada. Niko od nas ne uključuje sve gene koji pripadaju vrsti *Homo sapiens*, svi mi koji toj vrsti pripadamo činimo genofond vrste. Raznovrsnost gena koju svaka jedinka nosi omogućiće nove kombinacije gena.

Zašto je prednost biti raznovrstan? Zato što se menjaju uslovi sredine i različite strukture genetičkog materijala, žive organizme čine spremnim za te promene i daće mogućnost odgovora na te promene. Danas su promene u životnoj sredini mnogo brže u odnosu na mogućnosti evolutivnog odgovora zbog čega veliki broj vrsta izumire.

Jednačina biodiverziteta:

$$B = S - I \quad \text{gde je}$$

B – biodiverzitet

S – specijacija (nastanak novih vrsta)

I - iščezavanje

Specijacija i iščezavanje u prirodi su normalni procesi, koji se neprestano odvijaju. Biodiverzitet predstavlja trenutni presek ova dva procesa.

Ekosistemski diverzitet je raznovrstnost iznad specijskog nivoa, a koji uključuje reznovrsnost staništa, biocenoza, ekosistema i predela, od lokalnog do globalnog nivoa. Očuvanje ekosistemskog biodiverziteta je preduslov za očuvanje specijskog i genetičkog diverziteta. Uništavanje ekosistema i predela ne samo da dovodi do nepovratnog gubitka biodiverziteta na svim nivoima, već ozbiljno narušava odigravanje biogeohemijskih procesa planete zemlje (Dajić Stevanović 2010).

RAZLOZI GUBITKA BIODIVERZITETA

Specijacija i izumiranje predstavljaju prirodne procese, ali se izumiranje danas javlja kao jedan od centralnih problema gubitka biodiverziteta. Danas veliki broj vrsta izumire u kratkom vremenskom intervalu, dnevno nestaju 74 vrste, što daje 27.000 vrsta godišnje (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Sa 100 izumrlih vrsta tokom dana stopa izumiranja postaje 1000 puta veća od procenjene (normalne). Ako se intenzitet izumiranja nastavi ovim tempom u narednih 30 godina moglo bi da nestane 20% recentnih vrsta (Hammond 1995).

Smatra se da broj današnjih vrsta predstavlja samo 0,2% od ukupnog broja vrsta koje su bile prisutne na planeti, a 99,8% vrsta je iščezlo.

Tokom istorije Zemlje dešavale su se katastrofe praćene masovnim izumiranjem:

- I. Ordovicijum (pre 440.000.000 godina) kada je izumrlo 25% svih porodica životinjskog carstva, preživeli su trilobiti.
- II. Devon (pre 370.000.000 godina) gubi se 19% porodica uključujući i trilobite.
- III. Perm (pre 250.000.000 godina), smatra se najvećom katastrofom – gubi se 54% porodica.
- IV. Trijas (pre 210.000.000 godina), gubi se 23% porodica.
- V. Kreda (pre 60.000.000 godina), karakteriše ga izumiranje dinosaurusa.

VI. Danas, antropogeno izazvano izumiranje može se po razmerama porediti sa izumiranjem iz doba krede. Prvi put je jedna vrsta odgovorna za izumiranje.

Posle svakog izumiranja sledi adaptivna radijacija neke druge vrste (posle dinosaurusu počeli su da se šire sisari). Svako masovno izumiranje vodi oporavku biodiverziteta.

Danas su uslovi i razlozi izumiranja različiti od prethodnih. Ranija izumiranja bila su vezana za geotektoniku svetskog kopna i mora, jedinstveno kopno Pangee se razdvajalo odnoseći i zatrpavajući čitave komplekse ekosistema.

Osnovni razlozi gubitka biodiverziteta **danas** mogu se predstaviti akronimom HIPPO:

H = habitat alteration (narušavanje staništa) – najveći broj vrsta danas se gubi jer je čovek svojom delatnošću narušio njihova staništa. Zaštita neke vrste ništa ne vredi ako se ne zaštiti i njeno stanište (kompleks biotičkih i abiotičkih faktora). Kada se izgubi stanište povratak vrsta je jako težak i uspeh reintrodukcije zavisi od toga koliko su stanište i uslovi koji na njemu vladaju očuvani. Najčešći tip narušavanja staništa je njegova fragmentacija (brane, poljoprivredne površine, urbanizacija, infrastruktura...). U originalnom staništu prave se otvori, šupljine, jedinstveno stanište se deli na pojedinačne delove. Šupljine se šire, originalno stanište postaje sve manje i manje, delovi postaju sve više izolovani, gubi se protok gena i dolazi do inbridinga i pojave genetičkih opterećenja. Koridor gena je jako bitan u konceptu zaštite u cilju omogućavanja razmene genetičkog materijala. U Kanadi preko autoputeva prave čitave šumske komplekse za medvede. Đerdap predstavlja primer zatvaranja protoka jesetarskim ribama.

I = invasive species (invazivne, introdukovane, alohtone vrste) – problem sa tim vrstama je to što nad njima nema kontrole (nisu u kompleksu biotičkih odnosa sa organizmima koji se nalaze u okviru životnih zajednica u koje su unešene, nemaju prirodnih neprijatelja koji

će regulisati njihovu brojnost) i prave velike probleme u odnosu na autohtonu floru i faunu. Primeri su kunić u Australiji, gubar u Americi, krompirova zlatica u Evropi.

P = polution (zagađivanje) – specifičan vid narušavanja staništa. Zbog izuzetno visokog intenziteta zaslužuje da bude prepoznato kao poseban razlog. Predstavlja dodavanje energije i određenih supstanci medijima životne sredine, a koji ne mogu biti razgrađeni tj. ući u biogeohemijske cikluse.

Primer zagađivanja: 24. marta 1989. tanker Exxon Valdez nasukao se na sprudove zapadne obale Aljaske. Tom prilikom u Pacifik se izlilo 42 miliona l sirove nafte. Ova havarija se smatra najvećom ove vrste u istoriji SAD. Nafta je prekrila 2100 km obale Aljaske (veličina čitavog Jadrana). Tom prilikom uginulo je 100.000– 400.000 ptica; 2600-5500 morskih vidri; 500-800 foka i nebrojeno jedinki riba.

P = population growth of human (prekomešan, eksponencijelan rast ljudske populacije). Ova pojava direktno uzrokuje sledeću.

O = overexploitation – preterana eksploatacija prirodnih resursa, koja direktno proizilazi iz eksponencijelnog rasta ljudske populacije. Biološki resursi jesu obnovljivi, ali nivo njihove obnovljivosti često je mnogo niži od nivoa eksploatacije, nivo eksploatacije često je veći u odnosu na reproduktivni potencijal vrste. Istorija ljudskog roda je istorija odnosa čoveka prema biološkim resursima. Sami resursi predstavljaju fizičku manifestaciju biološke raznovrsnosti. U njih se mogu svrstati i geni i vrste i ekosistemi. Primer zloupotrebe bioloških resursa je izlovljavanje belih ajkula zbog verovanja o afrodizijačkim svojstvima leđnog peraja ili nosoroga zbog verovanja u ista svojstva njihovog roga.

Ako se posmatra diverzitet u geološkoj istoriji Zemlje uočava se da je promena brojnosti vrsta biljaka vodila uporedom trendu porasta porodica insekata. To je direktna korelacija evolucije sveta insekata i evolucije biljaka od entomofilnih biljaka do polinatora. Osim insekata porast brojnosti biljaka vodio je i diverzitetu u okviru svih grupa

kopnenih kičmenjaka. Gubitak biljnog pokrivača danas predstavlja gubitak funkcionalnih veza koje su se tokom istorije uspostavljale i ako se nastavi imaće dalekosežne posledice na celokupan životinjski svet i čoveka.

DIVERZITET U AGROEKOSISTEMIMA

U većini agroekosistema promene i poremećaji se događaju redovno i sa većim intenzitetom nego u većini prirodnih ekosistema. Retko koji agroekosistem može da dospe daleko u sukcesivnom razvoju. U takvim prilikama diverzitet je teško održati na nekom nivou. Gubitak diverziteta dovodi do slabljenja veza između vrsta članova ekosistema, koje su karakteristične za prirodne ekosisteme. Kruženje materije je veoma ograničeno, menja se protok energije i zavisnost od ulaganja od strane čoveka raste. Iz tih razloga agroekosistem se smatra veoma nestabilnim. Međutim, nije neophodno da svaki agroekosistem bude simplifikovan i siromašan u diverzitetu, kakvi su konvencionalni agroekosistemi. Održavanjem kompleksnosti na farmama, uvećanjem njihove raznovrsnosti, možemo smanjiti unos materije i energije u sistem i uspostaviti njegovu održivost.

Najvažnija strategija održive poljoprivrede je ponovno uvođenje diverziteta u poljoprivredne predele i efikasno upravljanje biodiverzitetom. Povećanje biodiverziteta u agroekosistemu je u velikoj suprotnosti sa sadašnjom praksom, koja nastoji da postigne uniformnost na svim nivoima. Ali nisu svi načini gajenja biljaka i životinja sledili klasičan put intenzifikacije i uprošćavanja agroekosistema. Sistemi održive poljoprivrede, u koje spada i organska, uvode ponovo povećanje biodiverziteta kao neophodnu meru u povećanju produktivnosti i zaštite agroekosistema. Tradicionalni agroekosistemi sa povećanim biodiverzitetom predstavljaju strategiju, koja može da osigura raznovrsnu ishranu i izvor prihoda, stabilnu proizvodnju, minimum rizika, efikasno korišćenje prirodnih resursa i povećan ekološki integritet. Kombinacija stabilne i raznovrsne proizvodnje, poboljšana energetska efikasnost,

usklađivanje lokalnih potreba i tržišta, dovodi do bolje zdravstvene bezbednosti hrane, osiguravanja stalnih prihoda i očuvanja životne sredine. Takvo nasleđe tradicionalne poljoprivrede pokazuje da povećanje multifunkcionalne prirode poljoprivrede predstavlja važnu činjenicu u razvoju ruralnih oblasti u 21. veku (Oljača et al, 2002).

GUBITAK GENETIČKOG DIVERZITETA U POLJOPRIVREDI

Tokom većeg dela istorije poljoprivrede čovek je povećavao genetički diverzitet gajenih biljaka širom sveta. Stalno su domestifikovane nove divlje vrste biljaka i životinja i vršena selekcija i unapređenje lokalnih varijeteta već domestifikovanih vrsta. Međutim, poslednjih nekoliko decenija došlo je do procesa smanjenja diverziteta gajenih biljaka. Mnogi genotipovi su potpuno napušteni i izgubljeni, a mnogi su na putu da potpuno nestanu. U međuvremenu genetička osnova većine glavnih useva postaje uniformna. Moderna poljoprivreda je dovela do veoma uprošćene strukture agroekosistema smanjujući biodiverzitet na veoma mali broj vrsta gajenih biljaka i domaćih životinja. U agroekosistemima širom sveta u svim klimatskim zonama gaji se 12 vrsta žita, 23 vrste povrća i 35 vrsta voća. To je svega 70 vrsta na približno 1440 miliona hektara obradivog zemljišta u svetu, oštar kontrast diverzitetu biljaka koji se može naći na jednom hektaru tropske kišne šume koji iznosi preko 100 vrsta samo drvenastih biljaka (Thrupp, 1998). Samo šest genotipova kukuruza zauzima preko 70% površina pod ovim usevom u svetu. Gubitak genetičkog diverziteta se javlja, pre svega zbog toga što se konvencionalna poljoprivreda zasniva na kratkoročnim proizvodnim dobicima. Genetički homogeni usevi su poželjni zbog lakše upotrebe mehanizacije i drugih standardizovanih procedura. Problem povećanja genetičke uniformnosti je u osetljivosti takvih biljaka na delovanje bolesti, štetočina, korova i druge stresne situacije. Gubitkom genetičkog diverziteta gajenih biljaka, gubimo potencijalne korisne gene, koji bi se iskoristili u oplemenjivanju bilja u cilju povećanja otpornosti na pojedine bolesti ili štetočine.

Koliko je ljudski rod zavisan od gajenja useva u monokulturi može se lepo videti na sledećem primeru. Iako je introdukovan u Evropu polovinom XIV veka, krompir je postao dominantan usev u Irskoj u XIX veku. Predstavljao je glavnu hranu za mnogo siromašnih ljudi tog vremena. Sa pojavom biljnog patogena, gljivice *Phytophthora infestans*, koja je prešla Atlantik oko 1840. godine, došlo je do dramatičnog širenja bolesti, do drastičnog smanjenja prinosa krompira na njivama i do propadanja useva u stovarištima. Kao rezultat toga od ukupne populacije Irske od 8 miliona ljudi, 1,1 milion je umrlo od gladi, a 1,5 miliona se iselilo u SAD ili Veliku Britaniju (Townsend et al. 2003). Slične situacije su se dešavale i u moderna vremena, naravno sa manje drastičnim posledicama. Opet jedna gljivična bolest (*Helminthosporium maydis*) se raširila veoma brzo tokom 1970-tih godina u jugo-istočnom delu SAD. Velike površine pod kukuruzom su bile zahvaćene ovim patogenom sa veoma štetnim posledicama. Pčinjena šteta je procenjena na 1 milijardu dolara i to je značajno uticalo na svetsku cenu kukuruza u to doba.

MERE ZA ZAŠTITU I OČUVANJE BIODIVERZITETA

Ekološke mreže

Čovečanstvo se nalazi u velikoj krizi biodiverziteta. Nestajanje staništa, osim direktnog negativnog uticaja na biodiverzitet, ima i brojne indirektno negativne posledice, od kojih je fragmentacija staništa jedno od najvažnijih. Kao odgovor na sve veću fragmentaciju staništa uzrokovanu širenjem poljoprivrednog zemljišta, infrastrukture, urbanih i industrijskih centara, tokom 70-ih godina prošlog veka počinje da se razvija koncept ekoloških mreža. Ekološke mreže predstavljaju savremen pristup u zaštiti prirode sa osnovnim cijem povezivanja fragmentisanih staništa i delova ekosistema u funkcionalne ekološke sisteme. Među prva istraživanja se ubrajaju ona koja su obavili Diamond (1975) i Wilson & Willis (1975) koji dokazuju da staništa koja su funkcionalno povezana koridorima imaju veću ekološku vrednost i značaj po populacije nego što bi to imala odvojena staništa iste veličine. Osim ostvarivanja

funkcionalnih veza između delova u okviru ekološke mreže, koncept ima za cilj i promociju održivih vidova korišćenja zemljišta u cilju smanjenja negativnih uticaja ljudskih aktivnosti na biološku raznovrsnost. Osnovne karakteristike ekoloških mreža su:

- očuvanje biološke raznovrsnosti na nivou predela, ekosistema ili regiona;
- naglasak na očuvanju i poboljšanju ekološkog integriteta i funkcionalnosti ekosistema;
- poboljšana povezanost unutar ciljnog područja;
- postojanje zona kojima se obezbeđuje povezanost i zaštita centralnih područja;
- promocija revitalizacije degradiranih staništa u slučajevima kada je to moguće;
- promocija održivog korišćenja resursa na područjima od značaja za očuvanje biološke raznovrsnosti.

Ono što ekološke mreže izdvaja od ranijih koncepata i praksi u zaštiti prirode, jeste naglasak na funkcionalnosti ekosistema, povezivanju preko koridora i planiranju mera u korišćenju zemljišta i prostora, što se dotiče prostornog planiranja i usaglašavanja ciljeva zaštite prirode sa drugim planskim dokumentima. Strateški pravac je definisan Prostornim planom Srbije 2010 – 2014 – 2021 (2010) koji nalaže da se osnovni cilj i principi daljeg razvoja Srbije u odnosu na biodiverzitet moraju zasnivati na održivom korišćenju bioloških resursa. Da bi se obezbedila funkcionalnost ekoloških mreža, one se planiraju kao skup pojedinačnih elemenata od kojih svaki ima određenu funkciju u mreži.

Osnovni prostorni elementi ekoloških mreža su:

- centralna područja kao područja od najvećeg značaja za očuvanje biodiverziteta. Obuhvataju zaštićena područja i staništa na osnovu različitih kriterijuma za proglašenje poput zaštićenih područja shodno IUCN kategorijama, Natura 2000 područja, Ramsarskih područja, IBA, IPA, PBA.

- koridori, kojim se centralna područja povezuju u ekološki funkcionalnu mrežu. Koridori mogu biti linearnog tipa, mozaici različitih staništa povezanih u jednu celinu, ili mogu predstavljati fizički odvojena područja koja služe migraciji vrsta. Koridori su najkompleksniji delovi ekoloških mreža zato što se najčešće nalaze van zaštićenih područja na područjima kojima se upravlja resursima gde je primena mera zaštite kompleksnija.
- zaštitno područje se definiše sa ciljem zaštite centralnih područja i koridora od negativnih spoljnih uticaja. Korišćenje resursa u zaštitnom području treba da je kompatibilno sa centralnim područjima oko kojih se ustanovljava.

Zakonodavni okvir za zaštitu prirode i definisanje ekološke mreže u Srbiji zasniva se na brojnim zakonskim aktima od kojih su dva osnovna - Zakon o zaštiti prirode i Uredba o ekološkoj mreži kojima se utvrđuje ekološka mreža Republike Srbije, kao i način upravljanja mrežom. Zaštićenim područjima se smatraju *„područja koja imaju izraženu geološku, biološku, ekosistemsku i/ili predeonu raznovrsnost mogu se proglasiti za zaštićena područja od opšteg interesa”* dok je ekološka mreža *„skup funkcionalno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja biogeografskom zastupljenošću i reprezentativnošću značajno doprinose očuvanju biološke raznovrsnosti, uključujući i ekološki značajna područja Evropske unije Natura 2000”*. Ekološku mrežu čine ekološki značajna područja, ekološki koridori koji povezuju ekološki značajna područja i zaštitne zone koje se definišu u cilju zaštite ekološki značajnih područja i ekoloških koridora. Ekološki značajna područja obuhvataju prostorne celine na kojima se nalaze:

- zaštićena područja proglašena na osnovu zakona;
- Emerald područja koja su identifikovana na osnovu Konvencije o očuvanju evropske divlje flore i faune i prirodnih staništa (Bernske konvencije);

- područja definisana na osnovu međunarodnih programa za identifikaciju značajnih područja za ptice (IBA), biljke (IPA) i dnevne leptire (PBA);
- područja koja se nalaze na listi Konvencije o vlažnim staništima od međunarodnog značaja (Ramsarska područja) ili su planirana za upis u tu listu;
- određeni speleološki objekti;
- pogranična ekološki značajna područja koja omogućuju povezivanje sa ekološkim mrežama susednih zemalja;
- određena područja tipova staništa od posebnog značaja za očuvanje identifikovana u skladu sa Pravilnikom o kriterijumima za izdvajanje tipova staništa, o tipovima staništa, osetljivim, ugroženim, retkim i za zaštitu prioriternim tipovima staništa i o merama zaštite za njihovo očuvanje (Sl. gl. RS br. 35/10);
- određena staništa divljih vrsta utvrđenih u skladu sa Pravilnikom o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva (Sl. gl. RS br. 5/10);
- ostala ekološki značajna područja koja nisu obuhvaćena ovim područjima koja su kao ekološki značajna utvrđena prostornim planovima.

Pod upravljanjem ekološkom mrežom podrazumeva se upravljanje pojedinačnim ekološki značajnim područjima i ekološkim koridorima, radi održavanja i unapređivanja funkcionalne celovitosti ekološke mreže.

Za definisanje svake ekološke mreže od presudne važnosti je uključivanje lokalnog stanovništva, naročito u delovima koja se nalaze van zaštićenih područja kojima se, većim ili manjim intenzitetom, upravlja u cilju korišćenja resursa. Svest o zaštiti prirode i njenim ciljevima se postavlja kao jedan od prvih uslova u ovom procesu. Uključivanje lokalnog stanovništva je od presudnog značaja zato što je reč o korisnicima prostora od kojih se upravo i očekuje primena mera za zaštitu prirode koja, s druge strane, u nekim slučajevima za posledicu

imaju umanjenje prihoda od bavljenja delatnostima kao što je poljoprivreda, šumarstvo i dr.

Agroekološke mere

Agroekološki programi su kolekcija ili skup šema koje se implementiraju u pojedinim zemljama EU. Individualne **agroekološke šeme** imaju različite ciljeve i obično se sastoje od niza mera. **Agroekološke mere** se mogu sastojati od konkretnih dela koja se sprovode u cilju zaštite i očuvanja životne sredine. Agroekološki programi su podržani od strane EU još od njihovog predstavljanja reformom Zajedničke poljoprivredne politike (CAP) iz 1992. godine. Njima su poljoprivrednici ohrabreni da pružaju ekološke usluge, koje su mnogo više od primene dobre poljoprivredne prakse, a osnovni zakonski standardi bili su pročišćeni i učvršćeni u jednu specifičnu osovinu Politike za ruralni razvoj Evropske unije za period od 2007-2013. godine. Agroekološke mere obezbeđuju sredstva za farmere koji se dobrovoljno obavežu da poštuju odredbe očuvanja životne sredine i ruralnog razvoja. Pomoć će se isplaćivati poljoprivrednicima koji pristanu na agroekološku posvećenost u periodu od najmanje pet godina. Dugoročniji periodi se mogu odrediti za neke specifične mere u zavisnosti od njihovog uticaja na okolinu. Zemlje članice su obavezne da ponude takve agroekološke programe svojim poljoprivrednicima. Ovo ilustruje politički prioritet koje se vezuje za ove programe.

