

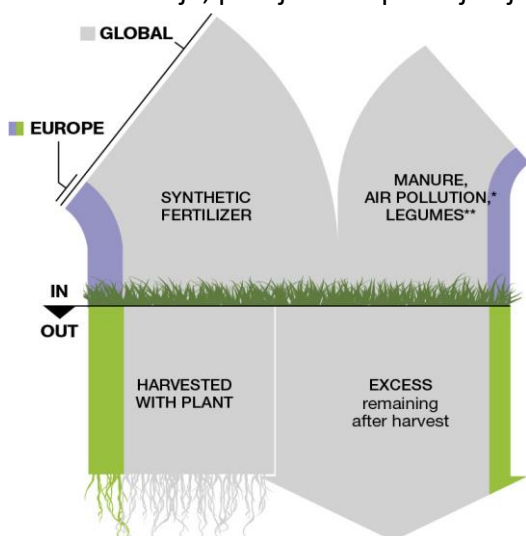
Povijest gnojidbe dušikom

Zanimljivosti i novosti u agrikulturni br. 01/2015.

Ekipa istraživača pod vodstvom *Amy Bogaard* na Sveučilištu u Oxfordu u Velikoj Britaniji utvrdila je preko mjerenja izotopa dušika 15N u sjemenu (ječam, pšenica i mahunarke) na arheološkim nalazištima kako se organski gnoj (stajnjak) počeo primjenjivati u Europi prije 8500 godina.

Mineralna (sintetska) gnojiva osiguravaju većinu potrebnog dušika u svjetskoj poljoprivrednoj produkciji. Približno polovica primjenjenog dušika odnose se s proizvodne parcele merkantilnim prirodom, a ostatak se iz tla izgubi ispiranjem, erozijom te emisijom u atmosferu (*volatizacija* i *denitrifikacija*). Zanimljivo je da organska gnojiva, u odnosu na sintetska, više onečišćuju okoliš (Slika 1.).

Za postizanje visokog priroda usjeva potrebno je više dušika nego što se prirodnim procesima (mineralizacijom organske tvari i biološkom fiksacijama mikroorganizmima) oslobađa u tlu. Gubitak dušika i onečišćenje okoliša može se minimizirati na više načina, npr. višestrukom primjenom nižih N-doza kada to usjev zahtijeva, sjetvom u trake (Slika 2.) npr. lucerne između kukuruza i soje, primjenom sporodjelujućih N-gnojiva i dr.



***Onečišćenje iz fosilnih goriva, kao što su dušikovi oksidi i amonijak, mogu biti deponirani u tlu.*

***Simbiotske bakterije na korijenu mahunarki mogu uzimati atmosferski dušik (N_2) i transformirati ga u kemijske oblike koje biljke mogu koristiti.*

Slika 1. Primjena mineralnog i organskog dušika u Europi i globalno

(<http://nqm.nationalgeographic.com/2013/05/fertilized-world/nitrogen-flow-graphic>)

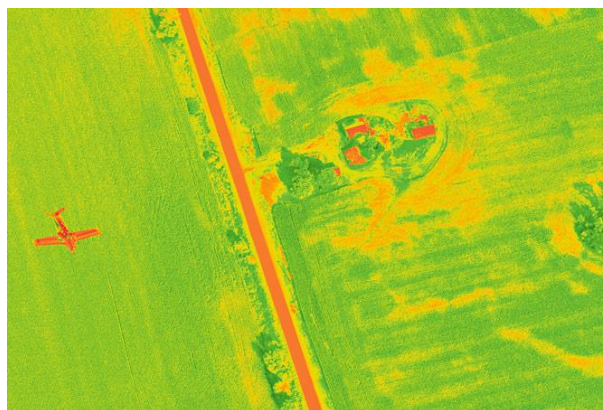
Analizom snimaka polja snimljenih iz aviona ili satelita (Slika 3.) može se *NDVI procesiranjem* (*normalizirani indeks razlika vegetacije*) dobiti jednostavan grafički pokazatelj snabdjevenosti polja dušikom, drugim biogenim elementima, stanju usjeva itd. Narandžasta boja u infracrvenoj slici 3. pokazuje gdje u polju kukuruza ima najmanje dušik što se zatim može koristiti za *diferencijalnu N-prihranu*, općenito optimizaciju primjene dušika i zaštitu od onečišćenja podzemnih voda, plovni putova i vodotokova.

