

Valerija Pokos¹

pregledni rad

Plodored u ekološkom voćarstvu

Sažetak

Plodored je prostorna izmjena poljoprivrednih kultura. Plodored održava plodnost tla, pridonosi boljoj strukturi, regulira bolesti, štetnike i korove, smanjuje gubitak hranjiva ispiranjem iz zemlje, sprečava eroziju, povećava produktivnost na poljoprivrednom gospodarstvu.

Cljučne riječi: plodored, predusjev, plodosmjena, izmjena povrća, biodinamički plodored

Plodored je, uz gnojidbu i zaštitu bilja te odnos prema životinjama, jedan od temeljnih stupova brige za očuvanje plodnosti tla i ljudskog zdravlja, tj. ekološke poljoprivrede. Plodored je prostorna izmjena poljoprivrednih kultura.

Predusjevi su svi usjevi koji prethode nekom drugom, najčešće glavnom usjevu.

Sljedeći je usjev onaj koji slijedi nakon predusjeva, a naknadni usjev je onaj koji dolazi nakon glavnog usjeva.

Za plodored kao prostornu i/ili vremensku izmjenu usjeva rabe se mnogobrojni nazivi kao sinonimi, no oni u stručnoj literaturi često imaju različito značenje.

Tako izraz plodosmjena predstavlja vremensku izmjenu usjeva na pojedinoj parceli. Izraz rotacija upotrebljavamo pri podjeli parcela u određena plodoredna polja, pa za posljedicu imamo tropske, tj. plodored s tri polja.

Ciljevi su plodoreda: očuvanje plodnosti tla, smanjenje ispiranja hranjiva, smanjenje problema štetočinja, održavanje populacija korisnih životinjskih vrsta i biološke raznolikosti, održavanje i povećanje biogenosti, tj. mikrobiološke aktivnosti tla.

U svijetu se koristi više različitih uzgojnih oblika u ratarstvu i povrtlarstvu. Jedna od



podjela koja uzima u obzir učestalost uzgoja jedne kulture na istoj parceli u određenom vremenskom razdoblju je sljedeća:

- uzgoj u monokulturi
- slobodna plodosmjena
- plodored
- konsocijacija kultura.

Konsocijacija kultura predstavlja istovremen uzgoj više različitih kultura na jednoj te istoj površini. Primjeri su brojni: od združenog uzgoja povrća (npr. uzgoj mrkve i luka) do uzgoja drvenastih kultura (maslina i badem).

Utjecajem plodoreda na prekidanje životnih i hranidbenih lanaca bolesti i štetnika smanjuju se izdaci za zaštitna sredstva koja se koriste i u ekološkoj poljoprivredi. Što to konkretno znači? Uzmimo primjer krumpirove zlatice koja je kod nas primarni štetnik krumpira. Ako u plodoredu imamo krumpir napadnut prve godine zlaticom, a iza njega iduće godine slijedi uzgoj patlidžana, paprike ili rajčice, koje pripadaju istoj porodici, siguran je napad zlatice na te kulture. Posebice je siguran napad na patlidžan, koji krumpirova zlatica napada radije nego krumpir. Međutim, ako nakon krumpira slijede druge kulture koje nisu u hranidbenom lancu krumpirove zlatice, imaga (odrasli insekti) koji su prezimili u tlu, u proljeće neće imati što jesti. To će izazvati smanjenje broja štetnika, a vjerojatno neće doći ni do kopulacije odraslih insekata i nastajanja ličinki. Iduće godine može se očekivati neznatan broj ili potpuni izostanak tog štetnika, pod uvjetom da nije prisutan na okolnim parcelama.

Plodoredom se smanjuje i rasprostranjenost korova te dolazi do velikih promjena u korovskoj flori. Trave i mahunarke pozitivno utječu na zaštitu podzemnih voda smanjenjem ili sprečavanjem ispiranja viška gnojiva u vodotokove. Privremene livade, pak, drastično smanjuju eroziju tla.

Zaštita od bolesti i štetnika

Većina patogenih organizama (koji prenose bolesti) te štetnih insekata preživljava i prezimljuje u biljnim ostacima, no taj postupak traje ograničeno vrijeme. Istovremeno, patogeni ne napadaju sve usjeve, tj. kulture. Iz navedenoga je jasno da će plodored smanjiti njihovu populaciju, kao i rizik zaraze istima. Ipak, treba znati da postoje i biljne bolesti na koje plodored nema utjecaj. Takvih je bolesti relativno malo, a najčešće su to hrđe te virus žute patuljastosti pšenice i zobi.

Insekti preživljavaju i u tlu odakle napadaju biljke bilo ubušivanjem u njih, grizenjem biljnih organa (korijen, stabljika, list, cvijet i plod) ili sisanjem, najčešće otrova.

Povećanje ili zadržavanje plodnosti tla

Plodored služi kao prevencija smanjenja određenih hranjiva u tlu, do čega dolazi bilo

¹ mag.ing.agr. Valerija Pokos, Poljoprivredna savjetodavna služba, Frankopanska 4, Ludbreg

ispiranjem, bilo prekovremenim iskorištenjem jedne kulture. Dobar plodored služi ujednačenju potreba u gnojidbi. Izmjenom kultura koje imaju različite potrebe za vrstom i količinom hranjiva osigurava se bolje iskorištenje istih.

Također, izmjenom biljaka koje ostavljaju različite količine biomase, poboljšava se struktura tla i agregatna stabilnost. Rahlo se tlo lakše obrađuje, što dovodi do smanjenja troškova obrade (manje prohoda, pliće oranje i ostali zahvati). Biljke s različitim dubinom zakorjenjivanja različito rabe vodu i mineralna hranjiva. Ako nakon biljaka kraćeg korjenovog sustava koje su gnojene stajnjakom ili nekim drugim gnojivom uzgajamo kulture dubljeg korjenovog sustava, one će profitirati zbog činjenice da se dio hranjiva isprao u niže slojeve tla gdje ga biljka kraćeg korjenovog sustava ne bi mogla doseći ili koristiti.



Smanjenje erozije

Postoje dvije vrste erozija koje najviše pogađaju poljoprivrednike. To su erozija vodom i erozija vjetrom. Erozija vjetrom izraženija je u ravničarskim, a vodom u planinskim krajevima.

Najvažniji je problem kod erozija u tome što se njima odnosi za poljoprivredu najkvalitetniji sloj tla, a to je površinski sloj u kojem se nalaze za život biljke najpovoljniji uvjeti. Taj površinski sloj sadrži mnoštvo organskih tvari. Humusni sloj tla, čiji se 1 cm gradi 50 i više godina, erozijom nestaje u tren. Time se tlo osiromašuje, a posljedica su negativni financijski učinci za poljoprivrednika.

Svrha je plodoreda da tlo bude pokriveno što je veći dio godine moguće. Uzgojem različitih kultura, višekratnim sjetvama, usijavanjem i podsijavanjem kultura nastojimo što je više moguće iskoristiti tlo, ali ga ne i izrabiti već ga držati što je duže moguće pokrivenog biljkama ili biljnim ostacima (malč). Biljkama koje služe za zelenu gnojidbu ili mahunarkama, tlo izvrsno pokrивamo i potičemo stvaranje organske tvari koju je teže isprati s površine.

Zimi od 15.11. do 15.2. poljoprivredne površine moraju biti pokrivena biljnim pokrovom (glavnim ili međususjevom) ili mora biti primijenjena jedna od sljedećih mjera: grubo oranje na zimsku brazdu, zaoravanje strništa (pokrova od žetvenih ostataka - nadzemni dio biljke s korijenom), ostavljanje strništa (pokrova od žetvenih ostataka) na poljoprivrednim površinama i prekrivanje poljoprivrednih površina žetvenim ostacima (malč). U

zimskim razdobljima ne smije se provoditi fina obrada tla tijekom zimskog razdoblja, osim u slučaju pripreme sjetve jarih kultura.

