

## Primjena biougljena u poljoprivredi

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Biougljen je zapravo drveni ugljen koji se koristi kao popravljivač (*kondicioner*) tla. To je stabilna, teško razloživa kruta tvar bogata ugljikom. Proizvodi se najčešće od otpadne biološke mase i biorazgradivog komunalnog otpada putem *pirolize* (tzv. *plinifikacija*; kemijska razgradnja organskih tvari visokom temperaturom, bez prisutnosti kisika i vode; Tablica 1.), te se osim u poljoprivredne svrhe može koristiti i kao izvor energije jer je njena cijena danas tako visoka da utječe na život svakog pojedinca i cjelokupne industrije. Kalorična moć biougljena je vrlo varijabilna, ovisno iz kakvog biotpada je proizveden, a u prosjeku iznosi oko 4000 kcal kg<sup>-1</sup> uz prosječno 6 % pepela.

Tablica 1. Svojstva i izgled biougljena određen je biomasom za njegovo dobivanje (Biogreen®)



Proizvodnjom biougljena iz organskog otpada dobiva se tvar finozrnate je strukture i iznimne poroznosti što povećava plodnost, posebice kiselih tala, vežući kisele katione, uključujući i hranjive elemente. Time zadržava hraniva u zoni korijena, odnosno sprječava ispiranje hraniva iz *rizosfere*, povećava kapacitet tla za vodu (*retencija vode*) te smanjuje potrebu navodnjavanja, a primjena pesticida je učinkovitija. Primjena biougljena potpomaže bolje zagrijavanje tla zbog njegove tamnije boje (Slika 1.), utječe na poboljšanje strukture tla, povećava kvalitetu podzemnih voda zbog učinkovitog filtriranja otopljenih nečistoća itd. Također, važno je istaći da se proizvodnjom biougljena efikasno smanjuje neto količinu ugljičnog dioksida (tzv. *sekvencijacija*) u zraku (koji se također smatra „stakleničkim plinom“).

Biougljen može biti praškast, zrnat ili briketiran, a primjenjuje se u dozama od 0,5 do 135 tona po hektaru (izmiješan s tlom, u kontejnerima s presadnicama, jamama za sadnju voća i dr.) i u tom rasponu se postiže često značajno povećanja prinosa (prosječno 15 - 20 %), posebice na kiselim, lakim i slabohumoznim tlima. Zbog njegove rezistentnosti, odnosno vrlo spore oksidacije u tlu, njegova djelotvornost proteže se na velik broj godina (1300 - 4000 god.). Biougljen sadrži 60 - 82,5 % ugljika, ovisno o biološkom materijalu iz kojeg je



Slika 1. Lijevo: Boja tla niske plodnosti (*ferozem*; *oxisol*); desno: poboljšanje ferozema dodatkom biougljena

proizveden i temperature plinifikacije pa i njegov kationski izmjenjivački kapacitet (KIK) jako varira, uobičajeno 5 - 50  $\text{cmol}^{(+)} \text{kg}^{-1}$ , ponekad i više od 200  $\text{cmol}^{(+)} \text{kg}^{-1}$ , uz adsorptivnu površinu od svega 2 pa do ogromnih 105  $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$  (npr. minerali gline iz grupe *montmorilonita* imaju površinu 500 - 700  $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$  i KIK 80 - 120  $\text{cmol}^{(+)} \text{kg}^{-1}$ ).

## Može li se postići zadovoljavajući prinos kukuruza u reduciranoj obradi tla?

U ekološkoj proizvodnji veoma je važno uspješno kontrolirati korove. Međutim, njihovo mehaničko uklanjanje povezano je s obradom, odnosno kultivacijom, a svako mehaničko zadiranje u površinski sloj tla intenzivira oksidacijske procese, utječe na gubitak organske tvari i znatno povećava rizik od erozije na nagnutim tlima, lakšeg mehaničkog sastava i lošije strukture. Nedavno provedeni poljski pokusi u SAD (<https://www.researchgate.net/publication/313548553>) koji su uključivali sjetvu u povaljani (Slika 3.), prethodno posijani drugi usjev (svojevrsni biološki malč; Slika 4.).

Pokazalo se da je prinos kukuruza niži za 30 % zbog toga što je povaljani (zgnječen valjkom) usjev ipak usvojio značajan dio raspoloživog dušika. Rezultati pokusa bili su znatno bolji kada je biomasa pokrovne kulture bila dovoljna za suzbijanje korova unutar usjeva pšenice ili soje. I premda je prinos kukuruza bio osjetno niži, došlo je do značajnog pada pojave korova, što zbog konkurencije svojevrsnog pokrovnog usjeva na prostor, svjetlo, vodu hraniva, tako i zbog *alelopatije* (međusoban utjecaj živih organizama jednih na druge pomoću kemijskih izlučevina ili produkata razgradnje).

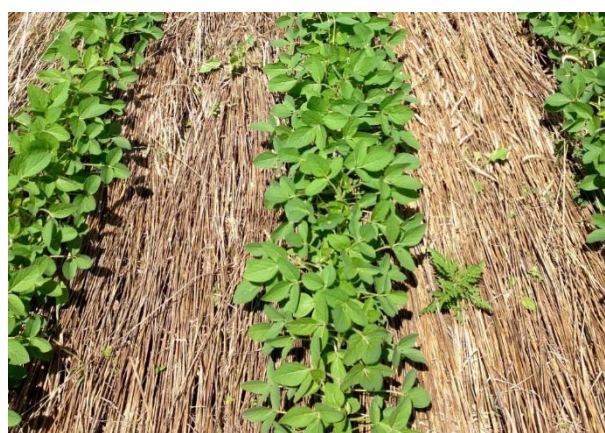
Prethodni usjevi, preko kojih se usijava, moraju biti potpuno uništeni prije komercijalnih usjeva, što često zahtijeva višestruki prijelaz valjkom.



Slika 4. Višegodišnja trava unutar kukuruza (<https://www.agronomy.org/science-news/corn-cover-grass>)



Slika 2. Valjanje prethodnog usjeva



Slika 3. Soja usijana u prethodno povaljani usjev (no-till)

Ovakav način uzgoja usjeva značajno reducira potrebu za obradom tla, a istovremeno utječe na porast organskog ugljika (SOC) tla, poboljšava strukturu i sposobnost retencije vode tla uz povećanu mikrobiološku aktivnost, odnosno veću biogenost. Također, zbog značajne redukcije korova, znatno ih je manje u narednoj vegetaciji.

U Osijeku, 5. svibnja 2017.