Zbog povećanih potreba za hranom (FAO procjenjuje da je trenutno 805 mil. ljudi gladno) i sirovinama, sve su intenzivnija istraživanja održive biljne proizvodnje na molekularnoj, ali i fenotipskoj razini s ciljem postizanja viših prinosa na ograničenim zemljišnim resursima. Naime, pouzdane procjene pokazuju da do 2050. god. proizvodnja hrane mora biti povećana 50%. Iako je postignut značajan napredak na molekularnoj i genetskoj razini u posljednjih nekoliko godina,

kvantitativna analiza biljnih fenotipova (struktura i funkcija biljaka) predstavljaju još uvijek usko grlo povećanja biljne produkcije.



Slika 3. Naizmjenična sjetva u trake kukuruza soje i lucerne na farmi u Wiskonsinu, SAD ([Photograph by Peter Essick](#))



Slika 2. Snabdjevenost polja kukuruza u lowi na temelju NDVI. ([Photograph by Peter Essick](#))

Proučavanje biljnih tipova je mlada znanstvena disciplina koja povezuje *genomiku* (znanost koja se izučava strukturu i organizaciju genoma - nasljeđivanje) i *biljnu ekofiziologiju* (znanstvena disciplina koja proučava interakciju između biljaka i njihovog okoliša povezujući *biljnu fiziologiju* s *ekologijom*). Funkcionalna građa biljke (*fenotip*) se formira tijekom rasta i razvića biljaka u dinamičkoj interakciji između nasljednih svojstava (*genotipa*) i fizičkog agroekološkog okruženja (*okoliša*) u kojem se biljke razvijaju. U biljnoj proizvodnji interakcija tla, klimatskih parametara i funkcija biljaka određuje funkcioniranje ekosustava, odnosno u biljnoj proizvodnji *fitoagrocenoze* (usjev, zajednica „kulturnih“ biljaka koje se bez ljudske njege ne mogu održati) i *ekološke održivosti*. Ta interakcija usjeva i okoliša određuje učinkovitost njihovog uzgoja (korištenja biljnih i zemljišnih resursa), odnosno produktivnost primarne organske produkcije mjerenu akumuliranom biomasom ili komercijalnim prinosom.

Arhaični proizvodni sustavi biljne proizvodnje (posebice u gnojidbi, obradi i zaštiti) u RH, koji uz nedovoljnu učinkovitost proizvodnje hrane, dovode do ekoloških problema, malo koga uzbuđuju. Budući da konvencionalna, posebice intenzivna poljoprivreda, ima sve odlike industrijske proizvodnje (primjena mehanizacije, kemijskih prirodnih i sintetskih preparata kao što su gnojiva, pesticidi, aditivi, proizvodnja na velikim površinama i dr.), česti su negativni uzgredni efekti kao što su prekomjerno onečišćenje i devastacija prirodnog okoliša što opravdano izaziva nezadovoljstvo većine potrošača, naravno uz gubitak povjerenja u kakvoću i zdravstvenu ispravnost hrane (http://nss.com.hr/documents/inovacije/lazovi_i_zamke_moderne_agrikulture.pdf). Stoga je redizajn proizvodnih sustava (rajonizacija biljne i stočarske proizvodnje, sustava obrade, plodosmjene, gnojidbe, zaštite, obvezatna analiza tla, učinkovit nadzor proizvodnje i kakvoće hrane i dr.), kao i veća stručnost svih sudionika u poljoprivrednoj proizvodnji u RH, imperativ koji ne trpi odgađanje.

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović