

Sustavi poljoprivredne proizvodnje

Zanimljivosti i novosti u agrikulturi br. 08/2015.

Intenzivna poljoprivreda

Intenzivna poljoprivreda, često se naziva *industrijska* ili *konvencionalna poljoprivreda*, podrazumijeva sustav uzgoja pomoću velike količine rada i kapitala potrebnih za primjenu gnojiva, insekticida, fungicida, herbicida i dr. Također, naglašeno je korištenje visokoučinkovitih strojeva za obradu, pripremu tla, gnojidbu, sjetvu, kultivaciju, navodnjavanje i berbu, odnosno žetvu. Rezultat je znatno viši urod po jedinici površine u odnosu prema ekstenzivnoj poljoprivredi koja koristi malo kapitala, ali puno rada. Ovakav način proizvodnje hrane danas je najčešća poljoprivredna praksa, a može imati naglašen visokoproduktivni pristup (*High Input Systems*), kako u biljnoj tako i stočarskoj produkciji.

Visoka ulaganja i uloženi rad u intenzivnoj poljoprivredi teoretski rezultiraju manjom potrebom za poljoprivrednim površinama za sličan profit ostvaren na ekstenzivan način, ali na značajno većim površinama. Povećana produktivnost u intenzivnoj poljoprivredi omogućuje korištenje relativno manje proizvodne površine u neposrednoj blizini tržišta gdje je najčešće zemljišna vrijednost visoka u odnosu na uloženi rad i kapital. Međutim, u praksi veća učinkovitost intenzivne poljoprivrede ima za posljedicu korištenje velikih poljoprivrednih površina kako bi se isplatile kapitalne investicije, posebice eksploatacija strojeva. Stoga „mali“ poljoprivredni proizvođači vrlo često na različite načine kombiniraju intenzivni i ekstenzivni uzgoj, neovisno koliko su udaljeni od tržišta.

Mnoge velike farme, osobito u državama s razvijenom poljoprivredom, kao što su Kanada i SAD, imaju intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju na područjima gdje je vrijednost zemljišta relativno niska i pritom znatno udaljena od tržišta. Takve farme ostvaruju relativno visoke prinose što rezultira hiperprodukcijom hrane i često smanjenom dobiti zbog depresivnih cijena.

Integrirana poljoprivreda

Integrirana poljoprivreda, odnosno *održiva*, razuman je kompromis između *intenzivne* i *ekološke*. To je sustav uzgoja koji primjenu agrotehničkih mjera usklađuje s ekonomskim i ekološkim principima te se najbolje može opisati izrazom *dobra poljoprivredna praksa*. Ona podrazumijeva primjenu agrotehničkih mjera uz uvažavanje ekonomskih, ekoloških i toksikoloških čimbenika. Pritom se uz istovjetan ekonomski učinak prednost daje ekološki i toksikološki prihvatljivijim mjerama. U tom sustavu proizvodnje hrane kakvoća (*zdravlje*) tla je neophodna za dobrobit i produktivnost poljoprivrednih i prirodnih ekoloških sustava, a održivo korištenje zemljišnih resursa neophodno je danas, kao i u budućnosti.

Integrirana poljoprivredna proizvodnja oslanja se na planski pristup gnojidbi, rotaciji usjeva i strategiji zaštite usjeva uz:

- a) veću uporabu bioloških (mikrobioloških, dopuštenih bioloških agensa, mikorize) i organskih gnojiva s ciljem popravljivanja fizikalnih, mehaničkih i agrokemijskih svojstava tla, uz smanjivanje i ograničenje najviše doze biljnih hraniva, čime se smanjuje onečišćenje podzemnih voda i sprječava erozija;
- b) obvezno utvrđivanje bilance hraniva uz redovitu kemijsku analizu tla i
- c) plansko petogodišnje gospodarenje hranivima.

