

***Uticaj organske poljoprivrede  
na zaštitu životne sredine,  
biodiverzitet, očuvanje genetičkih resursa,  
klimatske promene i kvalitet zemljišta***



CIP- Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије

631.147  
502/504:631.147

**UTICAJ organske poljoprivrede na zaštitu životne sredine, biodiverzitet, očuvanje genetičkih resursa, klimatske promene i kvalitet zemljišta** / [autori Ivana Simić ... et al.]. - Beograd : Nacionalno udruženje za razvoj organske proizvodnje Serbia Organika, 2017 (Novi Sad : Europromet). - 64 str. : ilustr. ; 21 cm

Podaci o autorima preuzeti iz kolofona. - Tiraž 200. - Bibliografija: str. 60-64.

ISBN 978-86-88997-13-3

1. Симић, Ивана, 1971- [аутор]

а) Еколошка пољопривреда - Животна средина

COBISS.SR-ID 247620364

**Izdavač:**

Nacionalno udruženje za razvoj organske proizvodnje "Serbia Organika", Beograd

**Podržano od:**

Regionalni centar za životnu sredinu (REC)  
Švedska agencija za međunarodni razvoj i saradnju (SIDA)

*Podrška donatora (REC i SIDA) predloženim projektima ne podrazumeva saglasnost sa svim rezultatima i proizvodima projekata. REC i SIDA ne preuzimaju odgovornost za bilo kakvu štetu koja je proizašla iz aktivnosti finansiranih projekata.*

**Urednik:**

Ivana Simić

**Autori:**

MSc Ivana Simić, Dr Vladimir Filipović, Prof dr Snežana Oljača, Dr Vladan Ugrenović

**Lektor:**

Maja Ugrenović

**Štamparija:** EUROPROMET

DOO, Novi Sad

**Tiraž:** 200

2017 godina



9 788688 1997133

# Uticaj organske poljoprivrede na zaštitu životne sredine, biodiverzitet, očuvanje genetičkih resursa, klimatske promene i kvalitet zemljišta

**Sadržaj**

1. UVOD	3
2. BIOLOŠKA RAZNOVRNOST- BIODIVERZITET	6
2.1. Usluge ekosistema	9
2.2. Biodiverzitet kao izvor novih poljoprivrednih biljaka	11
3. UTICAJ ORGANSKE POLJOPRIVREDE NA POVEĆANJE BIODIVERZITETA	12
3.1. Međusobni uticaj agrobiodiverziteta i organske poljoprivrede	15
3.2. Efekat tehnologija organske proizvodnje na stvaranje i iskoriscavanje biološke raznovrsnosti organizama	16
3.3. Smernice za poboljšanje stanja biodiverziteta	22
4. GENETIČKI RESURSI U POLJOPRIVREDI	23
4.1. Genetička erozija	24
5. KONZERVACIJA GENETIČKIH RESURSA in situ u ORGANSKOJ POLJOPRIVREDI	25
6. STARE SORTE I LOKALNE POPULACIJE U ORGANSKOJ POLJOPRIVREDI	27
7. STANJE BIODIVERZITETA I GENETIČKI RESURSI U SRBIJI	30
7.1. Biljni genetički resursi u Srbiji	31
8. UTICAJ ORGANSKE PROIZVODNJE NA KVALITET POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA	33
8.1. O zemljištu	34
8.1.1. Organska materija zemljišta – soil organic matter (SOM)	34
8.2. Uloga i mesto organske proizvodnje u očuvanju biodiverziteta i podizanju plodnosti zemljišta	35
9. GLOBALNE KLIMATSKE PROMENE I POLJOPRIVREDA	44
10. PREDNOSTI ORGANSKE POLJOPRIVREDE U VEZI SA UBLAŽAVANJEM KLIMATSKIH PROMENA	53
11. EU POLITIKA U OBLASTI POLJOPRIVREDE I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	56
12. ZAKLJUČAK LITERATURA	58
	60

# SKRAĆENICE

**CSR** - Korporativna društvena odgovornost (Corporate social responsibility)

**EEB** - Evropska kancelarija za zaštitu životne sredine (European Environmental Bureau)

**EK** - Evropska komisija (European Commission)

**EU** - Evropska unija (European Union)

**FAO** - Organizacija Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu

**GMO** - Genetički modifikovani organizmi

**IFOAM** - Međunarodna federacija pokreta organske poljoprivrede

**IBPGR** - Međunarodni odbor za biljne genetičke resurse

**IPGRI** - Međunarodni institut za biljne genetičke resurse

**IPGR** - Međuvladin panel o klimatskim promenama (Intergovernmental Panel of Climate Change)

**IUCN-a** - Svetska unija za zaštitu prirode i prirodnih resursa (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)

**LPI** - Indeks žive planete (Living Planet Index)

**OMZ** - Organska materija u zemljištu (Soil organic matter)

**SARD** - Održiva poljoprivreda i ruralni razvoja (Sustainable Agriculture Rural Development)

**WWF** - Svetski fond za prirodu (World Wide Fund for Nature)

**ZPP** - Zajednička poljoprivredna politika Evropske unije (Common Agricultural Policy -CAP)

# 1. UVOD

Organska poljoprivreda je, prema IFOAM – u, proizvodni sistem koji održava zdravlje zemljišta, ekosistema i ljudi. Koristi ekološke procese, biodiverzitet i cikluse prilagođene lokalnim uslovima, a ne koristi inpute sa negativnim efektima. Kombinuje tradiciju, inovativnost i nauku u korist zajedničkog okruženja i promoviše fer odnose i dobar kvalitet života za sve.

Klimatske promene su jedan od najvećih izazova našeg vremena. Poljoprivreda više od ostalih privrednih delatnosti trpi od nastupajućih klimatskih promena, ali ona isto tako i doprinosi klimatskim promenama ispuštanjem gasova sa efektom staklene bašte (GH gasovi ili GHG = greenhouse gasses). U toku prethodnog veka GH gasovi od industrijske proizvodnje i ostalih ljudskih aktivnosti su doveli do porasta temperature u Evropi za oko 1 stepen Celzijusa, brže od prosečnog rasta temperature u svetu, što je već proizvelo sve češće ekstremne temperature, toplotne talase i poplave. Na jugu Evrope je zato sve manje padavina i sve više sušnih perioda, a na severu je opet sve više kiše i snega. Međuvladin panel za klimatske promene formiran od strane UN 1998 IPCC (IPCC – Intergovernmental Panel of Climate Change) je do sada objavio pet izveštaja, a trenutno je u šestom ciklusu procene, a objedinjeni izveštaj se očekuje do prve polovine 2022. godine. Prema prethodnim izveštajima IPCC pun efekat klimatskih promena u Evropi stići će negde oko 2050. godine iako se kratkoročni uticaj ovih promena oseća već sada. Prema ovom izveštaju klimatske promene će u najvećoj meri pogoditi regione južne i jugoistočne Evrope. Zato poljoprivredi predstoji proces smanjivanja njenog štetnog uticaja na klimatske promene (mitigacija) kao i proces prilagođavanja promenjenim klimatskim uslovima (adaptacija) koji su od ključnog značaja zbog putanja sigurnosti obezbeđenja hrane.

Poljoprivreda, koja je trenutno odgovorna za 20-30% globalnih emisija gasova staklene bašte (računajući direktne i indirektno poljoprivredne emisije), može znatno doprineti ublažavanju i prilagođavanju klimatskih promena. Glavni potencijal ublažavanja leži u kapacitetu poljoprivrednih zemljišta da zadrže CO<sub>2</sub> kroz izgradnju organske materije. Ovaj potencijal se može ostvariti upotrebom održivih poljoprivrednih praksi, kao što su one koje su uobičajene u sistemima organske proizvodnje. Sekvestracija emisije ugljenika, smanjenje inputa koji zavise od fosilnih goriva i korišćenje obnovljivih izvora energije su sve mogućnosti za organsku poljoprivredu koje mogu da dovedu do smanjenja potrošnje energije i ublažavanja negativnih uticaja emisije energije. Organska poljoprivreda pruža praksu upravljanja koja može pomoći poljoprivrednicima da se adaptiraju na klimatske promene kroz jačanje agroekosistema, diverzifikaciju useva i stočarske proizvodnje i izgradnju baze znanja poljoprivrednika kako bi najbolje sprečili i suočili se sa klimatskim promenama. FAO promoviše organsku poljoprivredu kao alternativni pristup koji maksimizira performanse obnovljivih izvora i optimizuje protok nutrijenata i energije u agroekosistemima. Ocene životnog ciklusa pokazuju da su emisije u konvencionalnim proizvodnim sistemima uvek veće od onih u organskim sistemima, na osnovu proizvodnog područja. Emisije zemljišta azotnih oksida i metana iz obradivog ili zemljišta pod pašnjacima mogu se izbeći praksom organskog upravljanja. Mnoga ispitivanja na terenu širom sveta pokazuju da organsko đubrenje u poređenju sa mineralnim đubrenjem povećava organski ugljenik u zemljištu i time izoluje velike količine CO<sub>2</sub> iz atmosfere u zemlju. Niže emisije gasova sa efektom staklene bašte za proizvodnju useva i povećanu sekvestraciju ugljenika, zajedno sa dodatnim prednostima

biodiverziteta i drugih usluga za zaštitu životne sredine, čini organsku poljoprivredu načinom poljoprivrede sa puno prednosti i značajnim potencijalima za ublažavanje klimatskih promena (FAO). Iako je već dosta učinjeno na smanjivanju uticaja poljoprivrede na promene klime ovaj proces se mora nastaviti i dalje – poboljšavanjem procesa proizvodnje kao i većim korišćenjem biomase, čime se smanjuje ugljen-dioksid koji dolazi od proizvodnje energije i od transporta.

Zajednička poljoprivredna politika (ZPP) može da podstakne promene i omogući smanjenje štetnih uticaja poljoprivrede na klimu na više načina: nabavkom energetski efikasnijih mašina i alata, gradnjom energetski efikasnijih poljoprivrednih objekata, kao i većim korišćenjem biomase i biogasa. Ovo će zahtevati bolje informisanje kao i dodatnu edukaciju proizvođača.

Biološka raznovrsnost u poljoprivredi kao jedna od važna poluga za ublaženje klimatskih promena je kritičan deo celokupne raznovrsnosti zemljine kugle, pre svega zbog činjenice da se 75% proizvodnje hrane bazira na samo stotinak vrsta biljaka i domaćih životinja. Danas, 120 biljnih vrsta su od nacionalnog značaja, a samo tri biljne vrste: pšenica, pirinač i kukuruz zadovoljavaju više od polovine ukupnih hranidbenih potreba ljudi (FAO, 1998). Broj biljnih vrsta koje se koriste u poljoprivredi je mali, ali je agrobiodiverzitet veliki na nivou sorti biljnih vrsta. Razvojem civilizacije čovek kontinuirano razvija nove vrste, sorte, rase sa korisnijim genetskim konstitucijama. Ovaj se proces intenzivnije razvija poslednjih 50-100 godina, jer se pod pritiskom povećane profitabilnosti forsiraju specijalizirani genotipovi koji daju visoke prinose pri velikim ulaganjima, a kod kojih se često zanemaruju druga svojstva kao adaptibilnost, otpornost prema bolestima, kvalitet, ukus i slične osobine koje su od suštinskog značaja za život čoveka, kao i za opstanak samih vrsta.

Trend moderne poljoprivrede uslovljava nestanak brojnih starih sorti i rasa. Prema FAO, 2001, u svetu je danas trajno izgubljeno oko 30% rasa domaćih životinja. Smatra se da se uticajem čoveka na životnu sredinu, koji je prisutan naročito u poslednjem veku, broj vrsta koje nepovratno bivaju izgubljene oko 27.000 vrsta godišnje, odnosno 74 vrsta dnevno, što je oko 1.000 puta više od procenjene „normalne evolucione stope“ izumiranja. Ako se izumiranje nastavi po sadašnjoj stopi, tokom narednih 30 godina moglo bi da nestane 20% današnjih vrsta. To predstavlja direktnu opasnost za genetički diverzitet poljoprivrede jer i autohtone populacije poseduju u izobilju gene odgovorne za otpornost i posebno za kvalitet, koji su trajno iščezli kod genotipova komercijalnih sorti i rasa. Zato se u svetu odavno preuzimaju hitne mere za konzervaciju starih, lokalnih sorti i rasa.

U organskoj poljoprivredi svoje mesto su našle, uz samonikle vrste i zapostavljene vrste, lokalne sorte, adaptirane sorte kao i sorte stvorene organskim oplemenjivanjem ili sorte stvorene na organskoj osnovi. Kombinacija tradicionalnih i savremenih znanja doprinosi očuvanju raznolikosti biodiverziteta ekosistema.

Prema bogatstvu biološke raznovrsnosti Srbija se nalazi pri vrhu u Evropi. Raznovrsnost flore i faune je rezultat dugog istorijskog razvoja, specifičnost lokaliteta i povoljnih klimatskih uslova Srbije koji su omogućili stvaranje velikog broja autohtonih populacija i adaptaciju brojnih introdukovanih vrsta.

Agrobiološki resursi koji su zastupljeni preko autohtonih sorta, rasa i sojeva u Srbiji bi svakako trebalo sačuvati, pre svega zbog privrednih, naučnih, kulturnih, socio-ekonomskih i ekoloških interesa.

Genetički resursi imaju ekonomski i socijalni značaj, posebno u oblasti poljoprivrede. Njihovo istraživanje, čuvanje, evaluacija (procenjivanje) i korišćenje u naučne i oplemenjivačke svrhe

obebeđuju međunarodne konvencije (FAO). Univerzalno je prihvaćen princip da genetički resursi predstavljaju nasleđe čovečanstva i otuda stoje svima na raspolaganju, bez ograničenja.

Očuvanje biodiverziteta i genetičke raznovrsnosti daje organskoj poljoprivredi širi i trajan značaj u okviru mera zaštite ekosistema. To je značajno u integralnom sistemu ruralnog razvoja i razvoja poljoprivrede, revitalizaciji i očuvanju poljoprivrednog pejzaža u skladu sa ekološkim principima što sve čini deo ekološkog razvoja.

Ambicija EU za 2030. godinu trebalo bi da bude u skladu sa njenom međunarodnom opredeljenošću u skladu sa Pariskim sporazumom. Zajednička poljoprivredna politika takođe ima ključnu ulogu u pomaganju poljoprivrednicima da prilagode svoje prakse kako bi se suočili sa izazovima zaštite živote sredine.

Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih nacija (FAO) smatra organsku poljoprivredu efikasnom strategijom za ublažavanje klimatskih promena i izgradnju plodnijeg zemljišta koje je bolje prilagođeno ekstremnim vremenskim uslovima povezanim sa klimatskim promenama.

## 2. BIOLOŠKA RAZNOVRSNOST - BIODIVERZITET

Biodiverzitet je sveukupnost gena, vrsta i ekosistema na zemlji odnosno biodiverzitet je posledica razlika i promenljivosti između tih faktora.

Sušтина biodiverziteta je u biološkim principima i zakonitostima gde su izražena tri nivoa varijabilnosti - gen, vrsta, ekosistem međusobno uslovljeni i biološki neraskidivi u prostoru i vremenu. Vrlo često se ističe praktični značaj biodiverziteta kao izvora hrane, sirovina i ostalih potreba za čoveka. Međutim od posebnog značaja je njegova gotovo neprimetna funkcija u održavanju biohemijskih ciklusa, produkciji kiseonika, kruženju CO<sub>2</sub>, N, u stvaranju i očuvanju zemljišta i dr, odnosno svega onog što čini opstanak ljudske vrste. Zato je česta definicija da je biodiverzitet odgovor živog sveta na promenljivost sredine kroz vreme.

Biodiverzitet čine: međuzavisan diverzitet ili genetički diverzitet - nasledne osobine (morfološke, fiziološke i dr.) zbog kojih su živi organizmi i vrste međusobno različiti odnosno to je skup svih gena postojećih živih bića koji svojom varijabilnošću obezbeđuje neprekidno usavršavanje organizama; zatim specijski diverzitet - koga čine sve vrste organizama na Zemlji koje su se razvile u određenim oblastima, odnosno određenim ekosistemima (procenjuje se da ima 30.000.000 do 100.000.000 vrsta a determinisano je oko 1.500.000) i ekosistemski diverzitet - skup svih ekosistema (dinamički kompleks zajednice biljaka, gljiva, životinja i mikroorganizama i njihovog abiotičkog okruženja) tj. ekosistemski diverzitet predstavlja različitost staništa i biocenoza. Biodiverzitet se razvija pod uticajem dugotrajne evolucije kao rezultat međusobno povezanih odnosa između gena, vrsta i ekosistema. Prema tome "biodiverzitet je varijanta života na svim životima biološke raznovrsnosti" (IPGRI, 2004).



*Ne zna se tačno koliko vrsta postoji u prirodi. Procene ukupnog broja vrsta variraju od 3,6 do 80 pa i preko 100 miliona vrsta, realnije procene sugerišu postojanje od 13 do 20 miliona vrsta na planeti. Do sada je opisano i klasifikovano 1,5 i 1,75 miliona vrsta na Zemlji.*

Slika 1. Biološka raznolikost

U relativno kratkom istorijskom periodu, čovek je u većem ili manjem stepenu uticao na biodiverzitet. Danas, skoro da nema ekosistema na svetu koji nije pretrpeo izvesne modifikacije pod uticajem čoveka. Od ukupnog biodiverziteta, čovek na različite načine koristi oko 40.000 vrsta biljaka, životinja, gljiva i mikroorganizama za svoje potrebe. Veliko učešće u tome ima poljoprivreda.

Poljoprivredni diverzitet predstavlja diverzitet genetičkih resursa gajenih biljaka, životinja i mikroorganizama koji se koriste u poljoprivredi. Poljoprivredni diverzitet je rezultat interakcije između:

1) genetičkih resursa, 2) spoljne sredine, 3) sistema upravljanja resursima zemljišta i voda tj. poljoprivredne prakse u različitim kulturološkim sredinama.

Agroekosistemi su ekosistemi u kojima se obavlja poljoprivredna proizvodnja.

Poljoprivredni diverzitet čine i vrste koje se ne koriste u poljoprivredi, ali su direktno sa njom povezane (korovi, polinatori, predatori, zemljišne zajednice, gljive, virusi), kao i vrste koje su indirektno povezane sa poljoprivredom ili pripadaju bliskim ekosistemima (šumskim, rečnim, močvarnim, planinskim).

Interakcije u agroekosistemima se odvijaju između organizama međusobno (biljka-korov-patogen), između organizama i spoljne sredine (temperatura-prinos, zemljište-bakterije), kao i usled dejstva čoveka na druge organizme i spoljnu sredinu (setva useva određene vrste, navodnjavanje, borba protiv korova).

Bogatstvo u činiocima poljoprivrednog biodiverziteta pruža sigurnost u izazovima koji se mogu pojaviti u budućnosti, uključujući promene klime, pojave novih bolesti i štetočina itd. Poljoprivredni diverzitet je prvi uslov i prva karika za održavanje lanca ishrane stanovništva, koga su razvili tokom duge istorije ratari, stočari i svi proizvođači hrane širom sveta.

Moderna poljoprivreda je dovela do veoma uprošćene strukture agroekosistema smanjujući biodiverzitet na veoma mali broj vrsta gajenih biljaka i domaćih životinja. U poređenju sa brojem vrsta biljaka na Zemlji, kojih ima preko 300.000, čovek je domestikovao svega 0,5 % (600-800 vrsta). Danas se za potrebe ljudi koristi veoma mali broj vrsta. Tako na primer od 270.000 cvetnica samo 5.000 se koristi za potrebe čoveka.

U agroekosistemima širom sveta u svim klimatskim zonama u najvećoj meri, 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.

Danas se najčešće koriste genetički resursi u okviru agrobiodiverziteta nastalog veštačkom selekcijom koji je relativno ograničen, a primarni pul gena je nestao ili je ugrožen, posebno poslednjih decenija.

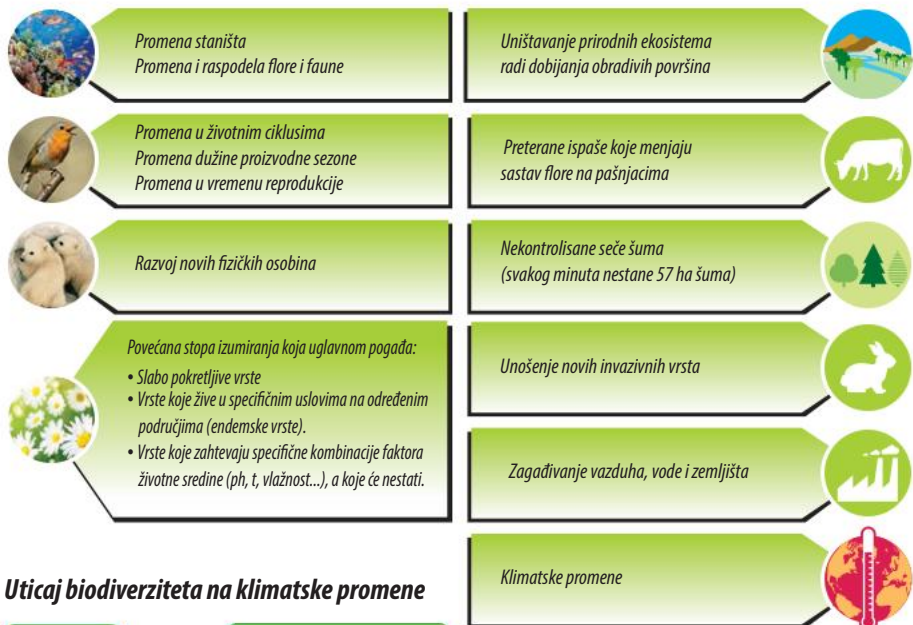
Nezamenjivost agrogenetičkih resursa u proizvodnji hrane i očuvanju biodiverziteta i njihova evidentna erozija su osnova globalne kao i nacionalnih strategija za njihovo čuvanje i korišćenje. Agrogenetički resursi podrazumevaju diverzitet genetičkog materijala sadržanog u populacijama, starim i novim sortama i rasama, u divljim srođnicima i u vrstama koje se mogu neposredno ili posle prerade koristiti kao hrana, lek i u druge namene. Genetički resursi su pored navedenog i osnova za stvaranje novih sorti i rasa kroz proces konvencionalnog ukrštanja ili primenom metoda biotehnologije. Oni su izvor genetičke varijabilnosti i adaptabilnosti, bitnih za rešavanje problema nastalih sa nepovoljnim ekološkim i ekonomskim promenama. Za diverzifikaciju agrogenetičkih resursa od značaja su i divljim srođnici, nosioci poželjnih svojstava kao što su otpornost na stres, bolesti, štetočine, korove kao i oni sa značajnim svojstvima visoko vredne hrane.

Konvencijom o zaštiti biološke raznovrsnosti, zvanično prihvaćenoj na istorijskoj Konferenciji Ujedinjenih nacija o održivom razvoju održanoj u Riu de Žaneiru 1992. godine, pojam biodiverziteta dobija centralni položaj ne samo u uže biološko-ekološkom, već i u jednom širem društvenom,

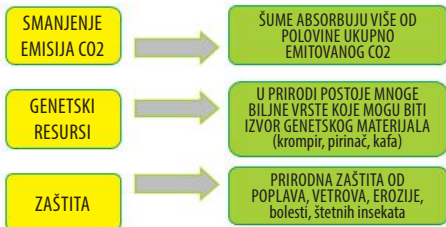
ekonomskom i političkom smislu. Konferencija u Riu usvaja Konvenciju o biloškoj raznovrsnosti (biodiverzitetu) i definiše ovaj pojam kao: sveobuhvatnu raznolikost i različitost živih organizama, uključujući, između ostalog, kopnene, morske i ostale vodene ekosisteme i ekološke komplekse čiji su deo; ovo uključuje diverzitet u okviru vrsta, između vrsta, između vrsta i između ekosistema. Predmet regulisanja i cilj Konvencije o biodiverzitetu je: 1) očuvanje (konzervacija) biološke raznovrsnosti (biodiverziteta), 2) održivo korišćenje njegovih komponenti (bioloških resursa) i 3) pristup i pravedna podela dobiti koje prističu od korišćenja genetičkih resursa.

