

3.

POGLAVLJE

POLJOPRIVREDA I ŽIVOTNA SREDINA

Literatura:

- Harris, J. M., & Roach, B. (2017). Environmental and natural resource economics: A contemporary approach. Routledge
- Зекић, С., Матковски, Б., Јурјевић, Ж., Ђокић, Д., Јеремић, М. (2023). Основе аграрне економије. Економски факултет у Суботици, Универзитет у Новом Саду.

SADRŽAJ

1. UTICAJ POLJOPRIVREDE NA ŽIVOTNU SREDINU	3
1.1. Erozija i degradacija tla.....	3
1.3. Uticaj korišćenja đubriva na životnu sredinu	4
1.4. Korišćenje pesticida.....	5
1.5. Irigacija i resursi vode.....	6
1.6. Održiva poljoprivreda	8

1. UTICAJ POLJOPRIVREDE NA ŽIVOTNU SREDINU

1.1. Erozija i degradacija tla

Uz izuzetke hidroponije¹ i akvakulture, skoro cela poljoprivreda se oslanja na zemljište, a zemljište može biti ili obnovljiv ili iscrpljiv resurs. U idealnom slučaju, poljoprivredne tehnike ne bi degradirale tlo i tokom vremena bi ga ponovo učinile produktivnim recikliranjem hranljivih materija od ostataka useva. Kada bi to zaista bilo tako, poljoprivredni autput bi bio održiv i mogao bi se po sadašnjim nivoima nastaviti u beskonačnost. Nažalost, situacija je mnogo drugačija u skoro svim velikim svetskim poljoprivrednim područjima: **erozija i degradacija tla su široko raširene**. Između 30 i 50 procenata zemljine površine pogođeno je erozijom i degradacijom tla. Erozija oštećuje produktivnost useva smanjivanjem dostupnosti vode, hranljivih sastojaka i organskih materija; vodeni resursi su takođe degradirani sedimentima i zagađujućim materijama usled erozije.

Tipično je da su stope gubitka tla najviše u zemljama u razvoju. U većini svetskih poljoprivrednih regiona pojavljuje se ozbiljna erozija tla. Taj problem sve više raste kako se sve više zemljišta slabijeg kvaliteta uvodi u proizvodnju i manje ostataka useva vraća u tlo. Stope gubitka tla u Evropi kreću se između 10 i 20 tona po hektaru godišnje. U SAD erozija tla na zemljištu pod usevima u proseku iznosi 16 tona po hektaru godišnje. U Aziji, Africi i Južnoj Americi stope erozije tla zemljišta pod usevima iznosi između 20 i 40 tona po hektaru godišnje.

Globalna procena degradacije tla (eng. *GLASOD - Global Assessment of Soil Degradation*) Programa Ujedinjenih nacija za životnu sredinu procenjuje da erozija ozbiljno degradira dodatnih pet do šest miliona hektara svake godine, uz gubitke tla usled erozije, dodatna degradacija tla javlja se usled preteranog navodnjavanja, preterane ispaše i uništavanja šumskog i zemljišnog pokrivača.

U mnogim slučajevima, poljoprivrednici mogu umnogome smanjiti eroziju i degradaciju tla rotacijom uzgajanih kultura i neobrađivanjem - smenjivanjem useva žitarica i mahunarki i povlačenjem zemljišta iz proizvodnje svakih nekoliko godina. Troškovi poljoprivrednika obuhvataju prethodno pomenute prihode koje ne ostvaruju u onim godinama kada je njihovo zemljište van proizvodnje i kada se zadovoljavaju nižim prihodima u godinama kada zemljište ne proizvodi useve najviše vrednosti. Pri

¹ Hidroponija predstavlja uzgoj biljaka u vodi bogatoj mineralima, a umesto zemlje se koriste različiti supstrati.

tome poljoprivrednici moraju napraviti ekonomsku računicu o tome da li su neposredni troškovi kontrole erozije vredni dugoročnih koristi. Iako u nekim slučajevima, dugoročna računica sugerise da je isplativo ulagati u kontrolu erozije, česta je situacija da će poljoprivrednik teško prihvatiti kratkoročne gubitke i da će želiti da maksimizira korist u kratkom roku. Na ovaj način, budući potencijal zemljišta postaje ugrožen. Ekoloski održiva politika upravljanja tlom, koja podrazumeva da se u kontrolu erozije investira danas zarad dugoročnih koristi, zavisi od predviđanja poljoprivrednika i finansijske fleksibilnosti, ali i potencijalnih javnih podsticaja.