Ciljevi integrirane poljoprivrede su prihvatljivo ekološko opterećenje okoliša uz profitabilan prinos i visoku kakvoću proizvedene hrane; očuvanje i podizanje plodnosti tla prirodnim putem te čuvanje i poticanje biološke raznolikosti. Ovakav koncept danas je široko prihvaćen i primjenjivan kao reakcija na negativne učinke intenzivne poljoprivredne prakse. Takav pristup, pored nižih ulaganja, a više rada, zahtijeva strogo poštivanje agrotehničkih pravila i normi kako bi se spriječilo onečišćenje okoliša, sačuvala bioraznolikost i održivi način poljoprivredne proizvodnje.

Ekološka poljoprivreda

Nasuprot intenzivnoj (intenzivna poljoprivreda) ili samo dopuštenoj razini (integrirana poljoprivreda) primjene kemijskih sredstava, razvija se više tipova *alternativne poljoprivrede* pod različitim imenima (*organsko ratarenje, biološka poljoprivreda, biodinamička, ekološka, naturalna, bioproizvodnja, održiva* itd.).

Razlikuju se dva osnovna koncepta alternativne biljne proizvodnje: *organsko-biološka* (ili *ekološka*) i *biološko-dinamička agrikultura*. Prvi pristup je donekle kompromisan (koriste se samo dopuštena kemijska sredstva), dok je drugi rjeđe u primjeni i zahtijeva potpuno poštivanje prirodnih uvjeta uzgoja biljaka te pridržavanje uputa za pripremu organskog gnojiva i komposta.

Organska poljoprivreda isključuje upotrebu sintetičkih gnojiva, pesticida, regulatora rasta i aditiva stočnoj hrani. Obvezno je maksimalno korištenje rotacije usjeva, primjena različitih biljnih i životinjskih ostataka kao gnojiva, sjetva leguminoza, zelena gnojidbe, mehanička kultivacija. Preporuka je uporaba mljevenih stijena koje sadrže neophodne elemente ishrane i primjena različitih bioloških tehnika zaštite usjeva s ciljem proizvodnje "zdrave" hrane, a svrstavaju se u produktivne sustave malog ulaganja (*Low Input Systems*). Sva hrana proizvedena na ekološki način treba biti usklađena s europskim (i domaćim) zakonima o ekološkoj proizvodnji.

Tradicionalna poljoprivreda

Tradicionalna poljoprivreda (Traditional Agricultural Systems) temelji se na provjerenim višestoljetnim iskustvima stečenim u interakciji socijalnog sustava, kulture sela i prirodnog okruženja. To je produkcijski sustav niskog ulaganja (*Low Input Systems*) i ekstenzivnog načina proizvodnje. U njemu su inputi uglavnom interni proizvodi tradicionalnog, miješanog poljoprivrednog gospodarstva u kojem je *seljak* istovremeno vlasnik, menadžer i neposredni djelatnik, dok je *farmer* poduzetnik unutar kategorije intenzivne poljoprivredne proizvodnje. *Seljačko gospodarstvo (domaćinstvo)* temelji se na obitelji te je istovremeno ekonomska i socijalna kategorija.

U sustavu tradicionalne poljoprivrede seljak/poljoprivrednik posjeduje mješovito gospodarstvo (uzgoj usjeva i stoke) te koristi stajski gnoj za povećanje prinosa usjeva i održavanje plodnosti tla. Poljoprivrednici tog tipa vrlo malo koriste kupljena sredstva (inpute). Iz sadašnje perspektive tradicionalna poljoprivreda je preteča moderne kemijske poljoprivrede i danas se primjenjuje u vrlo ograničenom obimu, na udaljenim ruralnim prostorima vrlo niske gustoće populacije.

Ovaj sustav poljoprivrede omogućuje trajno održanje plodnosti zemljišta bez degradacije zemljišta, koja je tipična za intenzivnu poljoprivredu, a najbliži je ekološkoj proizvodnji hrane. Budući da je nemoguće promijeniti samo jednu komponentu ekosustavu, tradicionalni agroekosustavi čine zaokruženu cjelinu pa je njihovo poboljšanje u smislu profitabilnosti, stabilnosti i održivosti nemoguće bez promjene cijelog sustava tradicionalne proizvodnje hrane.