### Uticaj klimatskih promena na biodiverzite

### Glavni faktori narušavanja biodiverziteta



### Uticaj biodiverziteta na klimatske promene



### Gubitak i degradacija staništa

Ovo se odnosi na modifikaciju odnosno uništavanje prirodnih ekosistema tj. okruženja u kojoj živi vrsta ili potpuno uklanjanje, fragmentaciju ili smanjenje kvaliteta karakteristika ključnog staništa. Uobičajeni uzroci su konvencionalna poljoprivreda, prekomerna seča šuma, transport, stambeni ili komercijalni razvoj, proizvodnja energije i rudarstvo. Za slatkovodna staništa, fragmentacija reka i tokova su uobičajene pretnje.

### Vrste prekomerne eksploatacije

Ima i direktnih i indirektnih oblika prekomerne eksploatacije. Direktna prekomerna eksploatacija se odnosi na neodrživ lov i berbu, bilo za izdržavanje ili za trgovinu. Indirektna prekomerna eksploatacija se javlja kada neke vrste koje nisu meta ubijaju nenamerno.

## Zagađenje

Zagađenje može direktno uticati na vrstu stvaranjem okruženja neprikladnog za opstanak (to se, na primer, dešava u slučaju izlivanja nafte). Ono takođe može uticati na vrstu indirektno, utičući na dostupnost hrane ili reproduktivnih potencijala, čime se smanjuju brojnost populacija tokom vremena.

### Invazivne vrste i bolesti

Invazivne vrste mogu se takmičiti sa prirodnim vrstama za prostor, hranu i druge resurse, mogu biti i predator za domaće vrste ili širiti bolesti koje ranije nisu bile prisutne u okruženju. Ljudi takođe transportuju nove bolesti iz jednog područja u drugo.

### Klimatske promene

Kako se temperature menjaju, neke vrste će se morati prilagoditi promenom njihovog opsega za praćenje odgovarajuće klime. Efekti klimatskih promena na vrste su često i indirektni. Promene u temperaturi mogu smanjiti signale koji pokreću sezonske događaje kao što su migracija i reprodukcija, izazivajući ove događaje u pogrešno vreme (npr. neusklađivanje reprodukcije i perioda veće dostupnosti hrane u određenom staništu).

## 2.1. Usluge ekosistema

Termin usluge ekosistema obuhvata veliki broj stvari koje mi dobijamo iz prirode, često bez razmišljanja o posledicama naših postupaka. Kao usluge ekosistema možemo navesti vodu, stvaranje i zaštita obradivog zemljišta, apsorpcija i razgrađivanje zagađujućih materija, klimatska stabilnost i sprečavanje prirodnih nepogoda.

### Koliko vrede usluge ekosistema na globalnom nivou?

Na osnovu izveštaja IUCN-a (Svetske unije za zaštitu prirode), novčana vrednost proizvoda i usluga ekosistema se procenjuje da dostiže 33 triliona američkih dolara godišnje.

Širom sveta, mi koristimo oko 60.000 različitih vrsta biljaka za proizvodnju tradicionalnih i savremenih lekova. Takođe, tu je i pitanje snabdevanja hranom.

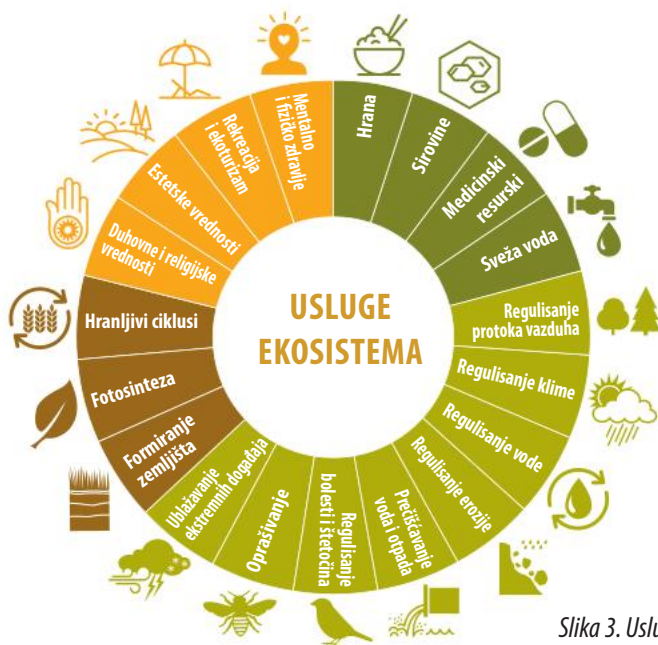
- Oko 100 miliona tona morskih i slatkovodnih vrsta se lovi godišnje, uključujući ribe, mekušce i rakove.
- Divljač je vrlo bitan izvor hrane u određenim državama, naročito u siromašnijim i nestabilnim krajevima planete.

WWF - World Wide Fund for Nature ili Svetski fond za prirodu je pripremio brojne izveštaje pod nazivom Argumenti za zaštitu. Ovi izveštaji ukazuju na činjenicu da mi ni ne možemo da kupimo ovakve usluge, ali nam ih priroda ipak obezbeđuje gratis. Jedini uslov za besplatno pružanje ovakvih usluga je da se vodi računa da se ne narušava priroda.

Zapaženi pad populacije vrsta je neizostavno povezan sa stanjem ekosistema koji ih održavaju. Uništavanje ovih ekosistema predstavlja rizik ne samo za biljke i divlje životinje, već i ljude. Ekosistemi nam pružaju hranu, svežu vodu, čist vazduh, energiju, medicinu i rekreaciju. Pored toga, mi zavisimo od zdravih i raznovrsnih prirodnih sistema za regulaciju i prečišćavanje vode i vazduha, klimatskih uslova, opravišavanja i raspršivanja semena i kontrole štetočina i bolesti.

Dostupne količine obnovljivih i neobnovljivih prirodnih resursa koji održavaju ljudski život (npr. biljke,

životinje, vazduh, voda, zemljište, minerali) može se opisati kao "prirodni kapital". Prirodni kapital pruža protok koristi za ljude na lokalnom i globalnom nivou. Same koristi se često nazivaju "usluge ekosistema". Osnovni prirodni resursi su razvijeni da budu samoodrživi, ali povećan ljudski pritisak, kao što je konverzija prirodnog staništa u poljoprivredu, prekomerno izlovljavanje, zagađenje slatkovodnih voda od industrije, urbanizacija i konvencionalna poljoprivreda i ribarstvo smanjuje prirodni kapital brže nego što može da se obnovi. Već smo iskušavali posledice narušavanje prirodnog kapitala. Očekuje se da će ove posledice rasti tokom vremena, povećavajući nesigurnost hrane i vode, povećavajući cene mnoštva roba i povećanje konkurencije za zemljište i vodu. Veća konkurencija za prirodni kapital će pogoršati sukobe i migracije, klimatske promene i ranjivost na prirodne katastrofe kao što su poplave i suše.



Slika 3. Usluge ekosistema

Brojnost različitih biljnih i životinjskih vrsta bi do kraja ove decenije mogla da se smanji za čitavih 67% u odnosu na njihovu brojnost od pre pola veka, ističe se u objavljenom WWF-ovom „Izveštaju o živoj planeti 2016“. Ovaj izveštaj pod nazivom „Rizik i otpornost u novom dobu“ je jedanaesto izdanje vodeće publikacije koju Svetska organizacija za zaštitu prirode priprema svake dve godine. Ona je sveobuhvatna studija o stanju svetske biološke raznovrsnosti i zdravlju planete. Daje pregled stanja o zdravlju naše planete i uticaju ljudskih aktivnosti na planeti, te nudi moguća rešenja. Namena izveštaja je takođe i da pruži podršku vladama, zajednicama, preduzećima, kompanijama i organizacijama za donošenje odluka o korišćenju i zaštiti resursa planete. U okviru izveštaja od 1970. do 2012. praćeno je više od 14.000 populacija kičmenjaka više od 3.700 vrsta. Smanjenje brojnosti vrsta je prvenstveno posledica ljudskih aktivnosti na Zemlji. WWF poziva na neophodne promene globalnih sistema za

proizvodnju hrane i energije u svrhu opstanka vrsta i ekosistema širom sveta.

Prema novom izveštaju, populacije riba, ptica, sisara, vodozemaca i gmizavaca manje su za 58% u odnosu na 1970. godinu. Ovakav globalni trend sugeriše da degradiramo prirodne ekosisteme na nivou koji do sada nije zabeležen u ljudskoj istoriji.

**U poslednjih 35-40 godina, tačnije između 1970. i 2010. LPI (Indeks žive planete) pokazuje gubitak vrsta od 52%**



Trenutno poljoprivredne površine zauzimaju oko trećine ukupne površine Zemlje i njihovo navodnjavanje čini skoro 70% potrošnje vode. U „Izveštaju o živoj planeti“ predlažu se i rešenja za promenu načina na koji proizvodimo i konzumiramo hranu kako bismo osigurali da se ceo svet hrani na održiv način. Izveštaj je usmeren i na temeljne promene globalnih energetske i finansijskih sistema koje su neophodne kako bi se ispunile potrebe u pogledu održivosti budućih generacija.

## 2.2. BIODIVERZITET KAO IZVOR NOVIH POLJOPRIVREDNIH BILJAKA

Uvođenje novih, perspektivnih vrsta u proizvodnju dovodi do povećanja biodiverziteta poljoprivrednih biljaka tj. agrobiodiverziteta. Dobar primer za ovo je uvođenje soje (1925) i uljane repice (1940) u poljoprivredu Severne Amerike. Ove biljke su se jako brzo raširile, tako da je danas soja jedan od najznačajnijih proizvoda američke privrede, a uljana repica je usev koji zauzima najveće površine u Kanadi.

Poljoprivreda je dinamična u pogledu traženja novih alternativnih biljnih vrsta. Poljoprivredni proizvođači koji su prvi uveli novu vrstu imaju prednost jer imaju bogatiju ponudu i ostvaruju veću dobit. Za državu uvođenje novih biljnih vrsta znači diverzifikacija proizvodnje, proširenje tržišta, smanjenje zavisnosti od uvoza, unapređenje ishrane i industrijske proizvodnje kroz prateće tehnologije.

Divlje vrste se retko koriste kao nove biljke u poljoprivredi, jer je njihovo uvođenje sporo, neprofitabilno i zavisno od dugotrajne selekcije i pripreme tržišta. Divlje vrste često sadrže toksične materije ili imaju gorak ukus. Izuzetak je korišćenje divljih lekovitih biljaka u farmaceutske svrhe. Na primer, *Taxus brevifolia* je izvor taksola koji ima antikancerogeno dejstvo. Divlje biljne vrste u kolekcijama farmaceutskih institucija uglavnom nisu uključene u oplemenjivačke programe, jer se za divlje vrste ne dozvoljava zaštita autorskih prava. Potcenjene, zapostavljene i lokalne biljne vrste su pouzdaniji izvor alternativnih useva. Za ove vrste već postoji poljoprivredna praksa, odnosno uobičajeni način gajenja i proizvodnje, koji se osavremenjuje i prilagođava izmenjenim uslovima. Neophodan uslov da bi se one gajile na većim površinama je da se kroz selekciju stvore nove sorte.

Globalizacija ekonomije uticala je da se neke biljke, od kojih se sprema hrana etničkog karaktera, počnu proizvoditi u drugim delovima sveta. Takve biljke, iako imaju manji prinos u odnosu na glavne

ratarske, povrtarske i druge vrste, donose proizvođaču ekonomsku dobit jer se traže na tržištu prehrambenih proizvoda kao činilac raznovrsnije ishrane.

Primetan je trend uvođenja novih biljnih vrste u ishrani stoke. Nove poljoprivredne biljke se traže i za industrijske namene, kao što je proizvodnja ulja, guma, prirodnih pesticida i vlakna.

Razvojem organske proizvodnje došlo je do diverzifikacije gajenih vrsta. Tako se danas u Evropi gaji i prerađuje više od 40 malogajenih ratarskih, povrtarskih i aromatično –lekovitih vrsta. Među njima su na primer krupnik (*Triticum spelta sp*), jednozrnac (*Triticum monococum*) i dvozrnac (*Triticum diococum*), *Triticum turgidum*, tritikale, proso, heljda, uljana repica, uljana tikva, štir (*Amaranthus sp*), kvinoa, batat (*Ipomoea batatus*), čičoka (*Helianthus tuberosus*), vignja i druge vrste, uz spektar novih prerađevina-proizvoda.

### 3. UTICAJ ORGANSKE POLJOPRIVREDE NA POVEĆANJE BIODIVERZITETA

Organska proizvodnja u Republici Srbiji je regulisana Zakonom o organskoj proizvodnji (Službeni glasnik RS, 30/2010), a prema članu 5 stav 1 jedan od ciljeva ovog zakona je „ uspostavljanje organske proizvodnje kao celovitog sistema upravljanja i proizvodnje hrane koji se bazira na ekološkoj praksi, visokom stepenu biološke raznovrsnosti (biodiverzitet), očuvanju prirodnih resursa i primena visokih standarda o dobrobiti životinja i načina proizvodnje korišćenjem prirodnih supstanci i postupaka.“



Slika 4. Organska poljoprivreda - principi i metode

Od samog početka razvijanja sistema organske poljoprivredne, biodiverzitet je smatran jednim od ključnih pitanja, koje je podjednako važno kao i plodnost zemljišta. Jezikom moderne terminologije, biodiverzitet u organskoj poljoprivredi fokusira se na dva pitanja. Jedno je uticaj poljoprivredne na procesni kvalitet, a drugo se odnosi na biodiverzitet i lepotu prirodnih ili divljih vrsta, staništa i biotopa, do nivoa izgleda prirodnih predela. Visok biodiverzitet smatra se rezultatom obrađivanja

agroekosistema metodama organske poljoprivrede. Mnoge studije koje su se bavile poređenjem uticaja različitih poljoprivrednih sistema jasno su pokazale pozitivan uticaj metoda organske poljoprivrede na parametre biodiverziteta kao što su: raznovrsniji taksoni, veće bogatstvo vrsta, veće izobilje. Stabilnost agroekosistema kao resursa u poljoprivredi dovodi do indirektno kontrole štetočina što obezbeđuje i povećava produktivnost. U studiji u kojoj su upoređena susedna konvencionalna i organska polja, došlo se do zaključka da organska poljoprivreda povećava biodiverzitet, uključujući važne funkcionalne grupe kao što su biljke, polinatori i predatori koji poboljšavaju prirodnu kontrolu štetočina. Recimo preventivna primena insekticida na konvencionalnim poljima ima samo kratkoročne posledice po brojnost populacija lisnih vašiju, a dugoročne negativne posledice po biološku kontrolu štetočina.

Povećanje proizvodnje hrane (širenje poljoprivrednog zemljišta sečom šuma, zatim intenziviranje proizvodnje i prekomernim korišćenjem: hemije, mehanizacije i GMO ugrožava se kako agrobiodiverzitet tako i izvorni biodiverzitet. Jasno su uočljive promene u gubitku vrsta, homogenim, a nedovoljno otpornim sortama gajenih vrsta, narušavanju plodnosti zemljišta uz eroziju zemljišta. Sve te nepovoljne promene još su izraženije u okviru klimatskih promena. Zato je jasno da se danas sve više ističe ekološka kriza kao dominantni problem već i sada, a posebno u budućnosti planete Zemlje. To je osnova za brojne analize i predloge u okviru priprema razvojnih dokumenata EU za period posle 2022. god. U tome se posebna pažnja poklanja pozitivnim efektima organske poljoprivrede kao dela održive, ekološke poljoprivrede, na očuvanje biodiverziteta čije narušavanje ima kompleksne posledice u proizvodnji hrane i zaštiti životne sredine. Organska poljoprivreda je primer načina dobre kombinacije zaštite životne sredine i poljoprivrede u razvoju „zelenog biznisa“. Zbog toga EU daje punu podršku organskoj poljoprivredi.

Konvencionalna poljoprivreda dovela je do uprošćene strukture agroekosistema smanjujući diverzitet vrsta i gena na mali broj. To je oslabilo veze između vrsta unutar ekosistema što je inače izraženo u dinamičnom prirodnom ekosistemu. Kruženje materije, umanjen protok energije i zavisnost od spoljnih inputa čini takav agroekosistem kao i ekosistem nestabilan i ranjiv. Međutim razvoj organske proizvodnje posebno na ekofarmi sa uravnoteženom biljnom i stočarskom proizvodnjom povećava diverzitet vrsta (uvođenjem proširenog plodoreda, združenim usevima, zelenim malčom, zelenim đubrivom). Korišćenjem otpornijih sorti sa manjim zahtevom za inpute koje su adaptibilnije na uslove koje daju agrotehničke mere organske poljoprivrede dolazi do diverzifikacije sorti sa izraženim trendom za korišćenje starih sorti (populacije starije od 15 godina) dok oplemenjivanje i selekcija za organsku poljoprivredu ne dostignu potreban nivo i brojnost sorti.

Organska proizvodnja ima za cilj održavanje genetske raznovrsnosti u poljoprivrednom sistemu i ekosistemu uključujući zaštitu biodiverziteta.

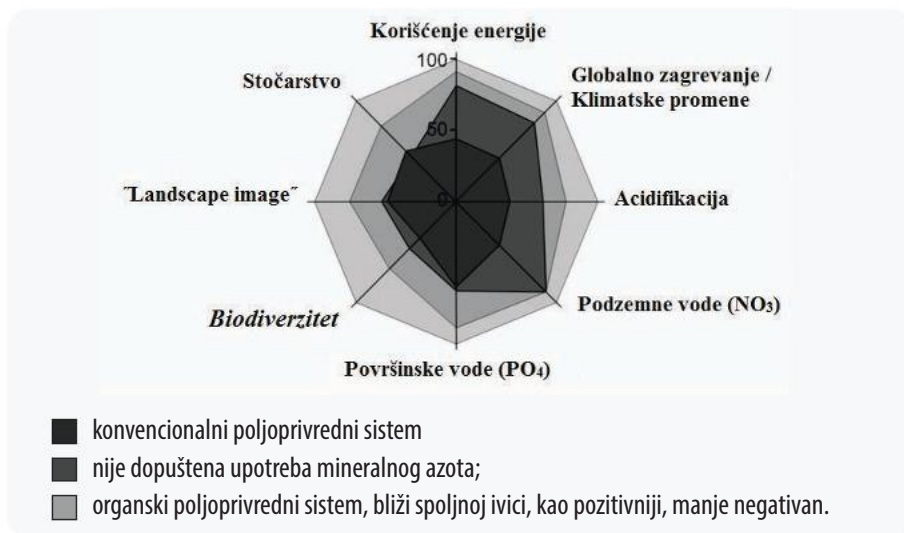
Opšta karakteristika života na planeti je raznovrsnost posebno živih bića. Očuvanje biodiverziteta i genetičke raznovrsnosti daje organskoj poljoprivredi širi i trajan značaj u okviru mera zaštite ekosistema. To je značajno u integralnom sistemu ruralnog razvoja i razvoja poljoprivrede, revitalizaciji i očuvanju poljoprivrednog pejzaža u skladu sa ekološkim principima što sve čini deo ekološkog razvoja. Zato je u okviru bazičnih standarda IFOAM-a data preporuka da tela za sertifikaciju postavljaju standarde za minimum poljoprivrednih površina koje će se urediti na ekološkim principima (ekokoridori, vetrozaštitni pojasevi, vodene površine i dr). Za ovu svrhu treba koristiti ekstenzivne travnate površine, zatim

pašnjake, močvare, šumarke, vodotokove odnosno ono zemljište koje se ne koristi u intenzivnoj rotaciji useva. Međusobnim povezivanjem ovakvih ekoloških jedinica uz intenzivne organske poljoprivredne površine, stvara se prirodni poljoprivredni pejzaž koji daje povoljne uslove za prirodne biocenoze i čini prilog uspostavljanju uslova za uravnoteženost ekosistema i očuvanje biodiverziteta. Tako se povećava biološka raznovrsnost, obnavljaju staništa ptica i insekata i posredno razvija sistem integralne zaštite i biološke kontrole u poljoprivrednoj proizvodnji. Integralni, ekološki, ali i hortikulturni dizajn polja, tipičan za organsku poljoprivredu, daje punu ekološku ali i estetsku vrednost organskoj poljoprivredi.

Sa uvođenjem organske poljoprivrede nauka je dobila zadatak da pronađe što više različitih metoda - novih tehnologija kojima se može zameniti nekorišćenje hemijskih supstanci pri gajenju biljaka. Za njihov razvoj je svakako potrebno vreme, te se postepeno, iz godine u godinu, broj tehnologija povećava. Uvode se nova organska đubriva i nove metode popravke zemljišta, pronalaze se prirodna sredstva u borbi protiv patogena, parazita i korova i razrađuju se načini za povećanje rodnosti biljaka. Deo organskih tehnologija zasnovan je na razradi tradicionalnih znanja i razmeni iskustava, ali su otkriveni i novi efekti organizama i novi odnosi između organizama koji zamenjuju korisćenje veštačkih inputa. U svim ovim slučajevim takođe dolazi do povećavanja biodiverziteta.

### **Biodiverzitet kao deo procenjivanja procesnog kvaliteta**

Za potrebe poređenja uticaja poljoprivrednih sistema na životnu sredinu prilagođen je metod procenjivanja životnog ciklusa (Life Cycle-Assessment – LCA) usaglašen sa ISO 14040. Ovaj metod uzima u obzir specifične uslove u poljoprivredi. Tipičan LCA metod u industriji razmatra prevashodno abiotičke faktore kao što su: energija, emisija gasova u tragovima, otpad i zagađenje. Ocenjivanje uticaja poljoprivrede mora da obuhvati i biotičke faktore i komponente ekosistema, kao što su plodnost zemljišta, stočarstvo i biodiverzitet.



Slika 5: Procenjivanje uticaja poljoprivrednih sistema na životnu sredinu – primer iz prakse:

*Procesno procenjivanje životnog ciklusa farme mlečnih krava na pašnjacima u južnoj Nemačkoj. Sistemi organske poljoprivrede pokazuju se kao superiorni, kada se procenjuje sveukupan uticaj na životnu sredinu. Pored klasičnog koncepta u kome se razmatra kvalitet proizvoda, uticaj na životnu sredinu, sagledava se i kroz procesni kvalitet proizvodnog sistema. Danas je potrošačima veoma važan kvalitet prerade. Održivost poljoprivrede na opštijem nivou, a takođe i svih privrednih delatnosti mora da uzima u obzir i pitanje kvaliteta prerade – korporativna društvena odgovornost (CSR).*

### 3.1. Međusobni uticaj agrobiodiverziteta i organske poljoprivrede

Za razliku od konvencionalnih poljoprivrednih sistema koji su orijentisani ka kupovini inputa, organska farma fokusira se na sopstvene inpute u kreiranju proizvodnih sistema prilagođenih svom lokalitetu. Organski poljoprivredni sistem organizuje se u skladu sa sistemom niskog nivoa korišćenja spoljašnjih inputa, oslanjajući se na sopstvene resurse u najvećoj mogućoj meri. Azot je hranljivi element koji nameće najveća ograničenja u organskoj proizvodnji. Budući da upotreba sintetički proizvedenog azota nije dozvoljena u organskoj poljoprivredi, farmeri moraju da seju mahunarke. Korišćenjem simbiotičko-biološke fiksacije azota koja je svojstvena mahunarkama obezbeđuje se visok nivo plodnosti zemljišta, kao i produktivnost i kvalitet sistema gajenja. Isplativost gajenja mahunarki čak utiče i na geografsku raspoređenost sistema organske poljoprivrede. Postoji više mogućnosti za gajenje mahunarki u organskoj poljoprivredi:

- Krmne biljke, kao što su lucerka ili crvena detelina u smeši sa travom koje se mogu koristiti i kao zelenišno đubrivo;
- Soja i druge vrste mahunarki, grašak, lupina u njivskoj proizvodnji;
- Međuusevi kao sirovina za stočnu hranu ili zelenišno đubrivo, tokom leta: grahorica i različite vrste deteline, a tokom zime: maljava grahorica, detelina inkarnatka, ozimi stočni grašak;
- Mahunarke sa pašnjaka: bela detelina, grahorica i druge vrste deteline;
- Azola na pirinčanim poljima pod vodom;
- Leguminozno drveće u agrošumarskim sistemima.

