

Utjecaj pokrovnih usjeva na agroekosustav i ublažavanje klimatskih promjena

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Pokrovni usjevi, osim što smanjuju rizik od erozije oborinama kad je tlo bez vegetacije, naročito na lakšim i nagnutim zemljištima, umanjuju mogućnost ispiranja mineralnog dušika, a ako ih čine u cijelosti ili dijelom leguminoze vežu atmosferski dušik mogu igrati važnu ulogu u ublažavanju posljedica klimatskih promjena poljoprivrede (<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/04/170417182915.htm>). Sjetva zimskih pokrovnih usjeva zahtijeva i dobru sinkronizaciju zaoravanja zelene mase i sjetve/sadnje narednog usjeva. Naime, razgradnja velike količine organske mase u hladnim uvjetima uz suvišak ili manjak vode u tlu može biti usporena; premali razmak između zaoravanja ili valjanja pokrovnog usjeva može lako izazvati „dušičnu depresiju“ i usporen start narednog usjeva, a zaoravanje, ili valjanje pokrovnog usjeva kod prakticiranja *no-till* (bez obrade tla) mora biti prije osjemenjivanja pokrovnog usjeva ili njihove smjese.

Pored zaoravanja zelene mase pokrovnih usjeva i vraćanja u tlo hraniva, posebice dušika kao ključnog nutrijenta, pokrovni usjevi kontroliraju korove i smanjuju rizik od štetnika. Naime, istraživanja su pokazala da pokrovni usjevi smanjuju emisiju 100 - 150 grama ugljika po kvadratnom metru godišnje, što je usporedivo, pa čak i više od prakticiranja *no-till* (bez oranja). Ključ smanjivanja emisije CO₂ je, s jedne strane u povećanoj sekvestraciji ugljika u tlu (zadržavanje ugljika u organskoj tvari), kao i smanjenoj potrebi za gnojidbom usjeva. Također, ustanovljeno je da površina pod pokrovnim usjevom značajno mijenja udio energije sunčeve svjetlosti koja se odbija (*albedo*) od poljoprivrednih površina, što prema proračunima za središnju Španjolsku i Pensilvaniju dodatno smanjuje emisiju 12 - 46 g C m⁻² god⁻¹.



Slika 1. Pokrovni usjev u sustavu integriranog stočarstva.

Najvažniji zaključak navedenog istraživanja u SAD i Španjolskoj je da postoji nekoliko pozitivnih učinaka primjene pokrovnih usjeva, te osim ublažavanja klimatskih promjena poljoprivredni proizvođači mogu očekivati povećanu kvalitetu tla, manju upotrebu mineralnih gnojiva kao i bolju kvalitetu vode za piće.

Istraživanje smjese pokrovnih usjeva (1 - 8 biljnih vrsta) u *Penn State Larsonovom poljoprivrednom istraživačkom centru* (<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/09/160908120437.htm>) koje prethode usjevu kukuruza s ciljem utvrđivanja njihovog utjecaja na njihov međusobni odnos, suzbijanje korova, vezanje i zadržavanje dušika (sprječavanje ispiranja) tijekom zimske sezone pokazalo je da veća raznolikost biljaka ima i povećani učinak. Pokrovni usjev činili su zob, kanola (jara uljana repica), konoplja, soja, ječam, višegodišnji ljulj, rajčica, raž, proso, sudanska trava, crvena djetelina i grah. Utvrđeno je da neke mješavine pokrovnih usjeva mogu smanjiti razinu mineralnog dušika u tlu i ograničiti prinos narednog usjeva, ali kad su mješavine činile pravilne kombinacije leguminoznih i ostalih vrsta, nije dolazilo da smanjivanje opskrbe dušikom uz sprječavanje njegovog ispiranja.