Agroekološke mere mogu biti formirane kao nacionalne, regionalne ili na lokalnom nivou, tako da se mogu bolje prilagoditi određenim poljoprivrednim sistemima, ali i uslovima koje nameće okolina i životna sredina. Ovo stavlja agroekološke mere na najvišu lestvicu alata za postizanje agroekoloških ciljeva. Poljoprivredni proizvođači se obavezuju da će prihvatiti uslove za minimalni period od 5 godina, ekoloških poljoprivrednih tehnika, koje prevazilaze same pravne okvire. Za uzvrat, poljoprivrednici primaju isplate koje obezbeđuju kompenzaciju za dodatne troškove i prihode koji su uloženi u ekološki prihvatljivu poljoprivrednu praksu, a sve u skladu sa agroekološkim ugovorima. Agroekološke isplate ohrabruju poljoprivredne proizvođače da prihvate poljoprivredne aktivnosti ili

nivoa intenziteta proizvodnje koji donose pozitivne ekološke ishode, iako na prvi pogled, sa aspekta profitabilnosti, nisu najisplativije. Agroekološke mere su ključni element za integraciju ekoloških problema u Zajedničku poljoprivrednu politiku EU. One su dizajnirane da ohrabre poljoprivrednike da zaštite i poboljšaju životnu sredinu na njihovim gazdinstvima, a sve to kroz isplate provizija za njihov trud i angažman.

Primeri obaveza koje pokrivaju agroekološke mere su:

- ekološki prikladna ekstenzivnost poljoprivrede;
- upravljanje sistemom pašnjaka niskog intenziteta;
- integrisano upravljanje poljoprivrednim gazdinstvom i organskom poljoprivredom;
- očuvanje pejzaža i istorijskih odlika kao što su ruderalni agroekosistemi, živice i šume;
- očuvanje veoma važnih vrsta i biodiverziteta.

Agroekološke mere su dizajnirane da ohrabre poljoprivredne proizvođače da zaštite i poboljšaju stanje i kvalitet životne sredine na njihovim gazdinstvima. One obezbeđuju novčana sredstva za ove aktivnosti poljoprivrednih proizvođača, koje podrazumevaju sprovođenje ovih mera, u skladu sa dobrom poljoprivrednom praksom. U širem smislu postoje dva opšta cilja koja treba da postigne primena agroekoloških mera: redukovanje rizika životne sredine, koji su u vezi sa modernim načinom sprovođenja poljoprivrede, sa jedne strane i očuvanje prirode i agroekosistema na drugoj strani.

Ove mere funkcionišu na principu ugovora, koje poljoprivredni proizvođači zaključuju sa administracijom, a zauzvrat dobijaju novčana sredstva za troškove poput nekih gubitaka koji mogu nastati usled razlike u eventualnom prihodu koje su nastale zbog praćenja ovih mera, kao na primer, redukovana proizvodnja zarad zaštite životne sredine. Agroekološke mere se isplaćuju iz budžeta EU, od strane zemalja članica. Agroekološka plaćanja u EU nisu vrsta podrške primanjima, niti su podrška za ulaganja. To su godišnja plaćanja za upravljanje koja se vrše tokom više godina, kao standardni iznos po hektaru (ili jedinici grla) za svaku od agroekoloških mera upravljanja. U zemljama članicama EU, plaćanja se obračunavaju tako da pokriju, kako dodatne troškove, tako i

gubitke usled primene svake od agroekoloških mera. Zemlje članice mogu po svom nahođenju dodati do 20% od ove cifre kako bi pokrile „troškove transakcije“ poljoprivrednika (kao što je vreme koje je utrošio da bi se obavestio o programima mera i sklopio ugovor, ali ne i vreme koje je utrošeno na rad u polju). Kako je učešće u agroekološkom programu dobrovoljno, plaćanja moraju biti konkurentna potencijalnim prihodima od drugog, profitabilnijeg načina upotrebe zemljišta ili zaposlenja. Nivo agroekološkog plaćanja treba da budu dovoljno visok kako bi se poljoprivrednici privukli da pristupe programima mera, a da se istovremeno izbegne prekomerna nadoknada. Za to je potrebno pažljivo izračunati odgovarajuće nivoe plaćanja koje primenjuju zemlje članice, koristeći najbolje dostupne podatke. Potrebno da se ima u vidu različiti standardi plaćanja za istu vrstu agroekoloških mera u različitim sistemima poljoprivredne proizvodnje. Na primer ako se uzme u obzir da se kvalitet zemljišta (time i mogućnost uvođenja alternativnih sistema gajenja useva ili domaćih životinja), troškovi radne snage ili dužina vegetacionog perioda (pa otuda i produktivnost) u jednom delu zemlje razlikuju od drugog (Cooper & Pezold, 2010).

Definisane su maksimalne stope za agroekološka plaćanja u EU, koja se nude poljoprivrednicima, mada zemlje članice mogu da ih povećaju u određenim slučajevima, ukoliko potreba za višim stopama može da se obrazloži:

- 600 EUR po hektaru za jednogodišnje useve;
- 900 EUR po hektaru za specijalizovane višegodišnje useve;
- 450 EUR po hektaru za druge načine upotrebe zemljišta;
- 200 EUR po jedinici grla za ugrožene rase domaćih životinja.

Novi agroekološki program uveden je u Sloveniji 2007. godine i startovao je uglavnom sa porastom površina koje su pokrivene programom. U periodu od 2006.-2009. godine broj poljoprivrednih gazdinstava koja su učestvovala u agro-ekološkom programu u Sloveniji se povećao za 50%. Godine 2009. 38.900 domaćinstava je koristilo ove pogodnosti, što je obuhvatilo 286.070 ha. Oko 25 miliona EUR dato je, uglavnom kao podrška za ozelenjavanje oranica, održivo gajenje stoke i

organsku poljoprivredu. U proseku, jedno poljoprivredno gazdinstvo u Sloveniji učestvuje u dve agroekološke mere (Bavec i Bavec 2011).

Uticaj na specijski biodiverzitet

Jako veliki broj agroekoloških mera u EU imaju za cilj zaštita i očuvanje biodiverziteta. Merenje biodiverziteta je veoma komplikovano i skupo, ali su rezultati primene ovih mera izmereni. U Engleskoj, u sklopu CSS¹ šeme, mogao se videti pozitivan uticaj na biodiverzitet, naročito kada su u pitanju ptice. U sklopu CSS šeme postoji 795 specijalnih projekata od kojih se određeni tiču pojedinačnih vrsta (Hanley 1998). U Irskoj postoji istraživanje agroekološke šeme, REPS² koje je doprinelo bogatstvu vrsta i diverzitetu flore i faune, naročito na marginama lokaliteta. Postoje dokazi koji pokazuju poboljšanje diverziteta ptica i njihovog broja (Feehan et al. 2004). U Niderštrasenu, mere ekstenzivne kultivacije, koje podrazumevaju očuvanje Nordijskih ptica koje se javljaju na pašnjacima i oranicama pokazale su pozitivne rezultate: ptice su se preko zime odlučivale da nastanjuju oblasti koje su bile obuhvaćene agro-ekološkim merama (Uthes et al. 2007).

U Italiji biodiverzitet u agroekološkim regijama se indirektno meri kroz prebrojavanje ptica koje su se gnezdile u veštačkim gnezdima. Takođe u pirinčanim poljima, upotrebom integrisanih metoda proizvodnje, povećalo se prisustvo korisnih insekata, naročito vilinog konjica, koji je koristan u borbi protiv drugih insekata koji mogu naneti štetu usevima. U kukuruznim poljima u istom regionu, integrisana proizvodnja rezultirala je povećanjem broja ptica, korisnih insekata i paukova.

¹ *Countryside Stewardship Scheme (CSS)* je šema koja je uvedena u Engleskoj 1991. godine radi upravljanja Ekološki osetljivim prostorima

² *Rural Environment Protection Scheme (REPS)*

Uticaj na genetički diverzitet

Ove mere su skromne po veličini i obimu u EU, ali bez sumnje igraju značajnu ulogu u zaštiti retkih vrsta. U Portugalu, broj ugroženih vrsta predstavlja 10% od ukupnog živog sveta. Različite rase domaćih životinja: 8 rasa ovaca, 3 rase koza i 2 rase svinja su podržane od strane specifičnih agroekoloških mera. One u suštini obuhvataju značajni deo autohtonih vrsta i rasa domaćih životinja.

U Nemačkoj, postoje brojne mere koje se tiču genetskog diverziteta. Na primer, u Niderštrasenu postoji 7000 ugroženih vrsta životinja koje obuhvataju agroekološke mere, a od toga 1800 se nalaze na međunarodnim listama ugroženih vrsta. Takođe, zastupljene su i mere koje štite retke biljne varijetete. U Austriji, postoji porast u podršci zaštićenih vrsta životinja i biljaka poslednjih godina. Broj farmi koje štite biljne vrste povećao se za 1.300 od 2002. godine i pokrivaju područje od 6000 ha. Broj ugroženih životinja koje su zaštićene raznim merama je danas 18.000 u Pjemontu od strane posebnog programa koji pokriva nekoliko vrsta domaćih životinja, najviše koza i ovaca, te ukupno ovaj broj iznosi preko 39.000 životinja.

Uticaj na pejzaž

Jako je uska veza između mera koje se odnose na zaštitu pejzaža i staništa, na primer živice, terase, izolacioni pojasevi drveća, jezera. U nekim slučajevima, predmet mera jeste očuvanje pejzaža, a drugim diverziteta, uglavnom specifičan za određeni region, a nekada i oba. Na primer, u Niderštrasenu, mere očuvanja staništa su smatrane pozitivnim i u slučaju očuvanja pejzaža. Tamo gde su pejzaži kategorisani odvojeno, lakše je proceniti uticaj agro-ekoloških mera. Na primer, u dolini reke Rajne u Nemačkoj, koja je proglašena za Svetski zaštićeno stanište od strane UNESCO-a, agroekološki program doprinosi održavanju tradicionalnog pejzaža u ovoj oblasti.

Mogućnosti primene agroekoloških mera u Srbiji

Priroda Srbije odlikuje se velikom raznovrsnošću biljnog i životinjskog sveta, koji predstavlja značajan deo bogatstva i raznovrsnosti evropske prirodne baštine. Očuvanost područja nenarušene prirode, prisutnost velikog broja različitih biljnih i životinjskih vrsta i raznovrsnost ekosistema, čine Srbiju jednim od centara biološkog diverziteta na Balkanu i u Evropi, ali ujedno postavljaju značajne zadatke u pogledu obezbeđenja njihove funkcionalnosti i zaštite. U Srbiji je do danas proglašeno 461 zaštićeno prirodno područje i to su izuzetno reprezentativna i za očuvanje vrsta najznačajnija područja u našoj zemlji. Opstanak mnogih vrsta u ovakvim vrednim ekosistemima često je neposredno uslovljen stanjem i načinom korišćenja zemljišta. U toj vezi između čoveka i divljeg sveta zaštićenih prirodnih dobara, održivo korišćenje poljoprivrednog zemljišta i druge mere aktivne zaštite obezbeđuju razvoj lokalnih zajednica uz očuvanje prirode. Poljoprivredne prakse koje su prepoznate kao poljoprivredni sistemi visoke prirodne vrednosti, predstavljaju način upravljanja i korišćenja zemljišta koji donosi dodatne vrednosti za očuvanje biološke raznovrsnosti, pri čemu se obezbeđuje razvoj lokalne zajednice.

Prvi korak ka tome je bila izrada predloga agroekološkog programa za Srbiju koji očekuje dalja primena u praksi. Među najvažnijim merama koje se predlažu programom su: očuvanje autohtonih rasa - povećanje broja uzgajanih životinja određenih ugroženih autohtonih rasa koje su u opasnosti od daljeg smanjenja broja, ili su u opasnosti od istrebljenja; obnova i održavanje travnjaka visoke prirodne vrednosti - očuvanje i negovanje pašnjaka visoke prirodne vrednosti i pratećih vrsta kroz održavanje ili ponovno uvođenje tradicionalnih načina upravljanja na poluprirodnim pašnjacima, očuvanje biološke raznovrsnost i obezbeđivanje zaštite, održavanja ili obnove staništa i populacija ptica; održavanje staništa zaštićenih vrsta u obradivim zemljištima u Značajnim područjima za ptice (Cooper & Pezold, 2010). Slične mere se mogu primenjivati i u šumarstvu, gde je naročito važna primena međunarodnih standarda u sertifikaciji šuma.

Projekat izrade agroekološkog programa je naročito značajan zato što predstavlja korak napred ka utvrđivanju neophodnih pravnih propisa na nacionalnom nivou, pa predstavlja dobru osnovu za ostvarivanje razvojnih društvenih ciljeva usklađenih sa ciljevima zaštite prirode. Značaj ovog projekta biće jasno prepoznatljiv u bliskoj budućnosti, a zalaganjem svih učesnika na projektu treba jasno definisani ciljeve i buduće mere, koje su neophodne za očuvanje biološke raznovrsnosti i primenu dobre poljoprivredne prakse. Očuvanje biološke raznovrsnosti i održivi razvoj kroz podršku tradicionalnoj poljoprivredi, kao i razvoj održivog seoskog turizma predstavlja pravac koji može umanjiti, odnosno zaustaviti migraciju ruralnog stanovništva u Srbiji i omogućiti održivi razvoj ovih područja.

LITERATURA:

- Altieri M. A.* (1995): *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Westview Press, Boulder, 358.
- Bavec F., Bavec M.* (2011): Situation, experiences and expectation in agriculture and agri-environmental measures after acceptance of European Common agricultural policy (CAP) in Slovenia, Proceedings of 46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, 19-29.
- Cooper T. & Pezold T. (Eds.)* (2010): *Developing a National Agri-Environment Programme for Serbia*. Gland, Switzerland and Belgrade, Serbia: IUCN Programme Office for South-Eastern Europe, 88.
- Dajić Stevanović Zora* (2010): Biodiverzitet i prirodni biljni resursi u poljoprivredi. Poljoprivredni Fakultet, Beograd i Wus Austria, 146.
- Diamond J. M.* (1975): The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. *Biological Conservation* 7, 129–146.
- Feehan J., Gillmor D., Culleton N.* (2004): Effects of an agri-environment scheme on farmland biodiversity in Ireland,

European Environment Agency, Denmark, Department of Geography, Trinity College, Ireland, Teagasc Research Centre, Ireland.

- Gliessman S. R.* (2000): *Agroecology: Ecological Processes In Sustainable Agriculture*. Lewis Publisher, London, New York, Washington D.C. 357.
- Hammond P.* (1995): The current magnitude of biodiversity. In V. H. Heywood And R. T. Watson (Eds.): *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 113-138.
- Hanley N.* (1998): Assessing the success of agri-environmental policy in the UK, Institute of Ecology and Resource Management, University of Edinburgh, paper for Resources Policy Consortium sessions, EAERE/AERE World Congress, Venice.
- Keating B. A., Carberry P. S.* (1993): Resource capture and utilization in intercropping: Solar radiation. *Field Crops Research*, 34, 3-4, 273-301.
- Kovačević D., Oljača S., Oljača M., Bročić Z., Ružičić L., Vesković M., Jovanović Ž.* (1997): Savremeni sistemi zemljoradnje: korišćenje i mogućnosti za očuvanje zemljišta u konceptu održive poljoprivrede, Zbornik Radova IX Kongresa JDPZ, Novi Sad, 101-113.
- Kovačević, D.* (2003): Opšte ratarstvo. Poljoprivredni fakultet, Beograd, 771.
- Loomis R.S., Connor D. J.* (1992): *Crop Ecology: Productivity and Management in Agricultural Systems*. Cambridge University Press, Cambridge, 520.
- Lovejoy T. E.* (1980): Foreword. In: Soule M. E. & Wilcox B. A. (Eds.): *Conservation Biology: An Evolutionary Ecological Perspective*, V-IX. Sinauerr Associates, Sunderland, Mass.
- Millennium Ecosystem Assessment* (2005): *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Momirović N., Oljača S., Vasić G., Kovačević D., Radošević Ž.* (1998): Effects of intercropping pumpkins (*Cucurbita maxima* Duch.) and

- maize (*Zea mays* L.) under different farming systems. Proceedings of 2nd Balkan Symposium on Field Crops, Novi Sad. 251-255.
- Nair P.K.R.* (1982): Soil productivity aspects of agroforestry. Icrاف, Nairobi.
- Oljača S.* (1998): Produktivnost kukuruza i pasulja u združenom usevu u uslovima irigacionog i prirodnog vodnog režima. Doktorska disertacija, Poljoprivredni Fakultet, Beograd, 155.
- Oljača S., Cvetković C., Kovačević D., Vasić G., Momirović N.* (2000a): Effect of plant arrangement pattern and irrigation on efficiency of maize (*Zea mays*) and bean (*Phaseolus vulgaris*) intercropping system. Journal Of Agricultural Science, Cambridge, 135, 261-270.
- Oljača S., Cvetković R., Kovačević D., Milošev D.* (2000b): Diverzifikacija agroekosistema kao način zaštite i očuvanja neobnovljivih prirodnih resursa. Zbornik radova, Eko-Konferencija 2000: Zdravstveno bezbedna hrana. Knjiga II, Novi Sad, 81-86.
- Oljača S., Kovačević D., Dolijanović Ž.* (2002): Agro-biodiverzitet u organskoj poljoprivredi. Tematski Zbornik-Monografija »Organska proizvodnja-Zakonska regulativa« Subotica, 83-93.
- Oljača S.* (2005): Agroekološke osnove organske poljoprivrede. U Monografiji Organska Poljoprivredna Proizvodnja, (Kovačević D., Oljača Snežana (Eds.)), 1-33, Poljoprivredni Fakultet, Zemun.
- Trenbath, B. R.* (1974): Biomass productivity of mixtures. Advances in Agronomy, 26, 177-210.
- Trenbath, B. R.* (1986). Resource use by intercrops. U Multiple Cropping System. Macmillan Publishig Company, New York, 57-82.
- Thrupp, L.A.* (1998): Cultivating diversity: Agrobiodiversity and food security. World Resources Institute, Washington, DC.
- Uthes S., Müller K., Matzdorf B., Sattler C.* (2007): Agri-environmental measures as an instrument to enhance sustainability- theoretical considerations and practical implications for a German case study

region, ZALF – Institute of Socio-economics, Leibniz-Centre for Agricultural Landscape Research, Muencheberg, Germany.

Vandermeer, J. H. (1989): *The Ecology of Intercropping*. Cambridge University Press, Cambridge, 231.

Wilson E. O. & Willis E. O. (1975): *Applied Biogeography*. In: Cody, M. L. & Diamond, J. M. (Eds.). *Ecology and Evolution of Communities*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, 522-534.

Znaor D. (1996): *Ekološka poljoprivreda*. Nakladni zavod Globus, Zagreb, 469.

BIODIVERZITET ZEMLJIŠTA U SISTEMIMA ORGANSKE PROIZVODNJE

Vladimir Filipović

Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr Josif Pančić", Beograd, Srbija

Vladan Ugrenović

PSS Institut "Tamiš", Pančevo, Srbija

UVOD

Naše znanje o procesima u zemljištu i biodiverzitetu zemljišta zabrinjavajuće je ograničeno, i iako je gornji sloj bogat humusom, uslov za zdravu i održivu poljoprivredu, teoretski obnovljiv, čini se praktično neobnovljiv zbog vremenskog perioda obnavljanja (IFOAM, 2011). Već danas nekih 16% zemljišta u EU je pogođeno degradacijom (Grimm et al., 2002), 45% zemljišta pokazuje nizak sadržaj organskih materija, a 9% zemlje u Evropi se koristi kao građevinsko zemljište (DNR, 2010).

Prema saopštenju koje je objavljeno na devetom redovnom zasedanju Komisije za genetičke resurse za hranu i poljoprivredu (CGRFA) Organizacije za Poljoprivredu i Hranu (FAO) održanoj u Rimu od 14. do 18. oktobara 2002. godine, u više tačaka apostrofirana je značaj zemljišnog biodiverziteta kao osnove održive poljoprivrede (FAO, 2002) i to:

1. S obzirom na povećan rast stanovništva, degradaciju zemljišta i povećanu potražnju hrane, postizanje održive poljoprivrede i održivih sistema poljoprivrede je kritično po pitanju bezbednosti hrane i smanjenja siromaštva u većini, ako ne i svim zemljama u razvoju. To je suštinsko za očuvanje produktivnosti i održivost poljoprivrednih sistema svuda u svetu.
2. Održiva poljoprivreda (uključujući šumarstvo) podrazumeva uspešno upravljanje nad poljoprivrednim resursima radi zadovoljenja ljudskih potreba i u isto vreme zadržavanje ili poboljšanje kvaliteta životne sredine i očuvanje prirodnih resursa za buduće generacije. Održivo korišćenje Zemljinih resursa vode i zemljišta - a time očuvanje biljaka, životinja i zdravlja ljudi -

zavisi od održavanja zdravog živog sveta koji obezbeđuje ključne procese i koriste ekosistemu. Međutim, sadašnje tehnologije i razvoj podrške za povećanje poljoprivredne proizvodnje u velikoj meri ignorišu ovu vitalnu komponentu upravljanja.