Suprotno tome, konvencionalnu poljoprivredu u mnogim zapadnim zemljama već više od 60 godina, očigledno prati trend negajenja leguminoznih useva. U Nemačkoj je udeo deteline, lucerke, stočnog graška i boba u ishrani stoke značajno opao, a u nekim slučajevima biljne vrste iz ove grupe su potpuno isključene iz proizvodnje. S druge strane udeo useva koji zahtevaju sintetički azot, kao što je kukuruz se značajno povećao. Savremena stočarska proizvodnja oslanja se u velikoj meri na ishranu stoke proizvodima od žita. Shodno tome, udeo ječma i pšenice takođe se povećao, za razliku od raži i ovska koji je ranije korišćen u ishrani konja.

## 3.2. Efekat tehnologija organske proizvodnje na očuvanje i poboljšanje biološke raznovrsnosti organizma

Jedna grupa agrotehničkih mera u organskoj poljoprivredi dovodi do povećanja broja raznih vrsta mikroorganizama. Takvi su slučajevi korišćenja organskih đubriva različitog životinjskog porekla, koja obogaćuju zemjišnu mikrofloru. Sličan efekat ima primena komposta, glistenjaka, iskorišćenih micelija, humusa i posebno zelenišnih đubriva, u pogledu azotofiksatorskih bakterija. U konvencionalnoj poljoprivrednoj proizvodnji NPK đubriva nemaju ni približno sličan učinak, već suprotan efekat na korisne mikroorganizme u zemljištu tzv. mikroorganizme antagoniste.

Prema tim istraživanjima, sintetičko azotno đubrivo, korišćeno kroz duži vremenski period ima štetan uticaj na plodnost i zdravlje zemljišta. Odnosno sintetičko azotno đubrivo podstiče razvoj mikroorganizama koji se hrane organskom materijom i na taj način dovode do smanjenja organske materije u zemljištu što za posledicu dovodi do pojave sabijanja zemljišta, čime se ograničava rast korena biljaka, a što uzrokuje smanjenje biodiverziteta. Pored đubriva značajna pretnja biodiverzitetu zemljišta je i porast broja stanovnika koji uzrokuje povećane potrebe za hranom, a to vodi intenzivnijem iskorišćavanju zemljišta što sveukupno degradira postojeće resurse.

Poljoprivredna proizvodnja koja odgovara potrebama stanovništva za hranom može takođe imati presudan (pozitivan ili negativan) uticaj na razvoj određene agrobiocenoze. Sa ciljem stvaranja dovoljne količine hrane konvencionalna poljoprivreda koristi veliki broj agrohemičija i na taj način remeti harmoničan život u zemljištu i kvari njegovu poroznu strukturu. Proizvodnja, biljna i stočarska, zasnovana isključivo na kvantitetu i maksimalnoj eksploataciji prirodnih resursa, značajno doprinosi destrukciji prirodne sredine.

Organska proizvodnja se zasniva na obilatom korišćenju životinja, što povećava njihovu raznovrsnost. Gaje se brojne vrste stoke, peradi, kunića i drugog, ne samo radi proizvodnje mesa, već i svih drugih sirovina koje se prerađuju i/ili recikliraju.

Organska poljoprivreda dovodi do veće zastupljenosti različitih insekata. S jedne strane više pažnje se posvećuje korisnim insektima za oprašivanje (pčele, bumbari), a sa druge strane zapaža se i veća prisutnost štetnih insekata zbog izostavljanja primene pesticida. Da bi se smanjila gustina populacija štetnih insekata, u savremenim tehnologijama organske proizvodnje koriste se njihovi prirodni neprijatelji (predatori, patazitoidi). Oni su pripadnici različitih redova i familija unutar njih. Do sada je primenjeno oko 350 vrsta. Insekti kao agensi biološke borbe pripadaju svim redovima, ali su među njima najčešće vrste iz redova *Coleoptera* (109 vrsta), a među njima su najznačajnije *Chryzomelidae*, *Curculionidae* i *Cerambycidae* *Lepidoptera* sa 82 vrste iz familija *Pyrilidae*, *Noctuidae*, *Tortricidae*. Ostale vrste pripadaju redovima *Homoptera*, *Hemiptera*, *Diptera*, *Tysanoptera*, *Orthoptera*. Na primer, štitaštim vašima se hrane pojedine vrste buba-mara i parazitskih osica, koje ne oštećuju biljke. Mnogim korisnim vrstama insekata je zbog preterane upotrebe sredstva za zaštitu bilja znatno smanjena brojnost u agroekosistemima kao što su npr. vrste *Calosoma sycophanata* i *Calosoma inquisitor*. Nasuprot tome, u organskoj poljoprivredi je znatno povećan broj mnogih korisnih insekata, čime je uvećan i ukupni biodiverzitet.

Postoje i metode za regulaciju brojnosti nižih organizama, kao što je gljiva *Isaria lecaniicola* koja napada vaši.

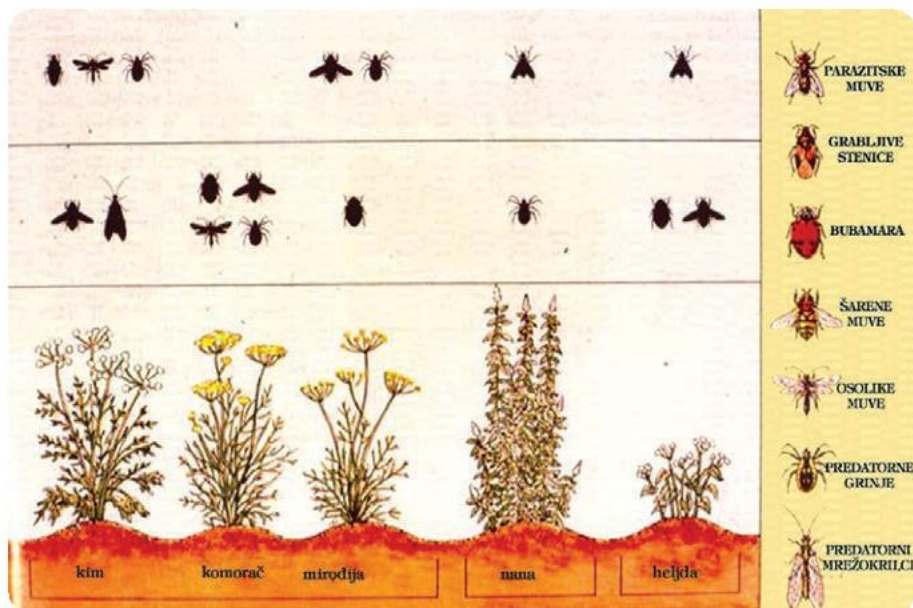


Slika 6: *Calosoma sycophanta* L.



Slika 7: *Calosoma inquisitor* L.

Udruženje za zemljište (The Soil Association, UK) je 2000. godine objavilo rezultate devet studija o stanju biodiverziteta u organskoj i konvencionalnoj poljoprivrednoj proizvodnji: na organskim poljima bilo je pet puta više divljih vrsta (neke retke i ugrožene), 57 % više gajenih vrsta, bilo je 25 % više ptica na obodu polja, 44 % više na polju u toku zime i tri puta više predatora.



Slika 8. Biljke koje privlače predatore

Takođe se u organsku poljoprivredu uključuju i cvetnice u borbi protiv štetnih insekata. Utvrđeno je da usejavanje biljke *Phacelia tanacetifolia* u pšenicu, šećernu repu, kupus i druge useve dovodi do povećanja prisustva osica, koje redukuju broj lisnih vaši, a domaćin je i za *Frankinella occidentalis* (trips), koji smanjuje populacioni pritisak na vinovu lozu. Da bi se stvorili uslovi za prezimljavanje osica gaje se višegodišnje trave *Dactylis glomerata* i *Holcus lanatus* uz usev. Time se stvaraju „banke insekata“ na imanjima i već u narednoj godini dobija se na hiljade „insekata-čuvara“ po kvadratnom metru. U organskim vinogradima se gaje heljda i suncokret koje privlače prirodne neprijatelje tripse i lisne skakavce. U organskim sistemima zemljoradnje u Evropi, najčešće se koriste prirodni piretroidi iz buhača (*Pyrethrum* sp.), danas poznatim pod nazivom afrička hrizantema, nakon što je u Keniji procesom oplemenjivanja iz naših prirodnih populacija poreklom sa primorja Jadrana stvoren matertijal sa mnogo većim procentom etarskih ulja. Mnoge vrste deluju odbijajuće (repelentno) ili antifidno na krompirovu zlaticu. Neke mogu biti rubni usevi, mogu se sejati kao usevi klopke, ili se mogu koristiti njihovi ekstrakti da svojim mirisom maskiraju specifičan miris useva krompira. Vrlo je interesantan ren, ali i aromatično začinske vrste poput vratiča - *Tanacetum vulgare*.

U organskim usevima kupusnjača veliki problem predstavljaju kupusne vaši (afide), koje nanose štetu listovima. Privlačenje predatorskih insekata protiv kupusnih vaši najefikasnije se vrši setvom biljaka štitonoša oko useva ili u samom usevu.

Podsticanje bogatije flore oko organskih useva značajna je mera smanjenja napada štetočina i bolesti na same useve. Ovakav uticaj organske proizvodnje vezan je za obavezne ekokoridore, specifično ekološko uređenje poljoprivrednih površina (farmscaping) i ukupnog predela.



Slika 9. Biološka raznosvrstnost u organskoj poljoprivredi

To podstiče povećanje broja korisnih insekata, ptica kao dela biološke kontrole, ali i činilaca biodiverziteta ekosistema. Najbolje je da je ekokoridor stalno cvetajući (često se gaji facelija, neven, mirođija, anis, korijander, hajdučka trava).

Zaštitni pojasevi sačinjeni od mešavine samoniklih biljaka podstiču razvoj organizama koji parazitiraju štetočine. Povećanje diverziteta vegetativnih koridora oko polja u organskoj poljoprivredi predstavlja alternativnu hranu predatora štetočina gajenih vrsta, ali i dodatnu medonosnu pašu. U tom smislu osim gajenih vrsta (suncokret, uljana repica) i samoniklih lekovitih biljaka (matičnjak, majčina dušica) na značaju u savremenim tehnologijama organske proizvodnje dobijaju brojni korovi: palamida (*Cirsium*),

spomenak (*Myosotis*), turovet (*Tragopogon*) itd. Mnoge biljke koje se mogu gajiti kao združeni tj. mešani usevi, u trakama, rubnim pojasevima, na tzv. kompezacionim površinama predstavljaju alternativne domačine za mnoge insekte štetočine, na pr: *Carpinus betulus* – domaćin za predatorske grinje fitozeide; *Rosa* spp. – domaćin za predatorske grinje, *Rubus ulmifolius* – alternativni domaćin za *Anagrus atomus* parazitoida *Empoasca vitis*; *Hedera helix* – domaćin za *Lobesia botrana*



Slika 10. Biobašta Lelea, mesto Torak (cvetni koridori u povrtarskom usevu paradajza i kupusa)

U organskoj poljoprivredi korovi su uopšte bitan elemenat. Generalno posmatrano, dolazi do porasta raznovrsnosti korova, te se mora pristupiti njihovom mehaničkom uništavanju u cilju redukovanja brojnosti. Biološki odgovor ekosistema na pojavu novih korovskih zajednica predstavlja veća zastupljenost njihovih prirodnih neprijatelja, kao što su određeni insekti i gljive. Tako palamidu napadaju rđe (*Puccinia suaveolens*), *Lepidium draba* napadaju pepelnice (*Erysiphe drabae*), a pepeljugu (*Chrisolina album*) plamenjače (*Cercospora dubia*). Insekti iz rodova *Chrisolina* i *Agrilus* uništavaju razne korovske vrste. Uočava se da organska poljoprivreda, čak i u pogledu korovskih zajednica i njihovih pratilaca, stvara povećani biodiverzitet. Ispitivanja korovskih vrsta su pokazala da pojedini korovi koji su tipični za jedan usev ispoljavaju pozitivno dejstvo kada se nađu u drugom usevu. Poljska ljubičica (*Viola*) deluje povoljno na klijavost raži, a palamida (*Cirsium arvense*) na klijavost lana. Neki korovi, kao *Oxalis*

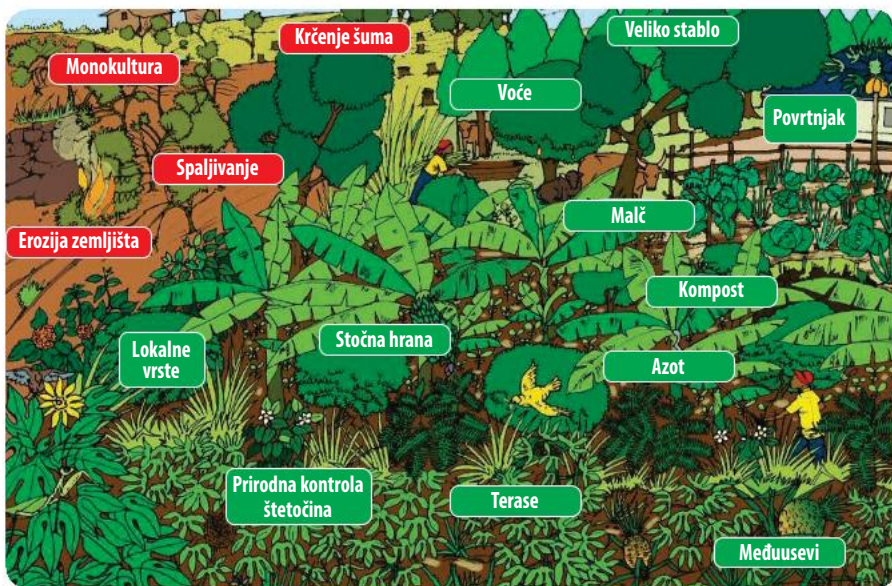
*pes-capraese* se koriste kao živi malč.

Neke od korovskih vrsta sa zdravih staništa stanovništvo koristi kao dopunsku hranu (*Taraxacum officinale*, *Urtica dioica*, *Lathirus tuberosus*). Većina korova sa organskih polja može poslužiti kao krmivo ili za prostirku.

U organskim tehnologijama se obilato koriste rezultati naučnih istraživanja o međusobnim alelopatskim odnosima između biljaka. Neke useve koji poseduju prirodne hemijske toksine tj. određene alelopatske vrednosti treba koristiti u preventivi protiv korova, bolesti i štetočina što takođe utiče na povećanje diverziteta.

U okviru organske poljoprivrede značajno mesto imaju poljoprivredno šumarski sistemi. Oni povećavaju kompleksnost agroekosistema povećavajući njegovu multifunkcionalnost. Ovi sistemi čine deo mera u poljoprivredi (u EU vodeći program zaštite biodiverziteta) posebno značajnih za prirodna područja visoke biološke vrednosti (nacionalni parkovi i druge vrste zaštićene prirode). Postoje mnoge varijante u praksi koje spadaju u poljoprivredno-šumarske agroekosisteme: agrosilvikultura, gde se drveće kombinuje sa ratarskim usevima; silvopastoralnim sistemima, drveće se kombinuje sa stočarskom proizvodnjom; a u agropastoralnim sistemima farmer koristi složeni sistem drveća, ratarskih useva i životinja.

Rezultati mnogih istraživanja u Evropi, Kanadi, SDA, pokazuju da organska poljoprivreda povećava biodiverzitet na svim nivoima lanca ishrane od bakterija do sisara. U 76 područja meren je biodiverzitet i zaključeno da od 99 grupa organizama (bakterije, biljke, gliste, insekti, ptice i sisari) za 66 organska poljoprivreda povoljno utiče, za 8 je štetna, a za 25 uticaj je isti kao i kod konvencionalne.



Slika 11. Koristi koje proizvođači imaju od biodiverziteta

Organska poljoprivreda omogućava da se broj vrsta u prirodi i broj vrsta u proizvodnji ne smanjuje. Ne radi se samo o sprečavanju uništavanja biljnih i životinjskih vrsta zbog neprimenjivanja otrovnih hemikalija, već prvenstveno zato što su organskoj poljoprivredi potrebne ove vrste. Tehnologije organske poljoprivrede takođe prati povećanje diverziteta samih gajenih biljaka. Zapravo, organski proizvođač ima uvek više useva nego konvencionalni. Jedan od razloga za ovakav pristup je što u odsustvu hemijske zaštite, veća raznovrsnost useva omogućuje slabljenje početnog napada i usporavanje daljeg razmnožavanja biljnih patogena i štetnoća.



Slika 12. Primer združivanja useva, bio farma Mamužić, mesto Ljutovo

Brze smene useva, usejavanje druge vrste između redova glavnog useva (pasulj i bundeve u kukuruza), združene setve (kukuruza i soja) - sve to čini praksu organske poljoprivrede. Ulažući znatan rad na relativno malim parcelama, organski farmer teži da maksimalno iskoristi raspoloživi prostor. Radi efikasnijeg korišćenja vremena, njemu je potrebno da čim skine zaštitni usev, drugi usev nastavi svoj razvoj na istoj parceli. Tehnologije polikulturnih zajednica useva pružaju biljkama bolju zaštitu od abiotičkih faktora (insolacije, suše, vetra) i

bolje se iskorišćavaju ograničeni resursi (hraniva, voda, svetlost, borba protiv korova). Organskim proizvođačima kombinovanje useva često služi i kao mera za povećanje prinosa, kao što je slučaj sa uzajamno pozitivnim odnosom između konoplje i šećerne repe, duvana i pšenice, leguminoza i trava. Tradicionalne kombinacije žita i leguminoza su se pokazale kao najefikasnije u korišćenju faktora spoljne sredine. Kombinovanje kukuruza i pasulja je tradicionalno najčešće korišćenog združenog useva u našoj zemlji, a u ogleđima u Zemun-polju sa sortama poboljšani gradištanac i ZPSC 709d, dalo je povećanu produkciju združenog useva i do 54% u odnosu na čiste useve. Druga tradicionalna kombinacija useva kukuruza i tikava, često gajenih u našoj zemlji, takođe je bila uspešnija od čistih useva. U planinskim područjima razvijene su tehnologije združenih useva koje obezbeđuju veću sigurnost prinosa, tako da se zajedno gaje pšenica i raž, pšenica i ovas, heljda (*Fagopyrum esculentum*) i tatarska heljda (*F. tataricum*). Bez korišćenja mašina, lakše je osušiti trave i leguminoze u smeši, nego čiste useve.

Za suzbijanje korova seje se bela detelina između redova vinove loze. Ona pokriva gusto površinu i onemogućava razvoj korova.

Pojedine tehnologije organske poljoprivrede zasnovane su na većem broju useva radi odbrane od određenih insekata. Tako je razvijen savremeni metod organske proizvodnje kukuruza korišćenjem kombinacije pratećih useva sa komplementarnim efektima u pogledu smanjenja brojnosti kukuruznog crva. Prvi prateći usev (proso *Pennisetum purpureum* ili sudanska trava *Sorghum vulgare sudanese*) privlači predatore ove štetnoće, a drugi prateći usev (trava *Melinis minutifolia* ili leguminoza

*Desmodium*) odbija same štetočine. Prvi usev se seje oko polja, a drugi između biljaka kukuruza. Korišćenje ovog sistema povećalo je prinose organskog kukuruza za 20-30%. Osim toga *Desmodium* ima sposobnost fiksacije azota i funkciju supresije korova kao što je *Striga* za oko 40%.

U organskoj poljoprivredi postoji izbalansiran odnos između količine materije koje se prirodno proizvode kao rezultat životnih aktivnosti organizama i količine materije koju farmeri upotrebe za svoje namene. Ono što se u obliku prinosa sa proizvodnih površina iznese, vraća se u izmenjenom, organskom obliku na iste površine. Takav pristup je bitno različit od konvencionalne poljoprivrede, koja nadomešćuje preterano iskorišćavanje zemljišta dodavanjem sintetičkih inputa, a rezidui i produkti tih inputa, odlaze u neproizvodne površine gde destruktivno deluju na nepoljoprivredne organizme.

Na osnovu svega izloženog može se zaključiti da biodiverzitet predstavlja osnovnu polugu na kojoj se zasnivaju mere i tehnologije u organskoj poljoprivredi, a da se istovremeno primenom tih mera biodiverzitet povećava i održava.

### 3.3. Smernice za poboljšanje stanja biodiverziteta

Neophodno je da se primene mere za podizanje javne svesti za značaj diverziteta svim njegovim korisnicima.

Značaj diverziteta je posebno važno da se predoči vladinim institucijama koje su direktno odgovorne za obezbeđivanje sredstava za njegovo konzerviranje. Hitno treba da se izvrši inventarizacija starih sorti i rasa, njihovo kolekcioniranje, karakterizacija, evaluacija i čuvanje prema standardima FAO-a. Podaci o kolekcijama trebalo bi čuvati u kompjuterski dokumentiranim sistemima adekvatnim evropskim databazama kako bi mogle postati njihov sastavni deo. Sa takvim sistemom će genbanke moći svakodnevno da koriste informacije za materijal i lako da sarađuju sa drugim sličnim institucijama. U svetu, je do sada praksa konzervacije genetičkih resursa bila konzervacija u ex situ uslove, što podrazumeva karakterizaciju sakupljenog materijala u naučnim institutima i njegovo čuvanje u genbankama. Međutim, u poslednje vreme stavlja se akcent na konzervaciju u on farm uslovima, posebno u originalnoj sredini u kojoj taj materijal može da se nađe na polju.

U tom smislu bilo bi neophodno da sve nadležne institucije više sarađuju sa proizvođačima i da im pomognu na različite načine u održavanju materijala kog su oni stvarali godinama. U poslednje vreme potrošači obraćaju više pažnje na kvalitet i ukus hrane, za razliku od trendova proteklih decenija kada je izgled poljoprivrednih proizvoda imao primaran značaj. Osnova za praćenje ovih potreba tržišta su stare sorte i rase koje daju stabilan prinos sa odličnim kvalitetom i ukusom. Da bi se efekti postigli, ne samo za konzerviranje tog materijala, već i za njegovo intenzivno korišćenje, potrebno je zajedničko učešće proizvođača i korisnika u svim aktivnostima.

Ukoliko tržište prizna vrednost proizvoda dobijenih na tradicionalni način, farmeri bi bili motivisani za njihovo održavanje i mogli bi ostvariti adekvatne prihode. Ovo će doprineti razvoju ruralnih sredina i očuvanju kulturnog bogatstva i suvereniteta države.

## 4. GENETIČKI RESURSI U POLJOPRIVREDI

Pod genetičkim resursima biljaka podrazumeva se ukupan broj gena u oblicima u kojima egzistiraju sve vrste (populacije, varijeteti, kultivari, klonovi, linije), nastale prirodnom ili veštačkom selekcijom na određenoj teritoriji. Genetički resursi se mogu definisati i u širem smislu podrazumevaju celokupni biljni i životinjski materijal na svetu, a u užem smislu, genetički resursi su generativno ili vegetativno umnožen biljni i životinjski materijal koji je sakupljen u kolekcijama. Ukupan genetički potencijal vrste je predstavljen populacijama koje čine mnoge individue, stoga gubitak bilo kojeg genotipa predstavlja nepovratan gubitak unikatnog izvora gena. Prema Međunarodnoj inicijativi za biljne genetičke resurse (FAO), kome je pristupila i naša zemlja, biljne genetičke resurse čine: gajeni i novostvoreni kultivari u upotrebi, sorte (genotipovi) isključeni iz sorte liste, primitivni kultivari, divlji srodnici gajenih biljaka, divlje i korovske vrste i specijalne genske kolekcije. Rad na genetičkim resursima, pa i njihovo očuvanje, odvija se kroz nacionalne programe, jer oni predstavljaju deo nacionalnog prirodnog bogatstva. Prvi kreatori i konzervatori genetičke varijabilnosti su zemljoradnici. Gajeći razne sorte prema sopstvenom izboru, oni su održavali sopstveno seme u proizvodnoj i reprodukcijonj kondiciji. Sa uvođenjem novih, produktivnijih i stabilnijih sorti, konzervatorska uloga seljaka se počela gubiti iz čisto ekonomskih razloga, kao i gubljenje nosilaca genetičke varijabilnosti na čijem su temelju nastale nove sorte. To predstavlja početak genetičke erozije.