Pokrovni usjevi, osim što će umanjiti rizik od erozije i spriječiti jače ispiranje hraniva iz tla tijekom zime, mogu biti iskorišteni i za zimsku ispašu stoke, posebice kad je pokrovni usjev npr. zob, repa, rotkvice ili proso (<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/11/161118130239.htm>). Pokrovni usjev može biti primijenjen i kao *međususjev* ili *živi malč* (*living mulch*). Djetelina, kao višegodišnji usjev može se uzgajati kao krma unutar kukuruza jer ima zadovoljavajući porast sve dok ima dovoljno svjetlosti (<https://www.agronomy.org/science-news/living-mulch-builds-profits-soil>). Budući da je bijela djetelina leguminoza, ona može usvajati dušik iz zraka i

tako smanjiti potrebu gnojidbe dušikom. Prije sjetve kukuruza ukloni se dio djeteline (Slika 2.), i u te redove zasije kukuruz.

U idealnom slučaju, nakon ubiranja kukuruza, djetelina se raširi i na prazne redove kukuruza i ciklus započinje za sljedeću vegetacijsku sezonu. Međutim, često se događa da živi malč ne uspijeva pokriti prazne redove te



Slika 2. Živi malč (kukuruz usijan u djetelinu djetelina)

se i dalje radi na usavršavanju takvog uzgoja međuusjeva. Utvrđeno je da je optimalna širina trake za kukuruz 20 cm (zbog primjene herbicida), a razmak između redova kukuruza 90 cm. U širim redovima više svjetlosti prodire kroz usjev kukuruza što produžava vegetaciju djeteline, a ako se prskanjem herbicidom formiraju šire trake, djetelina se neće obnoviti na cijeloj površini nakon berbe i uklanjanja kukuruza. Također, u kasnijoj fazi vegetacije kukuruza lišće djeteline postupno opada i nakon razgradnje unosi hranjive tvari u tlo djelujući kao „sporotekući“ izvor hraniva.

Istraživanjem je utvrđeno da je prinos kukuruza nešto manji u odnosu na konvencionalni uzgoj, međutim uštede (75 - 80 % manja primjena herbicida i niža potreba za N gnojidbom) su dovoljne da nadoknade taj pad prinosa.

Ekološki proizvođači moraju znati kako zaštititi tlo od erozije i ujedno kontrolirati korove. Poznato je da se veliki ekološki proizvođači jako oslanjaju na obradu koja često zbija tlo, pogoduje eroziji i utječe na pad organske tvari. Stoga se sve više njih odlučuje na primjenu pokrovnih usjeva za kontrolu korova koji se prije sjetve/sadnje obično povaljaju teškim valjcima tako da debeli zeleni pokrov zaustavlja rast korova (tzv. *organski rotacijski no-till*) i omogućuje izostavljanje predsjetvene pripreme tla, a povaljana zelena masa sprječava rast korova i zadržava vlagu u tlu (<https://www.sciencedaily.com/releases/2017/03/170301142610.htm>).

Valjanje pokrovnog usjeva treba obaviti dovoljno rano, svakako prije formiranja sjemena i mogućnosti oporavka povaljanog pokrovnog usjeva. Istraživanja koje se provode u SAD pokušavaju dati odgovor kad je optimalno vrijeme za valjanje pojedinog pokrovnog usjeva (prije osjemenjivanja, a da je biomasa dovoljno velika da spriječi rast korova). Također, veći pokrovni usjev bolji suzbija korove (*malč*), ali to ograničava vegetacijsku sezonu za kukuruz ili soju.

Treba još napomenuti da se istražuje i mogućnost uzgoja pokrovnih i postrnih usjeva kao biogoriva, npr. uzgoj soje unutar kameline (*podlanak, lažni lan, Camelina Sativa*) kao što to pokazuje Slika 3. Kamelina ima dovoljno kratku vegetaciju što omogućuje njenu sjetvu kao *drugog usjeva* na srednjem zapadu SAD-a krajem rujna (<https://www.sciencedaily.com/releases/2015/05/150529083005.htm>). Unutar redova kameline zasije se soja pa kako je njena žetva u lipnju ili srpnju, soja usijana u travnju ima dovoljno vremena za svoj rast i razvoj. Prednosti su bile brojne jer miješani usjev koristi manje vode od uzgoja dva usjeva, posebice jer kamelina ima plitko korijenje, kratku vegetaciju i ne uzima puno vode poput drugih pokrovnih usjeva, npr. raži, a kao medonosna biljka vrlo rano cvjeta što pogoduje pčelarima.



Slika 3. Soja i kamelina (podlanak) u cvatnji

U Osijeku, 24. listopada 2017.