3. Poboljšanje poljoprivredne održivosti zahteva, uz efikasno upravljanje vodom i usevima, optimalno korišćenje i upravljanje plodnošću zemljišta i fizičkim osobinama zemljišta. I jedno i drugo se oslanja na zemljišni biodiverzitet i biološke procese zemljišta. Ovo zahteva široko rasprostranjeno usvajanje prakse upravljanja koja poboljšava biološku aktivnost zemljišta i time izgrađuje dugoročnu produktivnost zemljišta i zdravlje.
4. FAO smatra pitanje biodiverziteta zemljišta i upravljanja ekosistemom zemljišta, pitanjem od velikog značaja za postizanje održive, resursno-efikasne i produktivne poljoprivrede. Biodiverzitet zemljišta je označen kao oblast koja zahteva posebnu pažnju u okviru programa rada na poljoprivrednom biodiverzitetu Konferencija potpisnica (Conference of the Parties - CoP), uz Konvenciju o biološkoj raznovrsnosti (Convention on Biological Diversity - CBD).

Da bi zaustavila još uvek prisutan gubitak biodiverziteta i degradaciju ekosistema EU je 03.06.2011. objavila "Strategiju EU za očuvanje biodiverziteta do 2020. godine" čiji je cilj "povraćaj izgubljenog biodiverziteta i ubravanje tranzicije EU prema resursno efikasnoj i zelenoj privredi". Samom formulacijom cilja te nove strategije indirektno se priznaje da su sve dosadašnje aktivnosti i mere bile manje-više neuspešne (Haas, 2012). Strategije i ostali dokumenti o očuvanju biodiverziteta bile su predmet izrade velikog broja visokorazvijenih zemalja i zemalja u razvoju. Tako je i naša zemlja u toku 2011. godine donela Strategiju biološke raznovrsnosti Republike Srbije za period od 2011. do 2018. godine (Republika Srbija, 2011a). Značaj ovog dokumenta treba prepoznati pre svega u činjenici da teritoriju Srbije karakteriše velika genetička, specijska i ekosistemska raznovrsnost, koja se pojavljuje kao odgovor živog sveta na geološku, klimatsku, hidrološku i orografsku raznovrsnost Srbije, uz svu složenost istorijskih promena koje su se dešavale u prošlosti na ovim prostorima (World Wildlife Fund, 2012).

Cilj rada je da prikaže da je organska proizvodnja dostupna mogućnost i značajan segment održive poljoprivrede koji svojim metodama može doprineti zaštiti, očuvanju i unapređenju postojećeg biodiverziteta zemljišta, kao i da očuva i povećava njegovu plodnost.

ŠTA JE ZEMLJIŠNI BIODIVERZITET?

Biodiverzitet zemljišta ili zemljišni biodiverzitet oslikava mešavina živih organizama u zemljištu. Ovi organizmi utiču jedni na druge i sa biljkama i malim životinjama formiraju mrežu biološke aktivnosti. Zemljište je biološki najraznovrsniji deo Zemlje. Hranljivu vrednost zemljišta čine bube, predstavnici porodice Collembola, grinje, crvi, pauzi, mravi, gljivice, bakterije, kao i drugi organizmi. Ovi organizmi poboljšavaju unos i skladištenje vode, otpornost na eroziju, ishranu bilja i mineralizaciju organske materije.

Jedna od najčešće citiranih definicija biodiverziteta zemljišta, data je na prvom ekološkom samitu održanom u Riju de Žaneiru (Rio de Janeiro) od 3. juna do 14. juna 1992. godine, gde je biodiverzitet zemljišta definisan kao različite varijacije u životu zemljišta, od gena do zajednica i varijacije staništa zemljišta od mikroagregata do čitavih pejzaža (*Turbé et al., 2010*). Istraživanja grupe autora (*Mulvaney et al., 2009*) koje se odnose na smanjenje biodiverziteta zemljišta, odnosno sadržaja organske materije pokazala su da sintetičko azotno đubrivo, korišćeno kroz duži vremenski period, podstiče razvoj mikroorganizama u zemljištu koji se hrane organskom materijom, čime se smanjuje njen sadržaj u zemljištu. Razlaganjem organske materije, sposobnost zemljišta da zadrži organski azot opada. Veliki deo azota u nitratnom obliku tada otiče i zagađuje nadzemne vode, dok jedan deo odlazi u atmosferu u obliku azotnog oksida (N_2O) koji kao gas stvara efekt staklene baste, a skoro 300 puta je opasniji od ugljen-dioksida (u pogledu zarobljavanja sunčeve toplote i povećavanja globalnog zagrevanja).

Jedan od značajnih segmenata biodiverziteta predstavlja agrobiodiverzitet koji označava različitost između životinja, biljaka i mikroorganizama značajnih za poljoprivrednu proizvodnju, odnosno hrane ljudi i životinja.

Agrobiodiverzitet je kritičnija oblast biodiverziteta u celini, jedan veliki deo biljnih vrsta koriste se za ishranu ljudi i domaćih životinja. Za svoje potrebe čovek je otkrio produktivnije sorte biljaka i produktivnije

rase domaćih životinja gde biljke i manje produktivne rase podležu iščezavanju.

Agrobiodiverzitet Republike Srbije obuhvata vrste i staništa gajenih biljaka i životinja, kao i vrste i ekosisteme značajne za proizvodnju ljudske i stočne hrane (vrste u agroekosistemima, pašnjacima i livadama, šumskim i akvatičnim ekosistemima). Tradicionalna znanja i kulturno nasleđe takođe su važna komponenta agrobiodiverziteta Republike Srbije. Uloga agrobiodiverziteta je u povećanju proizvodnje i bezbednosti hrane, smanjenju pritiska na različite, uključujući i ranjive ekosisteme, šume i na ugrožene vrste. On takođe doprinosi stabilnosti i održivosti agroekosistema, diverzifikaciji organizama u prirodi, očuvanju plodnosti zemljišta, očuvanju drugih ekosistema itd (*Republika Srbija*, 2011a).

U organskoj proizvodnji povećanju broja biljaka na farmi značajno doprinose i samonikle biljne vrste koje su kako od ekonomskog, tako i od ekološkog značaja za proizvodnju hrane i poljoprivredu (krmne biljke, lekovite i aromatične biljke, ukrasne biljke, medonosne i divlje voćne vrste).

TREKUTNO STANJE POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA I NJEGOVI ZNAČAJ?

Zemljište je osnova poljoprivredne proizvodnje, a time i opstanka ljudskog roda. Ono predstavlja neprocenjivo prirodno dobro, koje se stvara i obnavlja veoma sporo. Da bi se formirao sloj zemljišta debeo 2 do 3 cm, potrebno je više hiljada godina, u proseku od 1.500 do 7.000 godina (*Duchaufour*, 1968; *Stevens and Walker*, 1970). Poljoprivredno zemljište ima presudan značaj za opstanak i razvoj određene zajednice. Zbog toga, svaka država vodi posebnu brigu o zaštiti, unapređenju, uređenju i racionalnijem korišćenju poljoprivrednog zemljišta, vodeći računa o tekućim potrebama, ali i potrebama budućih generacija. Republika Srbija, takođe preduzima odgovarajuće mere u tom pravcu (*Katić i Simonović*, 2007). Jedan od ciljeva zaštite životne sredine je očuvanje plodnosti poljoprivrednog zemljišta (*Republika Srbija*, 2006).

Nažalost, kao i prema mnogim drugim prirodnim dobrima i prema zemljištu se odnosimo neodgovorno. Poljoprivredno zemljište je četvorofazni disperzni sistem sastavljen od čvrste, tekuće, gasovite faze i biofaze. Biofaza za svoje postojanje odnosno, rad zahteva organsku

materiju kao izvor energije (Rowell, 1994; Eljamal et al., 2011). Značajan broj konvencionalnih poljoprivrednih proizvođača radi povećanja profita, prilikom proizvodnje hrane, odnosi se nedomaćinski prema očuvanju plodnosti poljoprivrednog zemljišta i zaštiti postojećih agroekosistema (*Filipović i sar.*, 2010). U degradacione procese izazvane čovekovim uticajem između ostalih spadaju: neadekvatna upotreba sintetičkih materija (pesticidi, sintetička đubriva i druge), sabijanje zemljišta teškom mehanizacijom, nedovoljna primena organskih đubriva i zelenišnog đubrenja, iznošenje velikih količina hranljivih materija visokoproduktivnim hibridima i sortama, neadekvatno raspolaganje biljnim ostacima, upražnjavanje monokulture, nepoštovanje plodoređa i drugi procesi. Povećana primena azotnih đubriva u mnogim zemljama, naročito u industrijski razvijenim, dovela je do niza novih problema među kojima se posebno ističe povećanje koncentracije nitrata u zemljištu, površinskim i podzemnim vodama i u biljkama. Nakupljanje nitrata u prirodi, pored toga što izaziva niz ekoloških problema direktno ugrožava zdravlje ljudi i životinja (*Kastori*, 1998).

Najveća degradacija poljoprivrednog zemljišta dešava se na onim zemljištima na kojima su zastupljene intenzivne proizvodnje, koje u svojoj strukturi uključuju veliko učešće sintetičkih sredstava (pesticidi, industrijska mineralna hraniva, stimulatori rasta i dr.), visok stepen navodnjavanja, prisustvo teške mehanizacije, iznošenje biljnih ostataka i sl. Ovakva intenzivna proizvodnja najzastupljenija je u proizvodnji voća i povrća ali i kod pojedinih ratarskih biljnih vrsta i grožđa. Prema strukturi korišćenja poljoprivrednog zemljišta, najveći deo otpada oranicama i baštama 2/3 ukupne površine, pod preostalu 1/3 površine potpadaju livade, pašnjaci, voćnjaci i vinogradi.

Prema procenama autora ovog teksta, ukoliko bi se povećao broj "novih" organskih proizvođača, koristeći metode organske proizvodnje u skorije vreme značajan broj na kojima se odvija organska proizvodnja, beležio bi povećanje plodnosti zemljišta, pre svega organske materije zemljišta (OMZ).

ORGANSKA MATERIJAZ EMLJIŠTA (SOM)

Razlaganje organskih materija služi u dva procesa za mikroorganizme, pružajući energiju za rast i snabdevajući ugljenikom za formiranje novih ćelija. Organska materija zemljišta (OMZ) (Soil organic

matter - SOM) je sastavljena od "živih" (mikroorganizmi), "mrtvih" (sveži ostaci), i "veoma mrtvih" (humus) frakcija. "Veoma mrtva", ili humus je dugoročna SOM frakcija koja je stara hiljadama godina i otporna je na razlaganje. Organska materija zemljišta ima dve komponente koje se nazivaju aktivna (35%) i pasivna (65%), OMZ. Aktivna OMZ se sastoji od "živog" i "mrtvog" svežeg biljnog ili životinjskog materijala koji je hrana za mikrobe i sastoji se od lako svarljivih šećera i proteina. Pasivna OMZ je otporna na razlaganje mikroba i bogatija je ligninom.

Mikroorganizmima je potrebno redovno snabdevanje aktivnom OMZ u zemljištu da bi preživeli. Dugo neobrađeno zemljište ima znatno veći nivo mikroba, više aktivnog ugljenika, više SOM i više uskladištenog ugljenika od konvencionalno preoranih zemljišta. Većina mikroba u zemljištu postoje u uslovima gladovanja i zbog toga obično budu u uspavanom stanju, naročito u obrađenim zemljištima.

Ostaci mrtvih biljaka i biljne hranljive materije postaju hrana za mikrobe u zemljištu. Organska materija zemljišta (OMZ) je u osnovi sva organska materija (sve sa ugljenikom) u zemljištu, i živa i mrtva. OMZ uključuje biljke, zelene alge, mikroorganizme (bakterije, gljivice, protozoe, gliste, bube, kolebole itd) i sveže i raspadajuće organske materije iz biljaka, životinja i mikroorganizama.

Smanjivanjem sadržaja organske materije, zemljište postaje podložno kompaktizaciji (stvrđnjavanju) čime se ograničava rast korena biljaka. Takođe takvo zemljište ima sve manju sposobnost zadržavanja vode, pa odvijanje biljne proizvodnje postaje sve više zavisno od navodnjavanja. Istovremeno takvo zemljište postaje "ranjivo" na padavine (bujično oticanje vode) i podložno eroziji (*Jankauskas et al.*, 2007).

Humus je organski deo zemljišta, braon ili crne boje, koji se sastoji od delimično ili u potpunosti trulog biljnog i životinjskog materijala, obezbeđuje hranljive sastojke za biljke i povećava sposobnost zemljišta da zadrži vodu, strukturu i toplotu, što pruža optimalne uslove za biljku (*Aiken et al.*, 1985). Smanjenjem sadržaja humusa nastaje smanjenje prinosa gajenih biljnih vrsta (*Dzhumalieva et al.*, 1993). Smanjenje sadržaja humusa u AP Vojvodini je intenzivno, ali se i razlikuje od parcele do parcele, u zavisnosti od tipa zemljišta i načina proizvodnje. Ustanovljeno je da je u našim zemljištima pad sadržaja humusa od 0,5 do 1,0%, što predstavlja izuzetno visoko smanjenje (*Vasin*, 2012). To potvrđuju rezultati više od 200.000 analiza zemljišta u

Vojvodini koje je u poslednjih 20 godina uradio Institut za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. *Vučić* (1987) procenjuje da godišnji gubitak humusa u zemljištima Vojvodine iznosi od 1.000 do 1.500 kg po hektaru. Zbog toga je potrebno godišnje uneti 10,0-15,0 t ha⁻¹ zgorelog stajnjaka, 16,5-25,0 t ha⁻¹ slamastog stajnjaka ili 5,0-7,5 t ha⁻¹ suve slame sa azotnim đubrivom (*Molnar*, 1995).

EU treba da radi zajedno na stvaranju dobre osnove za zdrav humus u Evropi i svetu, a ne da budu zadubljeni u čisto ekonomske misli i političko blato (*IFOAM*, 2011). U poslednjih nekoliko decenija znatno je izmenjen i osiromašen sastav zemljišnih mikroorganizama. Jedan od uzroka je promena tehnologije proizvodnje koja je uticala na smanjenje zemljišnog biodiverziteta, u kome mikroorganizmi zauzimaju značajno mesto (*Stewart*, 1991). Mikroorganizmi čine živu komponentu zemljišta. Zahvaljujući njihovim metaboličkim procesima u zemljištu se odvija kruženje materije, sinteza i mineralizacija humusa i ishrana biljaka (*Jarak i sar.*, 2005). Zahvaljujući svemu tome mikroorganizmi predstavljaju jedan od pokazatelja plodnosti zemljišta. Njihova brojnost u zemljištima koja se eksploatišu u sistemu konvencionalne proizvodnje konstantno se smanjuje. Ovaj proces predstavlja eroziju poljoprivrednog biodiverziteta, koja se ogleda u gubitku gena i različitih vrsta i unutar vrsta. Ova erozija izaziva gubitak plodnosti poljoprivrednog zemljišta, koju je moguće "vratiti" uvođenjem održivih sistema poloprivrede u koje spada organska proizvodnja (*Araújo et al.*, 2009).

ULOGA I MESTO ORGANSKE PROIZVODNJE U OČUVANJU BIODIVERZITETA I PODIZANJU PLODNOSI ZEMLJIŠTA

Ciljevi organske proizvodnje su održavanje i povećanje plodnosti zemljišta, zaštita prirodnih resursa od zagađenja, sprečavanje erozije, očuvanje biološkog diverziteta i u najvećoj meri isključivanje upotrebe inputa van farme. Primenom metoda organske proizvodnje, štiti se, čuva i povećava nivo plodnosti poljoprivrednog zemljišta kao resursa koji smo pozajmili od budućih generacija. Ovakav pristup zahteva neprekidno planiranje i multidisciplinarnost. Na gazdinstvima koje se bave organskom proizvodnjom u odnosu na konvencionalnu proizvodnju u proseku ima za oko 30% više leptira, mikroorganizama zemljišta, kišnih glista, raznih insekata i manjih sisara (*Bengtsson et al.*, 2005). Takvo shvatanje zaštite i unapređenja biodiverziteta za proizvođača koji

proizvodi po organskim metodama proizvodnje predstavlja logičan i ekonomski opravdan pristup. U tom slučaju se koristi sav biorazgradivi materijal, ništa se ne baca, a malo se troši na skupe inpute proizvedene van farme. S tim u vezi dobijeni proizvod je sertifikovan, uglavnom skuplji i daleko biološki vredniji (*Filipović i sar.*, 2010).

Jedan od primera dobre prakse, odnosno redovnog monitoringa primenjenih metoda organske proizvodnje odvija se na organskom demopolju Instituta "Tamiš" (N 45°01', E20°44', 111,3 m.s.l.) *Ugrenović i Filipović*, 2012. Na organskom demo polju Instituta "Tamiš", gore navedena načela uspostavljena su primenom različitih agrotehničkih mera. Od početka zasnivanja ogledne parcele, vršena je redovna kontrola plodnosti, određivan je sadržaj mikroelemenata, a vršena je i kontrola zemljišta na ostatke opasnih i štetnih materija (*Filipović i Ugrenović*, 2009). U odgovarajućem plodoredu istraživan je uticaj sprovedenih mera na održavanje plodnosti zemljišta, mikrobiološke aktivnosti zemljišta, smanjenje zakorovljenosti, brojnosti štetočina i uzročnika bolesti biljaka, a takođe i održavanje populacija za prirodu i čoveka korisnih vrsta. Obrada zemljišta i đubrenje su vršeni metodama koje propisuje važeći Zakon i Pravilnik o organskoj proizvodnji (*Republika Srbija*, 2010 i 2011b). Na taj način je delimično ostvaren planirani cilj da se održi ili poveća sadržaj organskih materija u zemljištu, poveća stabilnost i biodiverzitet zemljišta, kao i da se spreči sabijanje i erozija zemljišta. Npr. primenom stajnjaka u organskoj proizvodnji u odnosu na konvencionalnu, povećana je biomasa ugljenika, ukupan broj bakterija, broj azotobaktera i aminoheterotrofa kao i aktivnost enzima dehidrogenaze i ureaze. Stajnjak nije imao uticaja na broj gljiva i aktinomoceta (*Đurić et al.*, 2008).

U narednom tekstu ćemo prikazati neke od metoda koje se primenjuju u organskoj proizvodnji, a koje za cilj između ostalog imaju i unapređenje postojećeg biodiverziteta na organskim farmama i očuvanje i povećanje plodnosti poljoprivrednog zemljišta. Od neophodnih metoda navedene su: kompostiranje, azotifikacija, malčiranje i uvođenje višepoljnog – organskog plodoreda.

KOMPOST U ORGANSKOJ POLJOPRIVREDI

Kompost je organsko đubrivo i poboljšivač zemljišta proizveden kontrolisanom biooksidativnom razgradnjom različitih smeša sastavljenih

prvenstveno od različitih biljnih ostataka, ponekad pomešanih s organskim đubrivima i/ili životinjskim ostacima, a sadrži ograničene količine mineralnih materija. Kompostiranje se preporučuje u organskoj poljoprivredi kao alat za upravljanje kontrolom korova, štetočina i bolesti. U organskoj poljoprivredi je zabranjeno spaljivanje organske materije, odnosno sav organski otpad sa gazdinstva se mora kompostirati i vratiti u zemljište kao kompost. Organski standardi promovišu kompostiranje, anaerobnu digestiju, aeraciju od osoke i ispravno skladištenje stajnjaka. Na primer, kontrolna tela za organsku sertifikaciju preporučuju da stajnjak treba kompostirati pre primene u zemlji (*Delate et al.*, 2003). Ovi postupci značajno smanjuju sadržaj patogena u stajnjaku povećavanjem obima bioloških aktivnosti, koje pomaže suzbijanju populacije patogenih mikroba i pomoću toplotne pasterizacije. Dobro uređen aerobni rastvarač ili aerobna kompostna hrpa će dostići temperaturu od 55 °C do 65 °C i održavaće se na toj temperaturi tri dana, čime će uništi semena korova i patogene bakterije. Pored toga, aerobno kompostiranje rezultira u stabilizaciji hranljivih materija, dajući hranljive osobine komposta koje su više u skladu sa zahtevima useva tokom godišnjih doba (Rees, 2005). Pravo kompostiranje stajnjaka, odnosno aerobno raspadanje na temperaturama od oko 60 °C, rezultira temeljnim fizičkim i hemijskim promenama stajnjaka. Kompostiranje donosi određene gubitke azota kroz isparavanje u obliku amonijaka, međutim rastvorljiva hraniva, naročito azot, se stabilizuje i stoga su kasnije manje podložna odlivanju. Kompostiran stajnjak tako ima dugoročniju ulogu u izgradnji plodnosti zemljišta, a pokazano je da je efikasniji u izgradnji mikrobiološke biomase zemljišta i povećanju aktivnosti nego nekompostirani stajnjak (Fließbach and Mäder, 2000). Kompost se najčešće koristi u količini od 0,5 – 6 kg/m² kao deo zemljišne smeše ili za nastiranje (malčovanje) zemljišta u bašti.

MAHUNARKE I AZOTOFIKSACIJA U ORGANSKOJ POLJOPRIVREDI

Elementarni azot (N₂) je najveći sastojak vazduha (oko 78% po zapremini), ali azota može biti asimilovan i pretvoren u biomasu pomoću biljaka i mikroorganizama u zemljištu samo u mineralnom obliku.

Najvažniji prirodni proces je vezivanje azota u zemljištu pomoću bakterija azotofiksatora. One ili žive slobodno u zemljištu ili u simbiozi

sa pojedinim biljnim porodicama, koje sadrže simbiozne bakterije u čvorićima svog korenovog sistema. Ove azotofiksatorne bakterije čvorića korena su razvile veoma efikasan način da pretvore elementarni azot (N_2) iz atmosfere u amonijak (NH_3), ili amonijum jone (NH_4^+). Zbog toga što ova reakcija zavisi od anaerobnih uslova, bakterijama treba posebno stanište koje su pronašle u čvorićima stvorenim u korenima simbioznih biljaka.

