



Aspekti životne sredine za poljoprivrednog tehničara

kompilacija tekstova

Izdavač

Inicijativa za reformu obrazovanja u jugoistočnoj Evropi

Dečanska 8a, 11000 Beograd, Srbija

www.erisee.org, office@erisee.org

Autor:

Dušan Stokić

Za izdavača

Tina Šarić

Objavljeno

Maj, 2024

Prevod

Idioma

Deligradska 14, Beograd, Srbija,

idioma.rs, office@idioma.rs

ISBN-978-86-902616-4-2

Sadržaj

Uvod	4
I Činjenice i brožani podaci o životnoj sredini: klimatske promene, emisije gasova sa efektom staklene bašte, globalno zagrevanje	5
II Poljoprivreda i životna sredina – teorijski aspekti	6
2.1 Principi agroekosistema	6
III Mere i preporuke – saveti za praktičnu nastavu	7
3.1 Praktični saveti u poljoprivrednom planiranju	7
<i>Izbor lokaliteta i upravljanje</i>	7
<i>Sadni materijal</i>	7
<i>Zdravlje životinja</i>	7
3.2 Mere za održivu poljoprivredu – materijal za diskusiju	8
3.3 Smanjenje pesticida putem integrisanog upravljanja štetočinama (IUŠ) – teorijski aspekti	9
IV LIČNA ZAŠTITNA OPREMA U POLJOPRIVREDI	11
4.1 LZO kao sredstvo za prevenciju infekcija od životinja	11
4.2 LZO za rukovanje pesticidima u zemljoradnji i poljoprivredi	12
V Preporuke za ekološku i održivu poljoprivredu – korisne prakse	13
VI Primeri, najbolje prakse – materijal za diskusiju	15
6.1 Primer sertifikovane organske farme	15
6.2 IKT i poljoprivreda	16
6.3 Primeri prirodnog načina poljoprivredne proizvodnje	17
6.4 Primer prirodnog načina poljoprivredne proizvodnje na individualnom nivou	18
6.5 Primer ekstenzivne i intenzivne poljoprivrede – poslovni primer	18
Aneks I: Prednosti i nedostaci pristupa ozelenjavanju u okviru sistema poljoprivrednih inovacija	20
ANEKS II: Smernice za eko-poljoprivredu – ključne mere i efekti	22
Reference	28
Bibliografija	29

Uvod

Kompilacija tekstova Aspekti životne sredine za poljoprivrednog tehničara je izrađena u okviru projekta „Unapređenje kvaliteta obrazovanja i obuke u jugoistočnoj Evropi - EQET SEE“. Naručena je od strane Inicijative za reformu obrazovanja u jugoistočnoj Evropi - ERI SEE Sekretarijata, kao koordinatora projekta za podršku implementaciji regionalno razvijenih standarda kvalifikacija za poljoprivrednog tehničara tradicionalne i organske proizvodnje i nacionalnog nastavnog plana i programa za obrazovni profil – poljoprivredni tehničar.

U skladu sa smernicama koje je objavila Austrijska agencija za razvoj kao donator EQET SEE projekta, ovaj dokument ima za cilj da pruži dodatnu podršku nastavnicima koji će sprovesti program za obrazovni profil – poljoprivredni tehničar na nacionalnom nivou.

Više informacija o EQET SEE projektu je dostupno na veb sajtu projekta: <https://eqet.erisee.org/>.

I Činjenice i brožčani podaci o životnoj sredini: klimatske promene, emisije gasova sa efektom staklene bašte, globalno zagrevanje

Globalno zagrevanje je već izazvalo široko rasprostranjene, brze i sve intenzivnije promene. Neke promene su neviđene hiljadama ili čak milionima godina. Klimatske promene predstavljaju više od toga da svet postaje topliji – doživljavamo široko rasprostranjene promene u atmosferi, na kopnu, u okeanima i ledenim regijama.

Činjenice o životnoj sredini

- Prosečna temperatura Zemljine površine između 2011. i 2020. je bila za 1,1°C toplija od prosečne temperature krajem 19. veka (pre industrijske revolucije) i viša nego u bilo kom periodu u poslednjih 125 000 godina.
- Svaka od poslednje četiri decenije je bila toplija od bilo koje prethodne decenije od 1850. Svet se zagreva brže nego u bilo kom trenutku u poslednjih dve hiljade godina.
- Nivoi gasova sa efektom staklene bašte u vazduhu nastavljaju da rastu usled naših emisija. Koncentracije ugljen-dioksida su na najvišem nivou u poslednjih 2 miliona godina. Koncentracije metana i azot-oksida su na najvišem nivou u poslednjih 800 000 godina.

Kopno

- Kišne padavine na kopnu su se povećale od 1950-ih godina. U tropskim regionima kiša pada više tokom vlažnih sezona, a manje tokom sušnih sezona.
- Mnoge biljne i životinjske vrste su se približile polovima i višim nadmorskim visinama, kako bi pratile promene u klimatskim zonama.
- Za neke biljne vrste na severnoj hemisferi, sezona rasta je postala duža (do 14 dana duža u odnosu na 1950-e) a u celini, površina zemljišta je postala zelenija u odnosu na rane 1980-e. („IPCC, 2021, str. 4“)

Predviđa se da će klimatske promene i klimatska varijabilnost imati značajan uticaj na poljoprivrednu proizvodnju, kako u pogledu prinosa useva, tako i u pogledu lokaliteta na kojima se mogu uzgajati različiti usevi. Sezona useva se produžila i predviđa se da će se i dalje povećavati zbog ranijeg početka rasta u proleće i duže vegetacije u jesen. Ovo bi omogućilo širenje useva tople sezone ka severu na područja koja ranije za to nisu bila pogodna. Dok je navodnjavanje efikasna opcija prilagođavanja u poljoprivredi, mogućnost prilagođavanja putem navodnjavanja biće sve ograničenija zbog nedostupnosti vode. (Evropska komisija, https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_en)

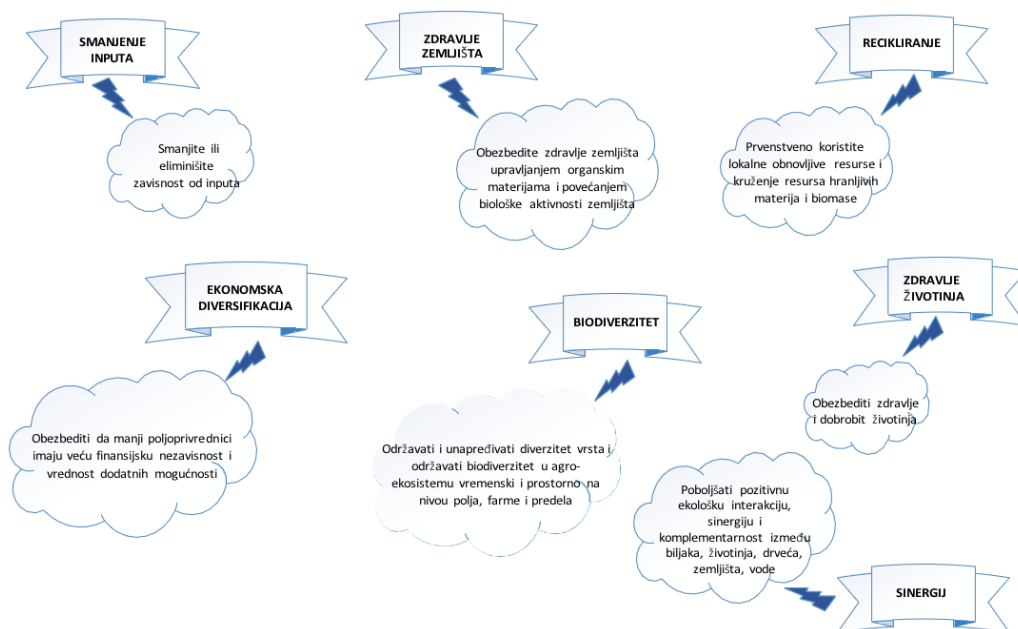
Klimatski pametna poljoprivreda:

- smanjiti potrošnju energije i vode;
- smanjiti emisije, zagađenje i otpad;
- zaštititi ili obnoviti biodiverzitet i ekosisteme;
- poboljšati otpornost na klimatske promene.