Uticaji erozije na nepoljoprivrednim zemljištima predstavljaju dodatni problem. U mnogim područjima, velike brane su zagušene nanosima erodiranog zemljišta, koji na kraju uništavaju njihov potencijal za stvaranje energije i zahtevaju investicije u milionskim iznosima. Kako ti troškovi sa tačke gledišta poljoprivrednika predstavljaju eksternalije, neophodne su društvene odluke koje će reagovati na aspekt šteta od erozije.

1.3. Uticaj korišćenja đubriva na životnu sredinu

Stabilno povećanje prosečnih prinosa, koje je karakteristika moderne poljoprivrede, umnogome zavisi od povećanog korišćenja đubriva. Jasno je da je povećano korišćenje đubriva blisko povezano sa višim prinosima. Države imaju tendenciju da tokom vremena pređu sa tradicionalne poljoprivrede sa niskim inputom đubriva na modernizovanu poljoprivredu koja obilno koristi đubriva i ostvaruje više prinosa. Sledivši taj trend, autput hrane je generalno premašio rast populacije u dužem vremenskom periodu.

Kakav uticaj na životnu sredinu ima ovaj proces *modernizacije* poljoprivrede? Uopšteno govoreći, moderne poljoprivredne tehnike oslanjaju se na paket inputa koji obuhvata đubriva, pesticide, irigaciju, mehanizaciju i raznovrsnost useva sa visokim prinosima. Upotreba đubriva po hektaru služi kao približna varijabla za ceo taj paket: veća upotreba đubriva je u tako bliskoj vezi sa korišćenjem drugih inputa da nam merenje samog đubriva daje dobru predstavu o stepenu modernizacije poljoprivrede. Svaki od tih inputa, međutim, povezan je sa specifičnim problemima životne sredine, a kako se povećavaju inputi za visoke prinose, povećava se i ozbiljnost tih problema životne sredine.

Đubrivo snabdeva tlo hranljivim materijama, a na taj način snabdeva i same useve. Većina đubriva u sebi sadrži tri glavna hranljiva sastojka: nitrate, fosfate i kalijum. Ali, znatan deo primenjenih hranljivih materija ne stigne do useva kao što je to planirano. Umesto toga, oni prodiru u zemlju i površinske vode, gde postaju ozbiljni zagađivači.

Prekomerna koncentracija nitrata u vodi opasna je po ljudsko zdravlje. Nitrati i fosfati pospešuju i rast neželjenih algi koje guše druge oblike života u rekama, jezerima, čak i u okeanima. Većina poljoprivrednih regiona na srednjem zapadu i zapadu SAD pogođena je ovim problemima. U Meksičkom zalivu ogromna *mrtva zona*, koju su izazvali poljoprivredni oticaji, zauzima područje od 18.000 km² i preti da ugrozi komercijalna i rekreativna ribolovišta. Na Mediteranu, veliki delovi mora pretrpeli su ozbiljno ekološko oštećenje usled zagađenja koje izazivaju poljoprivredni oticaji, a alge pokrivaju ogromne priobalne površine Egejskog i drugih mora. Neefikasno i preterano korišćenje đubriva stvorilo je naročito teške poljoprivredne probleme u bivšim komunističkim privredama Rusije i istočne Evrope. Kao posledica toga, u zatvorenim morima, kao što su Crno i Kaspijsko, izumrle su brojne lokalne žive vrste.