Mahunarke su porodica biljaka koje stvaraju čvoriće korena i imaju koristi od bakterija koje vezuju azot. Važni usevi mahunarki jesu soja, grašak i pasulj. Članovi porodice leguminoza koriste se i kao zelenišno đubrivo. Biljke zelenišnog đubrenja gaje se određeni period, a potom se zaoru. Detelina, lupina i grahorica su važni usevi zelenišnog đubrenja. Biološka fiksacija N predstavlja značajnu ekonomsku uslugu od strane živog sveta zemljišta, naročito u poljoprivrednim ekosistemima. Mahunarke mogu da vežu više od 100 kg N / ha / godišnje.

Pored biološke fiksacije azota u zemljištu, zemljišta dobijaju azot i u obliku azotnog oksida, koji je proizveden kroz ogromnu energiju munje koja cepa molekule gasovitog azota (N_2) prisutne u atmosferi i formira okside azota. Isto se dešava tokom sagorevanja vazduha i goriva u motorima mašina. Azotni oksidi proizvedeni i od strane munja i unutrašnjim sagorevanjem talože se na površinu zemljišta pomoću padavina u procesu nazvanom atmosfersko taloženje azota.

Postoji fundamentalna interakcija između zemljišnog biodiverziteta i gasovitih elemenata vazduha - kiseonika, azota i ugljen-dioksida - ove interakcije su od vitalnog značaja za organizme u zemljištu i obrnuto. Efikasna azotofiksacija između zemljišnih bakterija tzv. rizobija (bakterije familije *Rhizobiaceae*) i leguminoznih biljaka (fam. *Fabaceae*) obezbeđuje oko 50% od ukupne količine azota koji se fiksira na Zemlji što čini ovu simbioznu zajednicu najefikasnijim agrikulturnim sistemom za biološku fiksaciju azota na Zemlji. Veštačka inokulacija semena ili zemljišta pred setvu rizobijalnim inokulantom kao mikrobiološkim N đubrivom predstavlja važnu agrotehničku meru u poljoprivrednoj proizvodnji leguminoza, koja se primenjuje u cilju poboljšanje azotofiksacionog potencijala zemljišta ili nadoknađivanja odsustva autohtonih sojeva rizobija (Delić et al., 2011). U proizvodnji mahunarki primena inokulacije je opravdana iz više razloga: Kvržične bakterije mahunarki su u našim zemljištima malobrojne, što se posebno odnosi na zemljišta sa kiselom reakcijom. Unošenjem efektivnih i

acidorezistentnih sojeva ovih bakterija prilikom setve pasulja i lucerke, povećava se azotofiksacija i omogućava gajenje ovih biljnih vrsta na manje plodnim zemljištima. Kvržične bakterije graška su brojne u poljoprivrednim zemljištima ali autohtoni sojevi često nisu dovoljno aktivni što se može videti po mnogobrojnim sitnim i bledim kvržicama na korenu graška. Primenom efektivnih sojeva povećava se prinos i sadržaj azota u zrnu, a na centralnom korenu se formiraju krupne i crvenkaste kvržice. Uz pomoć kvržičnih bakterija, leguminoze same sebe obezbeđuju, najvećim delom, potrebnim količinama azota, odnosno inokulacijom se smanjuje upotreba azotnih mineralnih đubriva što ima ekonomski i ekološki značaj. U našoj zemlji se već dugi niz godina vrše istraživanja opravdanosti primene inokulacije u proizvodnji povrtarskih i krmnih leguminoza (Milić et al., 2001).

MALČIRANJE U ORGANSKOJ POLJOPRIVREDI

Malčiranje (nastiranje, zastiranje) zemljišta je višestruko korisna mera koja se primenjuje u organskoj proizvodnji. U ovu svrhu se koristi slama, seno, trava, lišće, kompost, piljevina ili neki drugi materijal koji pomaže u suzbijanju korova, održavanju vlažnosti zemljišta, zaštiti zemljišta od erozije i održavanju povoljne strukture zemljišta.

Malčirano zemljište bolje zadržava vlagu, korovi slabije rastu, a kad izrastu, lakše ih je iščupati. Osim toga, nakon kiše ili zalivanja površina zemljišta je zaštićena malčem pa se ne stvara pokorica i nije potrebno okopavanje. Vreme primene ove metode je različito. Najčešće se malčira u momentu nakon što biljke izrastu, u tom momentu zemljište se malčira nekim od navedenih materijala. Malč će u vegetaciji čuvati zemljište od isušivanja i preteranog zakorovljavanja, postupno će se raspadati i obogatiti zemljište organskom materijom (SOM), što daje bolju strukturu zemljišta.

Kompost smatra se odličnim malčem pogotovo ako je zreo. To proizlazi iz toga što on ne samo da pokriva zemljište, već je to i đubrivo čijom se primenom u zemljištu povećava plodnost i aktiviraju mikroorganizmi zemljišta.

"ORGANSKI PLODORED I"

Plodored ima centralnu ulogu u osnovnom osmišljavanju organskih farmi (Wijnands, 1999), takođe utiče na održavanje i poboljšanje kvaliteta zemljišta (Lampkin, 1994). Plodored integriše očuvanje i razvoj plodnosti zemljišta sa različitim aspektima useva i stočarske proizvodnje u organskim sistemima (Watson et al., 2002).

Plodored je sistem u kome se različite biljke gaje u ponavljajućem, definisanom redosledu. Plodored, uključujući mešavine mahunarki "graditelja plodnosti" i "cash crop" useva, su glavni mehanizam snabdevanja hranljivim materijama u organskim sistemima. Zastupljenost leguminoza i trava u organskim plodoredima je vrlo visoka. U ovakvim plodoredima zastupljenost leguminoza i trava je od 20 do 40%, bilo zasnivanjem veštačkih livada i pašnjaka, bilo uvođenjem jednogodišnjih i višegodišnjih leguminoza (Aubert, 1972). Ovakvim pristupom postiže se težnja "da se ne hrani biljka, već zemljište kao izvor života i biološki aktivna sredina.

Rotacija useva se takođe može osmisliti da minimizira širenje korova, štetočina i bolesti (Altieri, 1995). Razvoj i primena dobro osmišljenih plodoreda je osnovna za uspeh organskih proizvodnih sistema (Lampkin 1994;. Stockdale et al, 2001).

Organski plodoredi su podeljeni u faze koje povećavaju nivo azota u zemljištu i faze koje ga iscrpljuju (Altieri, 1995). Faze dopunjavanja i većeg iskorišćavanja azota moraju biti u ravnoteži, ili pokazuju blagi suficit, ako treba održati dugoročnu plodnost. Ova vrsta rotacije pruža osnovu za dalje planiranje snabdevanja azotom, neophodno u odsustvu rastvorljivog azotnog đubriva.

Tipičan plodored na mešovitoj organskoj farmi sa trogodišnjim gajenjem trava i detelina će podržati dve ili tri godine obradivih useva (Lampkin, 1994). Ovo može biti produženo uključujući azot-fiksiranje "cash crop" useva, kao što su pasulj, ili uključujući kratak period azotofiksatornog zelenog stajnjaka, kao što su grahorice između useva (Stockdale et al., 2001). Da bi se maksimalno iskoristile velike količine azota oslobođene nakon "ley" inkorporacije, na početku faze useva obično se gaji kultura sa velikom potražnjom za azotom, kao što su ozime pšenice ili krompir (Lampkin, 1994). Plodored takođe menja fizičke karakteristike zemljišta kako direktno tako i indirektno. Akumulacija organske materije tokom "ley" faze igra glavnu direktnu ulogu u formiranju strukture zemljišta (Grace et al., 1995).

Multifunkcionalni plodored je stoga ključna komponenta u organskoj proizvodnji. Dizajn ovih plodoreda je veliki izazov za poljoprivrednike, kao i za poljoprivredna istraživanja (Wijnands, 1999).

ZAKLJUČAK

Biodiverzitet zemljišta je centralni deo naših prirodnih sistema. Ali, takođe je pod sve većim pritiskom ljudskih aktivnosti. Dok trenutno preovlađujuća poljoprivredna praksa rizikuje oštećenje plodnosti zemljišta i uništavanje biodiverziteta na nepopravljiv način, održivi poljoprivredni sistemi koji stvaraju različite predele i koriste širok dijapazon useva i pokrovnih useva mogu značajno da doprinesu očuvanju biodiverziteta. Pokazalo se da je organska poljoprivreda način da se poveća broj vrsta i promoviše veće obilje grupa organizama u odnosu na konvencionalnu poljoprivredu, posebno poštujući različitosti vrsta i prisustva insekata, biljaka, mikro faune zemljišta i makro faune zemljišta. Organska proizvodnja čuva i unapređuje biodiverzitet zemljišta, svojim metodama kontroliše i povećava plodnost zemljišta, štiti životnu sredinu i primenjuje najviše standarde zaštite zdravlja biljaka i životinja. Postojeća domaća regulativa i interesovanje proizvođača za organskom proizvodnjom, ukazuje na značaj njenog učešća u poljoprivrednoj proizvodnji. S tim u vezi to je dostupna mogućnost i značajan segment koji može doprineti zaštiti, očuvanju i unapređenju postojećeg biodiverziteta zemljišta, čime bi se očuvala i povećala njegova plodnost.

LITERATURA:

- Aiken, G.R., McKnight, D.M., Wershaw, R.L., MacCarthy, P. (1985): Humic Substances in Soil, Sediment and Water. Geochemistry, Isolation and Characterization. Wiley, New York.*
- Altieri, M.A. (1995): Agroecology: the science of sustainable agriculture. Intermediate Technology Publications, London.*
- Araújo, A.S.F., Leite, L.F.C.L., Santos, V.B. and Carneiro, R.F.V. (2009): Soil Microbial Activity in Conventional and Organic Agricultural Systems. Sustainability 2009, 1, 268-276.*
- Aubert, C. (1972): Biološka agrikultura: za zdravlje i napredak čovjeka. Zagreb i Rijeka. Tipograf.*

- Bengtsson, J., Ahnström, J. and Weibull, A. C.* (2005): The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 42: 261–269.
- Campbell, C.A. and Zentner, R.P.* (1993): Soil organic matter as influenced by crop rotations and fertilisation. *Soil Science Society of America Journal* 57, 1034-1040.
- Delate, K., Cambardella, C. and Karlen, D.* (2003): Soil quality in organic agriculture systems. Iowa State University. *Organic Ag Bulletin* No. 1882.
- Delić, D., Stajković-Srbinović, O., Kuzmanović, Đ., Rasulić, N., Jošić, D., Maksimović, S. and Miličić, B.* (2011): Značaj azotofiksina u povećanju prinosa i kvaliteta leguminoza za ljudsku i stočnu ishranu. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, 17(1-2), 137-147.
- DNR-Themenheft III (Deutscher Naturschutzring)* (2010): Zur Ökologie der Böden. In *Bodenschutz. Argumentationshilfe für eine EU-Rahmenrichtlinie*. taken 27th August 2012 from: http://www.eukoordination.de/PDF/bodenschutz_web.pdf.
- Duchaufour, P.* (1968): *L'évolution des sols. Essai sur la dynamique des Profils*: Paris, Masson.
- Dzhumaliev, D., Vassilev, A. and Shopova, V.I.* (1993): *Cropping systems in intensive agriculture*. New Delhi, M D Publications.
- Đurić, S., Jarak, M., Hajnal-Jafari, T. and Manojlović, M.* (2008): Mikrobiološka aktivnost zemljišta u sistemima organske i konvencionalne proizvodnje kukuruza. *Savremena poljoprivreda*, 57(3-4), 46-50.
- EC (European Commission)* (2011): *Biodiversity Strategy 2020*. Published 3 May 2011. Brussels.
- Eljamal, O., Perera, E.D.P. and Jinno, K.* (2011): Practice of Mass Transport Model Application for Biogeochemical Redox Process in Aquifer, *ISRN Ecology*, vol. 2011, Article ID 345851, 15.
- FAO (Food and Agriculture Organization)* (2002): Soil biodiversity and sustainable agriculture. The Ninth Regular Session of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (CGRFA) FAO-Rome, 14-18 October 2002. taken 14th May 2012 from: http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/images/resources/pdf_documents/CGRFA_SoilBiodSustAg.doc

- Fließbach, A. and Mäder, P.* (2000): Microbial biomass and size-density fractions differ between soils of organic and conventional agricultural systems. *Soil Biology and Biochemistry* 32, 757-768.
- Filipović, V. and Ugrenović, V.* (2009): Demo polje po metodama organske proizvodnje na oglednom polju instituta "Tamiš" Pančevo. IV Simpozijum sa međunarodnim učešćem "Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji", Beograd, Serbia, 76 – 77.
- Filipović, V., Ugrenović, V., Bajić, N. and Radivojević S.* (2011): Organska proizvodnja kao mogućnost podizanja nivoa plodnosti poljoprivrednog zemljišta. V simpozijum sa međunarodnim učešćem Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji = V Symposium with International Participation Innovations in Crop and Vegetable Production, Beograd, Srbija, 45-46.
- Filipović, V., Ugrenović, V., Ugrinović, M., Jaćimović, G., Glamočlija, Đ. and Radivojević, S.* (2010): Organska proizvodnja u funkciji zaštite i unapređenja biodiverziteta. XV Međunarodno naučno – stručno savjetovanje agronoma Republike Srpske "Poljoprivreda i hrana – izazovi XXI veka", Trebinje, Republika Srpska, 171.
- Grace, P.R., Oades, J.M., Keith, H. and Hancock, T.W.* (1995): Trends in wheat yields and soil organic carbon in the Permanent Rotation Trial at the Waite Agricultural Institute, South Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 35, 857-864.
- Grimm, M., Jones, R. and Montanarella, L.* (2002): Soil Erosion Risk in Europe. Institute for Environment and Sustainability. Report produced for European Commission. taken 5th August 2012 from:
http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/pesera/pesera_cd/pdf/P07ESF_ErosR7.pdf.
- Haas, G.* (2012): The state and framework of crop agro-biodiversity in organic agriculture in the EU - conclusion and perspectives for Serbia. In: Filipović V and Ugrenović V (eds.), *Organic production and biodiversity*. Institute Tamiš, Pančevo, 9–24.
- IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements)* (2011): The EU Soil Directive – building the foundations for a quagmire or healthy humus? taken 21th July 2012 from:
http://www.ifoam-eu.org/positions/Papers/pdf/110919-IFOAM_EU-position-soil.pdf

- Jankauskas, B., Jankauskiene, G. and Fullen, M.A.* (2007): Relationships between soil organic matter content and soil erosion severity in Albeluvisols of the Zemaiciai Uplands, *Ekologija*, 53 (1), 21-28.
- Jarak, M., Milošević, N., Milić, V., Mrkovački, N., Đurić, S. and Marinković, J.* (2005): Mikrobiološka aktivnost - pokazatelj plodnosti i degradacije zemljišta. *Ekonomika poljoprivrede*, 52(4), 483-493.
- Katić, B. and Simonović, Z.* (2007): Briga o poljoprivrednom zemljištu u Srbiji - osvrt na novi Zakon o poljoprivrednom zemljištu. *Ekonomika*, 53(1-2), 149-162.
- Kastori, R.* (1998): Fiziologija biljaka. Feljton, Novi Sad.
- Lampkin, N.* (1994): Organic Farming. Farming Press Books, Ipswich.
- Milić, V., Jarak, M. and Mrkovački, N.* (2001): Mikrobiološka đubriva u proizvodnji pasulja, graška i lucerke. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, (35), 75-82.
- Molnar, I.* (1995): Opšte ratarstvo. Feljton, Novi Sad.
- Mulvaney, R., Khan, S., Ellsworth, T.* (2009): Synthetic Nitrogen Fertilizers Deplete Soil Nitrogen: A Global Dilemma for Sustainable Cereal Production. *Journal of Environmental Quality*, 38(6), 2295-2314.
- Rees, L.* (2005): Making the most of farm waste. Soil Association technical guides.
- Republika Srbija* (2006): Zakon o poljoprivrednom zemljištu. Službeni glasnik RS, br. 62.
- Republika Srbija* (2010): Zakon o organskoj proizvodnji. Službeni glasnik RS, br. 30.
- Republika Srbija* (2011a): Strategija biološke raznovrsnosti Republike Srbije za period od 2011. do 2018. godine. Službeni glasnik RS, br. 13.
- Republika Srbija* (2011b): Pravilnik o kontroli i sertifikaciji u organskoj proizvodnji i metodama organske proizvodnje. Službeni glasnik RS, br. 48.
- Rowell, D.* (1994): Soil Science: Methods and Applications. John Wiley & Sons Inc.
- Stevens, P.R. and Walker, T.W.* (1970): The chronosequence concept and soil formation. *Quarterly Review of Biology*, 45(4), 333-350.
- Stewart, W.D.P.* (1991): The importance to sustainable agriculture and biodiversity among invertebrates and microorganisms. In the *Biodiversity of Microorganisms and Invertebrates: Its Role in*

- Sustainable Agriculture. Ed. Hawksworth, 3-6, Redwood Press, Melksham.
- Stockdale, E.A., Lampkin, N.H., Hovi, M., Keatinge, R, Lennartsson. E.K.M. MacDonald, D.W., Padel, S., Tattersall, F.H. Wolfe, M.S and Watson, C.A.* (2001): Agronomic and Environmental Implications of Organic Farming Systems. *Advances in Agronomy* 70, 261-327.
- Turbé, A., Toni, A.D., Benito, P., Lavelle, P., Lavelle, P., Ruiz, N., van der Putten, W.H., Labouze, E. and Mudgal S.* (2010): Soil Biodiversity: Functions, Threats and Tools for Policy Makers. Bio Intelligence Service, IRD, and NIOO Report for the European Commission; European Commission: Brussels, Belgium, 2010. taken 26th August 2012 from: http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/biodiversity_report.pdf
- Ugrenović, V., Filipović V.* (2012): Organic demo fields – a way to conserve biodiversity. XVI Interantional Eco – conference 2012: "Safe food", Novi Sad, 26-29. September 2012. Proceedings, 125 – 133.
- Vasin, J.* (2012): Sačuvajmo plodnost zemljišta. Poljoprivreda info. taken 22nd June 2012 from: <http://poljoprivreda.info/?oid=8&id=1059>
- Vučić, N.* (1987): Vodni, vazdušni i toplotni režim zemljišta. U: Radovi VANU, Odeljenje prirodnih nauka, Novi Sad, Vojvođanska akademija nauka i umetnosti, Novi Sad.
- Watson, C.A., Atkinson, D., Gosling, P., Jackson, L.R. and Rayns, F.W.* (2002): Managing soil fertility in organic farming systems. *Soil Use and Management*, 18, 239-247.
- Wijnands, F.G.* (1999): Crop rotation in organic farming: theory and practice. Designing and testing crop rotation for organic farming, Proceedings from international workshop, DARCOF Report 1: 21-36.
- World Wildlife Fund* (2012): Vlada Republike Srbije usvojila Strategiju o biološkoj raznovrsnosti. taken 22th June 2012 from: <http://wwf.panda.org/sr/vesti/?199895/Vlada-Republike-Srbije-usvojila-Strategiju-o-biolokoj-raznovrsnosti/> World Wildlife Fund 1250 Twenty-Fourth Street, N.W., P.O. Box 97180 Washington, DC 20090-7180.

POVEĆANJE AGROBIODIVERZITETA U SISTEMIMA ODRŽIVE POLJOPRIVREDE

Mirjana Vasić

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

UVOD

Razvijajući svoju civilizaciju ljudski rod je, brinući se prvenstveno za svoje preživljavanje i ličnu dobrobit, narušio umnogome ravnotežu u prirodi. Ovu opasnost po celokupni živi svet čovek sve jasnije uočava, shvata i prihvata. Generalna skupština Ujedinjenih nacija proglasila je 2010. godinu Međunarodnom godinom biodiverziteta i apelovala na sve da se brinu o očuvanju biološke raznovrsnosti naše planete. Ovo ukazuje da je biodiverzitet označen kao jedan od važnijih faktora za budućnost čovečanstva. Teži se ka obnavljanju uništenih i očuvanju i daljem racionalnom korišćenju postojećih prirodnih resursa. Očuvanje i održivo korišćenje biodiverziteta dovodi do skaldnog i uravnoteženog zajedničkog života čoveka, ostalog živog sveta i cele prirode.

U okviru ukupnog biodiverziteta značajno mesto zauzima i agrobiodiverzitet – raznolikost koja postoji u okviru poljoprivredne proizvodnje i živog sveta koji se koristi u ishrani ljudi.

Intenzivni razvoj poljoprivredne proizvodnje doneo mnogo dobrog, između ostalog i dovoljne količine hrane sve većem broju ljudi na planeti. Međutim razvoj poljoprivrede diktirala je želja čoveka ne samo da obezbedi dovoljno hrane za čovečanstvo već i što veći profit. Donekle neracionalnim korišćenjem zemljište, vode, vazduha, biljnog i životinjskog sveta naneto je mnogo štete prirodnim resursima koji su inače ograničeni. Oplemenjivanjem i selekcijom stvorene su sorte kojima se postižu značajno veći prinosi nego ranije. Favorizacijom pojedinih osobina biljaka u procesu oplemenjivanja, najčešće visokog prinosa u uslovima intenzivne agrotehnike uz dobru prilagođenost mehanizovanim uslovima gajenja na velikim površinama, izgubile su se mnoge druge osobine genotipova, najčešće nutritivni kvaliteti. Nove sorte su sastavljene od jednog genotipa, posebno kad su u pitanju hibridne sorte. S obzirom da su takve sorte zauzele veliki deo poljoprivrednih površina došlo je do izuzetno velike genetske erozije u najviše gajenim vrstama. Pojedine biljne vrste nisu mogle da zadovolje zahteve intenzivne “industrijske”

poljoprivredne proizvodnje. Kod drugih je, zbog njihovih bioloških osobina, bilo neisplativo i nemogućnost stvaranje hibrida, a tako velike semenarske kuće mogu najlakše kontrolisati proizvodnju i promet semena i od toga imati visok profit. Oplemenjivanje takvih vrsta nije bilo dovoljno intenzivno ili je sasvim prestalo. Sve ovo je dovelo do njihovog ređeg korišćenja, zapostavljanja, pa čak i prestanka gajenja. I kod tih i takvih vrsta došlo je do genetske erozije. Dugo je zapostavljan je značaj genetičkih resursa, kao osnove izvora varijabilnosti neophodne za prilagođavanje vrsta na klimatske i druge promene.

Nagomilani problemi, stvoreni većinom od strane čoveka, i narušena ravnoteža u prirodi najzad su podstakli ljude da ozbiljno razmisle o daljem pravcu razvoja poljoprivrede. Razvoj savremene poljoprivrede sve više je usmeren ka obnavljanju uništenih i očuvanju i daljem racionalnom korišćenju postojećih prirodnih resursa za ekonomičnu proizvodnju dovoljne količine kvalitetne hrane. Teži se proizvodnji hrane visokog kvaliteta u okviru održive poljoprivrede. Gotovo sve se metode koje se koriste u sistemima održive poljoprivrede (intenziviranje plodoreda, združivanje useva, pokrovni usevi, osnivanje ekološki integralnih farmi), prema navodima Oljače i sar. (2002), vode povećavanju agrobiodiverziteta.

Srbija, kao i zemlje Evropske unije i mnoge druge države sveta, u svojoj agrarnoj politici smatra da je neophodno baviti se održivom poljoprivredom od koje se očekuje da daje dovoljno hrane visokog kvaliteta, a bazira se na principima očuvanja ekosistema. Stimuliše se očuvanje izvornih, tradicionalnih vrednosti, razvoj malih i srednjih gazdinstava i korišćenje alternativnih izvora energije. Teži se korišćenju biljnih vrsta koje se gaje u određenom, pre svega, ruralnom području. Sem vrsta uobičajenih i rasprostranjenih na velikim površinama i u konvencionalnoj poljoprivredi gaje se i specifične, tradicionalne biljne vrste (Bavec i Bavec 2006; Dardić i sar, 2010). Razvija se ponovo biobaštovanstvo sa principom da površina na kojoj se proizvodi bude korišćena tzv. zelena cele godine (Lazić, 1981). Proizvodnja se vrši na tradicionalan način sa sačuvanim starim sortama (Mileusnić i sar, 2009), a sve više proizvođača teži i da svoje proizvode obeleži kao proizvode sa geografskim poreklom. Sve više je minijturnih bašta u gradovima, na terasama, u dvorištima, u prozorima, na ravnih krovovima zgrada. I kod nas postoji organizovana proizvodnja na biodonamički način.

Ipak je u okviru održive poljoprivrede organska proizvodnja, koja kombinuje tradiciju, inovaciju i nauku u korist održavanja životne sredine i promovira korektne odnose i dobar kvalitet života za sve koji su

u njoj, najzastupljeniji model (Malešević i sar. 2002; Merz i sar. 2012). U organskoj proizvodnji korišćenje autohtonih vrsta i starih sorti, korišćenje i očuvanje genetičkih resursa biljaka, jedan je od osnovnih postulata (Prodanović i Šurlan-Momirović, 2006).

U radu će biti prikazano stanje agrobiodiverziteta u Srbiji. Komentarisati će se razlozi za izmenu u brojnosti gajenih vrsta i strukturi setvenih površina. Govoriće se o značaju očuvanja genetskih resursa i uz njih tradicionalnih znanja o njihovom uzgoju i korišćenju određenih vrsta i starih sorata. Sve to biće povezano sa intencijama u razvoju savremene poljoprivrede pre svega u pravcu održive proizvodnje koja doprinosi i uspešnom ruralnom razvoju.

SADAŠNJE I NEGDAŠNJE STANJE AGROBIODIVERZITETA U SRBIJI

Na osnovu izveštaja o stanju biljnih genetskih resursa u Srbiji pisanog za FAO (Republika Srbija, 2009) ukupan broj biljnih vrsta koje se gaji u poljoprivrednoj proizvodnji je 233. U ovaj broj vrsta nije ubrojano cveće, a jeste voće i grožđe (48 vrsta). Ratarskih i povrtarski vrsta ima 185 botanički posmatrano. Međutim vrsta useva ima 205 jer je u pojedinim biljnim vrstama više različitih ratarskih ili povrtarskih useva: *Phaseolus vulgaris* (pasulj i boranija), *Brassica oleracea* (kupus, kelj, karfiol, keleraba, kelj pupčar, brokola, raštanj), *Beta vulgaris* (šećerna repa, cvekla, blitva).

Sama brojnost gajenih vrsta nije jedino merilo u sagledavanju agrobiodiverziteta. Mora se uzeti u obzir i rasprostranjenost, tj. površine na kojima se pojedine biljne vrste gaje. Na osnovu toga se govori o glavnim i o manje rasprostranjenim vrstama. Manji broj od ovih 205 useva može se u Srbiji ubrojati u glavne, uobičajene i rasprostranjene na velikim površinama, a daleko veći u manje rasprostranjene.

Naša pažnja, kad je u pitanju povećanje agrobiodiverziteta, trebala bi da bude usmerena ka većoj grupi vrsta koje se gaje redje i na manjim površinama kod nas. U tom kontekstu bi se takođe trebalo razmišljati i o usevima koji se ovde ne gaje, ali se mogu gajiti u našim agroekološkim uslovima.

Manje rasprostranjene vrste ili poljoprivredni usevi mogu se podeliti u nekoliko grupa. U posebne ili sporedne spadaju oni koji se gaje u jednoj zemlji na manjim površinama ili samo kod pojedinih uzgajivača,

dok su vrlo rasprostranjene na mnogim svetskim tržištima (špargla, slatki krompir, čičoka, mnoge voćarske i začinske vrste). Specifičnu grupu čine one vrste koje su se ranije gajile u većem obimu, a sad samo sporadično (pšenica dvoznac, spelta, heljda, sočivo, lan, konoplja, mak, bob). Njih zamenjuju druge, slične njima vrste, ali pogodnije za moderne uslove uzgoja, potrebnije za nove vidove prerade, one od kojih su u poslednje vreme stvorene visokoprinosne sorte.

Grupa useva koji se nazivaju zapostavljenim i lokalnim su one vrste koje nisu naišle na širi interes, već su vezane samo za određenu kulturu i tradiciju. Tu se mogu svrstati i specifične sorte rasprostranjenih vrsta, ali ne one novostvorene, visokoprinosne sorte nego stare, koje su ostale na nivou tradicionalnih, lokalnih populacija specifičnih karakteristika vezanih za pripremu tradicionalnih jela (sorte kukuruza belog zrna, grašak šećerac, paprike namenjene sušenju i punjenju tokom zime).

O stanju agrobiodiverziteta govori i brojnost novostvorenih sorata i lokalnih populacija (autohtone domaće i odomaćene strane sorte). Priznavanje i registracija sorata u Srbiji se obavlja od 1964. godine i od tada postoji i zvanična sortna lista. Sve ovo je u nadležnosti Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede. Na nacionalnoj sortnoj listi Republike Srbije ([www.sorte.minpolj.gov.rs/ sadrzajd/registar-priznatih-sorti](http://www.sorte.minpolj.gov.rs/sadrzajd/registar-priznatih-sorti)) trenutno se nalaze oko 5000 sorata oko 200 biljnih vrsta koje su grupisane u sledeće grupe useva: strna žita i kukuruz, industrijske bijke, krmne biljke, povrće i voće i vinova loza.

U nacionalnom registru ne evidentiraju se od nedavno sorte lekovitog i aromatičnog bilja, a od ranije sorte cveća i jestivih gljiva.

Usklađujući stanje u domaćoj zakonskoj regulativi sa međunarodnim propisima u ovoj oblasti od 2010. do 2012. godine doneto je više rešenja o brisanju odomaćenih sorti sa sortne liste (<http://www.sorte.minpolj.gov.rs/sadrzajd/registar-brisanih-sorti>). Pisac ovih redova nije siguran da je to bilo najsrećnije rešenje jer, za razliku od zemalja na koje smo se ugledali, još uvek nemamo potpuno funkcionalnu nacionalnu genbanku, nemamo listu starih sorti i lokalnih - autohtonih populacija biljaka u Srbiji, nemamo zakonski, zvanično priznata prava poljoprivrednika da čuvaju, koriste, razmenjuju i prodaju seme i sadni materijal sa svojih imanja i mnogo drugog čime bi se bliže i jasnije regulisala prava i mogućnosti u ovoj oblasti.

Mogućnost povećanja agrobiodiverziteta nam se ukazuje i pregledom stare literature u kojoj se govori o nekadašnjim, u to vreme gajenim i korišćenim biljkama.

U knjigama Đorđa Radića sa kraja 19. i početka 20. veka govori se o proizvodnji poljskih useva, ratarskog bilja (1870), povrtarstvu kao najsavršenijoj grani poljoprivrede i bašti koja može da služi samo za uzgoj povrća za domaću upotrebu ili i za trgovinu (1978), a posebno o proizvodnji ranog povrća (1901). Pominje 12 grupa povrća s tim da su jedna začini (u koje je u to vreme ubrajana i parika), a jedna pečurke (sem šampinjona gajili su se i smrčci). U pojedinačne grupe izdvojene su i jagode i špargla. Posebno su brojni lukovi, salate, među kojima se pominje i maslačak, ali pod imenom žućenica, i spanaći. Tima Vladislavljević (1928) piše o sledećim vrstama povrća: bostani (bundeva pečenka, bundeva šećerka, bundeva voskovka, dinja, dolma, jurgeta, krastavac, lubenica), variva (bob, grašak, pasulj, sočivo), zeljasto povrće (artičoka, endevija, eskariol salata, ženetruga, zelje pitomo, karfiol, keleraba, kelj, kelj pupčar, kiseljak, kopriva, kres salata poljska, kres salata vodena, kupus, loboda, loboda pepeljuga, mirođija, motovilac, pazija, rabarbara, salata, španać, španać novoselandski, červilj, špargla). korenasto povrće (broskva, zmiyak španski, zobljak beli, mrkva, paštrnak, peršun, replja, rotkva, hren, cvekla, celer), lukovi (aljma, vlašac, luk beli, luk beli rokambol, luk kozjak, luk crni rokambol, luk crni čenik, praziluk), plodovi povrća (bamnje, kukuruz šećerac, paprika, patlidžan plavi, patlidžan crveni), krtole (krompir, repa morska), gljive (pečurka pitoma). U knjizi Pirnata (1931), takođe o povrću, nezaobilazne su jagode i „mirodijsko bilje“, a u salatama se spominje i uzgoj maslačka. Autor je papriku već svrstao u grupu sa crvenim i plavim patlidžanom, a u mahunarkama ili soćivicama pojavljuje se i soja.

Ovo bogatstvo biljnih vrsta koje se gaje odnosi se većinom na povrće, variva i deo začinskog bilja. Neke od, u starim izvorima pominjanih, vrsta odavno se ne gaje, a nisu zamenjene drugima – jednostavno smo zaboravili na njih. Deo njih se može vratiti u naše bašte (baštenska repa, ločika, motovilac, loboda, maslačak, kres, rabarbara, kiselica, artičoka, topinambur, čislenica, jurgeta, kukuruz za kuvanje tokom zime, bamnja), a na neke su potpuno zaboravljene (krilaš, *Lotus tetragonolobus*; ledenika, *Mesembrianthemum cristalinum*).

AGROTEHNIČKI I RAZLOZI ZA OČUVANJE I POVEĆANJE AGROBIODIVERZITETA

Visok agrobiodiverzitet obezbeđuje veću sigurnost i održivost sistema gajenja. Obezbeđuje se bolja ishrana bilja, pružaju uslovi za razvoj korisnih organizama i mikroorganizama, smanjuje se broj štetnih organizama i suzbijaju uspješnije bolesti. Zbog toga su agrotehničke mere koje se koriste u sistemima održive poljoprivrede osmišljene tako da vode povećavanju agrobiodiverziteta.

Pravilan izbor useva tj. biljnih vrsta dovodi do usklađenosti svih faktora i obezbeđuje funkcionisanje jednog održivog sistema. Plodored ima ključnu ulogu u ostvarivanju ciljeva organske poljoprivrede (Milošev i Šeremešić, 2004). Njive i bašte treba da budu zasejane tokom cele godine i taj princip uzgoja je u skladu sa prirodom (Dardić i sar 2010, Lazić 1981). Treba da se gaje podusevi, naknadni i postni, međuusevai i ozimi pokrovni usevi (Malešević i sar 2009). Radi unošenja organske materije u zemljište seju se usevi za zelenišno đubrenje. Neophodno je pomoću smene useva napraviti što boji balans hraniva tj usklađenost proizvodnje i potrošnje hraniva.

Povećava se potreba za biljnim vrstama različitim po dužini vegetacije, osetljivosti na niske temperature, osetljivosti na zasenjivanje. Na primer, sem uobičajenog postrnog useva pasulja (Vasić i sar 2007) u te svrhe može da se koristi i bosiljak (Adamović 2012). Leguminoze treba da zauzimaju značajan deo površina (Malešević i sar 2009) posebno sa gledišta snabdevanja zemljišta azotom. Gaje se i neke vrste koje su slabije zastupljene u kaonvencionalnoj proizvodnji (Vasić i sar 2012).

Po Gvozdanović Varga i sar (2013) interesantna za smenu useva i u baštenskom i u njivskom plodoredu zbog mogućnosti uzgoja u hladnijem periodu godine, a samim tim interesantna i u sistemima održive poljoprivrede, je velika grupa vrsta iz roda *Allium*, lukovi. Uobičajene i najraširenije vrste koje se gaje i u konvencionalnoj proizvodnji širom sveta, pa i kod nas su crni luk (*Allium cepa*), beli luk (*Allium sativum*) i prazilik (*Allium porrum*). Mladi luk se sve češće proizvodi od vrste *Allium ascalonicum*, šalot, ljutika, vlašac. Svoje mesto u intenzivnom plodoredu za proizvodnju mladog luka, posebno u zaštićenom prostoru i tokom zime našao je *Allium fistulosum*, aljma koja je inače tradicionalna vrsta ovih prostora, posebno onih južno od Save i Dunava. *Allium proliferum* (*Allium cepa* var. *proliferum*), slatki luk, je takođe tradicionalna vrsta, posebno u Potisju, i može se saditi u jesen i

proleće. Svoje mesto u savremenoj poljoprivredi, a posebno u malim gradskim baštama našao je *Allium schoenoprasum*, vlasac, koji ne formira lukovicu već veoma bujan bokor sočnih listova koji se režu i koriste tokom cele godine.

U organskoj proizvodnji javlja se potreba za uspostavljanjem pojasa, najčešće živog, od biljaka, radi razgraničenja od okolnih površina u konvencionalnoj proizvodnji, puteva, kanala. Sem mehaničke zaštite (na primer od primenjenih sintetičkih sredstava ili izduvnih gasova) ti pojasevi su i zaštita od korova, sprečavaju prenošenje patogena na useve, privlače insekte, pružaju sigurno stanište i njima i sitnim životinjama (Lampkin and Measures 2001). Za formiranje ovih pojaseva ranije su se najčešće koristili suncokret i kukuruz, ređe konoplja. Sad su na našim njivama česti facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth), neven (*Calendula officinalis*), bosiljak (*Ocimum basilicum*), mirođija (*Anethum graveolens*). Ugrenović i sar (2012) referišu o prednostima uzgoja višegodišnjeg morača (*Foeniculum vulgare*) u živom zaštitnom pojasu oko parcela.

Od morača se, kao i od mnogih drugih napred navedenih biljaka preradom se može dobiti biopreparat koji se može primeniti u organskoj proizvodnji. Za potrebe pravljenja preparata mogu se gajiti i kopriva (*Urtica dioica*), kamilica (*Matricaria chamomilla*), bosiljak (*Ocimum basilicum*), pelin (*Artemisia absinthium*), kadifica (*Tagetes sp.*), hajdučka trava, stolisnik (*Achillea millefolium*), dragoljub (*Tropaeolum majus*), buhač (*Chrysanthemum* ili *Tanacetum cinerariifolium*), odoljen (*Valeriana officinalis*) (Lazić i Babović, 2008; Dardić i sar., 2010).

Primenom savremenih laboratorijskih tehnika, iz stabla, listova i korena biljke sirka, izolovano je nekoliko alelohemikalija čije delovanje na druge biljke može biti inhibitorno ili stimulatívno, a zbog inhibitornog delovanja prema nekim korovima alelohemikalije poreklom iz sirka u perspektivi mogu predstavljati potencijalni bioherbicid selektivnog dejstva (Sikora i Berenji, 2008).

Dejstvo ovih biopreparata se zasniva na alelopatskim odnosima među živim organizmima. Kad pominjemo alelopatske odnose prvenstveno mislimo na smenu useva u vremenu i prostoru, na plodored i biljke dobre susede (Lazić 1981; Lazić & Babović 2008). Međutim pojava i korišćenje alelopatije je, kao što se iz navedenog da zaključiti, mnogo šira. Iskorišćavanje alelopatiskih pojava sve više dobija na značaju u konvencionalnoj, a pogotovo u održivoj, organskoj poljoprivredi. Prirodne aktivne materije su biorazgradive, pa se smatra da je njihova upotreba mnogo bezbednija u poređenju sa sintetičkim. Iskorišćavanje

alelohemikalija u praksi se vrši ostavljanjem žetvenih ostataka kao pokrova na zemljištu, primenom mulča od nadzemnih delova biljaka ili prskanjem vodenim rastvorom koji se dobija od svežeg ili suvog biljnog materijala na više načina. Povećanjem površina pod organskom proizvodnjom javila se potreba za uvođenje biljnih vrsta za pravljenje biopreparata na većim površinama.

EKONOMSKI I RAZLOZI ZA OČUVANJE I POVEĆANJE AGROBIODIVERZITETA

Mnoga gazdinstava koja se bave organskom, baštenskom ili tradicionalnom proizvodnjom ranije su to radila samo zbog zadovoljavanja sopstvenih potreba. Danas im je ovo često izvor osnovne ili dopunske zarade. Stoga se ne sme se zanemariti postizanje povoljnog ekonomskog aspekta. On se postiže preko mogućnosti prodaje robe na tržištu po zadovoljavajućim cenama.

Hrana organskog porekla skuplja je od one iz konvencionalne proizvodnje te su njeni kupci najčešće i boljeg materijalnog stanja. Mnogi od njih već imaju i zdravstvenih problema. Oni žele što pravilnije da se hrane. Sem toga žele i nešto novo i neobično u svojoj ishrani.

Izbor vrsta koje se gaje proširuje sa alternativnim vrstama strnih žita (Pržulj i sar 2012) uključujući i heljdu i mnoge uljane i proteinske vrste (Bavec & Bavec, 2006; Marjanovic-Jeromela i sar 2007). Postoji zainteresovanost za čičoku izvanredno bogatu mineralima (Terzić et al 2012) koja se koristi u dijeti bolesnika od šećerne bolesti. Za ishranu ovih bolesnika preporučuje se i sastrica (*Lathyrus sativus*) koja je do gotovo iščezla sa naših polja, pa čak i iz bašta i nađen je vrlo mali broj tih dragocenijih populacija (Mikic et al 2011). Sem sastrice ili graha poljaka, kako je zovu u mnogim našim krajevima, interesantne su mnoge leguminoze: *Vicia faba* (bob), *Ervum lens* (sočivo, leća), *Lathyrus sativus* (sastrica, poljski grah), *Cicer arietinum* (leblebija, naut, slanetak), *Vigna unguiculata* (crnookica, pasuljica). *Phaseolus coccineus* (mnogocvetni ili turski pasulj) , *Vigna unguiculata* var. *sesquipedalis* (metar boranija), *Vigna angularis* (azuki) *Vigna radiata* (mung), *Lablab purpureus* (Vasić et al 2012). Na našoj teritoriji je najrasprostranjenija leguminoza u ljudskoj ishrani je pasulj koji i u organskoj proizvodnji zadržava svoje kvalitete (Vasić et al 2011). Velika grupa interesantnih vrsta su lukovi (rod *Allium*) koji su se koristili u poljoprivredi od samih njenih početaka,

a imaju mnoge potrebne osobine za uspešno podizanje agrobiodiverziteta u održivoj poljoprivredi (Gvozdanović Varga i sar 2013). Interesantne sa više aspekata su i ređe gajene uljane vrste: uljana repica, ricinus (*Ricinus communis*), lan (*Linum usitatissimum*), uljana tikva (*Cucurbita pepo* var. *oleifera*), uljana bundeva (*Cucurbita pepo* convarietas *citrullinina*), slačica (*Sinapsis alba* L.), susam (*Sesamum indicum* L.), korijander (*Coriandrum sativum*), mirođija (*Anethum graveolens*), bamija (*Abelmoschus esculentus*), lanik (*Camelina sativa*), krtičnjak (*Euphorbia lathyris*), gospin trn (*Silubum marianum*), peronjika (*Cyperus esculentus*), (Marjanović Jeromela i sar 2007). Zanimljive i sve češće u proizvodnji su biljke iz roda *Amaranthus*, mnoge biljne vrste iz grupe kupusnjača (*Brassica* sp.) ili salata (*Lactuca* sp.), endivije i cikorije (rod *Cichorium*) kod kojih se upotrebljava koren, list ili cela biljka.