Smanjenje rizika od vremenskih prilika

Plodoredom uzgajamo više kultura na istim površinama. Godina koja je povoljna za jednu, nepovoljna je za drugu kulturu. No, ako uzgajamo različite kulture, za jednu će vremenske prilike biti povoljne, za drugu nepovoljne, no u prosjeku uvijek se mogu očekivati stabilni prihodi, tj. smanjuje se rizik potpune propasti cijele proizvodnje.

Plodored je važan i radi upravljanja vodom u tlu. Ovdje se radi o dubini korijena pojedinih kultura. Idealno bi bilo uzgajati usjeve s kraćim korijenom u vlažnom dijelu godine, a biljke s dubljim korijenovim sustavom u sušnom dijelu godine.

Povrće u plodoredu

Pri planiranju plodoreda posebice je važno poznavati potrebe pojedinih kultura za gnojidbom. Kako se u ekološkoj poljoprivredi kao glavno gnojivo uglavnom rabi stajnjak, treba znati koje biljke, kada i kako gnojiti stajnjakom.

Kako se stajnjak ne iskorištava ravnomjerno, niti se sav iskoristi u prvoj godini gnojidbe, nužno je znati dinamiku iskorištavanja. Naime, u prvoj se godini iskoristi tek oko 50% unijetog stajnjaka, u drugoj godini 30%, a u trećoj godini 20%.

Većina povrtnih kultura voli stajnjak, posebice krumpir. Mahunarke, npr. grah, dobro podnose gnojidbu stajnjakom. Stajnjak ne podnose korjenaste kulture kao što je mrkva te lukovi kod kojih dolazi do promjena na korijenu.

Posebnost su leguminozne biljke koje čine sembiozu sa zemljišnim bakterijama iz roda *Rhizobium* koje imaju sposobnost vezivanja dušika iz zraka. Proizvedeni dušik dijelom koriste za svoj rast, a dijelom ostavljaju naknadnim usjevima. Ako u tlu nema tih bakterija, potrebno je njima inokulirati sjeme mahunarki, a to je postupak koji je dopušten u ekološkom uzgoju. Nakon što je sjeme inokulirano, bakterije će prirodno biti nazočne u tlu i neće biti potrebno ponovno inokulirati kulture uzgajane u toj parceli.

Biljke prema potrebi za gnojidbom dijelimo na četiri skupine: biljke lista, ploda, korijena te biljke koje čiste i grade tlo.

Lisnate biljke poput salate, špinata, brokule, kelja pupčara, kupusa, kelja, cvjetače, korabe, posebice uživaju u dušiku.

Jaču gnojidbu fosforom zahtijevaju biljke ploda: bundeve, krastavci, dinje, rajčice, paprike i patlidžani.

U korjenaste biljke ubrajamo luk, češnjak, poriluk, mrkvu, stočnu i bijelu repu i rotkvice, a posebno im pogoduje gnojba kalijem.

Zasebna su skupina čistači i izgrađivači tla. U izgrađivače, biljke s velikom biomasom korijena i koje vežu dušik iz zraka i ostavljaju ga u tlu ubrajamo mahunarke, grah i grašak. Čistači tla su pak kukuruz i krumpir.



U plodoredu te biljke uzgajamo prema sljedećem rasporedu: biljke lista, biljke ploda, biljke korijena i na kraju mahunarke. Bit je zaštitnog plodoreda u zamisli da ne dopustimo smjenu dvije biljke iz iste porodice ili dvije biljke koje napadaju iste štetočinke.

Dubina korijena

Plitak korijen ima salata, rotkvice i kupus, a dubok korijen imaju krumpir, rajčica, mrkva, bundeva, šećerna i stočna repa. Bitno je u plodoredu smjenjivati biljke plitkog i dubokog korijena, unutar iste skupine.

Biodinamički plodored

Najčešća i najpreporučljivija podjela povrća je u skupine prema organima biljke zbog koje je uzgajamo. Ta je podjela česta u biodinamičkoj literaturi pa se stoga naziva biodinamičkim (povrtnim) plodoredom. Navedena je podjela sukladna i mjesečevom sjetvenom kalendaru od kojih je najcjenjeniji onaj koji izrađuje Marija Thun. Dosljednom primjenom tog kalendara moguće je povećati prinose i do 30%.

Ta podjela dijeli povrće u četiri skupine: biljke ploda, biljke korijena, biljke lista i biljke cvijeta. U biljke ploda ubrajamo biljke koje uzgajamo zbog plod, a neke od njih su rajčica, paprika, krastavci i patlidžan. U biljke korijena svrstavamo sve čiji korijen koristimo u prehrani: luk, mrkva i peršini. U biljke lista ubrajaju se lukovi. Biljke cvijeta neobične su jer se često i ne označavaju kao posebna skupina - samo je jedna biljka - brokula. U tu skupinu svrstavamo i sve ljekovito bilje čije cvjetove koristimo za pripravke (maslačak, kamilica, valerijana, ali i kopriva koju ubiremo u cvatnji, te druge biljke).

Kao posebnu skupinu navodimo nekoliko biljaka koje simbiozom s kvržičnim bakterijama vezuju atmosferski dušik i time obogaćuju tlo za sljedeće kulture. Te biljke nazivamo leguminoznim biljkama (mahunarkama), a to su: grah, grašak, leća i bob.

Kako izgraditi vlastiti plodored?

Prvi je korak u izradi plodoreda izbor kultura koje želimo uzgajati. Prednost treba dati

tržišno zanimljivim biljkama.

Sljedeći je korak odrediti koji plodored treba odabrati. Ako u plodored nismo stavili biljke koje su neophodne da bismo poštivali odabrani plodored, treba ih uvrstiti. Pod izborom plodoreda misli se na broj godina i kultura u plodoredu, ali i na sam oblik: povrtni ili ratarski. Pod ratarskim možemo odabrati plodored koji će naglasak staviti na žitarice, okopavine ili djeteline-trave.

Nakon što smo odabrali oblik i vrstu plodoreda, treba složiti izabrane kulture pravim redoslijedom. Da bi to bilo moguće, nužno je znati koje su biljke dobri ili loši predusjev.

Sljedeći je korak izrada plana proizvodnje, tj. podjela parcela na dijelove koji trebaju biti jednake veličine. Ako imamo više parcela, treba ih podijeliti na jednake ili približno jednake dijelove kako bi se svake godine parcele iste veličine mijenjale u plodoredu. Ako imamo pet parcela na kojima planiramo uzgajati povrće i podijelimo ih svaku na dva dijela, tada ćemo na ta dva dijela uzgajati istu skupinu biljaka (u petogodišnjem plodoredu).

Treba nastojati poštivati plodored i onda kada nam to i ne odgovara idealno. Ako imamo praznog hoda na nekim dijelovima parcele, treba zasijati zelenu gnojidbu ili neko povrće kraće vegetacije kao što je npr. salata.

Kako bi se održala dobra struktura tla, prozračnost i ocjeditost, kulture s dubokim korijenom treba uzgajati nakon onih s plitkim korijenovim sustavom.

Također je dobro izmjenjivati kulture koje proizvode malu i veliku biomasu korijenja. Potrebno je izmjenjivati kulture koje na sebe vežu dušik s onima koje nemaju tu sposobnost ili im pak trebaju veće količine dušika.

Treba također nastojati tlo držati pod zelenim pokrivačem, kad je god to moguće, primjenjivati predsjetvu, podsjetvu, naknadnu sjetvu, međusjetvu i zelenu gnojidbu, kako bi se spriječila zakorovljenost i ispiranje humusa. Potrebno je izmjenjivati lisnate i korjenjaste kulture te žitarice kako bi se smanjila zakorovljenost.

surveying study

Crop rotation in organic vegetable growing

Summary

Crop rotation is a spacial variation of crop plants. Crop rotation maintains soil fertility, contributes to a better structure, regulates diseases, pests and weeds, decreases the loss of nutrients by washing out from the soil, prevents erosion and increases productivity on the farm.

Keywords: crop rotation, pre – crop, alteration of vegetables, biodynamic crop rotation