Ekstenzivna poljoprivreda

Ekstenzivna poljoprivreda je sustav uzgoja s pomoću male količine rada i kapitala u odnosu na površinu koja se obrađuje. Prinosi usjeva u ekstenzivnoj poljoprivredi ovise prvenstveno o prirodnoj plodnosti tla, reljefu, klimi i dostupnosti vode.

Ekstenzivni sustav poljoprivredne proizvodnje u odnosu na intenzivni uzgoj zahtijeva veliku količinu rada, ali puno manja ulaganja u obradu, primjenu gnojiva, pesticida itd. To rezultira nižim prinosima poljoprivrednih proizvoda i potrebom korištenja većih proizvodnih površina kako bi se proizvodnje hrane isplatila. Stoga je ekstenzivna poljoprivredna proizvodnja isplativa u proizvodnji radno-intenzivnih kultura (npr. jagode), na područjima gdje je gustoća naseljenosti mala, a tržišna vrijednost zemljišta niska u odnosu na rad i kapital. U suprotnom, ekstenzivni sustav proizvodnje hrane nužno je skuplji u odnosu na intenzivnu poljoprivredu.

Upravljanje ekstenzivnim sustavima poljoprivredne proizvodnje često karakterizira otpor prema novim spoznajama, inovacijama i unapređenjima te je njihova produktivnost mala i veoma sporo se mijenja.

Moderna poljoprivreda

Za razliku od tradicionalnih poljoprivrednika, u modernim sustavima poljoprivrednici vjeruju u svoju presudnu ulogu te žele primijeniti nove tehnologije i sve dostupne podatke. Za razliku od izolacije, karakteristične u tradicionalnim sustavima, moderna poljoprivreda sklona je vjerovati da uspjeh čvrsto ovisi o povezanosti resursa, tehnologije, upravljanja, ulaganja i tržišta. Zbog toga uspjeh modernih poljoprivrednih sustava ovisi o povećanju i/ili održavanju plodnosti tla, učinkovitosti mehanizacije i cjelokupne agrotehnike (zaštita, navodnjavanje, plodosmjena, skladištenje i dr.), suvremenog sortimenta (kao i genetike u stočarstvu) i potrebnog znanja kako bi se povećao prinos, njegova kakvoća i pouzdanost sustava. Naravno, sve to nije moguće bez visoko sofisticiranog sustava proizvodnje hrane koji uključuje nova ulaganja kroz učinkovite financijske i komercijalne sustave i povezanost proizvođača s i krajnjim potrošačima hrane.

Moderna intenzivna poljoprivreda bez nedovoljno pažnje i uvažavanje prirode uzrokuje ekološke poremećaje, mijenja kemijska, fizikalna i biološka svojstva tla. Česte su štetne posljedice kroz iscrpljivanje plodnosti tla koje se očituje u padu sadržaja humusa, iscrpljivanju hraniva, promjeni pH, zbijanju i dr.. U konačnici, ona vodi u degradaciju poljoprivrednog prostora i devastaciju okoliša (erozija, pad biološke raznolikosti – „ekološka pljačka“, onečišćenje okoliša i dr.). Stoga, moderna agrikultura ima nasušnu potrebu neprestanog obrazovanja proizvođača, primjenu agroekoloških principa i razvoj tehnologije zbog iznalaženja racionalnijih, ekološki prihvatljivijih i profitabilnijih načina proizvodnje hrane.

Koncept i principi održive poljoprivrede

U posljednje vrijeme sve se češće razmatra, razvija i primjenjuje koncept *obnovljive (održive) agrikulture (Sustainable Agriculture)*, koji podrazumijeva poseban filozofsko-ekološki ("Moramo sačuvati resurse koji nas održavaju ..."), ekonomski ("Što nije isplativo, nije ni održivo") i sociološki aspekt ("Kakvoća života farmera, njegova obitelj i zajednica su važni..."). Sve češće se takav pristup, zbog povezanosti ekonomskog, ekološkog i agronomskog aspekta, naziva *integrirana proizvodnja hrane*. Prema definiciji Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja RH