II Poljoprivreda i životna sredina – teorijski aspekti

Ključni izazov za poljoprivredni sektor je prehranjivanje stanovništva i istovremeno smanjenje uticaja na životnu sredinu i očuvanje prirodnih resursa za buduće generacije. Poljoprivreda može imati značajan uticaj na životnu sredinu. Dok su negativni uticaji ozbiljni i mogu uključivati zagađenje i degradaciju zemljišta, vode i vazduha, poljoprivreda takođe može da utiče na životnu sredinu i pozitivno, na primer zadržavanjem gasova sa efektom staklene bašte unutar useva i zemljišta, ili ublažavanjem rizika od poplava kroz usvajanje određenih poljoprivrednih praksi.

2.1 Principi agroekosistema



(Izvor: Prilagođeno iz „13 principa agroekologije“, <https://www.agroecology-europe.org/the-13-principles-of-agroecology/> Wezel A. et al. (2020), str. 9)

III Mere i preporuke – saveti za praktičnu nastavu

3.1 Praktični saveti u poljoprivrednom planiranju

Izbor lokaliteta i upravljanje

Pri planiranju i upravljanju poljoprivrednim aktivnostima, upoznajte se sa istorijom lokaliteta (prethodno korišćenje zemljišta), uredno uzimajući u obzir specifičnosti lokaliteta (kao što su topografija, aktivnosti u okruženju, ekološki i socijalni uslovi).

Preporučena praksa:

- Prilikom planiranja izgradnje novog objekta za smeštaj ili mužu, ili novog pašnjaka ili površine useva za ishranu, treba proveriti da li postoje bilo kakvi rizici od zagađenja na mestu proizvodnje i zaštititi ga od takvih rizika adekvatnim merama po potrebi.
- Treba izvršiti evaluaciju novih poljoprivrednih lokaliteta (npr. pašnjaka ili novih površina useva za ishranu), uzimajući u obzir prethodno korišćenje zemljišta, dostupnost i kvalitet vodnih resursa, nivo bolesti izazvanih štetočinama i nivo korova, kao i potencijalni uticaj proizvodnje na susedno stanovništvo, useve i prirodno okruženje. Na proizvodnom lokalitetu naročito treba izbegavati uništavanje šume. („SAI Platform, 2009., str. 4“)

Sadni materijal

Uzmite u obzir strukturu poljoprivrednog gazdinstva i lokalnu situaciju kada birate sadni materijal.

Preporučena praksa:

- Otpornost ili tolerancija na komercijalno značajne štetočine i bolesti, prilagođen lokalnim uslovima i zadovoljava zahteve kupaca.
- Sorte se sade u optimalno doba sezone.
- Invazivne vrste ne treba saditi. („SAI Platform, 2009, str. 4-5“)

Zdravlje životinja

Koristite sva hemijska sredstva i veterinarske lekove kako je propisano da biste sprečili pojavu ostataka hemijskih supstanci u mleku.

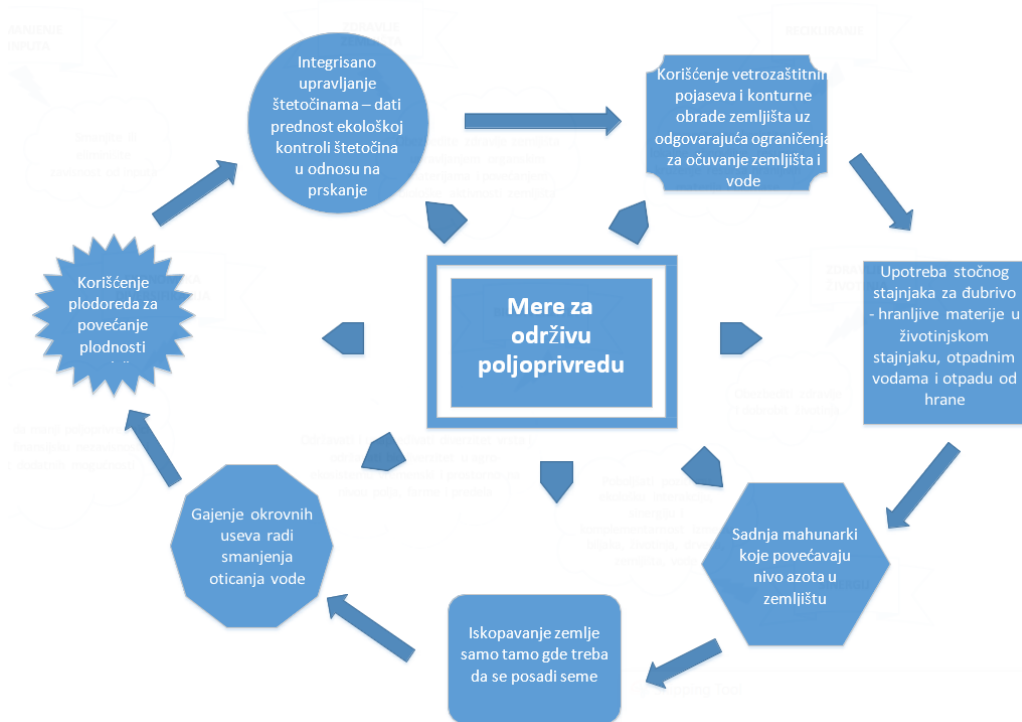
Preporučena praksa:

- Koristite hemijska sredstva prema uputstvu, pažljivo izračunajte doze i poštujujte periode zabrane korišćenja.
- Koristite samo veterinarske lekove koje su propisali veterinari i poštujujte periode zabrane korišćenja.
- Čuvajte hemijska sredstva i veterinarske lekove na bezbednom mestu, poštujujte rok trajanja i odložite ih odgovorno („SAI Platform, 2009, str. 8“)

3.2 Mere za održivu poljoprivredu – materijal za diskusiju

Sprovedenjem održivih poljoprivrednih mera, poljoprivrednici mogu više nego da udvostruče svoje prinose i da povećaju svoje prihode usvajanjem praksi za očuvanje resursa.

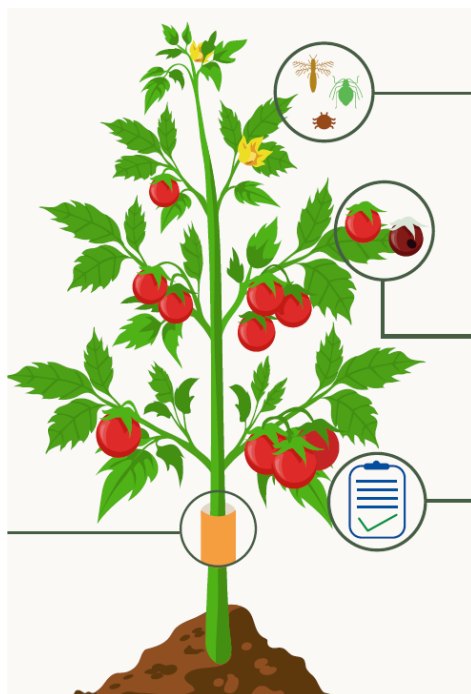
Mere za održivu poljoprivredu uključuju:



Izvor: IRISH AID Key Sheet, str.5

3.3 Smanjenje pesticida putem integriranog upravljanja štetocinima (IUŠ) – teorijski aspekti

1. PREVENCIJA: održavajte dobru higijenu i postavite fizičke barijere kako biste onemogućili pristup štetocinima. Koristite plodored, otporne biljke, visokokvalitetno seme, đubrivo i odgovarajuću drenažu za jake useve.



2. IDENTIFIKACIJA/NADZOR: nadgledajte polje i identifikujte štetocine, postavite sisteme za ranu dijagnostiku, posavetujte se sa kvalifikovanim stručnjacima

3. EVALUACIJA: procenite da li identifikovane štetocine nanose štetu i da li je potrebno delovati. Prvo uzmite u obzir nehemijske kontrole. Upotreba hemijskih pesticida treba biti poslednja opcija.