Sem „neuobičajenih“ biljaka ili nekih koje imaju visoku dijetološku i nutritivnu vrednost gaje se i dobro prodaju i uobičajene biljne vrste, ali se traže stare, tradicionalne sorte omiljenog i poznatog izgleda i ukusa (Takač i sar 2005; Todorović i sar 2011).

SAMONIKLO JESTIVO BILJE I AGROBIODIVERZITET

O korišćenju samoniklog jestivog za povećanje agrobiodiverziteta, a na dobrobit poljoprivrede i prirode, moglo se pisati i u predhodnim poglavljima. Za naše agroklimatsko područje ova grupa biljaka je izuzetno važno sa gledišta i biodiverziteta i agrobiodiverziteta. U mnogim tekstovima o biodiverzitetu na ona se zaboravlja ili se pokušava podvesti pod grupu lekovitog, začinskog i aromatičnog bilja ili divljih srodnika. Doduše, ponekad je zaista teško povući granicu i svrstati jednu biljnu vrstu u određenu grupu.

Srbija zajedno sa planinskim područjem Bugarske predstavlja jedan od 6 evropskih, odnosno 153 svetska centra biološkog diverziteta. Na teritoriji Srbije, u našoj flora ima oko 4000 vrsta, a u Evropi oko 11000. Mnoge od samoniklih biljaka su jestive i našle su mesto u ishrani ljudi. Međutim mnoge još uvek nisu u upotrebi. Grlić (1980) kaže da na našem području postoje genetički resursi za potencijalnu upotrebu oko 150 vrsta iz spontane flore, a koristi se oko 70 vrsta.

Ovdašnje pijace poslednjih godina preplavljene su sremušom (*Allium ursinum*, medvedji luk). On je tipična samonikla vrsta jer zahteva posebne uslove uspevanja koji se teško mogu uspostaviti na obradivim

površinama. S obzirom na veliku potražnju za njim i dobru cenu koju postiže pretpostavka je da će se ovaj problem prevazići i da će se uskoro ova biljna vrsta uspešno gajiti.

Iz spontane flore većinom potiče i kopriva (*Urtica dioica*) i zelje (*Rumex sp.*) koja se pojavljuje na našim pijacama i u našoj ishrani. Međutim ove biljne vrste mogu uspešno da se gaje, a postoje i novostvorene sorte. Maslačak (*Taraxacum officinalis*) takođe je pijačni hit poslednjih godina. Nekada se gajio u našim baštama (Radić 1901; Pirnata 1931). Sada je većinom samonikli, najčešće kao i kopriva i zelje.

U baštama, naročito u organskoj ili tradicionalnoj proizvodnji, sem maslačka, koprive i zelja na obodima ili na samim kultivisanim parcelama namerno se ostavlja i samonikla bokvica, štir, pepeljuga, leden (portulak, tušt), čičoka i sve se koriste za ishranu ljudi. Od lekovitih biljaka i biljaka za pravljenje biopreparata ostavljaju se da slobodno rastu i koriste se i samonikla kamilica, hajdučka trava, crni slez, čičak, pirevina, gavez i druge.

AGROBIODIVERZITET I GENETSKI RESURSI

Za proizvodnju biljaka na većim površinama i za intenzivni uzgoj stoke sa ubrzanim prirastom uz mehanizovanje proizvodnih procesa stvorene su visokoprinosne sorte. Za račun veće produkcije hrane preko povećanja prinosa nije se vodilo računa o nutritivnoj vrednosti namirnica i ulozi različitih biljnih vrsta u ishrani. Usled favorizacije pojedinih osobina biljke došlo je do značajnog osiromašenja genetske osnove u okviru najčešće gajenih biljnih vrsta u konvencionalnim načinima proizvodnje. Prestale su da se gaje nekih biljne vrste ranije korišćenih u ishrani (Vasić i sar 2006; Mikić et al 2008;). Migracijom seoskog stanovništva ka gradovima, nestanak lokalnih sorti je drastično pojačan i ubrzan. Njihovo prikupljanje i ispitivanje je prepoznato kao izuzetno važno za celokupno čovečanstvo i njegovu budućnost (Vetelainen et al 2008; Miloševići sar. 2009; Vasić i sar. 2011). Briga o genetičkim resursima je briga o očuvanju biodiverziteta, o bezbednosti zemlje, o obezbeđenju hrane, o izvorima za oplemenjivanje biljaka (Todorović i sar 2011; Milošević i sar 2012).

U cilju sprečavanja genetičke erozije prikupljaju se stare sorte i populacije. Prikupljanje genetskih resursa je prvi, ali možda i najvažniji korak u očuvanju agrobiodiverziteta. Ono koje se vrši u centrima porekla

određenih biljnih vrsta je od posebnog značaja za naučna istraživanja i dalji oplemenjivački rad. Materijal prikupljen u našim krajevima (Mikić et al 2008; Mileusnić i sar 2009; Vasić i sar 2011) mnogo je zanimljiviji za očuvanje i povećanje agrobiodiverziteta i ruralni razvoj ovog područja. Seme starih sorti je nosilac potencijalno korisnih gena koji se mogu koristiti u daljim oplemenjivačkim programima, a sačuvane u bankama gena predstavljaju prehrambenu sigurnost (Milošević i sar 2009).

Prikupljene i sačuvane stare vrste i sorte mogu se ponovo vratiti u proizvodnju. Značajno za uspešan razvoj organske poljoprivrede je i očuvanje i korišćenje starih sorti jednog područja, regiona (Prodanović & Šurlan Momirović 2006). Stare sorte ili lokalne populacije, ekotipovi, karakteristične za određeni lokalitet, prilagođene su klimatskim prilikama, navikama u ishrani i načinu gajenja. One su nastale izborom lokalnog stanovništva tokom dugog niza godina. Poboljšanim osobinama i specifičnim genetskim sastavom pravo su svedočanstvo istorije i tradicije i čuvari kulturnog nasleđa i bogatstvo za buduće potrebe u stvaranju novih sorti (Vasić 2004; Takač i sar 2005; Ilić i sar 2013). Uz prikupljanje semena beleži se i znanje, iskustvo i navike u gajenju i korišćenju pojedinih biljnih vrsta.

U baštama se često gaje i čuvaju vrste i sorte koje su gotovo prestale da se gaje na većim površinama kao što su različite sorte paradajza, loboda, rabarbara (Mileusnić i sar 2009).

Tokom leta i jeseni 2012. godine provele su se ekspedicije u više sela na jugozapadnom delu Fruške Gore i došlo se do podataka da se u baštama radije gaje lokalne populacije nego novostvorene sorte salate, tikava, paradajza, peršuna, mirođije, maka, lana po svedočenju uzgajivača zbog boljeg ukusa i dobre tolerancije na agroklimatske uslove (Milošević i sar 2012). Od prikupljenih uzoraka najviše je iz vrste (*Phaseolus vulgaris*): 15 pasulja i 12 boranija. Od pet uzoraka paradajza (*Solanum lycopersicum*) javljaju se krupni, mali, šljivar, žuti. Tu su i 7 tikava (*Cucurbita sp.*, *Lagenaria sp.*), dva genotipa paprike (*Capsicum anuum*), roga i ljuta feferona, zatim 7 salata (*Lactuca sativa*) među kojima se razlikuju proletnje, jesenje, kupusarke-kovrdžavke, glavičaste. Pored toga, prikupljeno je pet genotipova kukuruza za ljudsku ishranu (*Zea mays*), od čega dva genotipa belog (jedan za brašno, a drugi za kuvanje suvog zrna) i po jedan kokičara, domaćeg šećerca i ukrasnog kukuruza (sivkast, tvrdunac). Takođe je prikupljeno i pet različitih genotipova belog luka (*Allium sativum*) od čega tri proletnja, tri jesenje

sadnje. Od tri genotipa crnog luka (*Allium cepa*) crvenih i žutih lukovica se izdvaja okrugli genotip sa veoma dugom tradicijom gajenja na tom lokalitetu. Dobijeno je i seme po jedan genotipa vlašca (*Allium shoенoprasum*), *Allium fistulosum* (var. *viviparum*) i praziluka (*Allium porum*). Ekspedicija je prikupila i nekoliko genotipa boba (*Vicia faba*), bele bundeve (*Cucurbita sp.*), mirođije (*Anethum graveolens*), spanaća (*Spinacea oleracea*), peršuna (*Petroselinum crispum*), maka (*Papaver somniferum*), graška (*Pisum sativum*), žalfije (*Salvia officinalis*) i po jedan genotip lana (*Linus usitatissimum*), ovsa (*Avena sativa*), pšenice (*Triticum aestivum*), enotere (*Oenothera biennis*), lobode (*Atriplex hortensis*), macine trave (*Marrubium vulgare*). Ističemo i dva genotipa sastrice (*Lathirus sativus*), vrste čiji je uzgoj skoro u potpunosti napušten u Srbiji, a koja ima primenu u ljudskoj ishrani, za ishranu stoke, kao zelenišno ljubravo i drugo (Mikić i sar., 2010).

Čuvanje i briga o genetskim resursima se vrši u više faza: inventarisanjem ili evidentiranjem uzoraka, prikupljanjem uzoraka, uvođenje uzoraka u baze podataka i odlaganjem na čuvanje u gen banke. Međutim kad su u pitanju tradicionalne sorte one se često održavaju gajenjem u okviru domaćinstava. Kod mnogih vrsta *on-farm* čuvanje najefikasniji metod čuvanja. Stoga se prilikom prikupljanja uzoraka preporučuje domaćicama da nastave sa njihovim uzgojem. Međutim najsigurnije je ipak čuvanje reprezentativnih uzoraka u adekvatnim uslovima gen banke ili paralelno čuvanje na oba načina.

To dokazuju i istraživanja Vasić i sar (2013) u kojima su provereni setveni kvaliteti sakupljenih uzoraka starih sorata više vrsta. Dobijeni su uzorci izvanredne klijavosti, kao i uzorci potpuno bez klijavosti. Na semenu pojedinih uzoraka razvili su se patogeni koji ukazuju na nepravilno čuvanje semena. Dobijeni rezultati ukazuju da ne umeju svi vlasnici starih sorata da u potpunosti pravilno i uspešno održavaju svoje uzorke i proizvode seme, pa i na taj način može da dođe do gubitka pojedinih sorata i smanjenja agrobiodiverziteta. Prilikom preporuke za on farm konzervaciju potrebno je proveriti znanje održavaoca o proizvodnji semena pojedinih vrsta biljaka.

ZAKLJUČAK

U savremenim sistemima gajenja visokovredne hrane, održivoj poljoprivredi, tradicionalnoj, organskoj, biobaštenskoj, biodinamičkoj

proizvodnji najčešće dolazi do povećanja agrobiodiverziteta jer je cilj ovih sistema proizvodnje obnavljanje uništenih i očuvanje i racionalno korišćenje postojećih prirodnih resursa.

Proširenje broja vrsta i sorata koje se gaje proizilazi iz potrebe za intenzivnijim plodoredom uz prisustvo useva na njivama tokom cele godine, gajenje združenih i pokrovnih useva, useva za zelenišno đubrivo, uspostavljanjem zaštitnih pojaseva, i gajenjem biljaka potrebnih za ishranu stoke. Sem toga gaje se i biljne vrste za biopreparate kojima se, koristeći alelopatske odnose, vrši zaštita gajenih useva od korova i patogena i podpomaganje njihovog rasta i razvoja.

Zbog specifičnih zahteva tržišta, ali i zbog omogućavanja održivog razvoja ruralnih područja preko tradicionalne poljoprivrede, proizvodnje proizvoda sa geografskim poreklom i agroturizma uključuju se tradicionalne vrste i u okviru njih ekotipovi i stare sorte gajene u lokalnom klimatskom području. Na osnovu literaturnih podataka i istraživanja na terenu zaključuje se da se u domaćinstvima održavaju mnogobrojne kvalitetne, vredne i interesantne sorte.

Svako povećanje agrobiodiverziteta vezano za uvođenje ili proširenje gajenja na većim površinama neke vrste treba da uključuje prikupljanje autohtonog genetskog materijala. Uz prikupljanje biljnog materijala izuzetno je važno i neophodno beležiti i tradicionalna znanja vezana za uzgoj pojedinih vrsta i sorata, kao i za njihovu upotrebu u ishrani i lečenju ljudi i životinja ili zaštititi useva. Potrebno je uključiti i znanja o dostupnim genetičkim resursima samoniklih biljaka koje se mogu za hranu i poljoprivredu in a taj načina takođe proširiti agrobiodiverzitet.

Prilikom odlučivanja za *on farm* čuvanje starih sorata i populacija korisno bi bilo obučiti potencijalne uzgajivače i održivače kako da što pravilnije i kvalitetnije gaje i čuvaju uzorke koje imaju.

LITERATURA:

- Adamović SD* (2012): Yield and quality of basil grown as a second crop under organic and conventional conditions. 16th International Eco-Conference® on 7th Safe Food, Novi Sad, Serbia, 26 – 29 September 2012, 315-319.
- Bavec F, Bavec M* (2006): Organic Production and Use of Alternative Crops, CRC Taylor and Fransis, New York, 241.
- Dardić M, Travar J, Ostojić A.* (2010): Organska proizvodnja bilja. Poljoprivredni fakultet Banja Luka, 188.

- Grlić Lj.* (1980): Samoniklo jestivo bilje. Prosvjeta, Zagreb.
- Gvozdanović-Varga Jelica, Vasić Mirjana, Červenski Janko, Petrović Anamarija, Terzić Sreten, Savić Aleksandra* (2013): Raznovrsnost roda *Allium* i mogućnost korišćenja u organskoj proizvodnji. Zbornik referata, 47. Savetovanje agronoma Srbije. 3-9 februar, Zlatibor, Srbija, 117-128.
- Ilić Z, Milenković L, Vasić M, Girek Z, Zdravkovic M, Zdravkovic J.* (2013): Old cultivars and populations from traditional Peppergrowing regions of Serbia as Breeding Potential. Journal of Agricultural Science; 5(6): 132-141. www.ccsenet.org/jas.
- Hammer K, Arrowsmith N, Gladis T* (2003): Agrobiodiversity with emphasis on plant genetic resource. Naturwissenschaften. 90:241-250.
- Lampkin NH, Measures M* (2001): Organic Farming Management Handbook. Welsh Institute of Rural Studies, University of Wales, Aberystwyth, 1–100.
- Lazić B. i saradnici* (1981): Bašta zelena cele godine. Biblioteka “Zelena sveska”, Dnevnik, Forum i Nolit, Novi Sad i Beograd, 132.
- Lazić B, Babović J* (2008): Organska poljoprivreda. Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 686.
- Malešević M, Lazić B, Dušić D, Horvat –Skenderović T, Hopić S, Kolesarić V* (2002): Organska proizvodnja – zakonska regulativa. Zbornik radova sa savetovanja u Subotici, septembar 2002. Savezno ministarstvo privrede i unutrašnje trgovine SR Jugoslavije, Beograd, 320.
- Malešević M, Jaćimović G, Latković D* (2009): Organska proizvodnjamogućnosti, stanje i perspektive u Srbiji, savetovanje na temu „Organska proizvodnja, stanje i perspektive“, Beograd 7-22.
- Marjanovic-Jeromela A, Marinković R, Atlagić J, Terzić S, Lečić N* (2007): Mogućnost korišćenja uljanih biljaka iz novosadske kolekcije. Bilten za hmelj sirak i lekovito bilje. 39: 80, 47-52.
- Merz U, Stolz T, Kalentić M, Mišković N* (2012): Organska poljoprivreda u Srbiji 2012. Serbia Organica, Zemun, Zemunplast, Beograd, 44.
- Mikić A, Mihailović V, Cupina B, Djuric B, Krstic Dj, Vasic M, Vasiljevic S, Karagic Dj* (2011): Towards the re-introduction of grass pea (*Lathyrus sativus*) in the West Balkan Countries: the case of Serbia and Srpska (Bosnia and Herzegovina). *Food and Chemical Toxicology* 49 (3):650-654.

- Mikić A, Mihailović V, Cupina B, Djurić B, Krstić Dj, Hauptvogel P, Hauptvoge R, Vasić M, Duc G, Burstin J* (2008): Genetic resources of vetches (*Vicia* spp.) In Serbia. Proceedings.pdf of Inter.Conf.“Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops”, 24-27 Nov. 2008., Novi Sad, Serbia,121-127.
- Mileusnić V, Lazić B, Todorović V,* (2009): Genetički resursi u organskoj proizvodnji kao faktor ruralnog razvoja. *Agro-knowledge Journal*. 10(4):51-57.
- Milošev D, Šeremešić S,* (2004): Značaj plodoreda u organskoj proizvodnji ratarskih biljaka. Zbornik radova sa III Međunarodne EKO konferencije, Ekološki pokret grada Novog Sada, Novi Sad, 413 – 418.
- Milošević M, Dragin S, Stegić M* (2009): Biljni genetički diverzitet u poljoprivredi. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 176.
- Milošević M, Vasić M, Savić A, Gvozdanović-Varga J, Petrović A, Nikolić Z, Červenski J, Mikić A, Terzić S* (2012): Lokalne sorte iz bašta Fruška gore. Conference proceedings. EEES2012 (Efficient resource utilization and sustainable development - EKOR2012), 14.12.2012. Subotica, Srbija. 151-156.
- Oljača S, Kovačević D, Dolijanović Ž* (2002): Agrobiodiverzitet u organskoj poljoprivredi. Zbornik radova sa savetovanja „Organska proizvodnja – zakonska regulativa“ Subotica, septembar 2002. Savezno ministarstvo privrede i unutrašnje trgovine SR Jugoslavije, Beograd, 83-92.
- Pirnat S.* (1931): Povrćarstvo, proizvodnja povrća u vrtu. Jugoslovenska štampa D.D., Zagreb. 301.
- Prodanović S, Šurlan-Momirović G* (2006): Genetički resursi biljaka za organsku poljoprivredu. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Pržulj N, Momčilović V, Denčić S, Kobiljski B* (2012): Alternativne vrste strnih žita namenjene organskoj proizvodnji. Zbornik referata, 46. Savetovanje agronoma Srbije, Zlatibor, 29. 01 – 04. 02. 2012, 123–144.
- Republika Srbija, grupa autora* (2009): Country report on the state of plant genetic resources for food and agriculture. Second Report on the State of World’s Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, FAO.
- Radić Đ.* (1870): Gajenje poljskih useva. Državna štamparija. Beograd. 203.

- Radić Đ.* (1878): Povrtarstvo za školu i narod. Braća Jovanović, Pančevo, Serbia, 378.
- Radić Đ.* (1901): O proizvodnji ranog povrća u toplim lejama. Državna štamparija. Beograd. Serbia, 96.
- Sikora V, Berenji J* (2008): Alelopatski potencijal sirkova. Bilten za hmelj, sirak i lekovito bilje 40: 5-16.
- Takač A, Gvozdrenović Đ, Gvozdrenović-Varga J, Vasić M, Dušanka B* (2005): Characteristics of old tomato cultivars. Proc. of I Symp. of ecologists of the rep. of Monenegro, 14-18 october 2004, Tivat, 97-103.
- Terzić S, Atlagić J, Maksimović I, Zorić M, Zeremski-Škorić T, Miklič V, Balalić I* (2012): Genetic variability of mineral concentration in tuberes and lives of Jerusalem artichoke. Scientia horticulturae, 136:135-144.
- Todorović V, Vasić M, Zarić D, Čičić D, Davidović M* (2011): Possibility of using the genetic resources of Eastern Herzegovina in organic farming“. Proc. of 22. International symposium „Food safety production“, 19-25 jun 2011., Trbinje, BiH – RS, 281-283.
- Ugrenović V, Filipović V, Glamočlija Đ, Subić J, Kostić M, Jevđović R* (2012): Pogodnost korišćenja morača za izolaciju u organskoj proizvodnji. Ratar. Povrt. 49(1): 126-131.
- Vasić Mirjana,* (2004): Genetička divergentnost pasulja; Genetic divergence in a bean collection. Zadužbina Andrejević, Beograd, 94.
- Vasić M, Mihailović V, Mikić A, Gvozdrenović-Varga J* (2006): Bob (*Vicia faba* L.) – nekad, sad i nadalje. Tematski zbornik IV međunarodne eko-konferencije Zdravstveno bezbedna hrana, Novi Sad, Srbija, 20-23. septembar 2006, II, 331-336.
- Vasić, Mirjana, Milić, S., Pejić, B., Gvozdrenović-Varga, Jelica, Maksimović, Livija, Bošnjak Danica,* (2007): Mogućnost postrne proizvodnje pasulja (*Phaseolus vulgaris* L.) u agroekološkim uslovima Vojvodine. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 43, 283-291.
- Vasić M, Tepić A, Gvozdrenović-Varga J, Šumić Z, Nešković J, Todorović V* (2011): Seed weight and content of important compounds in dry bean from organic production. Proc. of 22. Int. Symp. „Food safety production“, 19-25 jun 2011, Trbinje, BiH – RS, 287-289.
- Vasić M, Pavlović N, Gvozdrenović-Varga J, Ilić Z, Moravčević Đ, Zdravković M, Cvikić D, Červenski J, Anačkov G* (2011):

SEEDNet (2004 – 2010) u genetskim resursima povrća u Srbiji. Zbornik radova XVI Savetovanja o biotehnologiji, Čačak, 4-5. mart 2011., 16 (18), 145-151.