Selekcionari i oplemenjivači biljaka su drugi po istorijskom redosledu. Njihov doprinos znatnom povećanju prinosa gajenih biljaka, povećanju stabilnosti osobina i homogenosti useva, a time i povećanju rentabilnosti biljne proizvodnje je ogroman. Različite kombinacije gena u prirodi i proces u oplemenjivanja podigle su nivo genetičke varijabilnosti koja je osnova za unapređenje proizvodnje svih biljaka. Međutim, komercijalna selekcija, čiji je motiv samo produktivnost selekcionera ili selekcionere kuće, po pravilu, smanjuje genetičku varijabilnost zbog sputavanja „genetičkog pula“ korišćenog kao polazni selekcioneri materijal i zbog strogog eliminisanja nepoželjnih genotipova.

Treći činilac u očuvanju genetičke varijabilnosti biljaka su banke gena. One mogu biti specijalizovane ili opšte. Prema integracijama mogu biti globalne, regionalne i nacionalne. Svaku od svojih funkcija obavljaju po međunarodno prihvaćenim procedurama i standardima, određenih od strane IBPGR – Međunarodni odbor za biljne genetičke resurse, koji je reformisan u IPGRI – Međunarodni institut za biljne genetičke resurse.



### Svalbard Global Seed Vault

#### - "Skladište sudnjeg dana" (Nojeva barka (banka gena))

Svetska banka gena biljaka (pre svega gajenih) je otvorena februara 2008. na norveškom ostrvu Spitsbergen u arhipelagu Arctic Svalbard oko 1300 km od Severnog pola.

U medijima prozvana Nojeva barka semena. Uloga je u čuvanju semena biljaka u podzemnoj pećini na dubini od 130 m u oknu napuštenog rudnika uglja. Lokacija je odabrana zbog stalno zamrznute podloge, male tektonske aktivnosti i sigurnosti da neće biti potopljen ni pri otopljanju leda. Projektovana je da izdrži zemljotrese, klimatske promene i nuklearne udare.

Troškove izgradnje je pokrila norveška vlada, a u održavanju pomažu i Global Crop Diversity Trust, Bill & Melinda Gates Foundation i vlade mnogih zemalja.



*Slika 14. Svalbard Global Seed Vault - "Skladište sudnjeg dana"*

## 4.1. Genetička erozija

Na nivou pojedinačnog varijeteta ili sorte, genetička uniformnost je pravilo, a ne izuzetak. Tehnike koje se koriste da bi se proizvele čiste linije i sintetički varijeteti osiguravaju da proizvodnja semena svakog pojedinačnog varijeteta bude što uniformnija. U slučaju proizvodnje hibrida, on se sastoji od samo jednog genoma. Sve biljke koje se budu gajile od ovakvog semena će biti potpuno identične.

Na nivou proizvodnog regiona, gaji se nekoliko vrsta useva sa malim brojem varijeteta. Gubitak regionalnog diverziteta može da se odrazi na globalno tržište poljoprivrednih proizvoda, gde regioni postaju specijalizovani u proizvodnji. Na nivou pojedinačnih farmi, proizvodnja se zasniva na gajenju jednog genotipa, kao što je jedan hibrid kukuruza



*Slika 15 Primeri genetičke varijabilnosti unutar vrste*

## 5. KONZERVACIJA GENETIČKIH RESURSA in situ U ORGANSKOJ POLJOPRIVREDI

Održavanje genetičkih resursa u organskoj poljoprivredi vrši se samim gajenjem na njivi (on farm) i racionalnim korišćenjem vrsta u područjima njihovog prirodnog staništa (in situ).

In situ konzervacija omogućava čuvanje i održavanje populacija u njihovom prirodnom okruženju, prepuštajući evolucionim procesima da oblikuju genetičku divergentnost i nastavak procesa adaptabilnosti biljne populacije. U slučaju konzervacije genetičkih resursa na farmi omogućen je nastavak adaptacionih procesa, populacije nastavljaju da evoluiraju. In situ je prirodan način i najpoželjniji, ali iz mnogih razloga nije moguć za sve vrste. Sa stanovišta globalnog očuvanja genetičkih resursa (Rezolucija FAO 1983.) oni predstavljaju nasleđe čovečanstva sa suverenitetom države na čijoj se teritoriji nalaze. U organskoj proizvodnji jedan od bazičnih standarda je čuvanje starih sorti i populacija u okviru proizvodnje. U tome je posebna uloga i biobašti jer je raznovrsnost biljnih vrsta, njihova stalna smena i potreba za specifičnošću veoma pogodna za gajenje starih specifičnih (ukus, boja, oblik, otpornost i dr) vrsta i sorti. Farme su mini centri održavanja genetičke divergentnosti, posebno populacija putem in situ konzervacije. Održavanje resursa na farmama je posebno korisno kod ekonomski manje važnih povrtarskih i voćnih biljnih vrsta.

U raznim studijama su analizirane različite situacije u kojima okućnice (bašte) učestvuju u biodiverzitetu, u ekosistemu i na genetičkom nivou. Na nivou ekosistema, okućnice obezbeđuju mikrookruženje koje povezuje kompleks prirodnog okruženja. Ustanovljeno je da okućnice imitiraju prirodnu strukturu sistema šuma. Jedina velika razlika je što se biljne vrste iz okućnice koriste u ishrani. Uticaj prirodne selekcije kao i selekcionog pritiska uslovljava poljoprivrednik što omogućava nastavak procesa adaptacije. In situ konzervacija može biti saglasna sa povećanjem upotrebe biljnih genetičkih resursa na lokalnom nivou, a dodatno u razvoju poljoprivrede. Pomenuti način konzervacije je deo očuvanja ekosistema i prirodnog okruženja, održavanje i oporavak populacija postojećih vrsta u njihovom prirodnom okruženju. Potreba razvoja različitih prilaza in situ konzervaciji biljnih genetičkih resursa ustanovljena je i na međunarodnom nivou. Prilazi uključuju specifičnosti konzervacije za: divlje srodnike koji se koriste u ishrani, posebno u zaštićenim područjima, zatim za šumske ekosisteme kao i ljudima naseljene ekosisteme, i obuhvataju njihovu konzervaciju i održivo korišćenje populacija ili tradicionalno gajenih sorti na gazdinstvima i okućnicama. Danas je konzervacija ex situ uobičajen način čuvanja starih sorti, a in situ konzervacija osigurava kontinuitet u njihovom razvoju, i adaptabilnosti na uslove u kojima se održava. In situ čuvanje uključuje i programe saradnje sa poljoprivrednicima kako u prikupljanju tako i u korišćenju biljnih i animalnih genetičkih resursa. Tako i programi Bioversity Internacional uključuju punu aktivnost poljoprivrednika (on farm Conservation) pri čuvanju i korišćenju starih sorti, populacija i malo rasprostranjenih vrsta u okviru održivog ruralnog razvoja kao osnovu agroekoturizma. Prilog in situ čuvanju genetičkih resursa daju različita udruženja, posebno ona koja razvijaju organsku proizvodnju. Takav je primer austrijsko-nemačkog nevladinog udruženja Arche Noah (sa 6.000 članova) koje već više od 15 godina prikuplja, izučava, umnožava i distribuira različite tradicionalne vrste i sorte povrća, voća, zrnениh i drugih retkih biljnih vrsta dajući tako novu viziju

diverzitetu. Ocena Bioversity (2007) je da diverzitet tradicionalnih biljnih vrsta i sorti "cveta" u kućnim baštama Evrope. Tako evropska organizacija "Organska bašta" sa 41.000 članova prikuplja, čuva i koristi veliki broj povrtarskih, voćnih vrsta i tradicionalnih sorti. Slično tome rade i druge nevladine organizacije kao što je ProSpecieRara u Švajcarskoj i Sesani u Švedskoj. Problem čine restriktivna pravila za promet semena i sadnog materijala, što je problem koji se javlja i u Srbiji. Međutim u EU su u toku revizije propisa kako bi se omogućilo da i mali farmeri koji gaje i razmnožavaju organske i lokalne, prilagođene sorte, mogu plasirati na tržište.

Organska poljoprivreda se označava i kao održiva, jer ne uništava postojeći genofond, niti u proizvodnji, niti u prirodi.

Gajenjem na farmi mogu se spasiti usevi koje potiskuju drugi, aktuelniji. Tako sa naših prostora nestaju krupnik, heljda, bob, lan, a organska poljoprivreda može biti i jeste uspešan metod za njihovo spasavanje i očuvanje. U okolinama naših poljoprivrednih područja nalazi se široki spektar prirodnih resursa biljnih i životinjskih vrsta. U ovu grupu spadaju mnoge samonikle biljke, koje nisu objekt gajenja, kao što je bobičasto voće i šumsko voće (kupina, malina, drenjina, plod divlje ruže - šipurak, divlja jagoda, ribizla, gloginja, divlja trešnja), šumsko drveće (smreka, jela, kesten), lekovite i začinske biljke, ukrasne trave. Takođe su tu zastupljene močvarne biljke (lokvanji, trske), paprati, dekorativne mahovine, lišajevi i gljive (pečurke). U tesnoj sprezi sa našim agroekosistemima je brojna fauna (krupna divljač, krznašice, zečevi, prepelice, puževi).

Organska poljoprivreda može biti zasnovana na eksploataciji ovog bogatstva, ali uvek na način koji neće doprineti njegovom uništenju. Same organske metode ne dozvoljavaju da se ugrozi opstanak vrsta iz okruženja, jer se kao faktori opasnosti ne javljaju zagađenja od goriva, toksini od hemikalija, mehanizovano ubiranje itd. Neodgovorno korišćenje prirodnih resursa, koje se posebno intenziviralo u poslednjim decenijama, kao što je već napomenuto, dovelo je do ugrožavanja brojnih vrsta ili do njihovog nestanka sa prirodnih staništa. Država je prinuđena da sprovodi mere ograničavanja neracionalne eksploatacije faune i spontane flore.

U uslovima intenzivnog iskorišćavanja i borbe za profit, zapravo dalje osiromašuju seoska područja i njihova okolina, i to kako u novcu, tako i u genetičkim resursima. Sve su duže liste vrsta kojima preči izumiranje.

Međutim, uvođenje organske poljoprivrede predstavlja nadu za opstanak ugroženih vrsta. Pozitivna uloga organske poljoprivrede se ogleda u nastavku gajenja biljnih vrsta u njihovom prirodnom okruženju, čime se konzervira postojeći genetički diverzitet. Svakako da je očuvanje diverziteta posebno značajno u samim centrima porekla biljnih vrsta.

Srbija je na periferiji mediteranskog centra diverziteta, tako da u njoj postoji umereno bogatstvo broja i formi biljaka. U Srbiji su zastupljene neke specifične forme značajnih biljnih useva: ratarskih (*Triticum*, *Trifolium*, *Agrostis*), povrtarskih (lukovi), voćarskih (šljive, jabuke). Na ovoj teritoriji postoji više endemičnih vrsta koje se ne sreću ni na jednom drugom mestu. Takva su neke cvetne vrste (*Scabiosa achaeta* kod Čačka, *Centaurea dervenata* kod Bajine bašte, *Ramonda nathalie-R. serbica* kod Suve Planine, *Haplophyllum boissieranum* kod Mokre gore), a posebno je poznata Pančićeva omorika. Ona se prodaje po celom svetu, ali se izvori njene varijabilnosti nalaze u Srbiji.

Organska poljoprivreda zasnovana na autohtonim formama biljaka i endemičnim vrstama zapravo

čuva izvore gena, ne samo za sadašnje farmere već i za buduće generacije, jer genetička varijabilnost predstavlja osnov adaptibilnosti populacija na promene ekoloških uslova. Ilustrativan primer za organsko gajenje autohtonih biljaka u mestima njihovog nastanka je oblast Perua, gde postoje izvorni oblici divljeg pamuka. Pamuk je domestikovan nezavisno u četiri različita geografska regiona, što je uticalo na njegovu podelu u četiri različite botaničke vrste: *Gossypium arboreum* (Severna Afrika), *G. hirsutum* (Centralna Amerika) i *G. herbaceum* (Indija) i *G. barbadense* (Peru). U Peruu se nalazi prirodno pigmentirani pamuk, čije boje variraju od bele, bež, braon, boje čokolade do zelene i ljubičaste. Od 1982. godine započeo je Native Cotton Projekt, koji je omogućio da se identifikuju, otkriju, umnože i distribuiraju spontane populacije pamuka lokalnim poljoprivrednicima radi organske proizvodnje. Radi prodaje organskih proizvoda, uspostavljene su dobre veze sa spoljnim tržištima koje su obezbedile povećanje proizvodnje lokalnim farmerima. Lokalni organski farmeri su postali najkvalifikovaniji i legitimni čuvari ove jedinstvene germplazme pamuka. Sa visokim stepenom prirodne otpornost na insekte, bolesti i sušne stresove, prirodni pamuk predstavlja takođe vredan genetički materijal koji može unaprediti druge komercijalne sorte pamuka.

Zbog genetičke divergentnosti koju poseduju, populacije su često predmet konzervacije. Danas su u svetu u središtu interesovanja korenaste i krtolaste vrste sa Anda, posebno vrste divljeg krompira *Solanum andigena*, *S. phurea*, *S. chaucha*, *S. curtilobum* i dr. kao osnove za obiman program „Nova hrana za novi milenijum“. Mnoge zemlje su prepoznale značaj genetičkih resursa i razvile svoje nacionalne programe, sa sopstvenom prioritetima. Težište se stavlja na ugrožene i ekonomski manje značajne biljne vrste, kao i nedostajuće biljne vrste važne za zemlju ili region. Potreba za intergisanim sistemom konzervacije, kompleksnost ex situ čuvanja je takodje prepoznata kao prioritet. Kao primer se može navesti ekonomski manje značajna vrsta samoniklog luka *Allium ursinum subsp. ucrainicum*, koji raste na teritoriji Srbije, narodno medveđi luk.

U skladu sa napred izloženim, očito je da organska poljoprivreda predstavlja uspešan metod konzervacije genetičkih resursa in situ. Na farmama je posebno korisno kod ekonomski manje važnih povrtarskih i voćnih biljnih vrsta.

## 6. STARE SORTE I LOKALNE POPULACIJE U ORGANSKOJ POLJOPRIVREDI

Korišćenje starih sorti i lokalnih populacija (landrace) u organskoj poljoprivredi jedan je od načina povećanja genetičke divergencije gajenih biljaka i njihovog unapređenja. Velika raznovrsnost gajenih lokalnih biljnih materijala obogaćuje poljoprivredu i doprinosi lakšem uspostavljanju organske proizvodnje.

Gajeni lokalni usevi nisu uniformni, odnosno oni se odlikuju heterozigotnošću. To je posledica njihove duge upotrebe, tokom koje su se akumulirale razne mutacije i ispoljile genske rekombinacije usled ukrštanja. Ako se tome doda razmena semena između farmara, pojave nečistog semena zbog

ekstenzivnog načina proizvodnje, jasno je zašto se unutar lokalnih materijala zapaža izvestan stepen variranja osobina. Međutim, i pored toga, lokalni genetički izvori najčešće imaju prepoznatljive karakteristike koje ih jasno razdvajaju od drugih grupa biljaka iste vrste sa udaljenih lokacija.

Lokalni usevi su posebno značajni u organskoj poljoprivredi jer imaju visok nivo prilagođenosti na postojeće ekološke uslove (klima, zemljište), na biotičke faktore (štetočine, prouzrokovачe bolesti) i na tehnologije organske proizvodnje. Takva svojstva omogućavaju im da se uspešno proizvode u odsustvu primene veštačkih hemijskih sredstava. (Zdravković, 2010).



*Slika 16 Lokalna populacija paradajza „zlatni okrugli Lelea“  
Bašta Lelea (mesto Torak), 2008.*

Njihove specifične prilagođenosti na lokalne uslove nastaju kao rezultat spontanog odabiranja koga farmeri vrše generacijama. Time se, na primer, stvara otpornost na dominantne prouzrokovачe bolesti. Usled izlaganja mešavina biljaka najagresivnijim rasama patogena, dolazi do propadanja neotpornih genotipova, a izdvajaju se grupe otpornih biljaka. Sejanjem semena otpornih biljaka farmeri proizvode poboljšano potomstvo. Posle mnogo godina ponovljenih setvi sopstvenog semena (ili semena komšija), nastaje dobro adaptirana populacija sa horizontalnom otpornošću na lokalne vrste patogena. Međutim, njena horizontalna otpornost može biti lošija u drugim uslovima. Horizontalna otpornost je sposobnost biljaka da se odupre većem broju vrsta patogena, dok se otpornost na jednu određenu rasu označava kao veritkalna.

Kod lokalnih populacija se paralelno sa diverzifikacijom po horizontalnoj otpornosti, vrši i diverzifikacija po drugim svojstvima. One postaju osobene po ukusu, po obliku i po čitavom nizu drugih karakteristika. Kod starih sorti uočljivo je ovakvo razilaženje na potpopulacije. Promene u naslednim karakteristikama populacija proučava populaciona genetika. Veliki uticaj na svojstva biljnih populacija

ima način njihove oplodnje. Kod samooplodnih biljaka (pšenica, ječam, ovas, paradajz) dolazi sporije do promena i prilagođavanja na lokalne uslove nego kod stranooplodnih biljaka (raž, kukuruz, lucerka, lukovi). Međutim, samooplodne biljke duže zadržavaju stečenu prilagođenost.

Prema poreklu populacije mogu biti autohtone (iz tih krajeva) ili introdukovane (iz drugih krajeva) u obliku prirodnih varijeteta ili sorti.

Gajenje lokalnih populacija zahteva primenu drugačijih tehnologija u odnosu na intenzivne sorte i njihova proizvodnja se obavlja u potpuno drugačijim uslovima u odnosu na homogene – konvencionalne sorte. Ne može se isti princip proizvodnje primeniti za heterogene (stare populacije) i nove, konvencionalne sorte. Ove populacije poseduju različite genotipove koji sa sobom nose gene koji su specifični za pojedine abiotičke i biotičke uslove. Poseduju tolerantnost na stres izazvanu kako biotičkim tako i abiotičkim faktorima. One će ostvariti kakav takav prinos i u nepovoljnim uslovima ili pri pojavi patogena, jer poseduju genotipove različitih nivoa otpornosti ili tolerancije. Smatra se da je poželjan nivo polimorfizma unutar organske sorte oko 10%. Veoma je bitna i međusobna razmena gena između pojedinih individua populacije, što sveukupno dovodi do povećanja diverziteta. Ovakve sorte potpuno odgovaraju konceptu organske poljoprivrede, kako sa aspekta prinosa tako i sa aspekta očuvanja biodiverziteta. Domaće lokalne populacije teško se nalaze slobodno, već se nalaze u oplemenjivačkim centrima koji ih koriste kao izvore gena za pojedine osobine.

Lokalne populacije su uveliko zamenjene homogenim sortama za intenzivno gajenje. Konvencionalne uniformirane sorte su stvorene da bi se gajile u velikim gustinama, uz intenzivno navodnjavanje i đubrenje, računajući da će u tim uslovima doći do razvoja patogena i računajući na hemijski tretman.

Kod heterogenih populacija proizvodnja se zasniva na manjoj gustini genetski različitih individua, pri čemu se računa kompenzovanje nedostataka pojedinih biljaka. Ovo se uočava kod zauzimanja prostora (više i niže biljke), otpornost na sušu, vremena cvetanja, rodnosti itd. Tako ako toplotni udar redukuje količinu polena i samim tim oplodnju kod najranijih genotipova, neće izostati prinos lokalnih populacija (kao što bi bio slučaj kod genetički uniformiranog ranog useva), jer će kasniji genotipovi učestvovati u njegovom formiranju sa većim doprinosom.

Veća različitost genotipova u populaciji značajna je sa agronomskog aspekta, posebno zato što se ne primenjuju pesticidi: ona spečava napredovanje različitih vrsti patogena i njihov brzi prelazak s jedne na drugu biljku, jer je jedna biljka otporna na vrste iste familije, a druga biljka na neku drugu vrstu iz familije određenog patogena.

Heterogenost lokalnih populacija omogućava kretanje gena između različitih genotipova i stvaranje stalno novih oblika adaptibilnosti. Ogroman broj međusobnih ukrštanja, koji se događa nekontrolisano pri gajenju lokalnih populacija, nemoguće je reprodukovati kroz znatno manji broj planskih hibridizacija u oplemenjivačkim centrima. U ovom kontekstu gajenje lokalnih populacija stalno doprinosi povećanju biodiverziteta. S obzirom na to da organska poljoprivreda stimuliše gajenje useva, populacija, adaptiranih lokalnim uslovima agroekosistema, ona i u ovom segmentu pozitivno deluje na biodiverzitet

Kolekcije u bankama gena mogu poslužiti kao veoma vredna genetička baza za odabiranje genotipova pri stvaranju sorti za organsku proizvodnju. Stare sorte i lokalne populacije koje su dobro adaptirane u lokalnim uslovima imaju poseban značaj u organskom oplemenjivanju biljaka.

## 7. STANJE BIODIVERZITETA I GENETIČKI RESURSI U SRBIJI

Genetički resursi gajenih biljaka predstavljaju prirodno i radom stvoreno bogatstvo jedne zemlje. Briga o genetičkim resursima je briga o očuvanju biodiverziteta, o bezbednosti zemlje, obezbeđenju hrane, o izvorima za oplemenjivanje biljaka. Stvaranje novih, rodnijih, otpornijih i sorti specifičnih namena, bazirano je na korišćenju genetičkih resursa. Rezultati u oplemenjivanju ekonomski najvažnijih gajenih biljnih vrsta u našoj zemlji su rezultat uspešnog kombinovanja različitih genetičkih izvora domaćeg i stranog porekla. Bogatstvo Srbije u genetičkim resursima je veliko, što je konstantovano u velikom broju radova i izveštaja. Na žalost, društvena briga o njemu je nezadovoljavajuća, te je opravdana briga da ovo prirodno i radom stvoreno bogatstvo može da dođe u ozbiljnu opasnost.

Srbija je zemlja koja ima visok procenat biodiverziteta, s tim da je planinsko područje Srbije jedno od šest centara florističkog i jedan od devet centara faunističkog diverziteta. Kada je reč o visokoplaninskom području: na delovima Šar-planine, Prokletija, Kopaonika država nema kontrolu, ali tu su Stara planina, Tara, od ravnice do planinskih vrhova, koji imaju arktička obeležja, nameće se stalna potreba zaštite ovog prostora. Zaštita prirode u Srbiji ima dugu tradiciju čije ideje datiraju još iz 14. veka, gde je u Dušanovom zakoniku zabeleženo da Sasi koji iseku šume za potrebe rudarstva, moraju da ih vremenom i vrata ponovnim pošumljavanjem. Kada je reč o novijoj istoriji, 1945. godine donet Zakon o zaštiti spomenika kulture i prirodničkih retkosti, tadašnje FNRJ, a institucionalna zaštita počinje 1948. godine, osnivanjem Zavoda za zaštitu prirode. Organska poljoprivreda je nešto što je korisno za razvoj lokalnih zajednica, ali i za ukupno očuvanje biološkog diverziteta i kroz zaštitu prirode trebalo bi da se omogući i ekonomski razvoj lokalnih zajednica.

Proizvodnja u Srbiji na velikim površinama uglavom se temelji na komercijalnim sortama, međutim, veliki broj malih proizvođača još uvek gaje lokalne i autohtone sorte, pogotovo voćne, krmne, ratarske i neke žitne kulture.



Slika 17. Sajam agrobiodiverziteta u Dimitrovgradu, 2011.

Prema Strategiji biološke raznovrsnosti Republike Srbije (2010): 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. U Republici Srbiji je registrovano preko 630.000 poljoprivrednih gazdinstava, a oko 40% ukupne populacije živi u ruralnim oblastima, od čega se 33% bavi poljoprivredom. Biljni i životinjski genetički resursi su zbog toga od suštinskog značaja za održivi razvoj mnogih ruralnih sredina Republike Srbije, ali je istovremeno očuvanje tih resursa uslovljeno, između ostalog, još uvek nedovoljno aktivnom ulogom ruralnog stanovništva u negovanju, održivom korišćenju i ekonomskom vrednovanju agrobiodiverziteta.

## 7.1. Biljni genetički resursi u Republici Srbiji

U Srbiji postoje značajni genetički resursi u oblasti poljoprivrede, koji su plod specifičnih biogeografskih, istorijsko-ekonomskih i kulturoloških uslova. Broj gajenih biljnih vrsta u Republici Srbiji prelazi 150, ali je izuzetno teško proceniti ukupan agrobiodiverzitet pošto treba uzeti u obzir na hiljade genotipova (populacija), hibrida i sorti u upotrebi. Odeljenje za priznavanje i zaštitu sorti poljoprivrednog bilja Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede napravilo je liste određenog broja sorti (registar priznatih i registar privremeno priznatih sorti), kao i Vodič za priznavanje sorti (na primer: smatra se da je ukupan broj priznatih sorti strnih žita preko 450). Tokom proteklih pet decenija u Republici Srbiji je razvijeno preko 1.200 sorti poljoprivrednog bilja. Kukuruz se najviše gaji u Republici Srbiji, a pšenica, ječam i ovas su najviše gajena strna žita. Što se tiče ratarskih biljaka, najviše je zastupljen krompir, dok su jagoda, malina, šljiva, jabuka i višnja najviše gajene voćne sorte. Od industrijskih useva najviše se gaje suncokret, soja, uljana repica, šecerna repa, hmelj, lan, konoplja i duvan.

Nestajanje tradicionalnih proizvodnih sistema niskih ulaganja u planinskim oblastima takođe je dovelo do degradacije autohtonih staništa i biodiverziteta, jer poluprirodni travnjaci i mozaična raznovrsnost zemljišta pod usevima zavise od održavanja od strane ljudi i domaćih životinja. Napuštanje oblasti koje su se koristile za ratarstvo ili ispašu rezultiralo je nestajanjem mnogih prirodnih travnjaka usled prirodnih procesa ekološkog nasleđivanja/sukcesije (prelazak sa travnatih na žbunaste ili šumske vegetacije u kojima dominiraju drvenaste vrste). Prema tome, i intenzivna poljoprivreda visokih ulaganja (niski stepen diverzifikacije i prekomerna ispaša, monokulture, zagađenje zbog prekomernog korišćenja pesticida i veštačkog mineralnog đubriva) i odumiranje tradicionalne poljoprivrede niskih ulaganja (značajno smanjenje broja životinja na planinskim i brdskoplaninskim pašnjacima, prestanak održavanja i korišćenja velikih površina travnjaka, ali i mozaičnih poljoprivrednih predela) prouzrokuju veliki pritisak na biodiverzitet, uključujući i agrobiodiverzitet. Društvene promene u ruralnim oblastima

Republike Srbije takođe su dovele do nestanka mnogih autohtonih sorti i vrsta useva, voća i povrća, kao i do ozbiljnog pada i potpunog nestanka mnogih autohtonih rasa životinja. Nedostaju sveobuhvatne politike i mere kako bi se zaustavilo dalje opadanje i podržalo očuvanje agrobiodiverziteta u Republici Srbiji (Strategija biološke raznovrsnosti, 2010).

U okviru širokog dijapazona različitih mera prepoznatih kao važne za očuvanje biološke raznovrsnosti u Strategiji se između ostalog pod kategorijom uticaja poljoprivrede navodi i razvijanje nacionalnog programa za organsku poljoprivredu, a u Akcionom planu za sprovođenje strategije biološke raznovrsnosti Republike Srbije za period od 2011-2018. je razvoj organske poljoprivrede predložen u okviru srednjoročnih (3-5 godina) mera izvršenja aktivnosti.

Struktura zastupljenosti pojedinih kultura u proizvodnji ima različite trendove po godinama, zbog čega neke kulture i njihova raznovrsnost su u fazi nestanka. Međutim, veliki broj malih proizvođača još uvek gaje lokalne i autohtone sorte, posebno pasulj, povrtarske i neke druge kulture. Kad su u pitanju voćne vrste, upotrebljavaju se divlje i stare forme i to kao hrana i kao podloga za kalemenje. Neke od njih su pripitomljene i kultivirane. One se kontinuirano održavaju jer lokalno stanovništvo sakuplja njihove plodove i koristi ih za svežu potrošnju i za razne prerade. Zbog toga je veliki diverzitet kod ovih kultura. U mnogim se regionima seju semena pasulja i boranije koja se održavaju tradicionalno na farmama i po 150 godina. Veliki deo povrtarskih kultura, kao što u cvekla, peršun, tikve, a ređe krastavci, paradajz i grašak održavaju se godinama na farmama i ne koriste se komercijalna semena.

Stari tipovi kukuruza (kao na pr. osmak beli i žuti), su takođe rasprostranjeni u malim količinama zbog njihovog boljeg ukusa za konzumaciju. Od žitarica kod malih proizvođača koji uglavnom koriste zrno za ličnu upotrebu ili za stočnu hranu, najčešće su zastupljene stare forme ovsu i raži. U poslednje vreme ponovo postaje popularan krupnik, tj. spelta (*Triticum speltae*), nekada vrlo rasprostranjena na našim prostorima. Botanički je opisana u knjizi pod nazivom „Gajenje poljskih useva“ našeg prvog doktora poljoprivrednih nauka dr Đorđa Radića u kojoj opisuje još 25 biljnih vrsta gajenih u to vreme. Među njima je i elda odnosno heljda, danas takođe sve popularnija vrsta kako kod proizvođača tako i od potrošača. Obe vrste su jako pogodne za organsko uzgajanje.

Krmno bilje koje je rasprostranjeno u Srbiji i to na njivama i na livadama (prirodnim i sejanim), nastalo je selekcijom i gajenjem vrsta samonikle flore. Neke biljke su kultivirane odavno, a neke se kultiviraju i danas čime se doprinosi obogaćivanju njihovog diverziteta.

Krompir, pšenica i ječam su sve više zastupljeni komercijalnim sortama. Industrijske kulture (pamuk, lan, konoplja) izbacuju se ili su sve manje zastupljene u setvenim planovima.

## 8. UTICAJ ORGANSKE PROIZVODNJE NA KVALITET POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

Jedan od ciljeva zaštite životne sredine je očuvanje plodnosti i kvaliteta poljoprivrednog zemljišta. Značajan broj konvencionalnih poljoprivrednih proizvođača zarad povećanja profita, prilikom proizvodnje hrane, odnosi se nedomaćinski kada je u pitanju očuvanje kvaliteta poljoprivrednog zemljišta i zaštita agroekosistema. U ove, degradacione procese izazvane čovekovim uticajem između ostalih spadaju: neadekvatna upotreba sintetičkih hemijskih sredstava (pesticidi, đubriva...), sabijanje zemljišta teškom mehanizacijom, nedovoljna primena organskih đubriva i zelenišnog đubrenja, iznošenje velikih količina hranljivih materija visokoproduktivnim biljnim vrstama (njihovim hibridima i sortama), gajenje biljnih vrsta u monokulturi, podizanje pH vrednosti zemljišta i sl. Izmenjen je i osiromašen sastav zemljišnih mikroorganizama. Mikroorganizmi čine živu komponentu zemljišta. Zahvaljujući njihovim metaboličkim procesima u zemljištu se odvija kruženje materije, sinteza i mineralizacija humusa i ishrana biljaka. Radi toga se koriste kao jedan od pokazatelja plodnosti odnosno kvaliteta zemljišta. Njihova brojnost na zemljištima pod konvencionalnom proizvodnjom se konstantno smanjuje, što je zapravo, posledica erozije 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 proizvodnje hrane u koje spada organska proizvodnja. Generalno, organska proizvodnja unapređuje i povećava biodiverzitet, štiti životnu sredinu i primenjuje najviše standarde zaštite zdravlja biljaka i životinja. Njeni ciljevi su održavanje i povećanje plodnosti zemljišta, sprečavanje i suzbijanje erozije, očuvanje biološkog diverziteta, zaštita prirodnih resursa od zagađenja, proizvodnja hrane visoke nutritivne vrednosti.

U skladu sa Kodeksom prehrabene komisije (Codex Alimentarius Commission) i svim postojećim nacionalnim propisima „organska poljoprivreda je holistički proizvodni i upravljački sistem koji izbegava upotrebu sintetičkih đubriva, pesticida i genetički modifikovanih organizama, koji minimizira zagađenje vazduha, zemljišta i vode i optimizira zdravlje i produktivnost nezavisnih zajednica biljaka, životinja i ljudi“.

Organska proizvodnja je zakonski regulisana proizvodnja koja uključuje kontrolu i sertifikaciju proizvodnje i proizvoda (kontrola „od njive do trpeze“). Danas se organska poljoprivreda u svetu razvija brzim koracima, kao reakcija na sve izraženiju narušenu životnu sredinu, pogoršanje kvaliteta hrane i sve većeg ugrožavanja zdravlja ljudi. Kao organska đubriva koriste se: stajnjak, kompost, osoka, treset, glistenjak, zelenišno đubrivo, drveni pepeo, biljni rastvori i druge otpadne organske materije nastale kao sporedni proizvodi u prehrambenoj tehnologiji i industriji. Spisak dozvoljenih đubriva i oplemenjivača zemljišta proizvođači mogu naći u prilogu Pravilnika o kontroli i sertifikaciji u organskoj proizvodnji i metodama organske proizvodnje (Sl. gl. RS 48/11). Primenom metoda organske proizvodnje štiti se, čuva i povećava kvalitet odnosno nivo plodnosti poljoprivrednog zemljišta – resursa koji smo pozajmili od budućih generacija.

## 8.1. O zemljištu...

Zemljište je jedan od najznačajnijih faktora biljne proizvodnje. Usled razlika u građi pedološkog profila, procesima transformacije i migracije mineralnih i organskih materija, kao i fizičko-hemijskim karakteristikama, produktivnost i kvalitet biljaka se razlikuju na različitim tipovima zemljišta. U našim agroekološkim uslovima, veća produktivnost i kvalitet različitih biljnih vrsta ostvaruju se na černozeru i drugim humoznim i karbonatnim zemljištima, a manja na plitkim i kamenitim zemljištima.

Plodnost zemljišta je uslovljena njegovim svojstvima, koji su rezultat uticaja prirodnih pedogenetskih procesa i faktora na matični supstrat, ali i antropogenog uticaja. Samo na zemljištima povoljnih karakteristika moguće je ostvariti stabilnu i rentabilnu proizvodnju. Adekvatna obezbeđenost zemljišta hranljivim elementima azotom, kalijumom, fosforom, kalcijumom i sumporom, te mikroelementima molibdenom, borom, cinkom i bakrom imaju pozitivan uticaj na ispitivane kvalitativne osobine i produktivnost obe biljne vrste. Nasuprot tome, nepovoljne karakteristike zemljišta, kao što su deficit karbonata, povećana kiselost i prekomeran sadržaj opasnih i štetnih materija, imaju negativan uticaj na prinos i parametre kvaliteta dobijene sirovine.

S tim u vezi, 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. Već danas nekih 16% zemljišta u EU je pogođeno degradacijom, 45% zemljišta pokazuje nizak sadržaj organskih materija, a 9% zemlje u Evropi se koristi kao građevinsko zemljište.

Jedna od mogućih alternativa, ili bolje rečeno rešenja za ovakvo stanje kvaliteta zemljišta jeste uključivanje i uvođenje većeg broja proizvođača u proces proizvodnje organski sertifikovane hrane. Time bi se očuvao, zaštitio i unapredio status poljoprivrednog zemljišta kao osnovnog prirodnog resursa i nacionalnog bogatstva. Koristeći metode organske proizvodnje moglo bi u skorije vreme uticati na povećanje plodnosti zemljišta, pre svega organske materije zemljišta (SOM).

### 8.1.1. Organska materija zemljišta – soil organic matter (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 mikroorganizme 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 mikroorganizama, više aktivnog ugljenika, više OMZ 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 hranjive materije postaju hrana za mikroorganizme 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, kolembolice itd) i sveže i raspadajuće organske materije iz biljaka, životinja i mikroorganizama.

Smanjivanjem sadržaja organske materije, zemljište postaje podložno kompaktizaciji (stvrđavanju) 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.

Humus je organski deo zemljišta, braon ili crne boje, koji se sastoji od delimično ili u potpunosti razgrađenog biljnog i životinjskog materijala, obezbeđuje hranjive sastojke za biljke i povećava sposobnost zemljišta da zadrži vodu, strukturu i toplotu, što pruža optimalne uslove za biljku. Smanjenjem sadržaja humusa nastaje smanjenje prinosa gajenih biljnih vrsta. 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. 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. Akademik Novica Vučić (1987) je procenio 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<sup>-1</sup> zgorelog stajnjaka, 16,5-25,0 t ha<sup>-1</sup> slamastog stajnjaka ili 5,0-7,5 t ha<sup>-1</sup> suve slame sa azotnim đubrivom.

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. Mikroorganizmi čine živu komponentu zemljišta. Zahvaljujući njihovim metaboličkim procesima u zemljištu se odvija kruženje materije, sinteza i mineralizacija humusa i ishrana biljaka. 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 poljoprivrede u koje spada organska proizvodnja

## 8.2. Uloga i mesto organske proizvodnje u očuvanju biodiverziteta i podizanju plodnosti 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. 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.

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, uvođenje višepoljnog – organskog plodoreda, te primena stajnjaka, zelenišnog đubrenja i kao krajnju varijantu primenu nekih od komercijalnih đubriva dozvoljenih u organskoj proizvodnji.

Organska đubriva koja se koriste u organskoj proizvodnji, moraju biti iz ekstenzivnog stočarstva ili moraju imati potvrdu da ne sadrže ostatke antibiotika, teških metala i drugih štetnih materija. Kako bi podstaklo omasovljenje površina pod organskim sistemom proizvodnje Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva u prethodnom periodu je donelo spisak različitih vrsta đubriva koja se mogu upotrebljavati u organskoj proizvodnji, a od kojih značajan deo otpada na fabrikovana - komercijalna đubriva. Ipak i dalje najveći procenat učesća organskih đubriva koja se koriste u organskoj proizvodnji potiče iz primarne proizvodnje sa poljoprivrednih gazdinstava. U prvom redu reč je o čvrstom stajnjaku, kompostu, glistenjaku i drugim manje zastupljenim đubrivima.

Primena organskih đubriva u organskoj proizvodnji ima za cilj povećanje plodnosti zemljišta, poboljšanje bioloških osobina i strukture zemljišta. Po pravilu, ova đubriva bi trebalo da potiču iz sopstvenog gazdinstva. Zato je osnova organske proizvodnje u uravnoteženom odnosu biljne i stočarske proizvodnje. Samo tako je moguće raspolagati sa dovoljno sertifikovanog đubriva za proizvodnju i dovoljno hrane za ishranu stoke. U suprotnom, uvođenje i upotrebu nekog organskog đubriva odobrava nadležni inspektor za organsku proizvodnju. Pre upotrebe bilo kog od navedenih đubriva, da bi se znalo čime raspoložemo nužno je uraditi agrohemijsku analizu đubriva i analizu zemljišta na koje želimo da primenimo đubriva. Stoga ćemo u narednim pasusima ukratko se upoznati sa nekim od češće korišćenih organskih đubriva.

## 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 menadžment alat za kontrolu korova, štetočina i bolesti. Kompostiranje predstavlja biohemijski proces u kome dolazi do potpunog razlaganja organske materije posredstvom mikroorganizama. Najčešće se kompostiraju biljni i životinjski ostaci poreklom iz vrta, bašte, kuhinje, industrije, kao što su ostaci povrća, voća, lišće, stabljike, pokošena trava, stara slama, pepeo, papir, delovi hrane i sl. Treba voditi računa da u

kompostišta "ne uđu" rizomski korovi, bolesne biljke i drugi industrijski otpaci iz domaćinstva.

Kompostiranje u kompostnoj gomili vrši se na mestu zaštićenom od vetra i jakog sunca sa dostupnim prilazom u različitim vremenskim prilikama. Dimenzije kompostne gomile su različite, što u prvom redu zavisi od količine kompostnog materijala i namene dobijenog komposta.

Pre početka kompostiranja radi bržeg razlaganja i sazrevanja potrebno je krupan materijal usitniti na veličinu ne veću od 5,0 cm. Nakon toga, masa se pripremi: u slučaju da je suvlja potrebno ju je navlažiti ili obratno, zasušiti nekim od strukturnih materijala. U toku razgradnje, usled biohemijskih reakcija, temperatura (u sredini mase) dostiže 70°C, što ukupno traje oko 1 – 1,5 mesec. Nakon tog perioda potrebno je masu promešati i ponovo pokriti nekoliko puta u toku razgradnje, a sve radi "obnavljanja" aktivnosti mikroflora. U tom periodu najaktivnije su gljive, bakterije i colebole, da bi nakon "hlađenja" na temperaturi oko 25°C tu ulogu preuzele kišne gliste i drugi insekti. U nekim slučajevima završetak razgradnje može biti nakon šest meseci, ipak najbolji kompost se dobija nakon godinu dana u momentu kada masa potpuno sazri.

U mere nege komposta spadaju mešanje, orošavanje, kontrolisanje zdravstvenog stanja i čuvanje u toku kompostiranja. Izgledom kompost veoma podseća na zgoreli stajnjak, zbog svoje mrvičaste strukture, tamno – smeđe boje, ujednačene mase i prijatnog mirisa na zemlju. Po sadržaju aktivnih materija sličan je stajnjaku, najčešće sadrži azota 0,3-0,5%, fosfora 0,2%, kalijuma 0,2-0,3% i kalcijuma oko 0,6%, koji se menja u zavisnosti od sadržaja kompostiranih sirovina. Pre upotrebe poželjno je kompost dezinfikovati. Namena ovog visokokvalitetnog organskog đubriva je višestruka, najčešće se upotrebljava kao supstrat u rasadničarstvu, povrtarstvu, cvečarstvu, gljivarstvu i sl.

Za đubrenje se upotrebljava neposredno pre setve ili sadnje, u količinama 3 – 6 kg/m<sup>2</sup>, sa dejstvom do tri godine. Kompost se ne unosi duboko u zemljište, već pri površini (do 5 cm dubine). Kompost je naročito pogodan za spravljanje supstratnih smeša, pripremu setvenog sloja, pikiranje rasada i kao pokrovni sloj semena.

Kao aktivatori kompostiranja u organskoj proizvodnji mogu se upotrebiti određeni mikrobiološki, biodinamički i homeopatski preparati, ali i biljni pripravci u vidu različitih čajeva i ekstrakata.

## Čvrsti stajnjak

Stajnjak predstavlja mešavinu izmeta domaćih životinja i prostirke. Kvalitet stajnjaka zavisi od vrste domaće životinje, prostirke i starosti đubriva. Obično se smatra da je stajnjak poluzgoreo nakon 3 do 4 meseca, a nakon 6 do 8 meseci potpuno zgoreo. Prilikom zrenja stajnjaka na đubrištu, vežu se fosforna kiselina i humusne materije, što je povoljna osobina za plodnost, fizička svojstva, vodni kapacitet, aeraciju i temperaturu zemljišta. Konjski i ovčiji stajnjak pogodniji su za teža i hladna zemljišta, jer su zbog većeg sadržaja suve materije topliji, a sadrže i više azota, fosfora i kalijuma. Goveđi i svinjski stajnjak sadrže više vode, hladniji su i kiseliji pa se sporije razlažu. Zato su pogodniji za laka peskovita zemljišta. Sveži i poluzgoreli stajnjak unose se pred osnovnu obradu u jesen, a zgoreli može i u proleće, odnosno u leto, neposredno pre setve ili sadnje. U proseku 1 t stajnjaka sadrži 10 kg azota, 5 kg fosfora i oko 10 kg kalijuma. Biljke se iz stajnjaka hranljivim materijama snabdeavaju kroz duži vremenski period (u proseku do 5 godina). Količina stajnjaka koji se koristi zavisi od plodnosti zemljišta, vrste i načina

gajenja biljaka. Laka zemljišta đubre se 2-3 godine a teža svakih 4-6 godina, zavisno od plodoreda. Najčešće se đubri sa 3-4 kg i to u skladu se plodoredom, a na zemljištu sa malo humusa sa 5-8 kg na m<sup>2</sup>. Može se računati da se sa 15-20 kg stajnjaka na 10 m<sup>2</sup> obezbeđuje oko 3,5 kg organske materije, zatim 80-100 g azota, 40-50 g fosfora i 100-130 g kalijuma, a vreme razlaganja je 2-3 godine. Maksimalna dozvoljena količina unetog azota stajnjakom ne sme prelaziti 170 kg N/ha, što predstavlja ukupnu količinu azota u toku jedne godine. U prvoj godini se iz stajnjaka iskoristi 20-35 % azota, 20-35 % fosfora i oko 65 % kalijuma.

U stajnjaku i kompostu ima mnogo semena korova koje je prošlo kroz probavni sistem stoke. Seme korova ima visoko izraženu životnu sposobnost tako da može očuvati klijavost pri vrlo nepovoljnim uslovima života. Osim toga u prostirki slame može biti prisutan veliki broj semena korova. Stoga je potrebno da se koristi dobro zgoreo stajnjak gde se usled uticaja termogenih bakterija prilikom razgradnje organske materije u stajnjaku i kompostu uništava ovaj korovski potencijal. Ovo se postiže pravilnom manipulacijom stajnjaka prilikom zgorevanja gde se postiže temperatura u stajnjaku iznad 80°C. U toku čuvanja najviše se gubi suva materija (10-50%), zatim azot (20-60%), a nešto manje fosfor i kalijum (5-20%).

## Glistenjak

Glistenjak je vrsta organskog đubriva koja nastaje kao proizvod rada kalifornijskih i drugih vrsta glista. Proizvodnja glista ne zahteva skupu opremu, a moguće ih je proizvoditi gotovo svuda. Najčešće se proizvodnja izvodi na otvorenom, mada u poslednje vreme sve se više gaje u zatvorenom prostoru. Za proizvodnju glistenjaka dobro je svako zgorelo đubrivo, osim živinskog koji sadrži mnogo proteina, što ga čini "vrućim". Pored stajskog đubriva, mogu se koristiti i svi materijali koji se upotrebljavaju za pripremanje komposta. Važno je da se izbegnu materijali koje gliste ne podnose, kao što su: iglice četinar, lišće oraha, pojedine aromatične biljne vrste i sl, pH podloge treba biti od 6,5 do 7,5, a vlažnost oko 80%. Određivanje vlažnosti se može proveriti stiskanjem stajnjaka šakom. Ukoliko izađe pet – šest kapi vode, dovoljno je vlažno. Optimalna temperatura podloge je oko 20°C. Ukoliko je temperatura niža ili viša može biti pogubna za gliste. Glistenjak je bogat humusom (i do 25%), siromašan mineralnim azotom (1 do 1,5%), ali sadrži visoke količine fosfora (do 2.400 mg/100 g zemljišta) i kalijuma (do 1.400 mg/100 g zemljišta) kao i značajne mikroelemente (Zn, Cu, Mn, Fe). Glistenjak se koristi u smeši sa zemljištem i to za siromašna zemljišta jedan deo glistenjaka prema 10 delova zemlje, a za plodna zemljišta u odnosu 1:6. Ove smeše koriste se za gajenje rasada i povrća, u baštama i u zaštićenom prostoru. Glistenjak se kao đubrivo koristi u količini od 0,2 do 5 kg/m<sup>2</sup>.

## “Organski plodoredi”

Da bi sve napred izrečeno imalo i suštinskog smisla, potrebno je navedena đubriva i ostale mere uskladiti sa ekonomskim, organizacionim i agrotehničkim mogućnostima. Stoga je prilikom planiranja plodoreda potrebno uzeti u obzir vrstu i količinu đubriva, način i vremenski okvir njihove primene i kulture pre kojih će se đubrivo primeniti. Plodored kao osnovna bioagrotehnička mera ima centralnu ulogu u osnovnom osmišljavanju organskih farmi. On kao takav takođe utiče na održavanje i poboljšanje

kvaliteta zemljišta. Plodored integriše očuvanje i razvoj plodnosti zemljišta sa različitim aspektima useva i stočarske proizvodnje u organskim sistemima.