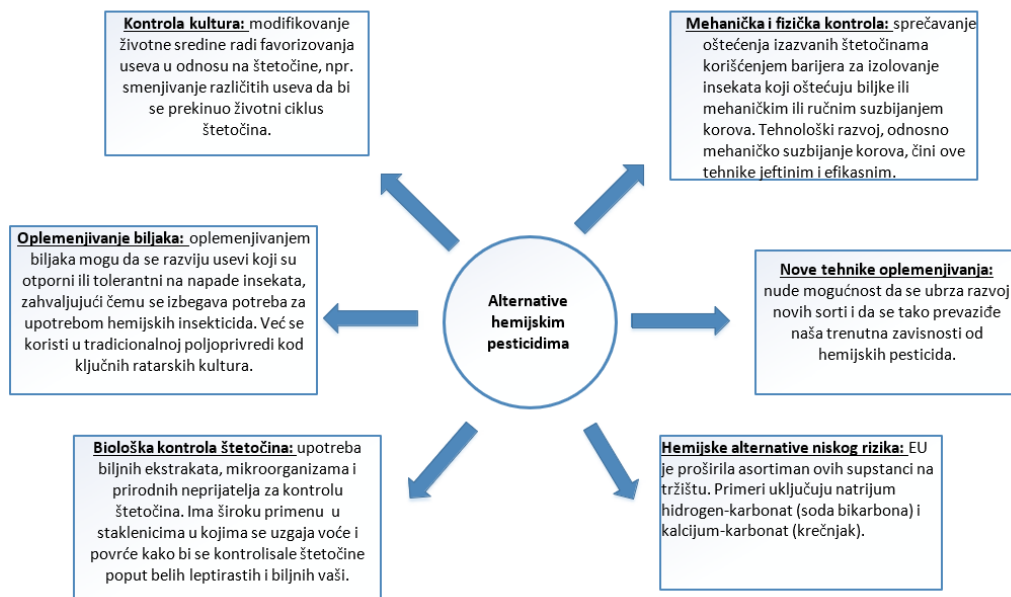
4. KONTROLA: proverite efikasnost kontrolnih mera. Steknite znanje i prilagodite se za budućnost

(Izvor: Evropska komisija, 2022, str.1)

Ekološki kriterijumi za organske farme*:

- Dokažite upotrebu komposta za zemljište.
- Dokažite poljoprivrednu proizvodnju za koju se koristi zemljište, a ne hidroponski uzgoj ili uzgoj iz kamene vune.
- Dokažite da nisu korišćena zabranjena poljoprivredna hemijska sredstva tokom određenog broja godina pre setve ili sadnje.
- Dokažite izbegavanje, smanjenje i upravljanje upotrebom poljoprivrednih hemijskih sredstava.
- Dokažite izbegavanje, smanjenje i upravljanje đubrivom.

* u skladu sa ISO 14030-3:2022 Procena učinka na životnu sredinu — Zeleni dužnički instrumenti — Deo 3: Taksonomija



(Izvor: Evropska komisija, 2022, str.2)

IV LIČNA ZAŠTITNA OPREMA U POLJOPRIVREDI

4.1 LZO kao sredstvo za prevenciju infekcija od životinja

Korišćenjem lične zaštitne opreme (LZO) za zemljoradničke ili poljoprivredne poslove se na rutinski način sprečava pojava ozbiljnih bolesti, pa čak i smrtnih slučajeva. Do ovakvih opasnosti u velikoj meri dolazi zbog kontakta sa inficiranim životinjama, hemikalija koje se koriste kod useva i respiratornih rizika. Iz tog razloga se korišćenje LZO u zemljoradničkim ili poljoprivrednim poslovima nikada ne treba smatrati opcionim.

Ne treba zanemariti širok spektar rizika po zdravlje vrednih ljudi u poljoprivrednom sektoru. Ove česte zdravstvene pretnje predstavljaju samo reprezentativni primer već poznatih i novih bolesti kojima su izloženi radnici u poljoprivredi.

Imajući u vidu kako se infekcije od zaraženih životinja lako prenose na ljude, LZO u poljoprivredi mora da obuhvata sledeće:

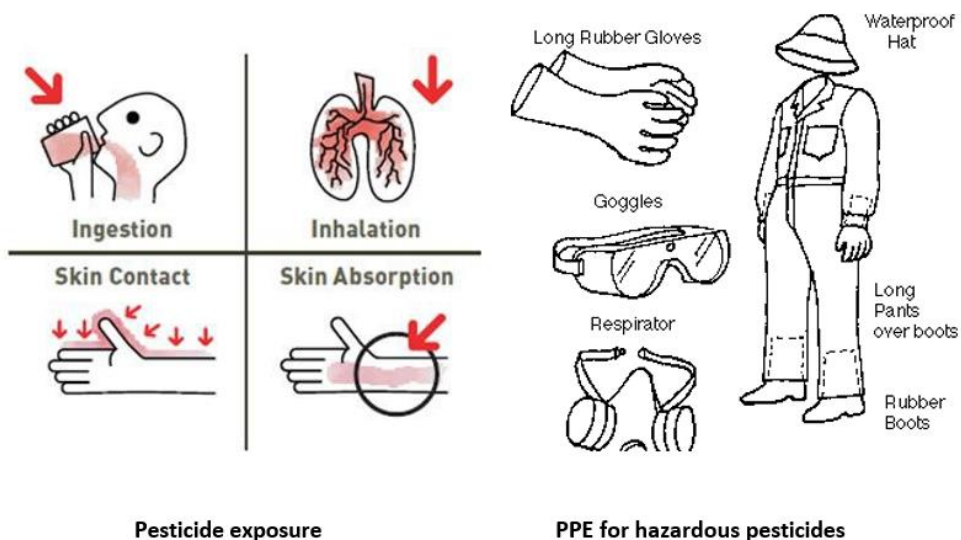
- Radni kombinezoni sa zaštitom za zglobove, gležnjeve i vrat
- Zaštitne naočare, štitnici za lice i druga zaštita za oči
- Radni kombinezon sa kapuljačom za jednokratnu upotrebu
- Zaštitne rukavice i nazuvci za obuću za jednokratnu upotrebu
- Zaštitne maske za lice za jednokratnu upotrebu

Neophodno je da zalihe LZO koja se koristi u poljoprivredi ostanu prvenstveno za jednokratnu upotrebu. Zaštitna odeća za jednokratnu upotrebu pomaže da se smanji širenje bio-opterećenja, jakih hemikalija i drugih bioloških opasnosti koje mogu da se prošire na druge tokom pranja ili transporta do prostorije za pranje.

4.2 LZO za rukovanje pesticidima u zemljoradnji i poljoprivredi

U prevelikom broju slučajeva, poljoprivredni radnici i grupe radnika za sezonsku žetvu ulaze na polja u uobičajenoj uličnoj odeći. Kod ovakvih radno intenzivnih poslova postoji tendencija da ljudi skidaju slojeve odeće što dovodi do kontakta kože sa hemijskim agensima. Kada radnici brišu obrve ili dodiruju usta, ponekad dolazi do prenosa. Takođe nije neuobičajeno da ovi agensi prođu kroz pore ili da se infiltriraju u posekotine i ogrebotine. Uzimajući u obzir zahtevnu vrstu posla koju obavljaju poljoprivredni radnici, preporučuje se sledeća LZO:

- Lagana, prozirna spoljna odeća
- Fleksibilne rukavice i nazuvice za obuću
- LZO koja je otporna na curenje hemikalija
- Prozračne zaštitne maske za lice i zaštita za oči



(Izvor: 'vegIMPACT Report 2, 2014, str.19')

V Preporuke za ekološku i održivu poljoprivredu – korisne prakse

ZEMLIŠTE	Preporuke
<ul style="list-style-type: none"> ○ Održavati dobru plodnost zemljišta i sprečiti štetu po životnu sredinu, eroziju zemljišta i zagađenje. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Đubrenje treba da bude odgovarajuće, uzimajući u obzir resurse zemljišta, potrebe useva za hranljivim materijama, klimatske uslove i rizike u vezi sa površinama, podzemnim vodama i kontaminacijom. ✓ Koristite proračun za hranjive materije kako biste odredili potrebe za đubrivom. ✓ Treba nastojati da na pašnjacima bude odgovarajući broj životinja. ✓ Izbegavati puštanje životinja na ispašu kada se zemljište natopi vodom

VODA	Preporuke
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pravilno upravljati i optimizovati upotrebu vode ○ Pravilno upravljati korišćenjem ulaznih voda i ispuštanjem otpadnih voda u okolne izvore vode 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Količinu vode koja se crpi iz životne sredine treba svesti na minimum. Ispuštanje zagađene vode u ekosistem mora da se spreči. ✓ Treba da se sprovedi pravilna upotreba vode za navodnjavanje, kao i pažljiva i odgovarajuća upotreba ulaznih voda kako bi se očuvao obim i kvalitet vodnih rezervi i tokova. ✓ Treba održavati usklađenost sa industrijskim standardima i ispunjavati zahteve nacionalnog zakonodavstva u pogledu uticaja na životnu sredinu (npr. poznavanje količine stajnjaka ili otpadnih voda, pravilno skladištenje i rasipanje). ✓ Upravljati pašnjacima kako bi se izbeglo oticanje otpadnih voda rasipanjem stajnjaka sa farme u skladu sa lokalnim uslovima.