(2010.) *integrirana proizvodnja ratarskih kultura sustav je uzgoja koji podrazumijeva primjenu agrotehničkih mjera uz uvažavanje ekonomskih, ekoloških i toksikoloških čimbenika, pri čemu se kod jednakog ekonomskog učinka prednost daje ekološki i toksikološki prihvatljivijim mjerama. U odnosu na integrirani sustav, ekološka proizvodnja ima strože kriterije (npr. zabranjuje korištenje sintetičnih gnojiva i preparata) te se temelji na uspostavljanju sklada između čovjeka i prirode, koja je uporabom "prljavih tehnologija" ozbiljno narušen.*

Obnovljiva (integrirana) poljoprivredna proizvodnja temelji se na sljedećim praktičnim aspektima:

- a) Rotacija usjeva i obvezno uvođenje leguminoza u plodored. Nakon leguminoza uzgaja se usjev s visokim potrebama za dušikom, a nakon usjeva slabijeg i sporog rasta uzgajaju se usjevi koji snažnije suzbijaju korove. U plodoredu se naizmjenično kombiniraju usjevi slabije i jače razvijenog korijenskog sustava te, ako je izvor vode ograničen, i usjevi s visokim i niskim potrebama vode. Ponavljanje pojedinih usjeva u plodoredu može uslijediti tek nakon dovoljno dugog razdoblja s aspekta njihove osjetljivosti na bolesti i štetnike. Rotacijom usjeva smanjuje se zakorovljenost, pojava bolesti, insekata i drugih zaštitarskih problema.
- b) Plan gnojidbe, pored obveznog uvođenja leguminoza u plodored, naglašava veću uporabu organskih gnojiva i popravljavanje strukture tla uz smanjivanje količina mineralnih gnojiva. Time se smanjuju erozija i onečišćenja podzemnih voda s prvenstvenom namjerom popravljavanja fizikalnih, mehaničkih i agrokemijskih svojstava tla.
- c) Strategija zaštite usjeva je prirodna i neškodljiva za farmera, susjede ili potrošače. To uključuje integralne tehnike zaštite (IPM - *Integrated Pest Management*) kojima je ograničena (količinom i vremenom primjene) i reducirana uporaba pesticida uvođenjem monitoringa, odnosno praćenja i predviđanja pojave napada bolesti i štetnika, sjetvom otpornih kultivara, prilagođenim vremenom sjetve i korištenjem bioloških mjera zaštite. Pored rotacije usjeva, kao učinkovitog elementa zaštite, koristi se i rotacija mjera zaštite usjeva (mehaničke i biološke mjere), a kada je nužno i sintetične tvari niskog rizika za ljude, životinje ili okoliš. Takav pristup je ekološki prihvatljiv i smanjuje ulaganja, jer se pesticidi koriste tek kao krajnje rješenje. Također, u plodored se uvode i usjevi koji suzbijaju korove alelopatiskim djelovanjem (npr. zob i sirak).

Održivost podrazumijeva život u okviru prirodnih granica uz razuman komfor, odnosno živjeti s prirodom ne ostavljajući za sobom velike i nepopravljive tragove. Uvođenjem ekoloških načela u proizvodnju hrane sve više se napušta intenzivna (konvencionalna) poljoprivredna proizvodnja te prelazi na održivu koja je mnogo manje rizična za životnu sredinu.

U održivoj poljoprivrednoj proizvodnji plodored ima najznačajniju ulogu jer se tako smanjuje napad štetočina, bolesti i korova. Osim toga, plodored djeluje povoljno na strukturu, vodozračni režim, bilancu organske tvari, raspoloživost hraniva uz veću biogenost tla. Primjena organskih gnojiva nadoknađuje izostavljanje mineralnih, a rast usjeva se pospješuje prirodnim biostimulatorima te štiti od bolesti i štetočina (osim plodoredom) agrotehničkim i biološkim mjerama uz uporabu prirodnih preparata (dobiveni iz biljaka). Također, prednost u izboru kultivara dobivaju genotipovi tolerantni ili otporni na bolesti i štetnike, koji su usto i konkurentni korovima.

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović