

Zašto koristimo mineralna gnojiva i pesticide?

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Hranu za ljude i stoku, kao i mnoge sirovine za tekstilnu i prehrambenu industriju te proizvodnju biogoriva osigurava poljoprivredna proizvodnja koja, agronomskim rječnikom, zahtijeva inpute: sjeme, vodu, hranjive tvari, pesticide potrebne za zaštitu prinosa i dr. Svaki od navedenih inputa ima posebna svojstva i određene prednosti, ali kad se primjenjuju nepravilno, neodgovorno ili nekontrolirano, odnosno nepravovremeno, neoprezno ili suviše, često mogu nanijeti velike štete okolišu, ali i imati negativan utjecaj na prinos, kakvoću i zdravstvenu ispravnost hrane.

Nutrijenti (biogeni ili neophodni elementi) uključuju primjenu velikih doza dušika, fosfora i kalija, a često i drugih makro i mikroelemenata. Oni su presudni za rast bilja, njihov razvitak i reprodukciju, odnosno tvorbu prinosa. Dušik (N) je neizostavan u građi klorofila, zelenog pigmenta neophodnog za fotosintezu (primarnu organsku produkciju), tvorbu amino kiselina, proteina, DNA, enzima i mnogih drugih vitalnih spojeva. Bez dovoljno fosfora (P) u ishrani bilja nastaju problemi u metabolizmu energije (fotosintezi i disanje), diobi stanica, odnosno rastu i razvitku, reprodukciji i dr. Kalij (K) je vitalan za gotovo sve biljne procese i potreban je za rast, reprodukciju, održavanje povoljnog vodnog režima i konačno, kao i prethodna dva glavna biogena elementa, za kvalitetu prinosa.

Biogeni elementi, posebice N, P i K, koje biljke zahtijeva u najvećoj količini (kao i ljudi i životinje), potrebni su za sintezu vitalnih tvari te su oni su za biljke, po analogiji s ljudskim metabolizmom „multivitaminski dodatak“ biljnoj hrani, jer su biljke fotoautotrofni organizmi koji svoje energetske potrebe podmiruju fotosintezom ugljikohidrata, odnosno šećera, uz pomoć Sunčeve energije, vode i ugljičnog dioksida iz zraka. Naime, biljke kojima nedostaju biogeni elementi mogu preživjeti dugo razdoblje vegetacije, ali to nikad nije dobro u biljnoj proizvodnji obzirom na pad i često nisku kakvoću prinosa. Stoga se gnojiva koriste za nadopunu onih biogenih elemenata u tlu kojih nema općenito dovoljno (ili kad ih biljke najviše zahtijevaju) za profitabilnu i održivu proizvodnju, jer kad proizvodnja nije isplativa, ne može dugoročno biti niti održiva.

Ostvareni prinos (merkantilni dio), ili općenito biomasu (ukupnu organsku tvar) izgrađenu uz pomoć Sunca, vode, CO₂ i biogenih elemenata pesticidi štite od bolesti, štetnika i korova. Pri tome herbicidi kontroliraju usko i širokolisne korove koji žestoko konkuriraju uzgajanim biljkama prema sunčevoj svjetlosti (energiji), vodi i hranjivim tvarima, a vrlo često izlučuju i različite kemijske spojeve koji ometaju rast, razvitak, ili općenito funkcioniranje uzgajanog bilja (tzv. alelopatija). Dakle, njihova uloga je osigurati uzgajanom bilju neometan rast i očuvati ostvareni prinos, odnosno akumuliranu organsku tvar, jer i najefikasnija zaštita usjeva neće, niti može povećati prinos, već ga samo očuvati, ali i to uz nepravilnu i nepravovremenu primjenu često ne uspijeva u potpunosti.

Budući je uzgoj usjeva općenito visokorizična djelatnost zbog vrlo promjenjivih vremenskih kao i tržišnih uvjeta, poljoprivredni proizvođači moraju moći i znati primjenjivati učinkovitu agrotehniku. I uz dobro poznavanje tehnologije biljnog uzgoja, kao i veliko iskustvo, moguće su pogreške, kako *prisiljene* (npr. kasna ili rana sjetva, žetva, gnojidbe, prihrana, zaštita i sl. zbog loših vremenskih uvjeta, nedostatka novca, neadekvatne poljoprivredne mehanizacije itd.), veoma su i česte *neprisiljene greške* zbog nerazumijevanja i/ili nepoznavanja potrebe biljaka u smislu izbora biljne vrste ili kultivara, obzirom na agroekološke, tržišne i ekonomske uvjete uzgoja, potrebe usjeva za vodom, hranivima, poželjna svojstva tla, adekvatnu obradu, plodosmjenu, učinkovitu zaštitu itd.

Suvremene gnojidbene preporuke danas se uglavnom temelje na pravilu 4R (od „*applying the Right source of fertilizer at the Right rate in the Right place and at the Right time*“), čemu je potrebno dodati i peto pravilo, odnosno 1. primjena potrebnog hraniva i 2. adekvatne doze, 3. u pravo vrijeme, 4. na pravo mjesto i 5. uz pravo cijenu. Istraživanja su pokazala kako su neka gnojiva efikasnija kao osnovna (izmiješana s oraničnim slojem tla), druga kao predsjetvena ili startna, a treća su efikasna tijekom vegetacije za prihranu i/ili korekciju, jer različite vrste gnojiva ne djeluju jednako, posebice na različite biljne vrste. Doza gnojiva je jako važna, jer

nedostatna primjena rezultira nižim prinosom, a suvišna gubitkom novca i onečišćenjem okoliša. Također, način primjene mora biti odgovarajući, odnosno pravilan (npr. pod zimsku brazdu, „omaške“ u prihrani, folijarno preko lista, u trake uz red ili biljaka ili ispod sjemena, ali ne suviše blizu radi moguće oštećenja itd.). Nedoumicu proizvođača često izaziva velika i [veoma različita ponuda gnojiva](#) velikog broja proizvođača ili samo „konfekcionara“ gnojiva koji ih miješaju i dobivaju niz, uglavnom nepotrebnih formulacija, granuliraju, inkapsuliraju, u njih dodaju mikroelemente, pesticide i druge aktivne tvari (npr. biljne hormone, humusne kiseline, mikronizirane minerale itd.) obećavajući rješavanje svih problema uzgoja, naravno po „paprenoj“ cijeni.

Bolesniku će liječnik prepisati lijek i njegovu dozu na temelju pregleda, odnosno izgleda i simptoma bolesti, analize krvi, tkiva i sl., vodeći računa o težini, dobi, stadiju bolesti i dr. Jednako tako, poljoprivrednici također moraju uzeti u obzir mnoge čimbenike pri određivanju vrste, vremena primjena i doze gnojiva, odnosno pesticida. [Budući je njihova ispravna primjena ključna za profitabilnu proizvodnju, jednako kao i za zdravlje potrošača i okoliša, inputi u biljnu proizvodnju moraju biti utemeljeni na relevantnim znanstveno-stručnim spoznajama, provjerenim podacima i činjenicama te odgovorno i stručno provedeni.](#) Budući da znanost, jednako kao i tehnologija poljoprivredne proizvodnje napreduje, danas su na raspolaganju nove vrste gnojiva i pesticida, novi produktivniji kultivari (sorte i hibridi), efikasniji strojevi. Primjena gnojiva i pesticida također se promijenili, što je dovelo do značajnih poboljšanja u poljoprivrednoj praksi, ali i potrebi za više znanja poljoprivrednih proizvođača, efikasno poljoprivredno zakonodavstvo, sveprisutnu i brzu savjetodavnu službu, moderne laboratorije koje mogu brzo i točno analizirati problem (tlo, biljku, štetnike, bolesti i dr.), mogućnost investiranja u profitabilne proizvodnje, moderno stručno obrazovanje i sl.

Suvremena istraživanja gnojiva i pesticida sve su više unutar okvira preciznog poljodjelstva, odnosno *preciznog uzgoja*, što podrazumijeva *diferencijalnu* (lokaliziranu) gnojidbu i zaštitu usjeva jedne proizvodne parcele na temelju raznih izvora informacija (karata svojstva tla i visine prinosa, terenskih atributa utvrđenih različitim lokalnim senzorima, daljinskih istraživanja uz pomoć satelita i/ili dronova itd.). Npr., danas je u razvijenim poljoprivredama uobičajena primjena senzora u stvarnom vremenu u N-prihrani usjeva, za otkrivanje vrste i broja korova te primjenu pesticida samo na područja s korovom, utvrđivanju visine prinosa u žetvi i izradi karata prinosa (ili samo biomase) za svaki pojedini usjev itd. Zapravo, gotovo svi inputi u biljnoj proizvodnji se mogu preciznije obaviti, često i automatski ([npr. primjena poljoprivrednih robota](#)) nego li ikad prije, naravno uz potrebnu opremu i [znanje kako to uraditi](#).

U Osijeku 7. srpnja 2018. god.