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. Ovakvim pristupom postiže se 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. Razvoj i primena dobro osmišljenih plodoreda je osnova za uspeh organskih proizvodnih sistema.

Organski plodoredi su podeljeni u faze koje povećavaju nivo azota u zemljištu i faze koje ga iscrpljuju. Faze dopunjavanja i većeg iskorišćavanja azota moraju biti u ravnoteži, ili da 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. Ovo može biti produženo uključujući azot-fiksiranje "cash crop" useva, kao što su pasulj, ili uključujući kratak period azoto-fiksatornog zelenog đubriva, kao što su grahorice između useva. 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. 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. Multifunkcionalni plodored je stoga ključna komponenta u organskoj proizvodnji. Dizajn ovih plodoreda je veliki izazov za poljoprivrednike, kao i za poljoprivredna istraživanja.

## Zelenišno đubrenje (sideracija)

Zelenišnim đubrenjem smatra se gajenje biljaka radi zaoravanja, a u cilju obogaćivanja zemljišta organskom materijom i azotom (N). Primera radi, ako želimo da u zemljištu povećamo organsku materiju gajićemo za zelenišno đubrenje belu slačicu, proso, heljdu, uljanu repicu, neke od kupusnjača ili sirak, a ako želimo da povećamo sadržaj N u zemljištu gajićemo neku od jednogodišnjih ili višegodišnjih mahunarki (leguminoza) kao što su lupine, soja, grahorice, stočni grašak i druge. Biljke za zelenišno đubrenje možemo gajiti kao:

**Glavne useve** - setva se obavlja u jesen ili na proleće, a zaorava se kada dostigne određenu vegetativnu masu (najčešće u periodu cvetanja). Nepovoljnost ovog načina gajenja je u tome što zemljište nakon zaoravanja ostaje neiskorišćeno.

**Združene useve** - često primenjivane u povrtarstvu i voćarstvu. U praksi su pokazali zadovoljavajuće rezultate. Na primer bela detelina u pšenici, ovas i grašak i druge.

**Postrne useve** - u ovom slučaju često se koriste usevi kratke vegetacije i brzog porasta, odnosno formiranja velike nadzemne mase. U našem klimatu to su najčešće: bela slačica, grašak ili grahorica. Što se tiče agrotehničkog aspekta, zemljište je maksimalno iskorišćeno.

**Međuuseve** - koriste se u plodoredu, tačnije u svakoj plodosmeni između dva useva postoji vremenski period kada je zemljište slobodno, bez useva. Za to vreme zemljište je u jednom vidu odmora, obrađuje se, đubri ili se primenjuju druge, mere ako je to neophodno i polako se priprema da prihvati drugi usev.



*Slika 18. Primeri međuuseva*

Biljna vrsta koju gajimo za zelenišno đubrenje mora da ispuni sledeće uslove. Kao prvo mora da vezuje atmosferski N, kao drugo mora da ima razvijen korenov sistem i da koristi teže pristupačne elemente, kao treće mora da brzo raste i da da veliku masu, kao četvrto mora da ima kratak period vegetacije i kao peto mora da uspeva na siromašnim tipovima zemljišta. Količina biljne mase koja se na ovaj način dobija iznosi u proseku 15 – 30, kod pojedinih vrsta u zavisnosti od godine i 40-50 t/ha, od čega je procenat suve materije oko 20%. Ove biljke se zaoravaju na 10-15 cm dubine. Poželjno je da u toku zaoravanja zemljište bude vlažno kako bi razlaganje bilo bolje. Kao biljke za zelenišno đubrivo možemo da iskoristimo i korove pod uslovom da nisu u fazi semena. Kao vid zelenišnog đubrenja smatra se i zaoravanje žetvenih ostataka koji obogaćuju zemljište organskom materijom. Pri ovom načinu treba primeniti npr. 2,0 l/ha biostimulatora razvoja zemljišnih bakterija koje utiču na povećanje nivoa humusa u zemljištu. Biostimulator deluje kao zemljišni aktivator-regenerator, kako ne bi došlo do azotne depresije u zemljištu. Organske materije ne bi trebalo zaoravati na jako kiselim zemljištima jer se tada slabo razlažu. Usevi i zasadi za zelenišno đubrenje imaju naročit ekološki, agrotehnički i ekonomski značaj. Mnogi od njih zapravo deluju ekološki, pokrivajući zemljište u vreme kada bi bilo izloženo dejstvu nepovoljnih agroekoloških činilaca. Popravljaju zemljišne karakteristike sprečavajući degradaciju i eroziju, smanjuju zakorovljenost. Na kraju, usevi za zelenišno đubrenje daju ekonomski efekat i sigurnost, kroz proizvodnu dobit od prinosa i poboljšanja kvaliteta zemljišta.

## Mahunarke i azotofiksacija u organskoj poljoprivredi

Elementarni azot ( $N_2$ ) je najveći sastojak vazduha (oko 78% po zapremini), ali azot 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 zeleni šno 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 poboljšanja azotofiksacionog potencijala zemljišta ili nadoknađivanja odsustva autohtonih sojeva rizobija. 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 i 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 kvrčice. 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.



Slika 19. Biljke za zelenišno đubrivo

## 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 se smatra 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 se mikroorganizmi zemljišta.

## Komercijalna sredstva za ishranu bilja dozvoljena u organskoj proizvodnji

Upotrebom prirodnih organskih đubriva, sredstava za ishranu bilja i oplemenjivača zemljišta u organskoj proizvodnji povećava se plodnost zemljišta, poboljšavaju biološke osobine i struktura zemljišta. Po pravilu, prirodna đubriva bi trebala da potiču iz sopstvenog gazdinstva. Zato je osnova organske proizvodnje samoodrživost organskog gazdinstva na kome je prisutan uravnotežen odnos biljne i stočarske proizvodnje. Samo tako je moguće raspolagati sa dovoljno sertifikovanog đubriva za proizvodnju i dovoljno hrane za ishranu stoke. Kako se interesovanje za ovom vrstom proizvodnje povećava, to su i potrebe za sredstvima za ishranu bilja i oplemenjivačima zemljišta povećane. Nedovoljne količine đubriva se dobrim delom nadoknađuju sa komercijalnim organskim sredstvima za ishranu bilja koja prema podeli i sastavu mogu biti od različitih materijala i formulacija.

Prirodna organska đubriva, komercijalna sredstva za ishranu bilja i oplemenjivači zemljišta koja se koriste u organskoj proizvodnji razlikuju se od sintetičkih – hemijski proizvedenih sredstava za ishranu bilja. Pored povećavanja sadržaja hranljivih elemenata u zemljištu, ova grupa đubriva poboljšava fizičko-mehaničke osobine, povećava aktivnost i brojnost mikroorganizama i drugih živih organizama (biološke osobine), sadržaj organske materije u zemljištu (zemljišta postaju humoznija), reguliše pH zemljišta i vodno-vazdušni režim zemljišta. Navedene prednosti utiču na pravilniji i zdraviji razvoj korena biljke. Ukoliko se samo sintetički proizvedena sredstva za ishranu bilja dodaju zemljištu, ono postepeno gubi mikrobiološku aktivnost, a samim tim sadržaj organske materije. Pojedini proizvođači imaju stav da će povećanjem količina sintetički proizvedenih sredstava za ishranu bilja po jedinici mere, povećati i plodnost zemljišta. To nažalost nije tačno, njihovom povećanom primenom, pogotovu na manje plodnim zemljištima dolazi do pogoršanja strukture zemljišta, takva zemljišta postaju kompaktna, beživotna i manje su sposobna da zadrže vodu i hranjive materije. U dosadašnjoj praksi u poređenju sa sintetički – hemijski proizvedenim sredstvima za ishranu bilja, nedostaci organski proizvedenih đubriva bili su: niska koncentracija hranljivih elemenata i njihova mala pristupačnost. Međutim, proizvodnjom komercijalnih sredstava za ishranu bilja i oplemenjivača zemljišta, situacija se značajno promenila, te su to koncentrovani (sad već ranga sintetički – hemijski proizvedenih sredstava za ishranu bilja) sa većom pristupačnosti hraniva koja više ne zavise od sadržaja vlage, temperature i mikrobiološke aktivnosti u zemljištu.

Kako bi se delom nadoknadio nedostatak đubriva organskog porekla i prirodnih mineralnih đubriva sve je veća ponuda komercijalnih sredstava za ishranu bilja i oplemenjivača zemljišta koja se koriste u organskoj proizvodnji. Ovaj trend je naročito prisutan u visoko razvijenim zemljama, gde je procenat zastupljenosti organskih proizvođača veći. Pojedini organski proizvođači redovno koriste komercijalna sredstva za ishranu bilja i oplemenjivače zemljišta za povećanje plodnosti zemljišta. Materijali koje služe za proizvodnju, ovih tržištu namenjenih proizvoda, su razni, od dehidriranog stajskog i živinskog đubriva, preko guana i/ili proizvoda ili nusproizvoda životinjskog porekla do različitih soli koje samostalno ili u mešavini se takođe mogu fabrikovati. Naravno za sve navedene, a koji nisu prirodnog porekla, zajedničko je da poreklom nisu iz intenzivne, odnosno industrijske proizvodnje.

Komercijalna sredstva za ishranu bilja i oplemenjivači zemljišta mogu biti sačinjena od jednog materijala, kao što su stene fosfata ili alge, ali mogu biti mešavina mnogih materijala. Skoro sva

organska đubriva, prirodni materijali i nus-proizvodi iz različitih proizvodnji pružaju širok spektar hranjivih materija, koji kad se na pravi način iskombinuju mogu dati pogodne formulacije za određene potrebe biljaka za tri glavna hranljiva elementa (azot, fosfor i kalijum), kao i za biljkama potrebne mikroelemente. Postoji, sad već značajan broj komercijalnih mešavina, koji se mogu naći na našem tržištu, što preko proizvođača, kao i preko zastupnika i distributera.

S tim u vezi, u našim agroekološkim uslovima u organskoj proizvodnji i dalje ne postoji dovoljno praktičnog iskustva, ali i primenjenih istraživanja o ishrani bilja i podizanju plodnosti zemljišta. Postojanjem komercijalnih sredstava za ishranu bilja i oplemenjivača zemljišta bi na relativno brz i jasan način, sadašnji i budući organski proizvođači mogli dobiti preporuke kojim količinama i na koji način mogu izvršiti đubrenje pojedinih biljnih vrsti. Do tada, sa postojećim znanjima o pripremi prirodnih organskih đubriva uz dodatak pojedinih prirodnih materijala mogu se proizvesti sopstvena đubriva za opšte namene i đubriva sa određenim mešavinama (različitim formulacijama) za specifične namene.

## 9. GLOBALNE KLIMATSKE PROMENE I POLJOPRIVREDA

Uočavajući mnogobrojne probleme u životnoj sredini koji su se pojavili sa intenzivnom, industrijalizovanom poljoprivredom, u Agendi 21 (Konferencija o zaštiti životne sredine UN u Riu de Žaneiru 1992) u poglavlju 14, definisan je koncept održive poljoprivrede i ruralnog razvoja (SARD-Sustainable Agriculture Rural Development). To je opšte prihvaćena moderna paradigma u poljoprivredi, koja dovodi do očuvanja prirodnih resursa i promovise socio-ekonomski razvoj ruralnih područja. To se postiže uvođenjem nove politike razvoja i tehnologija, koje povećavaju prirodnu produktivnost Zemlje, kroz očuvanje lokalnih kulturnih vrednosti. Cilj koncepta SARD je da nađe podesne alternative intenzivnoj, industrijskoj poljoprivredi koji će poboljšati ruralni način života pomoću odgovarajućih tehnologija i transfera znanja, koji će limitirati ugrožavanje vodnih, zemljišnih i bioloških resursa.

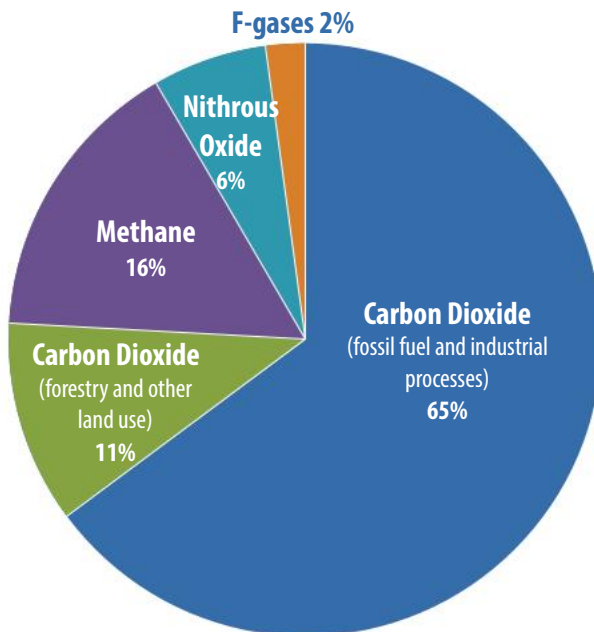
Neke od najvažnijih tehničkih tema u okviru SARD-a su:

- razvoj integralnih sistema upravljanja (organska poljoprivreda, integralna zaštita biljaka, konzervacijska poljoprivreda, agro-šumarstvo)
- širenje ruralne energetske infrastrukture zasnovane na lokalnim obnovljivim izvorima energije i primena tehnologija za povećanje energetske efikasnosti
- razvoj i širenje tehnologija koje će osigurati bolju bezbednost hrane

U okviru SARD, klimatske promene i njihovo ublažavanje postaju područje od velikog značaja. Fenomen promene klime ima velike posledice na poljoprivredu i naučna zajednica ga je identifikovala kao faktor velikog rizika. Aktivnosti u poljoprivrednoj proizvodnji dovode do ispuštanja azotnog oksida i metana (kao i do ispuštanja ugljen-dioksida).



Na globalnom nivou, ključni gasovi staklene bašte koje emituju ljudske aktivnosti su



Slika 21. Ključni gasovi staklene bašte emitovani od strane ljudskih aktivnosti

Izvor: Peti izveštaj IPCC (2014) podaci bazirani na globalnim emisijama iz 2010.

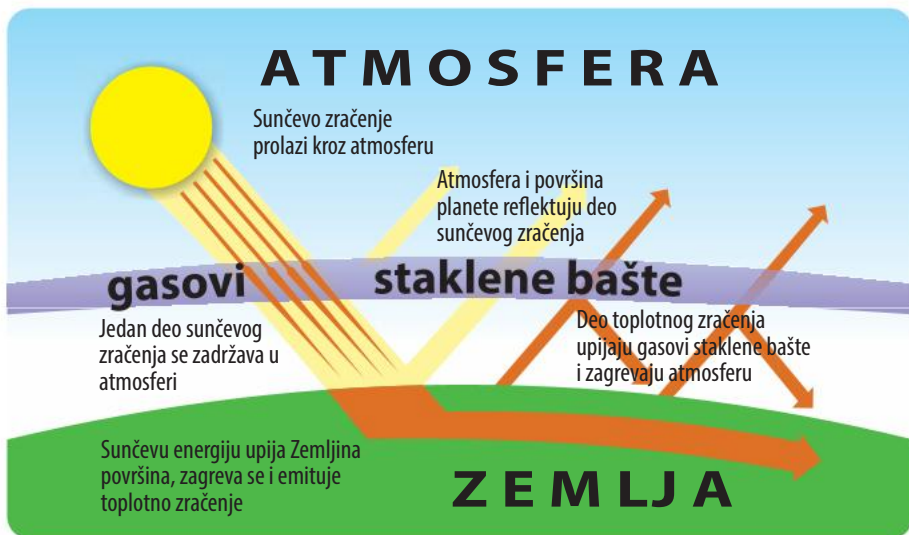
Ugljen dioksid ( $\text{CO}_2$ ): korišćenje fosilnih goriva je primarni izvor  $\text{CO}_2$ . Način na koji ljudi koriste zemljište takođe je važan izvor emisije  $\text{CO}_2$  posebno kada uključuje krčenje šuma.  $\text{CO}_2$  se takođe može emitovati od direktnih utjecaja izazvanih ljudskim aktivnostima u šumarstvu i druge upotrebe zemljišta, kao što je seča šuma, obrada zemljišta za poljoprivredu i degradacija zemljišta.

$\text{CO}_2$  iz atmosfere se može smanjiti putem pošumljavanja, poboljšanja osobina zemljišta i drugih aktivnosti.

Metan ( $\text{CH}_4$ ): Poljoprivredne aktivnosti, upravljanje otpadom, korišćenje energije i spaljivanje biomase doprinose emisiji  $\text{CH}_4$ .

Azot Suboksid ( $\text{NO}_2$ ): Poljoprivredne aktivnosti, kao što je korišćenje đubriva je primarni izvor emisija  $\text{NO}_2$ , a takođe i sagorevanje biomase

Fluorisani gasovi (F-gasovi): Industrijski procesi, rashlađivanje i upotreba raznih potrošačkih proizvoda doprinose emisiji F-gasova, uključujući hidrofluorougljenik (HFC), perfluorougljenik (PFC) i sulfur heksafluorida ( $\text{SF}_6$ ).



Slika 22. Efekat staklene bašte

Prema podacima Međuvladinog panela o klimatskim promenama (IPCC) poljoprivreda trenutno ima učešće sa 10-12% globalnih emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG) i očekuje se da će se taj iznos dodatno povećati.

GHG koji se pripisuju poljoprivredi uključuju: emisije iz zemljišta, enterične fermentacije (od procesa varenja životinja preživara), proizvodnja pirinča, sagorevanje biomase i upravljanje stajnjakom. Postoje i drugi "indirektni" izvori emisija staklene bašte koji se ne obračunavaju od strane IPCC-a u poljoprivredi, kao što su one nastale zbog promena u korišćenju zemljišta, korišćenje fosilnih goriva za mehanizaciju, transport i agrohemijski proizvodi i đubriva. Najznačajnije indirektno emisije su promene u prirodnoj vegetaciji i tradicionalnoj upotrebi zemljišta, uključujući krčenje šuma i degradaciju

zemljišta. Prema izveštajima FAO, sektor poljoprivrede je uzevši u obzir i indirektne emisije odgovoran za oko 30% globalnog zagrevanja (uključujući deforestaciju, spaljivanje biomase i promene u načinu korišćenja zemljišta). Gubici ugljenika u poljoprivredi čine jednu desetinu ukupne emisije CO<sub>2</sub> koje se mogu pripisati ljudskim aktivnostima od 1850.

Deforestacija je uobičajena praksa za pripremu zemljišta u mnogim poljoprivrednim regionima što dovodi do velikog gubitka ugljenika i masivne emisije CO<sub>2</sub>.

Kako će klimatske promene uticati na evropsku poljoprivredu?

Evropski tim stručnjaka kreirao je projekciju uticaja klimatskih promena u različitim evropskim regionima koji uključuje samo zemlje članice Evropske Unije. Prema ovoj mapi Srbija bi mogla da očekuje promene klime slične onima koje se očekuju u regionu Grčke, Bugarske i Rumunije, a koje predviđaju:

- porast temperatura i opadanje godišnjih padavina kao i manje raspoložive količine vode;
- povećan rizik od suša i toplotnog stresa;
- opadanje prinosa žitarica;
- smanjivanje područja pogodnih za gajenje useva;

Severni deo Vojvodine bi delimično mogao da računa na promenu klime koja se predviđa za region koji obuhvata Mađarsku i zemlje Srednje Evrope, a koga očekuju:

- povećanje zimskih padavina i poplave kao i smanjivanje količine letnjih padavina;
- povećan rizik od suša kao i veći rizik od erozije zemljišta;
- produženje sezone za uzgoj bilja kao i povećanje prinosa;

## Adaptacija poljoprivrede na klimatske promene

Da bi se prilagodila porastu temperatura kao i manjoj količini padavina evropske poljoprivreda bi trebalo da preduzme niz mera koje će između ostalog tražiti i:

- promene u plodoređu radi što boljeg korišćenja raspoložive količine vode;
- prilagođavanje datuma setve u skladu sa novim uslovima (temperatura i padavine);
- korišćenje vrsta useva koji su bolje prilagođeni novim vremenskim uslovima;
- sadnja živica i manjih pojasa drveća na obradivom zemljištu da bi se smanjilo brzo oticanje padavina i da se oformi zaštita od erozije vetra.

## POSLEDICE KLIMATSKIH PROMENA U POLJOPRIVREDI



Sektor	Kategorije koje se odnose na poljoprivredu	Vrste gasova	%
Poljoprivreda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unutrašnja fermentacija kod preživala</li> <li>- Upravljanje stajnjakom</li> <li>- proizvodnja pirinča</li> <li>- Upotreba sintetičkih đubriva</li> <li>- Paljenje biomase, kao i paljenje savana za potrebe poljoprivrede</li> </ul>	CH <sub>4</sub> CH <sub>4</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	10-15 %
Upotreba zemljišta i šumarstvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konverzija šumskog zemljišta u poljoprivredno</li> <li>- ostala nepoljoprivredna zemljišta konvertovana u poljoprivredna</li> </ul>	CO <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>	17 %
Industrija	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proizvodnja đubriva</li> <li>- Proizvodnja pesticida</li> </ul>	CO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O	1,009%
Energija	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upotreba poljoprivrednih mašina</li> <li>- Irigacija</li> </ul>	CO <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>	

Tabela 1. Struktura direktnih i indirektnih GHG emisija u poljoprivredi

Vrsta gasa GHG	Procenjen doprinos	Najvažniji način uticaja
CO <sub>2</sub>	21-25% od globalnog CO <sub>2</sub>	Fosilna goriva koja se koriste na farmama; deforestacija; promena načina obrade zemljišta
Metan	55-60% od globalnog CH <sub>4</sub>	Pirinčana polja; promena načina korišćenja zemljišta; spaljivanje biomase; fermentacija u crevima domaćih životinja; otpad životinjskog porekla
N <sub>2</sub> O	55-60% od globalnog N <sub>2</sub> O	Većinom azotna đubriva; otpad životinjskog porekla

Tabela 2. Doprinos poljoprivrede emisiji gasova koji izazivaju efekat staklene bašte (GHG)



*Slika 23. Aktivnosti koje dovode do emisije CO<sub>2</sub>*

Dvostruka uloga poljoprivrede, kao potrošača, ali i snabdevača energijom, sve više postaje aktualna u kontekstu sprečavanja globalnih promena klime. To se može iskoristiti kao šansa da ovaj sektor postane umesto velikog potrošača, značajan izvor čiste, obnovljive energije, naročito kroz biomasu žetvenih ostataka i gajenje useva za dobijanje energije. Smanjenje emisije ugljenika se može postići zamenom vrste goriva (pre svega fosilnih), koja se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji. Usavršena poljoprivredna praksa ili nove tehnologije prerade mogu postići ovaj cilj, efiksnijim korišćenjem energije ili korišćenjem obnovljivih izvora energije.

Poboljšana poljoprivredna praksa ili primena čistih tehnologija može pomoći u smanjenju uticaja na promene klime kroz razne primere: pravilno upravljanje vodnim resursima kroz smanjenje potreba za navodnjavanjem, kroz smanjenje vodnih i energetske inputa, reciklažom žetvenih ostataka, što smanjuje upotrebu energije u proizvodnji mineralnih đubriva, redukovanje obrade ili uvođenje gajenja biljaka bez obrade, kojim se eliminišu potrebe za korišćenjem mehanizacije i velike potrošnje fosilnih goriva.