Drugi oštećujući uticaj preteranog korišćenja đubriva je suptilniji. Kako se iz godine u godinu velike količine nitrata, fosfata i kalijuma dodaju tlu, iscrpljuju se druge hranljive materije koje tu postoje u manjim količinama. Ovo postepeno smanjuje i prinose i hranljivu vrednost useva. Poput erozije, ovo može stvoriti dugoročne efekte, a poljoprivrednicima ne daje podsticaja da na njih reaguju sve dok su kratkoročni prinosi visoki.

Proizvodnja đubriva je intenzivna energijom. U suštini, moderna poljoprivreda zamenjuje solarnu energiju i ljudski rad energijom dobijenom prvenstveno iz fosilnih goriva. Poljoprivredna potrošnja energije tako doprinosi svim problemima životne sredine u vezi sa potrošnjom energije dobijene iz fosilnih goriva. Na poljoprivredu odlazi oko 3-5 procenata ukupne potrošnje energije. Iako nije glavna komponenta problema u vezi sa energijom, to je značajan procenat, naročito za zemlje u razvoju sa rastućom populacijom, koje energiju moraju da kupuju iz izvoza. Korišćenje đubriva takođe direktno doprinosi raznim globalnim atmosferskim problemima, uključujući globalno zagrevanje i iscrpljenje ozona.

Neki analitičari smatraju da je važno to što veštački azot koji se primenjuje na useve sada prevazilazi količinu koju mikroorganizmi tla obezbeđuju putem prirodnog vezivanja azota. Ovako velika intervencija u zemaljskom ciklusu azota mora imati ekološke posledice. Štaviše, predviđa se da će se korišćenje đubriva stalno povećavati kako bi se obezbedili prinosi potrebni za 21. vek.

1.4. Korišćenje pesticida

Kao i korišćenje đubriva, korišćenje pesticida je rapidno poraslo širenjem moderne poljoprivrede. Korišćenje pesticida u SAD se stabilizovalo nakon sto se približno udvostručilo između 1960-ih i 1980-ih godina, ali se korišćenje pesticida širom sveta i

dalje povećava. To povećanje prate brojni zdravstveni problemi i problemi životne sredine. Pesticidi mogu direktno da utiču na poljoprivredne radnike - trovanje pesticidima je ozbiljan i raširen problem u mnogim zemljama u razvoju. Reziduali u hrani utiču na proizvođače: nivo hlorisanih pesticida može se naći i izmeriti u mleku dojlja, a kumulativan uticaj mnogih pesticida na ljudsko telo izaziva ozbiljnu zabrinutost. Dobro su poznati kancerogeni efekti mnogih pesticida, dok je težište novijih istraživanja na uticajima na reproduktivne sisteme.

Pesticidi takođe utiču na ekosistem na razne načine. Zagađenje podzemnih voda od pesticida je uobičajen problem u poljoprivrednim regionima. Nenamerno uništavanje korisnih živih vrsta može uzrokovati navalu štetočina, koja može da postane mnogo veća od prvobitnog problema. Od Drugog svetskog rata (kada su stvoreni hemijski uslovi za mnoge pesticide), rapidno širenje korišćenja pesticida kretalo se paralelno sa jednako rapidnom ekspanzijom štetočina otpornih na pesticide.

Slično tome, preterano korišćenje antibiotika u stočnoj hrani podstaklo je razvoj mikroba otpornih na antibiotike. Ovakav razvoj događaja nije iznenadio ekologe koji razumeju opasnosti narušavanja ravnoteže prirodnih vrsta. Međutim, takve posledice je teško kvantifikovati u novčanom smislu ili ih uvesti u donošenje odluka u poljoprivredi. Osim toga, naročiti interesi proizvođača poljoprivrednih hemikalija traže širenje upotrebe pesticida.