VAZDUH	Preporuke
<ul style="list-style-type: none"> ○ Očuvati ili poboljšati kvalitet vazduha 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Neprijatne mirise koji potiču iz muznog grla i iz skladišta otpadnih voda treba svesti na minimum.

KLIMATSKE PROMENE	Preporuke
<ul style="list-style-type: none"> ○ Svesti na minimum negativne uticaje na globalnu životnu sredinu i klimatske promene. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Na osnovu uspostavljenih mehanizama i dostupnih ulaznih pokazatelja, proceniti i pratiti emisije gasova sa efektom staklene bašte (kao što su metan, azot-oksidi, ugljen-dioksid) iz muznog grla i skladišta stajnjaka, kao i iz drugih praksi na farmi i ulaznih resursa van farme. Ublažiti i minimizirati ovakve emisije gasova sa efektom staklene bašte.

ENERGIJA	Preporuke
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pravilno birati i koristiti energetske resurse. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kontinuirano nastojati da se optimizuje korišćenje energije. ✓ Treba izvršiti energetske procene kako bi se identifikovala područja za minimiziranje relativnog korišćenja neobnovljivih resursa i maksimiziranje relativnog korišćenja obnovljivih izvora energije. ✓ Gde god je to moguće, poljoprivredno gazdinstvo treba da teži ka smanjenju korišćenja neobnovljivih izvora energije i povećanju korišćenja obnovljivih izvora energije.

OTPAD	Preporuke
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pravilno birati i Koristite na farmi sporedne proizvode useva što je više moguće ○ Pravilno rukovati otpadom i, ukoliko je moguće, reciklirati otpad koji nastaje na farmi 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Poljoprivredno gazdinstvo će kontinuirano smanjivati, ponovo koristiti i reciklirati količinu otpada i sporednih proizvoda berbe (žetve) i prerade koju stvara. ✓ Konkretno, otpad organskih useva se može kompostirati na farmi i ponovo koristiti za kondicioniranje zemljišta gde ne postoji rizik od prenošenja bolesti. ✓ Obezbediti da se skladištenjem i upravljanjem životinjskim i ljudskim otpadom minimizira rizik od zagađenja životne sredine. ✓ Pravilno upravljati poljoprivrednim otpadom i optimizovati njegovu agronomsku vrednost (recikliranje itd.). ✓ Obezbediti pravilan tretman ljudskog i životinjskog otpada sa farmi za proizvodnju mleka kako ne bi došlo do kontaminacije pašnjaka ili stočne hrane.

(‘SAI Platform, 2009, str.14-15’)

VI Primeri, najbolje prakse – materijal za diskusiju

6.1 Primer sertifikovane organske farme

„Herdade do Freixo do Meio“ je sertifikovana organska farma površine 440 ha koja se nalazi u regionu Alentejo na jugu Portugala. Region Alentejo u Portugalu se generalno klasifikuje kao područje koje je veoma osetljivo na klimatske promene i sa visokim rizikom od dezertifikacije zbog indeksa aridnosti i širenja zemljišta lošeg kvaliteta, uz klimatska scenarija koja za ovaj region predviđaju smanjenje nivoa padavina, povećanje učestalosti, trajanja i intenziteta suša i povećanje temperatura. Mere koje sprovodi „Herdade do Freixo do Meio“ imaju za cilj smanjenje potrebe za vodom, smanjenje dezertifikacije i erozije zemljišta i povećanje otpornosti na klimatske promene i klimatske ekstreme održavajući ekonomski održiv sistem agrošumarstva.

Farma je sproveda veliki broj mera u cilju smanjenja potrebe za vodom, povećanja otpornosti na suše, diversifikacije biljnih proizvoda i povećanja svesti o održivosti i prilagođavanju klimatskim promenama.

Mere za poboljšanje zadržavanja vode i smanjenje potrebe za vodom:

- stvaranje malih brana.
- metoda navodnjavanja kap po kap (kako bi se smanjila potrošnja vode) organskim đubrivom (poljoprivrednik je napravio organsko tečno đubrivo bogato bakterijama koje zahteva obuku o higijenskom rukovanju i koje se uvodi u sistem navodnjavanja kap po kap).
- korišćenje energije iz obnovljivih izvora za pumpanje vode radi smanjenja troškova navodnjavanja.
- malčiranje, tj. upotreba slame, lišća, usitnjenog drveća, drugih prirodnih vlakana ili čak komposta za pokrivanje zemljišta i sprečavanje isparavanja.
- oranje po konturnim linijama i bez oranja na strmim površinama, u cilju sprečavanja erozije zemljišta i povećanja zadržavanja vode u zemljištu.
- uređivanje terena, drveća i useva — ova praksa povećava infiltraciju vode i zadržavanje vode u zemljištu, sprečavajući eroziju, povećavajući produktivnost pašnjaka i dostupnost vode na većoj površini i povećavajući dubinu korenja i ponor ugljenika.
- povećanje organskih materija u zemljištu kako bi se povećalo zadržavanje vode u zemljištu.
- obrađivanje zemljišta u obliku jama i bumeranga kako bi se povećalo zadržavanje vode u zemljištu.
- sadnja drveća i useva na površinama sa posebnom mikroklimom u okviru farme (npr. severozapadne padine imaju viši nivo vlažnosti).

6.2 IKT i poljoprivreda

IKT u ruralnom razvoju se izgleda najšire i najrelevantnije koristi za širenje i prikupljanje informacija. Na primer, Indija i Kina imaju nekoliko programa i projekata koji primenjuju IKT u svrhe u koje se podaci koriste za poređenje ili za usvajanje politika.

Softver Jal-Chitra se u Indiji koristi za kreiranje interaktivne mape voda u selima kako bi se omogućilo zajednicama da vode evidenciju o dostupnoj vodi iz svakog izvora vode, da vode evidenciju o ispitivanju kvaliteta vode, da prave spisak obavljenih i potrebnih radova na održavanju, da vrše procenu potražnje za vodom, da pripremaju buduće mesečne budžete za vodu (na osnovu prethodnih evidencija) i da pokažu kako su potrebe zajednice zadovoljene kroz sisteme za sakupljanje kišnice. Kina sprovodi slične vežbe mapiranja voda u nekoliko sela.

Opservatorija Manila na Filipinima se udružila sa pružaocem usluga mobilne telefonije SMART, kako bi se poljoprivrednicima u područjima podložnim katastrofama obezbedili telemetrijski kišomeri i telefoni. Lokalni poljoprivrednici očitavaju kišomere i javljaju opservatoriji informacije telefonom. Opservatorija takođe može da koristi telefone kako bi ribarima i poljoprivrednicima izdala rana upozorenja na oluju.

Od Brazila do Francuske: konzervativna poljoprivreda se pomera sa juga ka severu

Iako su se tehnike bez obrađivanja (oranja) zemljišta razvijale i praktikovale u Francuskoj od 1990-ih, tek nedavno je u zemlji počeo da se primenjuje održiviji pristup konzervativne poljoprivrede. Inspirisana iskustvima brazilske poljoprivrede u smanjenju troškova proizvodnje i potrebe za radnom snagom, grupa francuskih farmera je primenila tehnike konzervativne poljoprivrede na poljske useve. Praksa je počela da se širi kroz nezvanične mreže koje su ovi farmeri formirali, što je pomoglo u podeli informacija o faktorima proizvodnje i ratarskih praksi. Proces učenja, koji je u početku bio čvrsto fokusiran na opremu i zemljište, postepeno je prelazio na upotrebu pokrovnih useva. Došlo je do opšteg pomeranja od praksi bez obrađivanja (oranja) zemljišta ka konzervativnoj poljoprivredi kroz izgradnju socio-tehničkih mreža koje kombinuju određeni broj ciljeva i zainteresovanih strana, povezanih sa tehničkim, agronomskim i pitanjima iz oblasti životne sredine, kroz višestruke klastere.