Neke od mera mitigacije u poljoprivredi se mogu videti u donjim tabelama

<p>Agrotehničke mere</p>	<p>Povećanje biodiverziteta, plodoredi, mešovite kulture, višegodišnje kulture i mahunarke.</p> <p>Uvođenje sorti biljaka koje bolje iskorišćavaju vodu i hraniva</p> <p>Gajenje mahunarki –fiksiraju N i vazduha i smanjuju upotrebu sintetičkih đubriva</p> <p>Zemljište uvek treba da bude pod biljnim pokrivačem, gajenje pokrovnih useva.</p>
<p>Đubrenje, upravljanje stajnjakom i biljnim ostacima</p>	<p>Povećanje apsorpcije N kroz pravovremenu primenu i doziranje đubriva.</p> <p>Izbegavanje spaljivanja biljnih ostataka, koristiti ih za malčiranje-prepokrivanje zemljišta.</p> <p>Kompostiranje ili skladištenje stajnjaka u cisternama</p> <p>Unošenje stajnjaka u zemljište odmah nakon aplikacije</p>
<p>Obrada zemljišta</p>	<p>Izbegavanje duboke obrade zemljišta.</p> <p>Izbegavanje upotrebe teške mehanizacije</p> <p>Primenjivanje redukovane obrade zemljišta bez prevrtanja</p> <p>Smanjuje se sabijanje zemljišta, dekompozicija N</p>
<p>Upotreba vode</p>	<p>Izbegavanje isušivanja prirodnih močvara i tresetišta</p> <p>Pažljivo korišćenje vode za navodnjavanje sistemom kap po kap ili subrigacijom-podzemni sistem navodnjavanja.</p> <p>Dreniranje pirinčanih polja u toku proizvodnje</p> <p>Korišćenje sorti pirinča koje proizvode manje metana.</p> <p>Korišćenje biljnih ostataka pirinča za proizvodnju bio-uglja</p>
<p>Agro-šumarstvo</p>	<p>Povećanje apsorpcije CO<sub>2</sub> kroz sadnju žbunastog i drvenastog bilja velike vegetativne mase kao i dubokog korenovog sistema.</p> <p>Korišćenje pokrovnih useva travno-leguminoznih smeša u voćnjacima i vinogradima</p> <p>Za odmor zemljišta koristiti travno leguminozne smeše ( zelenišno đubrenje)</p>

Tabela 3. Mere mitigacije u poljoprivredi

<b>Metode direktnih uticaja</b>	<b>Primeri</b>
Smanjenje potreba za inputima (optimizacija usvajanja hraniva)	Izbor varijeteta biljaka koje zahtevaju manje vode/hraniva; usavršeno upravljanje vodom/zemljištem, smanjuje potrebu za energijom, koja je povezana sa navodnjavanjem i drugim agro-inputima
Samnjenje upotrebe mehanizacije	Odabir no-till tehnika i tehnologija mogu smanjiti upotrebu fosilnih goriva u poljoprivredi
Energetska efikasnost mehanizovane poljoprivrede	Korišćenje mašina veće energetske efikasnosti
Energetska efikasnost u procesima prerade	Korišćenje mašina i procesa veće energetske efikasnost
Energetska efikasnost u transportu inputa i proizvoda i u pakovanju proizvoda	Sistemi tehnologija transporta i pakovanja veće energetske efikasnosti
Energetska efikasnost u čuvanju prehrambenih proizvoda	Korišćenje efikasnije tehnologije hlađenja
Korišćenje obnovljive energije	Širok dijapazon sistema obnovljive energije u proizvodnji zajedno sa tehnologijama veće energetske efikasnosti mogu zameniti upotrebu fosilnih goriva
<b>Metode indirektnih uticaja</b>	<b>Primeri</b>
Zamena agrohemijskih sa velikom potrošnjom energije	Totalna ili delimična zamena mineralnih đubriva smanjuje potrebu za energijom koja je potrebna u njihovoj proizvodnji
Integralno upravljanje štetočinama	Rezultira u smanjenju upotrebe pesticida i time smanjuje potrebu za energijom koja je potrebna u njihovoj proizvodnji
Konzervacijska poljoprivreda: Stalna no-till obrada i pokrivenost zemljišta Smanjenje potreba za energijom u polj. operacijama Smanjena upotreba pesticida i mineralnih đubriva zahvaljujući boljoj dinamici sistema	Veća efikasnost korišćenja inputa i veći biodiverzitet dovodi do dugoročnog smanjenja korišćenja pesticida i mineralnih đubriva u poređenju sa konvencionalnim nivoom proizvodnje

Tabela 4. Primeri metoda kojima se postiže smanjenje uticaja na promenu klime

## Mere mitigacije u poljoprivredi - sekvestracija (eliminacija) CO<sub>2</sub>

Zemljište sadrži oko 1,500 Gt ugljenika, dok šume sadrže 270 Gt ugljenika

### 1. Upravljanje zemljišnim ugljenikom u ratarstvu:

- Zaštita postojećeg ugljenika u zemljištu usporavanjem razlaganja organske materije i smanjenjem erozije zemljišta (redukovana obrada zemljišta ili bez obrade zemljišta, formiranjem terasa, setva u trake (trave – leguminoze), pokrovni usevi-brzorastući usevi).
- Povećanje C u sistemu (zaoravanje biomase, upotreba biougla, sađenje višegodišnjih kultura)

### 2. Agrošumarstvo (šume i poljoprivredno zemljište, vetrozaštitni pojasevi, silvopastoralni sistemi)

### 3. Skladištenje ugljenika na pašnjacima (pregonska ispaša, unošenje komposta, izbor trava i leguminoza koje su produktivnije i imaju veću biomasu, dodavanje biougla, navodnjavanje)

### 4. Mere mitigacije u stočarstvu i upravljanje pašnjacima

- Povećanje broja životinja u granicama samoodrživosti
- Optimizacija životnog veka životinja i produktivnosti
- Izbor vrsta i rasa životinja prilagođenih na uslove sredine
- Gajenje preživara u sistemu ispaše i mešovitih stada
- Favorizacija uzgajanja životinja koje nisu preživari
- Povećanje produktivnosti pašnjaka, gajenjem mahunarki i krmnog bilja
- Kontrolisanje ispaše (pregonska ispaša)
- Poboljšanje ishrane životinja dodavanjem uljarica, dodavanjem suplemenata koji poboljšavaju varenje i smanjuju mo koje proizvode metan, optimalno unošenje proteina
- Recikliranje svih nusprodukata koji mogu poslužiti za dobijanje energije
- Stajnjak ne treba čuvati u vlažnom stanju, mora biti pokriven i u senci ili u posebnim skladištima, basenima
- Koristiti stajnjak za proizvodnju bioenergije

## Konzervacijska poljoprivreda i klimatske promene

Cilj konzervacijske poljoprivrede je da koristi prirodne resurse na efikasniji način, preko integralnog upravljanja zemljišnim, vodnim i biološkim resursima. To je kombinacija različitih tehnika kojima se održava stalna pokrivenost zemljišta i značajno smanjuje upotrebe mehanizacije. Uvode se: plodored koji omogućava smanjenje upotrebe agrohemijskih i mehaničkih intervencija na polju, konzervacijska obrada zemljišta, tehnologija pokrovnih useva, direktna setva (no-till) i slično. Kao rezultat ovakvog pristupa javlja se evidentno poboljšanje stanja lokalne životne sredine (manja erozija zemljišta, očuvanje prirodnih resursa), globalne koristi po životnu sredinu (smanjena upotreba fosilnih goriva), kao i ekonomske koristi kroz uštedu sredstava (Oljača i sar., 2006). Najvažniji značaj konzervacijske poljoprivrede, za politiku sprečavanja klimatskih promena je da ona predstavlja realnu alternativu intezivnoj industrijskoj poljoprivredi, što dovodi do substitucije ugljenika smanjenjem upotrebe fosilnih goriva po jedinici prinosa. U tom smislu u konzervacijsku poljoprivredu ne treba svrstavati

konzervacijsku obradu zemljišta koja je razvijana za gajenje GMO biljkama uz upotrebu totalnih herbicida, zbog svih negativnih posledica takve proizvodnje na održivost agroekosistema.

Konzervacijska poljoprivreda zahteva više znanja i veština u okviru upravljanja proizvodnjom, pa zahteva uvođenje novih tehnologija koje su bitno drugačije od postojećih i široko prihvaćenih. Mada je konzervacijska poljoprivreda zasnovana na smanjenom angažovanju kapitala od konvencionalne poljoprivrede, potrebni su finansijski potencijali pre svega za širenje znanja, naročito u smislu izgradnje kapaciteta, transfer znanja i tehničke obuke farmera.

## **10. PREDNOSTI ORGANSKE POLJOPRIVREDE U VEZI S UBLAŽAVANJEM KLIMATSKIH PROMENA**

Organska poljoprivreda nudi sistem koji može smanjiti uticaj na životnu sredinu u poređenju sa konvencionalnom poljoprivredom. Ublažavanje klimatskih promena nije osnovni cilj organske poljoprivrede, ali povećanje konverzije u organsku poljoprivredu može doprineti smanjenju emisije gasova sa efektom staklene bašte, a takođe donosi značajne prednosti, kao što je poboljšani sistem otpornost na efekte klimatskih promena, održavanje ili poboljšanje biodiverziteta na poljoprivrednim zemljištima, očuvanje plodnosti zemljišta, smanjenje eutrofikacije i zagađivanja vode, i poboljšanja sigurnosti hrane i suvereniteta proizvođača.

Četvrti izveštaj o proceni IPCC-a takođe preporučuje korišćenje praksi koje su standardne u organskoj poljoprivredi za ublažavanje klimatskih promena. Organska poljoprivreda optimalno kombinuje ove različite prakse na sistematičan način i održava poljoprivrednu proizvodnju u oblastima sa ograničenim resursima.

Sa pravilnom primenom sistema gajenja, emisije koje vode ka klimatskim promjenama mogu se smanjiti i kapaciteti prirode za ublažavanje klimatskih promjena mogu se iskoristiti da bi se zaplenile značajne količine atmosferskog ugljen-dioksida - posebno u zemljištu. Globalno usvajanje organske poljoprivrede ima potencijal da se zadrži na ekvivalentu od 32% svih trenutnih emisija GHG koje potiču od čoveka.

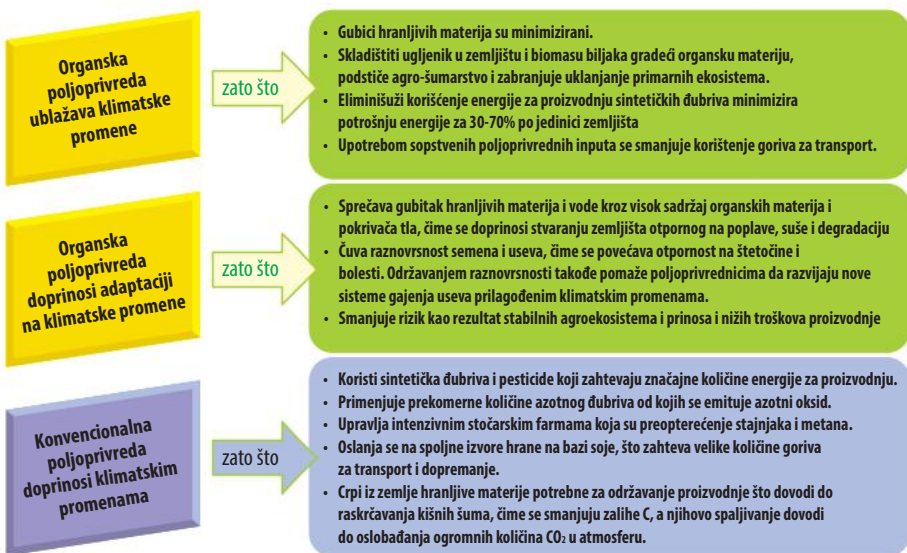
Glavni potencijal poljoprivrede za ublažavanja leži u kapacitetu poljoprivrednih zemljišta da zadrže CO<sub>2</sub> kroz izgradnju organske materije. Ovaj potencijal se može ostvariti upotrebom održivih poljoprivrednih praksi, kao što su one koje su uobičajene u sistemima organske proizvodnje. Primeri ovih praksi su upotreba organskih đubriva i plodoreda, uključujući mahunarke, pokrovne useve, postrne useve, međuuseve. Ublažavanje je takođe postignuto u organskoj poljoprivredi kroz izbegavanje otvorenog sagorevanja biomase i izbegavanje sintetičkih đubriva i emisija iz fosilnih goriva.

Zajedničko organskim sistemima je takođe doprinos prilagođavanju. Izgradnja organskih materija u zemljištu povećava kapacitet zadržavanja vode i stvara stabilnije, plodno zemljište, čime se smanjuje osetljivost na sušu, ekstremne padavine, poplave i osigurava optimalno vodosnabdevanje. Adaptacija je dalje podržana povećanom agroekosistemskom raznolikošću organskih farmi, usled smanjenja inputa azota i odsustva hemijskih pesticida. Velika raznolikost, zajedno sa nižim ulaznim troškovima organske poljoprivrede, ključna je za smanjenje proizvodnih rizika povezanih sa ekstremnim vremenskim

prilikama. Sve ove pogodne prakse su uobičajene u organskoj poljoprivredi i suštinski su inkorporirani u sistem organske proizvodnje, za razliku od većine neodrživih konvencionalnih sistema poljoprivrede, gde često igraju samo manju ulogu.

Organska poljoprivreda ima značajan potencijal da pomogne u ublažavanju klimatskih promena, ukazuju podaci i procena dati u izveštaju "Organic farming, climate change, mitigation and beyond", IFOAM, (2016) ukazuju da bi progresivna konverzija u EU na organsku proizvodnju na 50% zemljišta do 2030. godine ponudila potencijal ublažavanja 23% emisija gasova staklene bašte u poljoprivredi kroz povećanje sekvenciranja ugljenika u zemljištu i smanjenje primene mineralna đubriva. To bi dodatno smanjilo korišćenje energije za proizvodnju sintetičkih đubriva, što je ekvivalentno daljnjem smanjenju od 9% emisija od poljoprivrede, a pružilo bi i mnoge druge koristi za zaštitu životne sredine i životinja, kao i uspešne strategije prilagođavanja za suočavanje sa uticajima klimatskih promena.

Važno je naglasiti da ublažavanje u poljoprivredi ne može biti ograničeno samo na poljoprivredni sektor. Ponašanje potrošača snažno utiče na sisteme poljoprivredne proizvodnje, a time i na njihov potencijal ublažavanja. Značajni faktori su potrošnja mesa i rasipanje hrane. Ublažavanje u poljoprivredi treba da reši ceo lanac hrane i da bude povezan sa opštim strategijama održivog razvoja.



Slika 24. Poređenje doprinosa organske i konvencionalne poljoprivrede klimatskim promenama

Organska poljoprivreda ima za cilj da razvije holistički pristup u proizvodnji kroz ekološko upravljanje ekosistemom, pre nego korišćenje spoljašnjih agroinputa. U radnom ciklusu eliminišu se sintetički inputi (mineralna đubriva i pesticidi, veterinarski lekovi, genetički modifikovani organizmi, konzervansi itd) i umesto njih koriste se različite ekološki prihvatljive procedure specifične za svako područje. Organska proizvodnja kombinuje tradicionalna lokalna znanja sa najsavremenijim metodama nauke koristeći, što je više moguće, biološke i mehaničke metode u gajenju useva. Ovaj vid proizvodnje u svetu,

u poslednje vreme, intenzivno dobija na značaju i predstavlja nove izazove. Potrebna su znanja i informacije o potencijalu svake zemlje za uvođenje ovakve proizvodnje i njenom doprinosu kvalitetu životne sredine, stvaranju prihoda i sigurnosti hrane. Donošenje odluka o podršci u širenju organske proizvodnje ne treba da donosi predstavnicima vlasti samo podršku održivoj poljoprivredi, već ova podrška doprinosi i smanjenju uticaja poljoprivrede na globalne klimatske promene. Metode organske poljoprivrede dovode do smanjenja negativnog uticaja na životnu sredinu kroz izostavljanje upotrebe pesticida, koji su veliki potrošači energije i očuvanje energije kroz bolje upravljanje zemljištem i vodom za navodnjavanje.

## Poljoprivreda i snabdevanje energijom

Kao što je napomenuto, poljoprivreda je i veliki potrošač, ali i snabdevač energijom. Velika je šansa i izazov za povećanjem energetske efikasnosti u ruralnim oblastima. Postoji nekoliko načina da se postigne ovaj cilj i da se smanje emisije GHG iz poljoprivrede. Korišćenje bioenergije je jedan od zanimljivih načina da se sektor poljoprivrede iskoristi kao veliki izvor obnovljive energije. Poznato je da se u poljoprivredi generišu velike količine biomase i drugih bioprodukata koji se tretiraju kao otpad. Veoma je važno znati kako da se efikasno koriste ovi ostaci, naročito ako su troškovi sakupljanja i transporta veoma visoki. Fokusirajući se na lokalne potrebe za energijom, tehnologija briketiranja je održiva alternativa postojećoj praksi. Druga mogućnost je korišćenje raspoložive biomase za proizvodnju toplotne ili električne energije, koja bi se distribuirala daljim potrošačima. Time bi se smanjila upotreba fosilnih goriva koja su sada glavni izvori energije i na lokalnom nivou.

Agroekosistemi mogu biti izvor energije i preko životinjskih i ljudskih ostataka za proizvodnju metana (biogas). Ova proizvodnja je veoma pogodna za gazdinstva sa stalnim izvorom animalnog otpada i može da zadovolji sve potrebe za energijom na gazdinstvu. Najatraktivnije rešenje ovakvog načina proizvodnje obnovljive energije je kombinovanje proizvodnje energije sa proizvodnjom drugih neophodnih imputa na farmi, kao što su organska đubriva ili stočna hrana. U poslednje vreme sve se više govori i o proizvodnji »energetskih useva« čiji će prinos ili biomasa biti iskorišćeni za dobijanje energije, preko proizvodnje biodizela ili etanola. To su, takođe energetske izvori budućnosti i postaje aktuelno pitanje koliko je obradivog zemljišta potrebno za proizvodnju energije. Da bi ilustrovali kompleksnost tog pitanja, potrebno je skrenuti pažnju i na druge probleme, kao što su: potrebe za istraživanjima u oblasti adaptiranja useva za gajenje u ove svrhe, produktivnost energetskih useva, efikasnost konverzije energije u tehnologijama proizvodnje biogoriva, postojeću strukturu cena za zamenu fosilnih goriva. Neke analize potvrđuju da se ova pitanja mogu rešiti i pokazuju da se gajenjem nekih vrsta biljaka (šćerna trska, uljarice, sirak) mogu postići zadovoljavajući rezultati. To pokazuje i sve veće širenje i izgradnja prerađivih kapaciteta za proizvodnju biogoriva u svetu, a u poslednje vreme i u našoj zemlji.

## 11. EU POLITIKA U OBLASTI POLJOPRIVREDE I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Na najvećem javnom savetovanju EU o poljoprivrednoj politici, tokom maja 2017. godine jasna poruka 258.708 građana i više od 600 organizacija civilnog društva i kompanija EU komisiji je da se poljoprivredna politika EU mora radikalno promeniti. Za uključivanje velikog dela javnosti zaslužna je kampanja „Zemlja od koje živimo“ koju su pokrenuli WWF, BirdLife Europe & Central Asia i Evropska kancelarija za zaštitu životne sredine (European Environmental Bureau - EEB), pozivajući na održivu poljoprivrednu politiku EU, koja će štititi našu klimu i životnu sredinu, biti dobra za poljoprivrednike i potrošače, ali i doprinositi zdravoj i održivoj proizvodnji hrane. Tokom četiri nedelje u kampanju se uključilo više od 250.000 ljudi iz cele Evrope, 600 kompanija i organizacija koje predstavljaju potrošače, sektor prehrane, dobavljače vode za piće i one koji promovišu zaštitu životne sredine, razvoj, zdravlje i dobrobit životinja. Organizacije koje su se pridružile kampanji saglasne su da nova poljoprivredna politika EU mora biti:

- Poštena - za poljoprivrednike i ruralne zajednice.
- Ekološki održiva - za čisti vazduh i vodu, zdravo zemljište i bogat biljni i životinjski svet.
- Zdrava - za dobru hranu i dobrobit svih ljudi.
- Globalno odgovorna - za klimu planete i održivi razvoj širom sveta.

Zajednički stav javnog savetovanja je da je ZPP - Zajednička poljoprivredna politika EU (Common Agricultural Policy - CAP), koja troši gotovo 40% budžeta EU, glavni pokretač neodržive poljoprivrede u Evropi, jer nastavlja da podstiče proizvodnju industrijske hrane koja uzrokuje degradaciju životne sredine. Neodrživa poljoprivreda je glavni razlog gubitka biološke raznovrsnosti u Evropi, uzrokujući nestajanje vrsta poput ptica i pčela. Ruralna područja izgubila su više od 58% ptica koje naseljavaju poljoprivredne površine, a četvrtini evropskih bumbara preči izumiranje, što će prouzrokovati i velike ekonomske gubitke. CAP takođe ne rešava potrebe ruralnih područja: između 2007. i 2013. godine izgubljeno je oko 20% radnih mesta u poljoprivrednom sektoru, uz sve veći broj malih poljoprivrednika koji su izbačeni iz poslovanja.

Evropska komisija je 7. jula 2017. godine predstavila rezultate javnih konsultacija o modernizaciji i pojednostavljivanju ZPP koje su pokrenute 2. februara 2017. i trajale su do 2. maja 2017. i bile su otvorene za sve zainteresovane građane i organizacije i realizovane su kroz upitnik na sva 23 službena jezika EU o budućnosti Zajedničke poljoprivredne politike. Na konferenciji „The CAP: Have your say“ u Briselu su predstavljene rezultati konsultacija koji jasno ukazuju na neophodnost novog dogovora između poljoprivrednika i građana koji čini zajednicu prilagođenu svrsi modernog doba stavljajući u centar održivost - pokrivajući sve njene dimenzije - ekonomsku, socijalnu i ekološku.

Sledeća reforma Zajednice je ogromna prilika za promovisanje potpune tranzicije evropske poljoprivrede prema održivoj poljoprivredi. Poljoprivrednici i građani EU moraju zajednički raditi na osiguranju fer prihoda poljoprivrednih proizvoda. IFOAM dokument EU o viziji „A CAP for healthy farms, healthy people and healthy planet“ („ZPP za zdrave farme, zdrave ljude i zdravu planetu“) nudi rešenja koja mogu rešiti ove tenzije i bolje koristiti ZPP u suočavanju s izazovima održivosti s kojima se suočava

agro-prehrambeni sektor. Stav IFAOM-a koji je izneo potpredsednik IFOAM-a EU za politiku je da rezultati javnih konsultacija ukazuju na potrebu za promenom pristupa budućoj ZPP. Sadašnja poljoprivredna politika EU je uskratila mnoge građane od pristupa kvalitetnoj hrani, izazvala masovni egzodus farmera sa zemlje i imala negativan uticaj na životnu sredinu. Takođe je istakao da IFOAM EU nudi rešenja koja stavljaju javno zdravlje, fer prihode za poljoprivrednike i ekološke performanse u centar nove ZPP umesto da usredsređivanje na proizvodnju kojoj je cilj samo proizvodnja, u kojoj se zanemaruju potrebe malih i srednjih poljoprivrednika i građana

Uprkos mnogobrojnim izazovima održivosti priznatim od strane zainteresovanih strana i kreatora politike, mnoga predložena rešenja za CAP za period posle 2020. nagoveštavaju promene, ali ne idu dovoljno daleko. Oslanjajući se na pozivanje na rezultate koji mogu pružiti, zelene poslove, biodiverzitet, kvalitet tla i vode, između ostalog, Evropska komisija mora raditi sa zainteresovanim stranama na razvoju novih instrumenata koji mogu doneti i ekonomske i ekološke prednosti. IFOAM EU poziva na novi model placanja koji podstiče i nagrađuje poljoprivrednike koji koriste javni novac za javnu korist kako bi se osigurao pobednički pristup između proizvođača i poreskih obveznika.

Poljoprivredna politika najbolje se ostvaruje na nivou EU, fokusirajući se na ključna pitanja podrške poljoprivrednicima i zaštiti životne sredine, pokazuju rezultati konsultacija.