Kao i sa drugim pitanjima tehnološkog uticaja na životnu sredinu, problem je **asimetrija informacija**. Proizvođači pesticida generalno najviše znaju o hemijskom sastavu i potencijalnim uticajima pesticida. Uz postojanje hiljada različitih sastojaka na tržištu, posedovanje tih informacija, čak i ako su dostupne, bilo bi praktično nemoguće za potrošače pesticida. Državni regulatorni organi imaju problema da održe korak sa rapidnim uvođenjem novih komponenti i obično moraju da sužavaju svoju usredsređenost, na primer na kancerogenost. U takvim okolnostima, malo je verovatno da će eksterni troškovi korišćenja pesticida u potpunosti biti shvaćeni i internalizovani. Regulatorna pitanja su postala još složenija sa uvođenjem genetski modifikovanih useva, čija semena često proizvode iste hemijske kompanije koje su i glavni proizvođači poljoprivrednih pesticida.

1.5. Irigacija i resursi vode

Za ekspanziju poljoprivrednog autputa je širenje irigacije podjednako važno kao i povećano korišćenje đubriva. Irigacija mnogo povećava prinose i često omogućava višestruke žetve u područjima koja su zavisna od sezonskih kiša. Najoptimističnija predviđanja budućih povećanja prinosa u poljoprivredama zemalja u razvoju

umnogome se oslanjaju na proširenu irigaciju. Ali, kao i kod đubriva i pesticida, kratkoročne koristi od irigacije često izazivaju dugoročna oštećenja životne sredine.

Zbog loše drenaže, voda od irigacije se taloži pod zemljom i na kraju plavi oranice. U tropskim područjima, voda koja stigne do površine brzo isparava i ostavlja za sobom talog rastvorenih soli, što uzrokuje **salinizaciju i alkalinizaciju tla**. U Pendžabu, na primer, salinizacija uništava milione hektara zemljišta. Irigacija takođe povećava oticaj đubriva i pesticida, što zagađuje lokalne površinske i podzemne vode.

Poljoprivredno zemljište koje najviše zavisi od irigacije se često nalazi baš u onim sušnim predelima gde postoji nedostatak izvora vode. To dovodi do prekomernog crpljenja podzemnih voda - podzemni rezervoari se ispumpavaju brže nego što prirodni ciklus vode može ponovo da ih napuni - što je klasičan primer problema resursa u zajedničkom vlasništvu koje je opisano u prethodnom poglavlju. Nijedan farmer ne pokazuje inicijativu da ograniči korišćenje vode. Kao rezultat, poljoprivredni regioni koji su trenutno produktivni suočiće se sa budućnošću bez vode jer će se podzemni rezervoari vode iscrpeti. Podzemni rezervoar vode Ogalala, koji podržava većinu poljoprivrednog navodnjavanja u zapadnom delu SAD-a, u nekim regionima je već iscrpljen i do 50 procenata, a njegov nivo nastavlja da opada. Rapidno opadanje nivoa podzemnih voda događa se i u Indiji, severnoj Kini i centralnoj Aziji.

Ispumpavanje vode iz reka u sušnim predelima može biti podjednako štetno. Tražnja za poljoprivrednom vodom stvorila je ozbiljne probleme sa salinizacijom u basenu reke Kolorado na zapadu SAD, a izazvala je i međunarodni sukob zbog povećanog saliniteta rečne vode koja za dotiče u Meksiko.

Ograničenja izvora vode mogu biti najznačajnija prepreka budućoj poljoprivrednoj ekspanziji u velikim regionima sveta. Na irigaciju odlazi 65 procenata ukupnog ispumpavanja vode širom sveta i više od 80 procenata u zemljama u razvoju. Veći deo Kine i Indijskog potkontinenta i približili su se granicama svojih raspoloživih zaliha vode, a urbana/industrijska potražnja vode neprekidno raste. Veći deo Afrike sačinjen je od sušnih ili polusušnih regiona, kao i veći deo zapadne i centralne Azije i zapadnih delova SAD. Uprkos jasnim ekonomskim inicijativama da se proširi irigacija, problemi eksternalija i resursa u zajedničkom vlasništvu koji su u vezi sa irigacijom znače da će ta ekspanzija verovatno pojačati probleme resursa i životne sredine.