Škotski projekat TIBRE

Pre nekoliko godina, Prirodna baština Škotske je preuzela izazov održivosti životne sredine i pokrenula projekat TIBRE (Ciljani inputi za bolja ruralna područja) kako bi se ispitao spektar tehnoloških mogućnosti koje bi mogle da podstaknu sisteme intenzivne poljoprivrede da postanu održiviji sa stanovišta životne sredine bez narušavanja njihove ekonomske konkurentnosti. Tako je projekat TIBRE uspostavljen kako bi se poljoprivrednicima direktno omogućilo da doprinesu održivosti životne sredine škotske poljoprivrede, dok istovremeno nastavljaju da doprinose poljoprivrednoj održivosti. Kreatori politike su smatrali da se to može postići usvajanjem tehnoloških inovacija u oblastima hemijske tehnologije, biotehnologije, inženjeringa i informacionih tehnologija.

Obrazloženje za ovaj projekat je bilo:

- ✓ Povlačenje finansijske podrške poljoprivrednicima u okviru Zajedničke poljoprivredne politike EU bi moglo dovesti do većeg oslanjanja na jeftiniju i štetniju tehnologiju po životnu sredinu
- ✓ Biće progresivno teže da skupa, nova i tehnologija koja je održivija sa stanovišta životne sredine pronađe uporište na tržištu kojim dominiraju ove jeftinije tehnologije
- ✓ Manja je verovatnoća da će industrija trošiti novac na nove zelene tehnologije u ovakvim tržišnim uslovima
- ✓ Politike kreirane da smanje višak proizvodnje, kao što je ostavljanje zemljišta na ugaru, verovatno će biti povučene kada se cene u EU približe cenama na svetskom tržištu
- ✓ Korišćenje produktivnog zemljišta za alternativne, neprehranbene useve će povećati pritisak da se intenzivira proizvodnja hrane na preostalom zemljištu
- ✓ Povratak na situaciju maksimalne proizvodnje hrane će verovatno biti štetan po životnu sredinu imajući u vidu trenutnu generaciju tehnoloških inputa

6.3 Primeri prirodnog načina poljoprivredne proizvodnje

Organska poljoprivredna proizvodnja raste za oko 12% godišnje. Međutim, samo 1,1% zemljišta je sertifikovano za organsku poljoprivrednu proizvodnju širom sveta.

Tatkim, mala država u Indiji, pokrenula je strategiju pod nazivom „jedna po jedna država“, proglasila 100% organsku kultivaciju i postala prva država u Indiji koja primenjuje metode organske poljoprivredne proizvodnje. Vlada je kreirala politiku kojom se prelazi sa korišćenja zemljišta uz upotrebu hemikalija na korišćenje zemljišta bez upotrebe hemikalija i pesticida. Takođe je u toj državi zabranjena prodaja đubriva i pesticida. Program prirodnog načina poljoprivredne proizvodnje podrazumeva: 1) zaštitu zemljišta, tj. minimalnu upotrebu hemijskih đubriva, 2) zaštitu životne sredine, tj. zamenu za pesticide, 3) promociju inicijativa za prirodni način poljoprivredne proizvodnje u celoj državi. (Hong P. et. al., 2022, str. 7)

6.4 Primer prirodnog načina poljoprivredne proizvodnje na individualnom nivou

Kopi Taluk u Indiji obuhvata 60 sela. Jedna trećina stanovništva se bavi poljoprivredom, sa značajnom proizvodnjom pirinča u ljusci, kokosa, šećerne trske, banana, kurkume i duvana. Svi poljoprivrednici iz ovog mesta su decenijama polako prelazili sa prirodnog načina poljoprivredne proizvodnje na poljoprivrednu proizvodnju uz upotrebu đubriva. Prekomerna upotreba pesticida i đubriva je narušila zdravlje zemljišta i prirodni sadržaj hranljivih materija se vremenom smanjivao. Postojala je velika zavisnost od mašina i opreme (npr. traktora) što je povećalo njihovu cenu.

Jedan poljoprivrednik je odlučio da proširi svoje poljoprivredno zemljište sa 4 na 12 ari i udvostručio je svoj prihod prateći prakse kao što su žetva (berba) uz korišćenje ljudske radne snage i prelazak sa monokultura na multikulture. Pristup je bio da se promeni poljoprivredna strategija i da se ojača stanje zemljišta.

Projektovano je da otpad iz štala za goveda, koze i živinu ide u jamu za urin i balegu iz koje gravitacijom ulazi u veštačko jezero gde se razblažuje. U jezeru se uzgajaju ribe i obogaćuju ga svojim otpadom. Za navodnjavanje se koristi samo voda iz ovog jezera.

Nije potreban manuelni rad da bi se za farmu obezbedila voda za navodnjavanje koja je bogata hranljivim materijama. Sada, poljoprivredne prakse uključuju niske cene proizvodnje, nizak nivo korišćenja radne snage, niske potrebe za vodom, uzgoj bez hemijskih inputa, bez pesticida ili insekticida i veći prinos. Multikulture i međukulture su ključne karakteristike na njegovoj farmi. Studija u Kini je dokazala da su međukulture povećale prinos po jedinici površine i značajno smanjile pojavu štetočina i bolesti. (Hong P. et. al., 2022, str. 8-9)

6.5 Primer ekstenzivne i intenzivne poljoprivrede – poslovni primer

Ovaj pristup je razvijen u specifičnom predelu za proizvodnju mleka i mlečnih proizvoda; međutim, metodologija je ponovljiva i skalabilna za druge. Poljoprivredni podaci su podeljeni u dve tipologije: ekstenzivni (manje od ili jednako 17 000 kg mleka sa korigovanim sadržajem masti i proteina (MKSMP) po hektaru) i intenzivni (više od 17 000 kg MKSMP po hektaru).

U ovom predelu za proizvodnju mleka i mlečnih proizvoda je bilo nedostataka (u najmanje jednoj od tipologija) za: emisije amonijaka, hemijske inpute (pesticide, herbicide, fungicide), višak azota u zemljištu, procenat sopstvene (ili lokalne) proizvodnje proteina i procenat prirodnog staništa. Za obe tipologije poljoprivrede, cilj od 60% trajnih travnatih površina je postignut. Ispitali smo puteve za poboljšanje poslovnog primera za poljoprivrednike koji žele da zatvore jaz u pogledu bilo kakvih ciljeva na poljoprivrednom nivou koji nisu postignuti (pogledati tabelu 1).

KPI		AVOID/REDUCE					RESTORE/REGENERATE			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Soil management	IMP*/no spray	Organic inputs	Manure management	Flowering grass	Natural land	Woody biomass	Riparian areas	High impact grazing
	Chemical inputs		✓				✓		✓	
	Nitrogen soil surplus			✓			✓	✓	✓	✓
	Ammonia emissions			✓	✓					✓
	% Natural Habitat					✓	✓		✓	
	% Permanent Grassland					✓	✓	✓		✓
	Landscape diversity (green/blue)						✓		✓	
	Landscape fragmentation					✓	✓		✓	✓
	Species composition change	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
	% Own (or local) protein production					✓	✓	✓		✓

Tabela 1: Akcioni ciljevi i ključni indikatori učinka na poljoprivrednom nivou (KIU) povezani sa naučnim dokazima su mapirani za kategorije *izbegavati/smanjiti* i *ponovo uspostaviti/obnoviti*. Akcioni ciljevi podrazumevaju davanje prioriteta, prvo aktivnostima pomoću kojih se izbegavaju i smanjuju uticaji, zatim aktivnostima pomoću kojih se vrši ponovno uspostavljanje/obnavljanje, a sve vreme uz davanje prioriteta transformativnim aktivnostima.