Ovo su među ključnim nalazima javnih konsultacija objavljenih o modernizaciji i pojednostavljuvanju Zajedničke poljoprivredne politike, koja je primila više od 322.000 podnesaka iz širokog spektra zainteresovanih strana, uključujući poljoprivrednike, građane, organizacije i druge. Govoreći na konferenciji "CAP: Have your Say" u Briselu, gde su otkriveni nalazi, Phil Hogan, komesar za poljoprivredu i ruralni razvoj EU je na konferenciji istakao stav da su javne konsultacije, uzevši u obzir i ogroman odziv, pokazale da je velika većina ispitanika potvrdila (90%) da bi poljoprivredna politika trebalo i dalje da bude upravljana na nivou EU, jer obezbeđuje jednake uslove na jedinstvenom tržištu i osigurava da poljoprivreda može bolje da odgovori na zajedničke izazove kao što su zaštita životne sredine (85%) i suzbijanje klimatskih promena (73%). Takođe se često pominje potreba da se održi ekonomska, socijalna i teritorijalna kohezija širom EU (86%), kao i potreba za zajedničkim okvirom razmene najboljih praksi (91%). Jasni ciljevi na osnovu konsultacija su vrlo jasno pokazali šta treba da postigne zajednička poljoprivredna politika. Osiguranje dobrog životnog standarda za poljoprivrednike je ključni zahtev, pri čemu je većina ispitanika (88%) priznala da su prihodi od poljoprivrednih proizvoda niži od proseka EU i da poljoprivrednici dobijaju samo mali iznos konačne potrošačke cene za hranu (97%). Smatra se da je direktna dohodna podrška poljoprivrednicima najbolji način da se to postigne (66% ispitanika).

Drugi glavni cilj ZPP treba da bude da se poljoprivrednici ohrabre da učestvuju u borbi protiv klimatskih promena i zaštite životne sredine, zaštite biodiverziteta, smanjenja degradacije tla i obezbeđivanja održive upotrebe pesticida i đubriva.

Takođe je jasno iz zaključaka da građani i poljoprivrednici žele da budući ZPP bude jednostavniji i manje birokratski kako bi se što efikasnije pratili izazovi.

Preporuke konsultacija će se uključiti u tekuće razmatranje Komisije o budućnosti hrane i poljoprivrede. Komunikacija o modernizaciji i pojednostavljenju zajedničke politike će pratiti procenu uticaja budućih predloga politike.

## 12. ZAKLJUČAK

Uticaj poljoprivrede na životnu sredinu i zdravlje ljudi je ogroman.

Kako bismo očuvali životnu sredinu uz privredni i društveni razvoj potrebna je hitna promena sistema koju će sprovesti pojedinci, privatni sektor i vlade, radi prelaska sa kratkoročnog i neperspektivnog na vizionarski pristup kojim se poštuju buduće generacije. Ekonomski rezultati na koje je fokusirana agrarna politika ne treba da budu prioritetni već se moraju uključiti i mere koje će ublažiti neželjene efekte na prirodne resurse i na naše zdravlje.

Izveštaj WWF-a (2016) pokazuje da moramo razmisliti o načinu na koji proizvodimo, konzumiramo, merimo uspeh i cenimo životnu sredinu

Da bi se obezbedila proizvodnja zdrave hrane na održiv način, mora se transformisati sistem poljoprivrede i prelazak u poljoprivredu i proizvodnju hrane koja se može prilagoditi neizbežnim klimatskim promenama uz očuvanje naše prirodne baštine kao što je biodiverzitet, održavanje kvaliteta zemljišta, poboljšanje životne sredine proizvođača, zaštita zdravlja i dobrobiti gajenih životinja obezbeđujući da proizvedena hrana promoviše zdravlje, a da je visokog kvaliteta (FAO).

Glavni izazovi ublažavanja i prilagođavanja klimatskih promjena u poljoprivredi su sledeći: Razumevanje nekih od osnovnih procesa, kao što su interakcija emisija N<sub>2</sub>O i sekvencijacija ugljenika u zemljištu, doprinos korena u sekvencijaciji ugljenika zemljištu i emisije životnog ciklusa organskih đubriva kao što je kompost. Pristupi za računanje emisija koje adekvatno predstavljaju sisteme poljoprivredne proizvodnje sa višestrukim i raznovrsnim rezultatima i koji takođe obuhvataju i usluge ekosistema; Identifikacija i implementacija odgovarajućih okvira politike za podršku ublažavanju i prilagođavanju u poljoprivredi, tj. neprimenjivanje sistemskih pristupa u nepovoljan položaj usled poteškoća u kvantifikaciji emisija i njihovo dodeljivanje pojedinačnim proizvodima; Kako osigurati da trenutni fokus na ublažavanju ne dovodi do zanemarivanja drugih aspekata održivosti poljoprivrede, kao što su opterećenja pesticida, eutrofikacija, acidifikacija ili erozija tla i pitanje kako iskoristiti potencijal za ublažavanje promena za promenu potrošačkih obrazaca.

Scenarija budućnosti biodiverziteta su malobrojna ali i različita. Jedna pokazuju da je promena u nameni korišćenja zemljišta glavni uzrok gubitka biodiverziteta, a sve to vezano je za klimatske promene, i promene sastava atmosfere. Danas je poznato da negativne promene u biodiverzitetu nastaju i zbog promene strukture zemljišta. To će se posebno odraziti na smanjenje lukovičastih i korenastih vrsta u svetu. Upravo zato ekološki principi i mere organske poljoprivrede koje na prvo mesto ističu očuvanje zemljišta imaju prednost u daljem razvoju poljoprivrede i proizvodnje hrane. Pri tome podjednako značajne šanse koje organska poljoprivreda daje zaštititi i povećanju agrodiverziteta povećavajući održivu produktivnost kao i činjenica da smanjuje pritisak na ekosistem. Organska poljoprivreda u okviru bazičnih principa i mera zahteva prilagođavanje lokalnim agroekološkim i socioekonomskim uslovima i tradiciji. Uz ugradnju ekološki prihvatljivih rezultata nauke ona dobija šire dimenzije za očuvanje biodiverziteta i racionalno funkcionisanje ekosistema. Gubitak biodiverziteta ugožava produktivnost poljoprivrede, ljudsko zdravlje pa i opstanak. Ekonomika ekosistema i biodiverziteta u EU predviđaju ubrzano opadanje biodiverziteta. Predviđanja su da će se do 2050 god.

izgubiti 11 % prirodnih oblasti a to je vrednost, na godišnjem nivou 6 % od globalnog nacionalnog bruto proizvoda do 2050 god. Globalna godišnja ulaganja da bi se sprečilo izumiranje vrsta i očuvao biodiverzitet se procenjuju se na 46,5 milijardi dolara. Prema analizi stručnjaka svaki uloženi dolar u zaštitu biodiverziteta donosi 100 dolara dobiti od očuvanih prirodnih sistema (Milošević i saradnici 2010). Na kraju postoji etička obaveza čoveka da očuva biodiverzitet za bolje i srećnije sutra. A to je i jedan od bazičnih standarda IFOAM-a koji su osnova idejnog, naučnog, stručnog i duboko ljudskog prilaza sistemu upravljanja organskom poljoprivredom.

Trend moderne poljoprivrede forsira nove sorte i rase koji daju visoke prinose pri velikim ulaganjima. To predstavlja direktnu opasnost za genetički diverzitet u poljoprivredi. Autohtone populacije poseduju u izobilju gene za otpornost prema bolestima i posebno za kvalitet, koji su trajno nestali kod genotipova komercijalnih sorti i rasa.

Za očuvanje genetičkog diverziteta, svaka zemlja mora preuzeti mere intenzivnijih aktivnosti na nacionalnom nivou za razvoj osnovnog seta indikatora biodiverziteta, pri čemu bi se uzimali u obzir nacionalne specifičnosti i njihovo povezivanje sa tematskim indikatorima EU. Potrebno je povećati međuresorsku saradnju i saradnju sa naučnim institucijama, kao i saradnju i razmenu iskustava ne samo među zemljama iz regiona, već i sa drugim evropskim zemljama u pravcu razvijanja zajedničkih projekata.

Uvođenje organske poljoprivrede predstavlja nadu za opstanak ugroženih vrsta. Pozitivna uloga organske poljoprivrede se ogleda u nastavku gajenja vrsta u njihovom prirodnom okruženju, čime se konzervira postojeći genetički diverzitet.

Organska poljoprivreda zasnovana na autohtonim formama i endemičnim vrstama zapravo čuva izvore gena, ne samo za sadašnje farmere već i za buduće generacije, jer genetička varijabilnost predstavlja osnov adaptibilnosti populacija na promene ekoloških uslova.

Korišćenje starih sorti i lokalnih populacija u organskoj poljoprivredi jedan je od načina povećanja genetičke divergencije gajenih biljaka i njihovog unapređenja. Velika raznovrsnost gajenih lokalnih biljnih materijala obogaćuje poljoprivredu i doprinosi lakšem uspostavljanju organske proizvodnje.

Očuvanje genetičke raznovrsnosti i biodiverziteta u poljoprivrednom sistemu daje organskoj proizvodnji širi i trajan značaj u okviru mera zaštite ekosistema. Implementacija organske poljoprivrede i pospešivanje razvoja održive poljoprivredne proizvodnje predstavlja jedan novi kvalitet u životu lokalnih zajednica i zemlje u celini.

Niže emisije gasova sa efektom staklene bašte za proizvodnju useva i povećanu sekvencijaciju ugljenika, zajedno sa dodatnim prednostima biodiverziteta i drugih usluga za zaštitu životne sredine, čini organsku poljoprivredu metodom poljoprivrede sa puno prednosti i značajnim potencijalima za ublažavanje i usvajanje na klimatske promene

Reforma ZPP (zajedničke poljoprivredne politike) je prilika da se razvoj poljoprivrede usmeri u održivom pravcu, a Srbija koja evidentno zaostaje za ostalim zemljama EU u poljoprivredi, treba da iskoristi komparativne prednosti, kao što su očuvani prirodni resursi.

# LITERATURA

- Adrian, M., Lin, B., Matthias, M., Andreas G., Eric G, Emia, C., Stephen M, Toni Ukas and Laura Ullmann** (2016). Organic farming, climate change, mitigation and beyond, IFOAM from: [http://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/ifoameu\\_advocacy\\_climate\\_change\\_report\\_2016.pdf](http://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/ifoameu_advocacy_climate_change_report_2016.pdf)
- Aiken, G.R., McKnight, D.M., Wershaw, R.L. and 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.
- Amend, T., Brown, J., Kothari Ashish, Phillips, A., Stoltons, S.** (2008). Protected Landscapes and Agrobiodiversity Values, The World Conservation Union, Switzerland.
- 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.
- Berenji, J.** (2008). Organsko oplemenjivanje i organsko semenarstvo. Zbornik abstrakata V. naučno stručno simpozijuma iz selekcije i semenarstva; p. 4, Vr. Banja, 25-28.
- Bragron, S., Downes, D.** (1988). Recent Policy Trends and Developments Related to the Conservation, Use and Development of Genetic Resources, Issues in Genetic Resources No.7, June, International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Brush, S.B.** (2004). Farmers' bounty: locating crop diversity in the contemporary world. Yale University Press, New Haven Bioersity (2004) IPGRI Annual Report.
- Brush, S.B.** (1999). The issues of in situ conservation of crop genetic resources, p. 3-26, In S. B. Brush, ed. Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity. International Plant Genetic Resources Institute copublished with International Development Research Centre and Lewis Publishers, Rome.
- Brush, S.B.** (1992). Farmers' rights and genetic conservation in traditional farming systems. World Development 20: 1617-1630.
- 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](http://www.eukoordination.de/PDF/bodenschutz_web.pdf).
- Duchaufour, P.** (1968). L'évolution des sols. Essai sur la dynamique des Profi Is: Paris, Masson.
- Dzhumalieva, 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.

- Eljamał, 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](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/images/resources/pdf_documents/CGRFA_SoilBiodSustAg.doc)
- FAO (2001).** The international treaty on plant genetic resources for food and agriculture Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- FAO (1998).** The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture, p. 510. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO (1993).** Resolution 8/83-International Undertaking on Plant Genetic Resources.
- 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., Ugrenović, V., Ugrinović, M., Jačimović, G., Glamočlija, Đ., 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", Poljoprivredni fakultet, Banja Luka, Trebinje, Republika Srpska, 16. – 19. mart 2010, Zbornik sažetaka, 171.
- Filipovic, V., Radivojevic, S., Jacimovic, G., Kuzevski, J., Subic, J., Grbic, G. (2011):** The origin, nutritional value and uses of some less widely spread legumes that are suitable for organic farming. 9th International Scientific Conference "Serbia Facing the Challenges of Globalization and Sustainable Development". Megatrend University, Belgrade, November 25th, 2011, Proceedings, 381–389.
- Filipović, V., Ugrenović, V., Bajić, N., Radivojević, S. (2011):** Organska proizvodnja kao mogućnost podizanja nivoa plodnosti poljoprivrednog zemljišta. V simpozijum sa međunarodnim učešćem Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun, Beograd, 20.-22. oktobar 2011. Zbornik izvoda, 45-46.
- Filipović, V., Ugrenović, V., Ivana, Simić, (2012):** „Organic production in the future EU common agricultural policy (2014 – 2020)“,Prvi međunarodni simpozijum i XVII Međunarodno naučno – stručno savjetovanje agronoma Republike Srpske 19 - 22 Mart 2012, Abstracts, pp. 262.
- Filipović, V., Ugrenović, V. (2012):** The improvement in biodiversity and soil fertility through the adoption of organic farming. International Scientific Meeting Sustainable agriculture and rural development in terms of the Republic of Serbia strategic goals realization within the Danube region - Preservation of rural values. Editors: Drago Cvijanović, Jonel Subić, Andrej Jean Vasile. The Institute of Agricultural Economics Belgrade. Mountain Tara, Serbia, 6-8 December 2012. Economics of agriculture. Vol. XIX, 695-712.
- Filipović, V., Ugrenović, V. (2013):** The Composting Of Plant Residues Originating From The Production Of Medicinal Plants. International Scientific Meeting „Sustainable agriculture and rural development in terms of the Republic of Serbia strategic goals realization within the Danube region - Achieving regional competitiveness. Editors: Drago Cvijanović, Jonel Subić, Andrej Jean Vasile. The Institute of Agricultural Economics Belgrade. Topola, Serbia, hotel „Oplenac“, December 5-7th 2013. Economics of agriculture. Thematic proceedings, 1283-1301.
- Filipović, V., Roljevic, S., Bekic, B. (2013):** Organic Production in Serbia: The Transition to Green Economy. In: Sustainable Technologies, Policies, and Constraints in the Green Economy, A. Jean-Vasile, T. Adrian, J. Subic, & D. Dusmanescu (Eds.), (pp. 172-188). Publisher: IGI Global, Hershey, PA 17033, USA. Release Date: May, 2013. 390 pages. Information Science Reference. <http://www.igi-global.com/book/sustainable-technologies-policies-constraints-green/73572>.
- 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://eussoils.jrc.ec.europa.eu/esdb\\_archive/pesera/pesera\\_cd/pdf/P07ESF\\_ErosR7.pdf](http://eussoils.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](http://www.ifoam-eu.org/positions/Papers/pdf/110919-IFOAM_EU-position-soil.pdf)

**IPGRI** (2004). Publication Bioversity annual report.

**IPGRI** (2007). Publication Bioversity annual report.

**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.

**Julien, M.H.** (1992). *Biological of Wedds: A World Catalogue of Agents and their Target Weeds*. thirty ed. CAB International Walingford, UK, 186 pp.

**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.

**Kovačević, D.** (2005): *Organska pljoprivredna proizvodnja Monografija u: Kovačević D., Oljača, S. (ur), poglavlje: Organsko ratarstvo, Poljoprivredni fakultet Beograd, 35-72.*

**Lampkin, N.** (1994). *Organic Farming*. Farming Press Books, Ipswich.

**Lazić, B. i saradnici** (2006). *Moj salaš. Zelena mreža Vojvodine*, Novi Sad.

**Lazić, B., Lazić, S.** (2008). *Organska poljoprivreda u: Lazić B., Babović J. (ur.), poglavlje: Organska poljoprivreda, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Tom 1, 7-38.*

**Lazić, B.** (2010). *Uvod u biodiverzitet, predavanje: Edukacija savetodavaca Srbije iz organske poljoprivrede, Subotica.*

**Milenković, Slobodan, Simić, Ivana** (2017) *Vodič za organsku prouzdovnju jabuke, Serbia organika, Beograd.*

**Milenković, Slobodan, Simić, Ivana** (2017) *Vodič za organsku prouzdovnju maline, Serbia organika, Beograd.*

**Milenković, Slobodan, Simić, Ivana** (2017) *Vodič za organsku prouzdovnju kupine, ribizle i borovnice, Serbia organika, Beograd.*

**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.

**Milošević, M., Dragin, S., Stegić, M.** (2009). Biljni genetički diverzitet u poljoprivredi. *Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.*

**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.

**Niggli, U., Fliessbach, A., Hepperly, P. and Scialabba, N.** (2009). Low Greenhouse Gas Agriculture: Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems. *FAO, April 2009, Rev. 2–2009.*

**Oljača, S., Kovačević, D., Dolijanović, Ž.** (2002): Low-external farming system-strategy for environmental protection. *Tematski zbornik, First International Conference on Environmental Recovery of Yugoslavia (ENRY 2001), Beograd, 687-690.*

**Oljača, S.** (2003): *Organska poljoprivreda i zaštita životne sredine. Zbornik radova sa Simpozijuma »Ekologija i proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane u Braničevskom okrugu«, 355-364, Požarevac,*

**Oljača, S.** (2004): *Principi agroekologije i održivi razvoj. Tematski zbornik radova, III Međunarodna Eko-konferencija 2004: Zdravstveno bezbedna hrana. Knjiga I, Novi Sad, 395-400,*

**Oljača, S.** (2005). *Organska pljoprivredna proizvodnja. U: Kovačević D., Oljača S. (ur.), poglavlje: Aroekološke osnove organske poljoprivrede. Poljoprivredni fakultet Beograd, Monografija 35-72.*

**Oljača, S.** (2005): *Agroekološke osnove organske poljoprivrede. U monografiji Organska poljoprivredna proizvodnja,*

(Kovačević D., Oljača S.(eds.) Poljoprivredni fakultet, Zemun,1-33.

**Oljača, S., Dolijanović, Ž., Glamočlija, Đ., Đorđević S., Oljača J.** (2010): Prinos zrna heljde u organskom sistemu gajenja. Zbornik radova I nučnog simpozijuma agronoma sa međunarodnim učešćem, AGROSYM 09-11.12.2010, Jahorina, 67-72.

**Oljača, S., Glamočlija, Đ., Kovačević, D., Oljača, M., Dolijanović, Ž.** (2008): Potencijali brdsko-planinskog regiona Srbije za organsku poljoprivrednu proizvodnju, Poljoprivredna tehnika, Godina XXXIII, Broj 4, 61-68.

**Oljača, S** (2009). Agroekologija. Poljoprivredni fakultet, Beograd

**Oljača, S., Dolijanović, Ž., Glamočlija, Đ., Đorđević S., Oljača, J.** (2010): Productivity of winter rye in organic vs. conventional croppings system. Journal of Agricultural Sciences, Vol. 55, No. 2, 123-129.

**Oljača, S., Kovačević, D.** (2011): Organic vs. Conventional production of alternative small grains – experience from Serbia. 14th International Biosymposium 15-19.11.2011, Maribor. Book of Abstract, 17.

**Oljača, S.** (2012): Organska poljoprivredna proizvodnja. Zadužbina Andrejević, Beograd.

**Oljača, S., Dolijanović Ž., Kovačević D., Đorđević S.** (2013): Effect of microbiological fertilizers and zeolite on yield of winter rye under high altitude condition. IV International Scientific Symposium "Agrosym 2013", Jahorina, 03-06. October 2013. Book of Proceedings,732-736.

**Oljača, S., Kovačević, D., Dolijanović, Ž., Milić, V.** (2014): Organic agriculture in terms of sustainable development of Serbia. VI International Scientific Symposium "Agrosym 2014", Jahorina, 23-26. October 2014. Book of Proceedings, 34-44.

**Rees, L.** (2005). Making the most of farm waste. Soil Association technical guides.

**Pistorius, R.** (1997). Scientists, plants and politics: a history of the plant genetic resources movement. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.

**Qualset, C.O., Damania, A.B., Zanatta, A.C.A. and Brush, S.B.** (1997). Locally based crop plant conservation, In M. Maxted, et al., eds. Plant genetic conservation: the in-situ approach. Chapman & Hall, London, p. 160-175,

**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.

**Snežana Oljača, Dušan Kovačević, Željko Dolijanović, Simić Ivana** (2012). Organska poljoprivreda u funkciji održivog razvoja Srbije. VIII regionalna konferencija "Životna sredina ka Evropi", Zbornik radova, 22-23.05.2012. Beograd, 79-84.

**Snežana Oljača, Dolijanović Željko, Oljača Mićo, Simić Ivana** (2012). Effects of microbiological fertilizer and soil additive on yield of buckwheat in organic cropping system. AgriSciMont International conference, Podgorica, Montenegro 23-26.05.2012. Book of Abstracts, 141.

**Simić, Ivana** (2016), "Organska poljoprivreda u Srbiji 2017" (Organic at glance 2017), Serbia organika. Beograd.

**Simić, Ivana** (2015). "Organska proizvodnja-neiskorišćen potencijla Republike Srbije", Evropski pokret u Srbiji, Beogradska otvorena škola, Protecta, UNECOOP.

**Simić, Ivana, Snežana Ognjenović,** (2011): „Kako do sertifikovanog organskog proizvoda“, Serbia organika. Beograd

**Sredojević, Zorica, Simić, Ivana** (2016) Kako ostvariti profit u organskoj proizvodnji, Serbia organika. Beograd

**Soil Association** (2000). The Biodiversity Benefits of Organic Farming: Executive Summary, 05/27/2000. 101kb. Pp. 1-34.

**Soil Association** (2000). Biodiversity Campaign 2000, 05/09/2000. 32.5kb. Pp.1-1.

**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](http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/biodiversity_report.pdf)

**Ugrenović, V. Filipović, V. (2017):** Chapter 9, Cover Crops: Achievement of Sustainability in the Ecological Systems of Agriculture. In: Jean-Vasile, A. & Domenico Nicolò (Eds.), *Sustainable Entrepreneurship and Investments in the Green Economy* (pp. 257-281). Publisher: IGI Global, Hershey, PA 17033, USA. Release Date: December, 2016. 339 pages. Information Science Reference. <http://www.igi-global.com/chapter/cover-crops/174476>

**Ugrenović, V., Filipović, V. (2016).** „Organska proizvodnja i biodiverzitet“ V simpozijum Sekcije za oplemenjivanje organizama Društva Genetičara Srbije, Zbornik izvoda.

**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.

**Ugrenović, V., Filipović, V., Glamočlija, Đ., Subić, J., Kostić, M., Jevđović R. (2012a):** Pogodnost korišćenja morača za izolaciju u organskoj proizvodnji. Ratarstvo i povrtarstvo / Field and Vegetable Crops research. Novi Sad. 49(1), 126-131.

**Ugrenović, V., Filipović, V., Glamočlija Đ. (2011):** Seed Production and Use in Organic Agricultural Production. 22. Međunarodni simpozijum »Proizvodnja zdravstveno bezbedne hrane« / 22nd International symposium »Safe food production«. Trebinje, Bosnia and Herzegovina, 19–25. June, 2011. Proceedings, 284–286.

USDA (1996): Chemical analyses of organic carbon (6A). Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigation Report 42, Version 3.0, US Government Printing Office.

**Vasin, J. (2012).** Sačuvajmo plodnost zemljišta. Poljoprivreda info. taken 22nd June 2012 from: <http://poljoprivreda.info/?oid=8&id=1059>

**Vasin, J., Milić, S., Zereški, T., Ninkov, J., Marinković, J., Sekulić, P. (2013):** Potencijali Republike Srbije u pogledu kvaliteta zemljišta za organsku poljoprivrednu proizvodnju. Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Republike Srbije i Institut za ratarstvo i povrtarstvo.

**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.

**WWF (2016).** Living Planet Report from [http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/lpr\\_2016\\_full\\_report\\_low\\_res.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/lpr_2016_full_report_low_res.pdf)

**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-bioloko-j-raznovrsnosti/> World Wildlife Fund 1250 Twenty-Fourth Street, N.W., P.O. Box 97180 Washington, DC 20090-7180.

**Zdravković, J. (2008):** Organska poljoprivreda, biodiverzitet, oplemenjivanje i semenska proizvodnja povrća. II Simpozijum “Zdravo-organic” Selenča 26-27. septembra 2008. Magazin poljoprivreda, strana. 6-11. N02

**Zeven, A.C. (1998).** Landraces: a review of definitions and classifications. *Euphytica* 104:127-139.