1.6. Održiva poljoprivreda

Mnoga pitanja resursa i životne sredine važna su za analizu poljoprivredne proizvodnje. Kao što smo istakli, erozija i degradacija tla čine tlo iscrpljivim resursom i nameću troškove korisnika budućim generacijama. Oticanje đubriva i zagađenje od pesticida su klasični primeri eksternalija. Prekomerno crpljenje vode iz reka i podzemnih rezervoara vode predstavlja problem preteranog iskorišćavanja resursa u zajedničkom vlasništvu. Problemi kao što su vrste štetočina otpornih na pesticide i gubitak biodiverziteta nameću ekološke troškove koje će možda biti teško evaluirati u monetarnom smislu.

Ekološka analiza nudi pomalo drugačije shvatanje odnosa između poljoprivrede i životne sredine. Umesto da posmatra poljoprivrednu proizvodnju kao proces kombinovanja inputa (uključujući zemljište, vode, đubriva i pesticide) za maksimiziranje autputa, ekološki ekonomista bi naglasio da je poljoprivreda proces intervencije u prirodnim biofizičkim ciklusima koji su odgovorni za rast biljaka. Oni obuhvataju ciklus ugljenika, ciklus azota, ciklus vode i slične cikluse drugih hranljivih sastojaka biljaka. U prirodnom stanju, te cikluse pokreće solarna energija. Tradicionalna poljoprivreda skoro nimalo ne odstupa od tih prirodnih ciklusa. Modernizovana poljoprivreda se oslanja na dodatne inpute energije, vode, azota i sintetičkih hemikalija. To donosi više prinose, ali stvara neravnotežu u svim prirodnim cikličnim procesima. S te tačke gledišta, degradacija tla, zagađenje od đubriva i pesticida i prekomerna eksploatacija vode predstavljaju rezultat narušavanja prirodnih ciklusa. Da upotrebimo drugi ekološki koncept, moderna poljoprivreda proširuje kapacitet nosivosti, ali po cenu povećavanja ekoloških pritisaka. I ekonomska i ekološka perspektiva mogu uticati na definiciju održive poljoprivrede. **Sistem održive poljoprivrede treba da proizvede stabilan nivo autputa bez degradacije sistema životne sredine koji ga podržavaju.**

Podsetnik 4. Organska proizvodnja hrane kao rešenje ?

Organska poljoprivreda se pojavljuje kao jedno od rešenja za pitanja zaštite životne sredine i proizvodnje hrane u XX veku. Iako se poljoprivredna proizvodnja prvobitnih ljudskih zajednica može smatrati organskom poljoprivredom, savremeno shvatanje ovog pojma ipak ima neke različite karakteristike. Prema definiciji Međunarodne federacije pokreta za organsku poljoprivredu organska poljoprivreda je sistem proizvodnje koji čuva kvalitet zemljišta i zdravlje ekosistema i ljudi, a zasniva se na ekološkim procesima, biodiverzitetu i ciklusima prilagođenim lokalnim uslovima, a ne na upotrebi inputa sa štetnim uticajem na sredinu. Pored toga, organska poljoprivreda kombinuje tradiciju, inovacije i nauku kako bi doprinela životnoj sredini i promovisala poštene odnose i dobar kvalitet života za sve. Uključivanje inovacija i nauke je razlog zbog čega se smatra da je organska poljoprivreda savremena tekovina, a ne povratak na arhaičan sistem proizvodnje.

U ekonomskom smislu, to znači da ne postoje znatne neinternalizovane eksternalije, troškovi korisnika ili prekomerno korišćenje resursa u zajedničkom vlasništvu. Sa ekološke tačke gledišta, održivi sistem svodi na minimum narušavanje prirodnih ciklusa. To pokazuje da bi **tehnike podsticanja tražnje i ponude** mogle biti adekvatne za održivu poljoprivredu.

Pitanja

- Objasnite kako poljoprivreda utiče na eroziju i degradaciju tla!
- Objasnite uticaj primene poljoprivrednih hemijskih inputa na životnu sredinu!
- Objasnite kako poljoprivreda utiče na vodne resurse!
- Šta je to održiva poljoprivreda?
- Šta je to organska poljoprivreda?