(Izvor: WWF-France, 2022, str.12)

Aneks I: Prednosti i nedostaci pristupa ozelenjavanju u okviru sistema poljoprivrednih inovacija

Pristup ozelenjavanju u okviru sistema poljoprivrednih inovacija	PREDNOSTI		NEDOSTACI
	Povećanje pozitivnih efekata	Smanjenje negativnih efekata	
1. <u>Integrirano upravljanje štetočinama</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Povećanje poljoprivredne produktivnosti - Očuvanje prirodnih resursa 	<ul style="list-style-type: none"> - Smanjenje degradacije životne sredine 	<ul style="list-style-type: none"> - Složen sistem mera - Zahteva da se razviju veštine poljoprivrednika i da saradnja između svih poljoprivrednika u određenom području bude potpuno delotvorna
2. <u>Sistemi organske proizvodnje</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Poboljšanje/održavanje kvaliteta zemljišta - Poboljšanje kvaliteta vode smanjenjem oticanja usled upotrebe pesticida - Poboljšanje kvaliteta hrane - Poboljšanje biodiverziteta 	<ul style="list-style-type: none"> - Smanjenje upotrebe pesticida, a time i njihovih štetnih efekata na životnu sredinu - Smanjenje emisije fosilnih goriva - Smanjenje ispiranja nitrata 	<ul style="list-style-type: none"> - Troškovi su i dalje veći nego kod korišćenja tradicionalnih poljoprivrednih metoda
3. <u>Konzervativna poljoprivreda /plodored</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Povećanje zaštite zemljišta kroz trajno održavanje biljnog pokrivača - Povećanje plodnosti zemljišta - Povećanje profitabilnosti poljoprivrednog gazdinstva smanjenjem radnog vremena - Povećanje biodiverziteta 	<ul style="list-style-type: none"> - Smanjenje erozije, narušavanja zemljišta - Smanjenje zagađivača - 	<ul style="list-style-type: none"> - Teže za sprovođenje na organskim farmama - Rizik od neuspeha zbog poteškoća u učenju novih tehnika - Cena učenja može biti visoka - U nekim slučajevima može da poveća zavisnost od pesticida (naročito herbicida)
4. <u>Sistemi upravljanja vodama</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Poboljšanje kvaliteta zemljišta i vode 	<ul style="list-style-type: none"> - Smanjenje upotrebe sve oskudnijih resursa, vode 	<ul style="list-style-type: none"> - Troškovi za složene sisteme upravljanja vodama su visoki - Da bi sistemi upravljanja vodama funkcionisali efikasno, potrebna je saradnja drugih učesnika u poljoprivredi

			(proizvođača đubriva, proizvođača semena itd.)
5. <u>Upravljanje prirodnim resursima</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Pобољшanje biodiverziteta - Povećanje sekvestracije ugljenika - Pобољшanje infiltracije vode - Pобољшanje produktivnosti zemljišta i obnavljanje zemljišta 	<ul style="list-style-type: none"> - Smanjenje gubitka šuma - Smanjenje upotrebe herbicida - Smanjenje upotrebe vatre za upravljanje pašnjacima - Smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva 	<ul style="list-style-type: none"> - Troškovi naknada za korišćenje sistema kao što je REDD su još uvek predmet rasprave
6. <u>Urbana /periurbana poljoprivreda</u>	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Povećanje mogućnosti zapošljavanja u urbanim sredinama</u> - Poboљшanje kvaliteta vazduha u gradovima, čineći ih "zelenijim" 	<ul style="list-style-type: none"> - Smanjenje ugljeničnog otiska poljoprivrede - Smanjenje temperatura - Smanjenje intenzifikacije i povezanih rizika (degradacija zemljišta, erozija, gubitak hranljivih materija itd.) u ruralnim područjima 	<ul style="list-style-type: none"> - Jača konkurencija za zemljište i vodne resurse u urbanim sredinama - Rizici od bolesti i kontaminata ukoliko se koriste pesticidi
Izvor: OECD Synthesis Report, 2011, str. 46-48			

ANEKS II: Smernice za eko-poljoprivredu – ključne mere i efekti

Obezbeđivanje odvodnjavanja poljoprivrednog zemljišta koje je kompatibilno sa ekosistemom će pomoći u smanjenju uticaja poplava na polja, smanjenju natapanja, povećanju infiltracija i smanjenju oticanja (a samim tim i erozija), i poboljšanju strukture zemljišta ili podsticanju konturnog oranja. **(JEDINICA 1; LO 1.1)**

Efekti:

- optimizovano odvodnjavanje smanjuje zbijanje tla i eroziju, a samim tim i gubitak ugljenika i ispiranje oticanja azota. Doprinosi smanjenju emisije azot-oksida (N₂O) kod dobro dreniranih useva
- neophodno je da sistemi za odvodnjavanje budu projektovani tako što će omogućiti da se izbegnu negativni uticaji na ekosisteme koji su zavisni od vode. Modifikovanje postojećih sistema za odvodnjavanje može da pomogne u obezbeđivanju tačnog nivoa vode koje je potrebno za proizvodnju poljoprivrednih useva, istovremeno omogućavajući prirodniji protok vode u periodima kada odvodnjavanje nije toliko potrebno

Sakupljanje kišnice povećava otpornost poljoprivrednog gazdinstva na nedostatak vode i suše

Za sisteme skladištenja je potrebno obustavljanje proizvodnje na zemljištu. Međutim, izgradnja i održavanje sistema za sakupljanje i skladištenje kišnice donosi poljoprivrednicima značajne troškove (u smislu rada i upotrebe mašina). **(JEDINICA 1; LO 1.1); (JEDINICA 3; LO 3.5)**

Efekti:

- poboljšano sakupljanje i skladištenje kišnice može dovesti do uštede energije. Za useve koji se hrane kišom, sakupljanje kišnice povećava proizvodnju po jedinici površine i inpute.
- korišćenje kišnice u poljoprivrednoj proizvodnji ima potencijal da smanji pritisak na zahvatanje površinskih i podzemnih voda.

Precizna poljoprivreda obuhvata skup tehnologija (npr. alati globalnog sistema za pozicioniranje, korišćenje dronova) čiji je cilj upravljanje prostornom i vremenskom varijabilnošću polja optimizacijom aplikacija za prinos i input, na primer goriva, đubriva, pesticida i vode. **(JEDINICA 1; LO 1.1)**

Efekti:

- značajno smanjenje emisije gasova sa efektom staklene bašte može se postići zahvaljujući smanjenju primene azotnog đubriva, proizvodnje đubriva i potrošnje goriva
- efikasna primena đubriva i pesticida specifična za određeni lokalitet može smanjiti rizik od kontaminacije podzemnih i površinskih voda
- precizno suzbijanje korova takođe može da zameni pesticide, sprečavajući razvoj rezistentnosti na pesticide kod različitih korova

Poljoprivredno zemljište visoke prirodne vrednosti (PZVPV), sa naglaskom na ekstenzivne prakse upravljanja (tj. niski inputi, minimalno obrađivanje zemlje (oranje), niski nivoi stočnog

fonda i predeoni elementi), može da očuva zemljište i ponudi slične prednosti, kao što su smanjeno obrađivanje zemlje (oranje), pokrovni usevi i poboljšano upravljanje pašnjacima.

Efekti:

- oslanjanje na organska đubriva podstiče skladištenje organskog ugljenika u zemljište. Međutim, potrebno je više zemlje da bi se postigli slični rezultati, što bi moglo da dovede do većih emisija gasova sa efektom staklene bašte po kilogramu proizvedenog mesa ili mleka
- primenom poljoprivrednih praksi visoke prirodne vrednosti se stvaraju visoki nivoi organske materije u zemljištu, što povećava kapacitet skladištenja vode i povećava otpornost na suše i poplave.

Izmena kalendara useva može pomoći poljoprivrednicima da iskoriste bolje uslove vlažnosti u ranoj sezoni i produženu sezonu rasta i da na taj način pomognu u minimiziranju perioda rizika od suše tokom punjenja zrna. Pored toga, kasnija sadnja takođe može biti korisna kako bi se efikasnije iskoristile kišne padavine i vlaga u zemljištu. Trošak za primenu ove mere je zanemarljiv.

Efekti:

- skladištenje ugljenika u zemljište može da se poveća zahvaljujući većim prinosima i velikim količinama ostataka useva kada se koriste izmenjeni kalendari useva.
- prilagođavanje vremena uzgoja (ili izmena kalendara useva) novim klimatskim režimima obezbeđuje usluge snabdevanja hranom. Promene mogu da utiču na nadzemni biodiverzitet farmi, kao i na biodiverzitet zemljišta.

Pokrovni usevi mogu značajno da smanje rizik od degradacije zemljišta, koji može biti pogoršan efektima klimatskih promena, kao što je povećan rizik od intenzivnih padavina i jakih vetrova, posebno tokom zime. Korišćenje autohtonih vrsta useva treba izabrati kad god je to moguće (pošto su one prilagođenije lokalnim uslovima i otpornije). Kada su pokrovni usevi povezani sa preciznom poljoprivredom, smanjuje se potreba za đubrenjem, povećava se organska materija u zemljištu, obezbeđuje se manje uništavanje strukture zbijanjem i povećava se mikrobiom.