Vasić M, Mihailović V, Mikić A, Ćota J, Tepić A, Todorović V, Gvozdanić Varga J (2012): Zrnene mahunjače koje se gaje kao varivo i povrće. I International symposium and XVII scientific conference of agronomists of Republika Srpska, 19-22 March 2012, Trebinje, BiH – RS, Book of Abstracts, 52 i 46.

Vasić Mirjana, Nikolić Zorica, Milošević Mirjana, Savić Aleksandra, Terzić Sreten, Petrović Anamarija, Gvozdanić-Varga Jelica, Ćosić Dragan, (2013): The quality of seed samples collected for genetic collection. Proceedings of II International symposium and XVIII scientific conference of agronomists of Republic of Srpska. 26-29 March 2013, Trebinje, BiH, 80.

Vetelainen M, Negri V, Maxted N (2008): European landraces: onfarm conservation, management and use. Bioversity Technical Bulletin No. 15. Bioversity International, Rome, Italy.

Vladisavljević, T. (1928): Povrće i njegovo gajenje. Beograd, 197.

www.sorte.minpolj.gov.rs/sadrzajd/registar-priznatih-sorti

<http://www.sorte.minpolj.gov.rs/sadrzajd/registar-brisanih-sorti>

BIODIVERZITET PRIRODNIH TRAVNJAKA SRBIJE: UPRAVLJANJE I ODRŽIVO ISKORIŠĆAVANJE

Zora Dajić Stevanović

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Srbija

UVOD

Autohtona vegetacija travnjaka predstavlja karakterističan oblik ekosistema u kome dominiraju višegodišnje zeljaste biljke. Travnjaci, prema svom poreklu, mogu biti (polu)prirodni i veštački (sejani). U našoj zemlji, kao i u mnogim regionima Evrope, posebno na Balkanskom poluostrvu, (polu)prirodni travnjaci zauzimaju veliko prostranstvo i imaju veliki biološki i privredni značaj. Prirodni («primarni») travnjaci nastaju kao prvobitni, tj. ishodni i krajnji oblik vegetacije na nekom staništu, dok poluprirodni («sekundarni») nastaju (delom) pod dejstvom antropogenog faktora. U našoj zemlji prirodni (primarni) travnjaci razvijaju se u onim ekološkim uslovima u kojima se ne može razviti šuma, bilo zbog niskih godišnjih temperatura (iznad gornje šumske granice u visokoplaninskim predelima), bilo zbog visokih letnjih temperatura i dugog sušnog perioda (u Panonskoj niziji - stepska vegetacija). Primarni močvarni i drugi higrofilni travnjaci, rezultat su stalnog ili periodičnog plavljenja, dok različiti tipovi travnjaka i drugih oblika zeljaste vegetacije na halomorfim zemljištima, predstavljaju finalni stupanj razvoja vegetacije na zemljištima povećane koncentracije natrijumovih soli (Dajić Stevanović et al., 2010b).

Poluprirodni travnjaci su antropogenog porekla i nastaju u zoni šumske vegetacije usled seče i potiskivanja šuma od strane čoveka. Ovakvi travnjaci se razvijaju u zoni šuma ispod 1800 m nadmorske visine. Poluprirodni travnjaci su najrasprostranjeniji travnjački kompleks, kako u Srbiji, tako i na Balkanskom poluostrvu. Ove biljne formacije su najvažnije u smislu proizvodnje stočne hrane, ne samo zato što zauzimaju najveće prostranstvo, već i zato što su mnogo produktivniji i boljeg kvaliteta nego primarni travnjaci *sensu stricto*. Uz to, prirodni i poluprirodni travnjaci predstavljaju izuzetno značajne resurse biodiverziteta (specijskog, ekosistemskog i genetičkog, tj. genetičkih resursa: krmnog, lekovitog, medonosnog bilja i divljih srodnika gajenih biljaka).

Prema načinu iskorišćavanja travnjaci se grupišu u košanice (ovaj termin se često izjednačava sa terminom livada) i pašnjake. Travnjaci se mogu koristiti i kombinovano, tako što se u jednom delu godine koriste kao košanice, a u drugom delu godine kao pašnjaci. Travnjaci koji se koriste samo kao košanice nalaze se, uglavnom, u dolinskim predelima, dok se u brdskom regionu Srbije rasprostiru travnjaci koji se najpre koriste kao košanice, a, zatim, se na njima, posle košenja, ispasa stoka. U višim brdskim, planinskim i visokoplaninskim predelima najveće površine zauzimaju pašnjaci na kojima se vrši ispaša stoke tokom cele godine.

Bez sumnje, travnjaci, posebno poluprirodni, tj. sekundarno nastali, jesu ključni biljni resurs u poljoprivredi. Travnjaci predstavljaju visoko produktivni resurs, od njih se dobija jeftina i kvalitetna stočna hrana, a, time, i kvalitetno meso i mleko, kao i ostali proizvodi. Travnjaci povoljno utiču na osobine zemljišta na kome se razvijaju, povećavaju njegovu plodnost i održavaju povoljan balans vode i vazduha u zemljištu. Travne vrste posebno doprinose poboljšavanju osobina i kvaliteta zemljišta. Izumiranjem nadzemnih delova biljaka svake godine povećava se udeo organske materije u zemljištu, pre svega u vidu humusa, i na taj način se smanjuje količina erodiranog zemljišta. Tako, travnjaci imaju veliki značaj u zaštiti i/ili ublažavanju efekata vodne i eolske erozije, a, time, doprinose zaštiti životne sredine. Sa druge strane, prostranstva pod travnjacima predstavljaju značajan izvor kiseonika.

Travnjaci predstavljaju integralni deo poluprirodnih predela Evrope, kao i ključne resurse u očuvanju biodiverziteta ruralnih oblasti našeg kontinenta (WallisDeVries et al., 2002, Tschardt et al., 2005). Mnoge biljne zajednice poluprirodnih travnjaka su navedene u Evropskoj listi prioritarnih staništa (European Union Habitats Directive 92/43/CEE). Ekosistemi prirodnih i polutravnjaka poznati su kao važni spontani regulatori koncentracije ugljen-dioksida u prirodi, time i resursi koji imaju značajnu ulogu u kruženju ugljenika i ublažavanju posledica efekta staklene bašte i klimatskih promena uopšte (Ammann et al, 2007).

Bogatstvo biljnih vrsta i floristički sastav travnjaka su direktna posledica ne samo uslova staništa, pre svega reljefa, klime i zemljišta (e.g. Janssens et al. 1998, Sebastiá 2004), već, posebno, načina upravljanja i iskorišćavanja, kako trenutno, tako i u prošlosti (Waldhardt and Otte 2003).

Gubitak genetičkog, specijskog i ekosistemskog biodiverziteta veoma je uočljiv na primeru travnjaka u Evropi, koji je poslednjih decenija postao alarmantan. Stoga, neophodno je primeniti urgentne mere u očuvanju ugroženih tipova prirodnih i poluprirodnih travnjaka, posebno onih koji se odlikuju visokom stopom genetičkog i specijskog biodiverziteta, kakvi su npr. kseromorfni travnjaci na krečnjaku (Alard et al., 2005). Različiti načini iskorišćavanja travnjaka, kako u prošlosti, tako i danas, utiču u najvećoj meri na diverzitet travnjačke flore i vegetacije. Tradicionalno korišćeni travnjaci (livade i pašnjaci) poznati su kao resursi visoke florističke raznovrsnosti u različitim regionima Evrope (npr. Norderhaug, et al. 2000, Kojić et al. 2004, Matevski et al., 2008). Njihovo kontinuirano egzistiranje u budućnosti veoma mnogo zavisi od pravilnih mera upravljanja i iskorišćavanja, kao što su adekvatna kosidba i ispaša. Međutim, mnogi tipovi travnjačkih fitocenoza trpe rapidne promene u svom florističkom sastavu, produktivnosti i kvalitetu, obzirom na nestajanje tradicionalnih mera korišćenja i, naročito, napuštanja i zarastanja travnjaka u planinskim ruralnim predelima sa jedne strane (e.g. Pykälä et al. 2005, Dajić Stevanović et al., 2008a), ali i eutrofizacije u nekim slučajevima, kao suprotne pojave, sa druge (Stevens et al., 2004).

BIODIVERZIZET TRAVNJAKA SRBIJE

Srbija se odlikuje visokim diverzitetom biljnih resursa i sadrži oko 40% svih Evropskih vrsta vaskularnih biljaka, iako participira samo sa 2% u površini kontinenta. Na osnovu prethodnih zvaničnih podataka, ustanovljeno je prisustvo 3662 biljne vrste i podvrste, koje pripadaju 766 rodova i 141 familiji biljaka (Stevanović i sar., 1995). Ipak, najnoviji podaci ukazuju da se na području Srbije javlja veći broj vrsta od 3730 (Tomović, 2007), a realno je da ih je blizu 4000. Diverzitet vegetacije se procenjuje na između 600 (realno) i 1200 (do sada opisanih) biljnih zajednica (Lakušić, 2005).

Na području Srbije, među zeljastom vegetacijom, najviše su rasprostranjeni poluprirodni ili sekundarni travnjaci, koji su nastali u zoni hrastovih i bukovih šuma, kao posledica šumske seče i potiskivanja šuma. Prirodni ili primarni travnjaci predstavljaju završni stupanj ili klimaks vegetaciju visokoplaninskih predela iznad granice šume, kao i u plavnim (doline velikih reka), zaslanjenim (slatine na području Vojvodine, pre svega, Banata) i na jako suvim staništima (peščare i

stepe). Prirodni i poluprirodni travnjaci u Srbiji zauzimaju oko 1.4 miliona hektara.

Prema karti prirodne potencijalne vegetacije Srbije, zeljasti oblik vegetacije zahvatao bi samo oko 15% njene ukupne površine. Međutim, dugotrajnim uništavanjem autohtonih šumskih kompleksa, na području Srbije se razvio sekundarni tip zeljaste vegetacije poluprirodnih travnjaka. Daljim uništavanjem šuma, pretvaranjem velikih površina u obradivo zemljište, kao i intezivnom urbanizacijom, došlo je do znatnog povećanja procenta teritorije naše zemlje pod zeljastom vegetacijom, uključujući ruderalnu i segetalnu.

Potencijalna (primarna) zeljasta vegetacija ograničena je na stepska, peščarska i slatinska staništa, visokoplaninske rudine iznad gornje šumske granice, kao i na specifična staništa kao što su sipari, obodi snežanika i pukotine stena. Mnoga staništa pod primarnom zeljastom vegetacijom u našoj zemlji su nestala, ili su veoma ugrožena i degradirana. Tako na primer, u okviru primarne zeljaste vegetacije, izuzetnim stepenom ugroženosti odlikuje se stepska vegetacije iz sveze *Festucion rupicolae*. Malobrojne, i danas samo fragmentarno prisutne, stepske površine predstavljaju refugijume kserotermnih relikata i panonskih endemita (*Adonis vernalis*, *Paeonia tenuifolia*, *Pulsatilla vulgaris subsp. grandis*, *Rindera umbellata*, *Astragalus dasyanthus* i dr.) i direktno su ugrožene preoravanjem i neopravdanim pošumljavanjem.

Vegetacija kontinentalnih slatina iz klasa Thero-Salicornietea i Festuco-Puccinellietea dovedena je do granice iščezavanja. Slatinska staništa koja su refugijumi halofitske flore i vegetacije uništavaju se meliorativnim zahvatima, prekomernom ispašom, izgradnjom ribnjaka i saobraćajnica. Ovakvo uništavanje ovih jedinstvenih staništa može dovesti do iščezavanja halofitskih vrsta kao što su *Salicornia europea*, *Salsola soda* i *Suaeda pannonica*, koje su postale prave retkosti u flori Vojvodine (Dajić Stevanović et al., 2008b, Dajić Stevanović et al., 2010b).

Intenzivna istraživanja diverziteta flore i vegetacije u Srbiji otpočeta su pedesetih prošlog veka primenom metoda Francusko-Švajcarske fitocenološke škole (Braun-Blanquet, 1965), što je rezultiralo brojnim fitosociološkim studijama travnjaka u različitim područjima zemlje (revidirano od strane Kojić i sar., 2004). U isto vreme, određena pažnja posvećena je i uticaju načina iskorišćavanja i upravljanja na biodiverzitet i produktivnost travnjaka (npr. Mrfat-Vukelić, 1991, Lazarević, 1995, Đorđević-Milošević, 1997, Peeters and Dajić, 2006),

eko-fiziološke aspekte travnjačke flore (npr. Dajić et al., 1997, 2000), kao i problem korova na travnjacima (Kojić i sar., 2001).

Na osnovu skorašnje revizije vegetacije travnjaka, za područje Srbije navodi se 48 dominantnih biljnih zajednica (uglavnom shvaćenih kao “sensu lato”, tj. u širem smislu), klasifikovanih u 23 vegetacijske sveze, 15 redova i 7 klasa, a što je ranije opisano na nivou više od 300 pojedinačnih asocijacija u okviru 46 sveza, 24 reda i 10 klasa (Kojić i sar., 2004). Trenutno je u toku najnovija revizija nomenklature naziva biljnih asocijacija za najveću klasu košarica, Molinio-Arrhenatheretea (Ačić et al., 2013a, in press).

Analiza alfa diverziteta (ukupan broj vrsta) za najvažnije vegetacijske klase travnjaka u Srbiji, pokazala je da najveći i najmanji floristički diudiverzitet ispoljavaju klase Festuco-Brometea, odnosno Salicetea herbaceae (Tab. 1).

Najveću vrednost alfa diverziteta imaju visoko-rasprostranjeni i najviše korišćeni travnjaci klase Festuco-Brometea, iza koje slede livadski travnjaci iz klase Molinio-Arrhenatheretea, ukazujući na značaj poluprirodnih travnjaka kao resursa u bogatstvu biodiverziteta, a što je potvrđeno u brojnim studijama vegetacije poluprirodnih travnjaka u Evropi (npr. Garcia, 1992, WallisDeVries et al., 2002, Poschlod et al., 2005, Klimek et al., 2007, Dajić Stevanović et al., 2008a, Dajić Stevanović et al., 2010a).

Tabela 1. Alfa diverzitet vegetacije travnjaka Srbije (Dajić Stevanović et al., 2010a)

Vegetacijska klasa	Broj vrsta	% (od kupnog broja vrsta flore u Srbiji)
Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. TX. 1943	1194	41.84
Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937	895	31.36
Festucetea vaginatae Soó 1968 emend. Vicherek 1972	681	23.86
Festuco-Seslerietea Burbero et Bonim 1969*	673	23.58
Juncetea trifidi Hadač 1944	441	15.45
Nardo-Callunetea Preising 1949	333	11.67
Phragmitetea communis R. Tx. et Preising 1942	290	10.16
Festuco-Puccinellietea Soó 1968	246	8.62
Thero-Slicornietea Pignatti 1953 emend. R. Tx. 1955	77	2.70
Salicetea herbaceae Br.-Bl. et al. 1947	46	1.61

Značaj prirodnih i poluprirodnih travnjaka Srbije u vezi sa kvalitativnim obeležjima biodiverziteta može se sagledati kroz analizu prisustva endemičnih i kritično ugroženih vrsta (Tab. 2). Endemične vrste vaskularne flore predstavljaju bazičnu grupu u nacionalnoj karakterizaciji «vrućih tačaka» biodiverziteta (Myers et al., 2000). Najveći broj Balkanskih endemita zapažen je u travnjacima klase Festuco-Brometea, a nešto manje u klasi Festuco-Seslerietea. Interesantno je da se u travnjacima od najveće ekonomske vrednosti, kao što su dolinske livade i pašnjaci klase Molinio-Arrhenatheretea i livade i pašnjaci brdskih i brdsko-planinskih oblasti iz klase Festuco-Brometea, učešće Balkanskih endemita procenjuje na skoro polovinu od njihovog ukupnog broja za Srbiju. Treba spomenuti da se od ukupno 46 stenoendemita, koliko ih je navedeno za Srbiju (Tomović, 2007), čak 29 pojavljuje u okviru vegetacije livada i pašnjaka, od čega polovina u zajednicama klase Festuco-Brometea (Dajić Stevanović et al., 2010a). Najveći broj kritično ugroženih vrsta je, takođe, zabeležen u zajednicama klase Festuco-Brometea (npr. *Artemisia pancicii*, *Crambe tataria*, *Astragalus exscapus* subsp. *exscapus*, *Bulbocodium versicolor*, *Sysimbrium polymorphum*, *Achillea ochroleuca*, *Artemisia austriaca*, *Herminium monorchis*, *Helichrysum plicatum* subsp. *plicatum*, *Aster oleifolius*, *Cachrys cristata*, *Crocus pallasii* subsp. *pallasii*, *Opopanax hispidus*, *Alkanna pulmonaria*, *Crocus olivieri* subsp. *olivieri*, *Herminium monorchis*).

Neki podaci ukazuju da broj vrsta pod rizikom iščezavanja može biti posledica specifičnih faktora koji uslovljavaju ukupno florističko bogatstvo nekog područja (Lawler et al., 2003), mada se navodi i da retke i ugrožene vrste često imaju posebne zahteve u vezi sa osobinama staništa koje naseljavaju, a što ograničava njihovu distribuciju u područjima visoke florističke rznovrsnosti (Aubry et al., 2005).

Tab. 2. Neki relevantni pokazatelji biodiverziteta travnjaka Srbije (“vrsta” tretirana kao vrsta i podvrsta; prema Dajić Stevanović et al., 2010a)

Klasa	Balkanski endemiti	Lokalni endemiti *	Stenoendemiti **	CR vrste ***
Phragmitetea communis	2	-	-	3
Molinio-Arrhenatheretea	91	15	1	5
Festuco-Brometea	367	53	16	17
Festucetea vaginatae	0	-	-	10
Thero-Salicornietea	0	-	-	3
Festuco-Puccinellietea	2	-	-	3
Festuco-Seslerietea	267	34	7	6
Juncetea trifidi	107	15	3	-
Nardo-Callunetea	83	9	2	-
Salicetea herbaceae	33	6	-	2
Ukupno u Srbiji	547	165	46	121

*- Lokalni endemiti su prisutni u Srbiji i nekoj od susednih zemalja, **- Stenoendemiti su prisutni samo na području Srbije, ***- CR vrste su kritično ugrožene vrste

BIODIVERZITET I UPRAVLJANJE I KORIŠĆENJE TRAVNJAKA

Očuvanje biodiverziteta prirodnih travnjaka se vrši putem *in situ* mera zaštite, odnosno ustanovljavanjem odgovarajućih režima zaštite u okviru zaštićenih prirodnih dobara koje predlaže Zavod za zaštitu prirode R. Srbije, a donosi odgovarajuće ministarstvo.

U R. Srbiji je pod zaštitom 5.96% ukupne teritorije. U sklopu zaštićenih prirodnih dobara, pored određenih površina u nacionalnim parkovima, mogu se spomenuti sledeća područja pod vegetacijom travnjaka: a) predeli izuzetnih odlika: Lesne doline Krivaje (ostaci stepske vegetacije), Subotička peščara (peščarska, stepska i močvarna staništa), b) rezervati prirode: Deliblatska peščara (stepska i peščarska vegetacija), Selevenjske pustare (peščarska, slatinska i stepska

vegetacija), Titelski breg (reliktna stepska vegetacija na lesu), Pašnjaci velike droplje (stepska, slatinska i močvarna staništa), Slano Kopovo (halofitska vegetacija i fragmenti slane stepe), Peštarsko polje (veliki kompleksi prirodnih i poluprirodnih travnjaka, od higromornih do kseromornih planinskih stepskih pašnjaka), Rtanj (južne padine pod suvim krečnjačkim) i neki drugi (Amidžić i sar., 2011).

Vrednost i značaj biološke raznovrsnosti prirodnih i poluprirodnih travnjaka sve više se valorizuje kroz evropske programe zaštite staništa (npr. IPA – međunarodno značajna staništa za biljke i PBA – međunarodno značajna staništa za leptire), ustanovljavanjem ekoloških mreža (Emerald, Natura 2000), kao i mapiranjem i očuvanjem visokovrednih prirodnih staništa od značaja za poljoprivredu – HN VF (Aćić et al., 2013b).

Široko je prihvaćeno da različita floristička kompozicija zavisi od ranije primenjivanih mera korišćenja i upravljanja na travnjacima, kao što je košenje (Fotografija 1), usejavanje, đubrenje, pregonska, rotaciona, kombinovana, kontinuirana i kasna ispaša, i druge (npr. Garcia, 1992, Honnay et al., 2006).

Neke od tradicionalnih mera iskorišćavanja travnjaka u prošlosti, kao što su prekomerna i kontinuirana ispaša i nepravovremeno košenje su uzrokovale gubitak i/ili degradaciju određenih tipova travnjačkih fitocenoza (Poschlod et al., 2005). Pokazano je da je brojnost populacija nekih retkih kalcifilnih vrsta na poluprirodnim travnjacima bila u direktnoj vezi sa primenom tradicionalnih mera u korišćenju travnjaka (Alard et al., 2005).