Efekti:

- pokrovni usevi mogu da poboljšaju karakteristike zemljišta (fizičke, hemijske i biološke), sekvestraciju organskog ugljenika i zadržavanje azota u zemljištu (smanjenje ispiranja nitrata), kruženje azota i hranljivih materija u nadzemnoj biomasi.
- ova mera doprinosi suzbijanju korova, poboljšanju staništa i diverziteta divljih životinja, potencijalnom obezbeđivanju krmiva za stoku i sirovine za proizvodnju celuloznog biogoriva i povećanju prinosa useva u regionima sa obilnim padavinama.

Korišćenje prilagođenih useva bi moglo da smanji uticaj suša i nestašice vode.

U takvim slučajevima, prelazak na različite useve radi bolje adaptacije novim klimatskim uslovima može biti najbolja opcija prilagođavanja. Troškovi sprovođenja ove mere će verovatno zavisiti od cene semena prilagođenih useva i od toga da li će poljoprivrednici morati da vrše velika ulaganja kao rezultat značajnih strukturnih promena u proizvodnji poljoprivrednog gazdinstva (npr. nove vrste mašina).

Efekti:

- usevi sa dubokim korenovim sistemom (kao što su kukuruz, pšenica, ječam) takođe mogu ubrzati sekvestraciju ugljenika iz atmosfere.
- prilagođeni usevi će verovatno imati određene efekte na biodiverzitet i usluge ekosistema
- prelazak sa jednogodišnjih na višegodišnje energetske useve može dovesti do promena u različitim uslugama ekosistema, uključujući obezbeđivanje prihoda proizvođača, snabdevanje energijom, regulisanje kvaliteta vode (u vezi sa opterećenjem fosforom), podzemne sekvestracije ugljenika, godišnje emisije N₂O, brojnost oprašivača i potencijal za biokontrolu.

Nikakvo ili minimalno obrađivanje zemljišta (oranje) izazivaju promene u strukturi zemljišta i lokaciji organske materije i ostataka useva. **(JEDINICA 4; LO 4.1)**

Ovo dovodi do promena u biološkim, hemijskim i fizičkim karakteristikama zemljišta, uključujući klimu zemljišta (temperatura zemljišta i sadržaj vode u zemljištu). Troškovi će verovatno varirati između farmi (veličina i proizvodni sistem/struktura), lokaliteta i zemlje. Pod uslovom da su prinosi ekvivalentni, odsustvo obrađivanja zemljišta je ekonomičnije od konvencionalnog obrađivanja zemljišta za velike farme.

Efekti:

- kombinacija svih ovih izmena ima značajan uticaj na transformaciju ugljenika i nitrata u zemljištu i dovodi do netaknutije strukture zemljišta. Takva zemljišta su otpornija na eroziju zemljišta izazvanu vetrom i vodom. Nikakvo ili minimalno obrađivanje zemljišta (oranje) povećava organski ugljenik u zemljištu i smanjuje potrošnju energije poljoprivrednih mašina.
- nikakvo ili minimalno obrađivanje zemljišta (oranje) poboljšava odvodnjavanje zemljišta i poboljšava zalihe hrane za insekte, ptice i male sisare, zahvaljujući većoj dostupnosti ostataka useva i semena korova. Nikakvo ili minimalno obrađivanje zemljišta (oranje) takođe poboljšava usluge ekosistema, kao što su regulacija vode, skladištenje ugljenika, stabilnost zemljišta, zaštita površinskog sloja zemljišta od erozije, pojačana infiltracija vode, poboljšana plodnost zemljišta kroz povećane zalihe azota (dugoročno), poboljšan kvalitet zemljišta, vode i vazduha, kao i smanjena erozija zemljišta i upotreba goriva. Nikakvo ili minimalno obrađivanje zemljišta (oranje) može da dovede do povećane potrebe za pesticidima ili alternativnom kontrolom štetočina (npr. integrisano upravljanje štetočinama).

Diversifikacija useva i plodored predstavljaju rizik od gubitka proizvodnje tokom cele godine, pošto različiti usevi različito reaguju na vremenske prilike i klimu.

Sistem useva zasnovan na dugom plodoredu omogućuje veću otpornost na klimatske promene.

Efekti:

- uključivanje smenjivanja sa mahunarkama smanjuje potrebe za azotnim đubrivom, rad na polju i emisije N₂O. Diversifikacija useva i plodored omogućuju efikasno kruženje hranljivih materija i poboljšanje kvaliteta zemljišta.
- diversifikacija useva i plodored doprinose očuvaju biodiverziteta.
- takođe se povećava kapacitet zadržavanja vode na površini zemljišta, poboljšava kontrola korova, bolesti i štetnih zglavkara, poboljšavaju usluge oprašivanja i smanjuje erozija i potrebe za vodom i intenzivnim unosom azota i drugih fosilnih goriva.

Poljozaštitni pojasevi mogu da uspore kretanje vode od tla do vodotoka i smanjiti eroziju izazvanu vodom i vetrom.

Poljozaštitni pojasevi su obično jeftino rešenje za smanjenje uticaja ekstremnih vremenskih prilika, jer uključuju samo troškove postavljanja, a nema troškova održavanja, pod pretpostavkom da su šumski poljozaštitni pojasevi ostali neposečeni.

Efekti:

- poljozaštitni pojasevi (npr. šumski poljozaštitni pojasevi i žive ograde) povećavaju skladištenje ugljenika kroz zadržavanje sedimenta iz poljoprivrednog oticanja i kroz hvatanje i sekvestraciju u biomasi. Poljozaštitni pojasevi takođe mogu da smanje emisije N₂O hvatanjem NO₃ pre nego što dospe u površinske ili podzemne vode.
- poljozaštitni pojasevi stvaraju staništa za različitu faunu, smanjuju eroziju zemljišta, povećavaju zadržavanje vode, obezbeđuju biodiverzitet na nivou predela i predstavljaju staništa za ptice na poljoprivrednom zemljištu.
- za vegetativni sastav poljozaštitnih pojaseva treba uzeti u obzir i biodiverzitet i prednosti kontrole štetočina.

Održiva proizvodnja u staklenicima se suprotstavlja očekivanom povećanju temperature i perioda nestašice vode tokom sezone rasta useva.

Efekti:

- održiva hortikultura proizvodnja u staklenicima bi se zasnivala na obnovljivim izvorima energije, odnosno geotermalnoj energiji na niskim temperaturama, fotovoltaznoj solarnoj energiji i čvrstoj biomasi.
- pored toga, povećanje efikasnosti bi se moglo postići uz pomoć trenutne tehnologije
- zatvoreni sistem staklenika koji zahvata vodu bi mogao da smanji pritisak na usluge vodenog ekosistema, usluge zemljišnog ekosistema i biodiverzitet zemljišta.

Mere koje se odnose na vinogradarstvo uključuju upotrebu zaštitne opreme i opreme za nadzor, kao što su termalni skrining i termometri, koji će omogućiti bolju kontrolu temperature.

Ulaganjem u termalne senzore bi se obezbedio zaklon od direktne sunčeve svetlosti i sprečilo propadanje minerala u voću (videti polje 5.8). Radi prilagođavanja, razvijeni su sistemi kako bi se vršila podešavanja temperature vinove loze. Obuhvataju sistem bez komora u kojem se vazduh može zagrejati ili ohladiti, a zatim izduvati preko grozdova da bi se dobila razlika u temperaturi od 10°C. Mini komore u kombinaciji sa platnima za zasenu i reflektujućim folijama se takođe koriste za podešavanja temperature i zračenja. Postavljanje polietilenskih navlaka za pokrivanje kordunica i postavljanje protivgradnih mreža je dovelo do povećanja maksimalnih temperatura za 5 - 8°C (za raniji i kasniji potencijal rasta) i smanjenja minimalnih temperatura za 1 - 2°C (pri višim temperaturama). Instaliranje nove tehnologije ili opreme bi zahtevalo značajna ulaganja i troškove održavanja.

Efekti:

- za zdrave vinograde bi bilo potrebno manje inputa i svojstva zemljišta bi bila održana (tj. izbegavanje erozije i povećanje sekvestracije ugljenika); na taj način bi emisije uzvodno i na polju bile smanjene, u poređenju sa usevima pogođenim nestašicom vode ili toplotim nepogodama.

- poboljšana primena đubriva i prskanje bi moglo da smanji pritisak na usluge vodenog ekosistema, usluge zemljišnog ekosistema i biodiverzitet zemljišta.

Uzgoj stoke za veću toleranciju zajedno sa poboljšanim zdravljem životinja može pozitivno da utiče na produktivnost i da smanji pritisak ispaše na travnate površine.

Efikasnija upotreba stočne hrane i hranjenja na bazi žitarica, kroz formulaciju najjeftinijih obroka, diversifikaciju rasprostranjenosti vrsta, selektivni uzgoj za poboljšanu efikasnost konverzije hrane i uključivanje ostataka useva i preradu sporednih proizvoda, neki su od pristupa koji mogu da se inkorporiraju u poljoprivredne i stočarske projekte.

Efekti:

- korišćenje poboljšane genetike stoke u cilju povećanja produktivnosti direktno smanjuje intenzitet emisija sistema stočarske proizvodnje.
- uzgoj stoke za veću toleranciju i produktivnost radi smanjenja pritiska ispaše može imati povoljan uticaj na usluge regulacije klime (kroz sekvestraciju ugljenika), kao i na usluge vodenog i zemljišnog ekosistema, nadzemni biodiverzitet i biodiverzitet zemljišta.

Poboljšanje upravljanja pašnjacima i ispašom može da pomogne u smanjenju degradacije zemljišta, erozije izazvane vetrom i vodom, povećanju biomase na travnatim površinama i poboljšanju zdravlja životinja.

Efekti:

- poboljšano upravljanje ispašom, đubrenje, setva mahunarki i poboljšane vrste trava, kao i prelazak iz uzgoja, imaju tendenciju da dovedu do povećanja sadržaja ugljenika u zemljištu.
- poboljšanje kvaliteta pašnjaka, naročito u manje razvijenim područjima, poboljšava produktivnost životinja i smanjuje udeo energije koji se gubi u obliku metana (CH₄).
- emisije CH₄ bi se potencijalno mogle smanjiti uvođenjem većih količina koncentrata u stočnu hranu, što bi obično zamenilo krmivo; treba uzeti u obzir implikacije za zdravlje životinja pri uvođenju koncentrovane hrane.
- poboljšano upravljanje pašnjacima i ispašom, uključujući i poboljšane travnate površine i pašnjake sa smanjenim pritiskom ispaše, može imati povoljan uticaj na usluge regulacije klime (kroz sekvestraciju ugljenika), kao i na usluge vodenog i zemljišnog ekosistema, nadzemni biodiverzitet i biodiverzitet zemljišta.

Poboljšanje uslova za uzgoj životinja (zasenjivanje i upotreba prskalica, ventilacionih sistema) poboljšava uslove za stočarsku proizvodnju.

Troškovi investiranja u nove tehnologije za smeštaj životinja i njihovo održavanje, tj. u nove rashladne sisteme, mogu biti visoki; međutim, troškovi sadnje drveća za zasenu mogu biti niži i korisni za biodiverzitet.

Efekti:

- poboljšanje uslova za uzgoj životinja dovodi do smanjenja emisija CH₄, pošto se smanjenjem temperature smanjuju i emisije
- poboljšanje zdravlja i dobrobiti životinja povećava efikasnost upotrebe i unosa stočne hrane, što verovatno dovodi do nižih emisija po jedinici proizvodnje.

- posebno u sistemima mlekarstva, emisije CH₄ i N₂O se smanjuju povećanjem produktivnosti, dok se emisije CO₂ povećavaju, ali u manjem obimu.
- usluge vodenog i zemljišnog ekosistema i biodiverzitet farme imaju koristi od poboljšanja uslova za uzgoj životinja kroz indirektno efekte sadnje drveća radi zasenjivanja.

Prevenција izbivanja postojećih ili novih bolesti se fokusira na rešavanje problema pojave bolesti kod stoke izazvanih klimatskim promenama, uključujući mere za sprečavanje bolesti kod životinja koje ranije nisu bile izložene određenim bolestima.

Takve mere uključuju poboljšanje praćenja i reagovanja na pojavu bolesti, povećanje kapaciteta za predviđanje bolesti osetljivih na klimu i poboljšanje pružanja usluga za zdravlje životinja. Pored toga, poljoprivrednici bi mogli da se fokusiraju na uzgoj vrsta koje su prirodno otpornije na bolesti i uticaje klimatskih promena.

Efekti:

- korišćenje poboljšane genetike stoke radi povećanja produktivnosti direktno smanjuje intenzitet emisija sistema stočarske proizvodnje.
- uzgoj stoke za veću toleranciju i produktivnost radi smanjenja pritiska ispaše može imati povoljan uticaj na usluge regulacije klime (kroz sekvencijaciju ugljenika), kao i na usluge vodenog i zemljišnog ekosistema, nadzemni biodiverzitet i biodiverzitet zemljišta.

Diversifikacija poljoprivrednih prihodnih aktivnosti može da posluži kao važna strategija upravljanja poljoprivrednim rizikom.

Sistemi mešovite proizvodnje na farmama mogu da povećaju produktivnost zemljišta i efikasnost u pogledu korišćenja vodnih i drugih resursa, da pruže zaštitu od erozije zemljišta i da dovedu do poboljšane efikasnosti korišćenja hranljivih materija.

Efekti:

- mešoviti proizvodni sistemi, kao što su agrošumarstvo, agropastoralni i agrosilvopastoralni sistemi, sistemi dvostrukog useva i mešoviti sistemi kultura i stočarstva mogu da se pozabave ciljevima sekvencijacije ugljenika.
- integracija proizvodnje sirovina sa konverzijom, tipično proizvodnjom stočne hrane, može da smanji potražnju za uzgojenom stočnom hranom, kao što su soja i kukuruz, a takođe može da smanji i potrebe za ispašom. Pored toga, poljoprivredni i šumski ostaci mogu da se koriste za proizvodnju energije.
- mešoviti proizvodni sistemi mogu da povećaju produktivnost zemljišta i efikasnost u pogledu korišćenja vodnih i drugih resursa i da pruže zaštitu od erozije zemljišta.

(Izvor: 'EEA Report No 04/2019, str.78-84')

Reference

- Climate Change 2021, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021
- An official website of European Commission: Consequences of climate change https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_en
- The Greening of Agriculture: Agricultural Innovation and Sustainable Growth, OECD Synthesis Report on Agriculture and Green Growth, 2011
- Wezel A. et. al. (2020) Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review, *Agronomy for Sustainable Development*, 40:40, Springer, Inrae.
- SAI Platform Dairy Working Group, Principles & Practices for the Sustainable Dairy Farming, Version 2009
- DETERMINING ECOLOGICAL THRESHOLDS FOR DAIRY: A pilot for setting science-based targets for nature, WWF-France, 2022
- Environment and Agriculture, IRISH AID Key Sheet//04 (<https://www.irishaid.ie/media/irishaid/allwebsitemedia/20newsandpublications/publicationpdfsenglish/environment-keysheet-4-agriculture.pdf>)
- More sustainable use of pesticides in the EU, European Commission, June 2022
- ISO 14030-3:2022 Environmental performance evaluation — Green debt instruments — Part 3: Taxonomy
- Occupational Pesticide Exposure in Vegetable Production, vegIMPACT Report 2, March 2014
- Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe, EEA Report No 04/2019
- Hong P. et. al., Sustainable Agricultural Business Model: Case Studies of Innovative Indian Farmers, *Sustainability* 2022, 14, p.7-9

Bibliografija

- Climate Change Action Plan 2021-2025: Supporting Green, Resilient, and Inclusive Development, The World Bank Group, 2021
- Magdoff F. (2007), *Ecological agriculture: Principles, practices, and constraints*, Renewable Agriculture and Food Systems: 22(2); 109–117
- The future of food and agriculture – Trends and challenges, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2017
- Multiple pathways: case studies of sustainable agriculture in China, Ed. by Seth Cook and Lila Buckley, IIED, 2015
- Akinagbe O.M and Irohibe I. J. (2014), AGRICULTURAL ADAPTATION STRATEGIES TO CLIMATE CHANGE IMPACTS IN AFRICA: A REVIEW, Bangladesh J. Agril. Res. 39(3): 407-418
- Sustainable Agriculture From Common Principles to Common Practice, Ed. by Fritz J. Häni, László Pintér and Hans R. Herren, Proceedings and outputs of the first Symposium of the International Forum on Assessing Sustainability in Agriculture (INFASA), March 16, 2006, Bern, Switzerland
- Green Skills for Climate-Smart Agriculture, A Case Study of Poultry, Winter Grains and Deciduous Fruit Value Chains in the Western Cape, A project of the National Environmental Skills Planning Forum Implemented by the African Climate & Development Initiative at the University of Cape Town, 2017