Uopšteno posmatrajući, kako prekomerna, tako i nedovoljna i/ili neadekvatna ispaša, kao primeri kako se u prošlosti upravljalo travnjacima, kada su ovi resursi bili pod značajnim pritiscima eksploatacije, doveli su do kontinuiranog osiromašenja biodiverzitetu i do širenja nepoželjnih vrsta na travnjacima. Sve to je izazvalo smanjenje kvaliteta i produktivnosti prirodnih i poluprirodnih travnjaka u mnogim regionima Evrope, posebno na Balkanu (Dajić Stevanović et al., 2008a, Dajić Stevanović et al., 2010a).

Uz to, sadašnji načini iskorišćavanja travnjaka (uglavnom vezani za ekstenzivno stočarstvo i nedovoljno/neadekvatno iskorišćavanje, Fotografija 1) dalje narušavaju stanje florističkog i vegetacijskog diverziteta, kao i dalje degradacije, sukcesije i propadanja travnjaka (Tab. 3). Potencijal ogromnih površina pod travnjacima u brdskom i planinskom ruralnom pojasu Srbije je nedovoljno iskorišćen. Nadalje,

velika područja pod travnjačkom vegetacijom su izložena nepovoljnom delovanju faktora životne sredine, kao posledici klimatskih promena, uključujući poplave, sušu, vetar, požare, kao i sve većoj izloženosti acidifikaciji, salinizaciji i hemijskim zagađenjima.

U zemljama jugoistočne i istočne Evrope, tako i u nas, nažalost, zanemaren je značaj travnjaka kao resursa. Travnjaci su se u bližoj prošlosti i danas, izrazito ekstenzivno iskorišćavali (Fotografija 2), a usled velikih migracija stanovništva u gradove, naročito pedesetih i šezdesetih godina prošlog veka, kao i starenja stanovništva, travnjaci se napuštaju i, time, izlažu procesu spontanih sukcesija.

Rasprostranjenje travnjaka, kao i distribucija, produktivnost i kvalitet njihovih odgovarajućih vegetacijskih formacija (klasa, sveza, redova) po geografskim zonama je samo uslovna (Dajić Stevanović i Berhardt, 2010). Dolinskim se smatraju travnjaci koji zauzimaju površine do 300 m n.v., brdski od 300-1000 m i planinski preko 1000 m. Najrasprostranjeniji su planinski travnjaci na 44 % teritorije.

Dolinske livade se razvijaju u dolinama reka, na manjim nagibima terena koji su pod uticajem plavljenja. Na ovakvim terenima zemljište je duboko, dobre strukture i plodno, tako da su dolinske livade najboljeg kvaliteta. Dobrom kvalitetu ovih livada doprinose vrste iz familije trava (npr. *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Agrostis alba*, *Agrostis vulgaris*), kao i značajan udeo leguminoza u botaničkom sastavu i mala zakorovljenost. Dolinski travnjaci se koriste za košenje, ispašu i kombinovano. Neđubrene dolinske livade imaju prinos od 2-5 t/ha sena, dok sa đubrenjem taj prinos raste do 10-12 t/ha. Ove livadske zajednice često se preoravaju u cilju dobijanja oraničnih površina, tako da udeo ovih travnjaka opada. Većina pripada klasi Molinio-Arrhenatheretea.

Brdski travnjaci zauzimaju velike površine na nadmorskoj visini od 300-1000 m. Ove livade/pašnjaci imaju najveći značaj, jer se najviše koriste za proizvodnju stočne hrane. Zemljište na kome se razvijaju brdski travnjaci je uglavnom manje ili više degradirano, kiselo i manje plodno. Brdski travnjaci se koriste za košenje, ispašu i kombinovano, a često se i preoravaju zbog gajenja različitih useva ili zasnivanja sejanih travnjaka. Osnovna karakteristika botaničkog sastava brdskih livada je mali udeo leguminoza i kvalitetnih trava i veliko učešće korovskih vrsta (bodljikave, otrovne vrste, drveće i žbunovi). Najčešće leguminoze su: *Trifolium repens*, *T. alpestre*, *T. montanum*, *T. pratense* i *Lotus corniculatus*. Najvažnije trave su: *Agrostis vulgaris*, *Festuca rubra*,

Chrysopogon gryllus, *Danthonia calycina*, *Arrhenatherum elatius*, *Koeleria montana* i druge. Slaba produktivnost je posledica nepovoljnih uslova staništa kao i nedostatka različitih mera nege i popravke, naročito đubrenja, kao i lošeg korišćenja ovih travnjaka. Prirodni brdski travnjaci daju prinos od 1-2.8 t/ha, a racionalnim đubrenjem prinos može biti i do 8 t/ha sena. Većina pripada klasi Festuco-Brometea.

Planinski travnjaci zauzimaju najveće prostranstvo i razvijaju se na visini preko 1000 m. Ovi travnjaci se razvijaju na plitkim, skeletnim ili kamenitim zemljištima uglavnom na nagibima, zemljišta su kisela i siromašna. Ovi travnjaci imaju znatno lošiji floristički sastav u odnosu na brdske, a, naročito, u odnosu na dolinske travnjake. Dominiraju niže trave lošijeg kvaliteta, ima malo leptirnjača a korovske vrste su veoma brojne, učestvuju i do 70%, od kojih su neke veoma otrovne (*Veratrum* spp., na primer). Najvažnije vrste iz familije trava su *Nardus stricta*, *Poa violacea*, *Bromus erectus*, *Festuca rubra*, *Agrostis vulgaris* i druge, a iz familije leptirnjača *Lotus corniculatus*, *Trifolium montanum*, *T. alpestre*, *T. pratense*, *Anthyllis vulneraria*, *Genista ovata*, itd. Planinski travnjaci koji se razvijaju u nižim područjima imaju povoljnije uslove za razvitak, boljeg su florističkog sastava, produktivniji su i kvalitetniji. Pored ispaše, izvesne površine se kose za pripremanje sena za zimski period, a na većim visinama koriste se isključivo za napasanje stoke. Prinos na planinskim travnjacima je od 0.8-1 t/ha sena. Ovi travnjaci se teže mogu popravljati zbog uslova planinske klime u kojima se razvijaju. Ovi travnjaci raspoređeni su u više vegetacijskih klasa.

Ekstenzivno stočarstvo u nizijskim, brdsko-planinskim i visokoplaninskim područjima ugrožava floristički i vegetacijski diverzitet naše zemlje. Usled negativnih antropozoogenih pritisaka dolazi do ugrožavanja i nestajanja retkih biljnih vrsta i zajednica. Pored toga, dolazi do narušavanja kvaliteta zemljišta usled nabijanja, zabarivanja, slabe aeracije i nitrifikacije, što vodi ka osiromašenju kvalitativnog sastava livadskih i, posebno, pašnjačkih zajednica brdsko-planinskog područja i nastanku slabo produktivnih zajednica tipa *Nardetum strictae*. Sa druge strane, poslednjih decenija mnogo veća pretnja biodiverzitetu je odsustvo iskorišćavanja i upravljanja na travnjacima koji, usled napuštanja od strane čoveka, bivaju prepušteni degradaciji, odnosno spontanim sukcesijama u pravcu pojave žbunaste vegetacije (obično pod poleglom klekom, Fotografija 3) i, u krajnjem, šume.

Nekontrolisano i neodrživo sakupljanje retkih i zaštićenih biljnih vrsta sa livadskih i pašnjačkih staništa dovodi do ugrožavanja ove flore.

Populacije mnogih lekovitih biljnih vrsta su nekontrolisanim sakupljanjem postale proređene i ugrožene. Takva je situacija sa vrstama *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* (Fotografija 4), *Gentiana punctata*, *Nepeta rtanjensis*, i drugim.

Tabela 3 Efekti načina iskorišćavanja travnjaka na biodiverzitet (Dajić Stevanović et al., 2008a)

Zona	Ključni efekti	Pretnje biodiverzitetu
Dolinski	<p>Neppravilno upravljanje:</p> <p>Đubrenje (nedovoljno/odsustvo/neppravilno)</p> <p>Dinamika košenja (neadekvatna)</p> <p>Prekomerna ispaša u blizini sela</p> <p>Interkonverzija: njive ↔ travnjaci košanice → nedovoljno napasani travnjaci</p> <p>Napuštanje poljoprivrednog zemljišta</p>	<p>Sukcesije:</p> <p>Kvalitetni travnjaci u slabo kvalitetne, npr. <i>Deschampsietum coespitosae</i></p> <p>Poplave i erozije</p> <p>Širenje nepoželjnih vrsta: drveće, žbunovi i segetalni korovi</p>

Brdski	Nepravilno upravljanje:	Sukcesije:
	Đubrenje (nedovoljno/odsustvo/nepravilno)	Kvalitetni u nekvalitetne travnjake, npr. <i>Brachypodium pinnatae</i> ,
	Dinamika košenja (nepravilna/nedovoljno košenje)	<i>Nardetum strictae</i>
	Nedovoljna ispaša	Degradacija: Gubitak vrsta i pad kvaliteta travnjaka
	Prekomerna ispaša blizu sela	Širenje nepoželjnih vrsta: drveće, žbunovi i zeljaste vrste
	Interkonverzije: Napuštene livade → nedovoljno napasani pašnjaci	
Napuštanje		

Planinski travnjaci	Loše upravljanje:	Sukcesije:
	Nedovoljna ispaša	Širenje loših travnjaka: <i>Nardetum strictae</i> , <i>Festucetum spadiceae</i> , <i>Calamagrostietum arrundinaceae</i>
	Napuštanje ↓	Travnjaci → Žbunasta vegetacija → Šuma
	Gubitak travnjaka	Degradacija: Gubitak vrsta
		Širenje nepoželjnih vrsta: drveće, žbunovi i zeljaste biljke
		Invazija polegla kleke → sukcesije travnjaka u ass. <i>Vaccinio-Juniperetum nanae</i>

		↓ Gubitak genetičkog, specijskog i ekosistemskog diverziteta (gubitak travnjaka)
--	--	---

ZAKLJUČAK

Raznovrsnost flore i vegetacije prirodnih i poluprirodnih travnjaka Balkanskog poluostrva i R. Srbije predstavlja veliku vrednost biodiverziteta Evrope. Ovaj tip biljnog pokrivača je ključni resurs za razvoj poljoprivrede u ruralnim brdsko-planinskim oblastima. Negativni uticaji neadekvatnog upravljanja, zaštite i, posebno, mera iskorišćavanja i održavanja travnjaka dovode do suštinske, kvalitativne i kvantitativne promene primarne travnjačke vegetacije. Depopulacija i rapidno starenje stanovništva u ruralnim područjima i, s tim u vezi, drastičan pad stočnog fonda u R. Srbiji, dodatno ugrožavaju opstanak, očuvanje, diverzitet i kvalitet fitocenoza livada i pašnjaka, jer se velike površine travnjaka napuštaju i izlažu procesu prirodnih sukcesija (zarastanje travnjaka) i degradacije (širenje nepoželjnih vrsta, tj. zakorovljavanje). Iz ovih razloga, treba preduzeti odgovarajuće mere upravljanja u cilju zaštite i obnove ugroženih staništa vegetacije prirodnih i poluprirodnih travnjaka, kao što su programi *in situ* zaštite i implementacija međunarodnih programa zaštite staništa (Natura 2000, HNVP). Kao najbolja mera očuvanja biodiverziteta i kvaliteta ovih ekosistema, svakako je njihovo održivo korišćenje. Kao primer modernog evropskog koncepta višesektorskog održivog iskorišćavanja travnjaka može se navesti: košenje i/ili ispaša – proizvodnja krmnog bilja; dobijanje energije spaljivanjem biomase; fermentacija biomase u fabrikama za biogas;

proizvodnja baze za vlakna, proteine, mlečnu i amino kiseline; kompostiranje – proizvodnja biođubriva; eko-, etno- i rekreativni turizam, i drugo.



Foto. 1 Određivanje termina košenjenja mere iskorišćavanja travnjaka (foto Z. Dajić Stevanović)

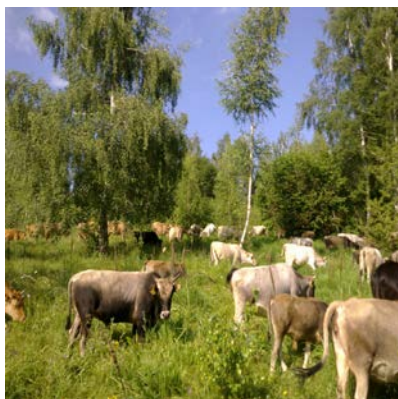


Foto.2 Ispaša na prirodnom travnjaku kao (foto Z. Dajić Stevanović)



Foto. 3. Širenje patuljaste kleke i sukcesija ka *Juniperetum nanae* (foto Ivan Šoštarić i Z. Dajić Stevanović)



Foto. 4. Ugrožena vrsta *Gentiana lutea* subsp. *symphyandra* (foto Ivan Šoštarić)

LITERATURA:

- Áčić, S., Urban, Š., Lakušić, D., Dajić Stevanović, Z.* (2013a): Revision of nomenclature of grassland phytocoenoses belonging to class Molinio-Arrhenatheretea in Serbia. *Hacquetia*, in press.
- Áčić, S., Šilc, U., Vrbničanin, S., Cupać, S., Topisirović, G., Stavretović, N., Dajić Stevanović, Z.* (2013b): Grassland communities of Stol mountain (eastern Serbia): vegetation and environmental relationships. *Arch. Biol. Sci.*, Belgrade, 65: 211-227.
- Abrams, P.A.* (1995): Monotonic or unimodal diversity-productivity gradients: what does competition theory predict? *Ecology* 76: 2019-2027.
- Alard, D., Chabrierie, O., Dutoit, T., Roche, P., & Langlois, E.* (2005): Patterns of secondary succession in calcareous grasslands: can we distinguish the influence of former land uses from present vegetation data? *Basic and Applied Ecology* 6: 161-173.
- Amidžić, L., i sar.* (2011): Zaštićena prirodna dobra Srbije. Ministarstvo životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd (Drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje).
- Ammann, C., Flechard, C.R., Leifeld, J., Neftel, A., Fuhrer, J.* (2007): The carbon budget of newly established temperate grassland depends on management intensity. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 121: 5-20.
- Aubry, S., Magnin, F., Bonnet, V., Preece, R.C.* (2005): Multi-scale altitudinal patterns in species richness of land snail communities in south-eastern France. *Journal of Biogeography* 32: 985-998.
- Braun Blanquet, J.* (1965): Plant sociology – the study of plant communities. Hafner Publishing Company, New York.
- Dajić Stevanović, Z., Bernhardt, K-G.* (2010): Biodiverzitet i prirodni biljni resursi u poljoprivredi. Skripta za student Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu. WUS, Austria.
- Dajić, Z., Kojić, M., Mrfat-Vukelić, S., Ajder, S.* (1997): Ecophysiological characteristics of the species *Nardus stricta* L. grown in habitats differing in degree of aridity. In : Drought and plant production, Proceedings 1 (eds. S. Jevtic, S. Pekic), Agricultural Research Institute "Serbia", Belgrade, 471-478.
- Dajić, Z., Mrfat-Vukelić, S., Kojić, M., Vrbničanin, S.* (2000): Transpiration intensity in submediterranean species *Trifolium patens* from three meadow associations of mountain Radočelo

- (Serbia). Cahiers options Mediterraneennes, CIHEAM, Zaragoza (Espanica), 45: 231-235.
- Dajić Stevanović, Z., Peeters, A., Vrbničanin, S., Šoštarić, I., Ačić, S.* (2008a): Long term grassland vegetation changes: Case study Nature Park Stara Planina (Serbia). *Community Ecology* 9: 23-31.
- Dajić Stevanović, Z., Pećinar, I., Kresović, M., Vrbničanin, S., Tomović, Lj.* (2008b): Biodiversity, utilization and management of grasslands of salt affected soils in Serbia. *Community Ecology* 9: 107-114.
- Dajić-Stevanović, Z., Lazarević, D., Petrović, M., Ačić, S., Tomović, G.* (2010a): Biodiversity of natural grasslands of Serbia: state and prospects of utilization. Proceedings XII International Symposium on Forage Crops of Republic of Serbia "Forage Crops Basis of the Sustainable Animal Husbandry Development, 26-28. May, Krusevac, Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry* 26 (Book 1 spec. issue), p 235-247.
- Dajić Stevanović, Z., Kresović, M., Pećinar, I., Ačić, S., Obratov-Petković, D., Salamon, I.* (2010b): Distribution of the halophytic grass *Puccinellia limosa* (Schur.) Holomb. on salt affected soils in Serbia in relation to its main adaptive responses to salinity. *Ekológia (Bratislava)* 29 (3): 258-268.
- Djordjević-Milošević, S.* (1997): Dynamics of organic production and quality of biomass associations in different height zones in mountain Stara planina. *Journal of Agricultural Sciences Belgrade* 42: 127-144.
- Garcia, A.* (1992): Conserving the species-rich meadows of Europe. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 40: 219-232.
- Honnay, O., E. Coart, J. Butaye, D. Adriaens, S. Van Glabeke and I. Roldan-Ruiz.* (2006): Low impact of present and historical landscape configuration of the genetics of fragmented *Anthyllis vulneraria* populations. *Biological Conservation* 127: 411-419.
- Janssens, F., A. Peeters, J.R.B. Tallwin, J.B. Bakker, R.M. Bekker, F. Filat and M.J.M. Oomes.* (1998): Relationship between soil chemical factors and grassland diversity. *Plant Soil* 202: 69-78.
- Klimek, S., Kemmermann, A.R., Hofmann, M., Isselstein, J.* (2007): Plant species richness and composition in managed grasslands: The relative importance of field management and environmental factors. *Biological Conservation* 134: 559-570.

- Kojić, M., Mrfat-Vukelić, S., Vrbničanin, S., Dajić, Z., Stojanović, S.* (2001): Korovi livada i pašnjaka Srbije. Institut za istraživanja u poljoprivredi, SRBIJA, Beograd.
- Kojić, M., Mrfat-Vukelić, S., Dajić, Z., Djordjević-Milošević, S.* (2004): Livade i pašnjaci Srbije. Institut za istraživanja u poljoprivredi SRBIJA, Beograd.
- Lakušić, D.* (2005): Odnos između specijskog i ekosistemskog diverziteta. U: Biodiverzitet na pragu novog milenijuma. (ur. M. Andjelković), SANU, Beograd, str. 75-102.
- Lawler, J.J., White, D., Sifneos, J.C., Master, L.L.* (2003): Rare species and the use of indicator groups for conservation planning. *Conservation Biology* 17: 875–882.
- Lazarević, D.* (1995): Dinamika produktivnosti i kvaliteta prirodnog travnjaka Kopaonika u uslovima intenzivne nege i iskorišćavanja. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet.
- Matevski, V., Čarni, A., Kostadinovski, M., Košir, P., Šilc, U., Zelnik, I.* (2008): Flora and vegetation of the Macedonian Steppe. ZRC SAZU, Ljubljana (Slovenia).
- Mrfat-Vukelić, S.* (1991): Uticaj mineralnih đubriva na sinekološke, ekofiziološke i singenetske karakteristike livadskih zajednica Sjeničko-Pešterske visoravni. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Kent, J.* (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- Norderhaug, A., M. Ishe, O. Pedersen.* (2000): Biotope pattern and abundance of meadow plant species in a Norwegian rural landscape. *Landscape Ecology* 15: 201-218.
- Peeters, A., Dajić, Z.* (2006): Grassland management study for the Stara Planina, Mt. Nature Park. Proposals of biodiversity restoration measures. Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia (Project report).
- Poschlod, P., Bakker, J.P., Kahmen, S.* (2005): Changing land use and its impact on biodiversity. *Basic and Applied Ecology* 6: 93-98.
- Pykälä, J., M. Luoto, R.K. Heikkinen and T. Kontula.* (2005): Plant species richness and persistence of rare plants in abandonment semi-natural grasslands in northern Europe. *Basic and Applied Ecology* 6: 25-33.

- Sebastiá, M.T.* (2004): Role of topography and soils in grassland structuring at the landscape and community scales. *Basic and Applied Ecology* 5: 331-346.
- Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D., Niketić, M.* (1995): Diverzitet vaskularne flore Srbije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. U: Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja, eds. V. Vasić, Ekolibri, Beograd, 183-217.
- Stevens, C.J., Dise, N.B., Mountford, J.O., Gowing, D.J.* (2004): Impact of nitrogen deposition on the species richness of grasslands. *Science* 303: 1876–1879.
- Tomović, G.* (2007): Fitogeografska pripadnost, rasprostranjenje i centri diverziteta Balkanske endemične flore. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet.
- Tscharntke, T., Klein, A.-M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I., Thies, C.* (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters* 8: 857-874.
- Waldhardt, R. and A. Otte.* (2003): Indicators of plant species and community diversity in grasslands. *Agric. Ecosyst. Environ.* 98: 339-351.
- WallisDeVries, M.F., Poschlod, P., Willems, J.H.* (2002): Challenges for the conservation of calcareous grasslands in northwestern Europe: integrating the requirements of flora and fauna. *Biological Conservation* 104: 265–273.

ontakti/Contacts:

Snežana Oljača

e-mail: soljaca@agrif.bg.ac.rs

Tel: +381 064 1732244

Vladimir Filipović

E-mail: vladimirmfilipovic@gmail.com

Tel: +381 062 522642

Vladan Ugrenović

E-mail: vladan.ugrenovic@gmail.com

Tel: +381 064 8814412

Mirjana Vasić

E-mail: mirjana.vasic@nsseme.com

Tel: +381 064 8706071

Zora Dajić Stevanović

E-mail: dajic@agrif.bg.ac.rs

Tel: +381 063 274993