

Startna gnojidba

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Izv. prof. dr. sc. Vesna Vukadinović, Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Startno gnojivo (*starter*; općenito gnojivo koje se koristi u sjetvi) primjenjuje se u manjim količinama u neposrednoj blizini sjemena (sjetva) ili korijena (sadnja) kako bi djelovalo u najranijem porastu i razvitku biljaka (klijanje, nicanje i rani porast). Naime, brzi porast mladih biljaka (ponika) omogućava veću otpornost na štetnike i bolesti, a biljke se učinkovitije natječu s korovima jer su dobro opskrbljene biogenim elementima i brže rastu zasjenjujući korove. Dobra raspoloživost hranjivih tvari osigurava mladim biljkama brži rani porast uz ranije formiranje velike lisne mase potrebne za fotosintezu što se veoma povoljno reflektira na tijek vegetacije, odnosno brži rast, ranije sazrijevanje i veći prinos.

Gnojivo najčešće nije označeno kao "*starter*" već se tim imenom označava njegova namjena. Također, fizički oblik gnojiva nije prepreka za njegovo korištenje kao startera. Dale, to mogu biti kompleksna, miješana ili tekuća gnojiva. Iako se kod primjene tekućih gnojiva općenito primjenjuju niže doze, učinak je najčešće isti. Također, tekuća gnojiva su u odnosu na kruta redovito skuplja, ali bolje djeluju u suhim uvjetima. Kruta granulirana gnojiva mogu imati uobičajeni promjer granula (2 - 4 cm) ili biti mikrogranulirana (čvrste, sitne granule 0,5 - 1,0 mm promjera koje se ne drobe, ne praše i u dodiru s vlagom tla vrlo brzo se razgrađuju) kojima se postiže veći, odnosno brži učinak na rani porast.

Startna gnojiva su najkorisnija kada se sjetva/sadnja obavlja u hladnim i vlažnim tlima, u rano proljeće ili kasnu jesen, bez obzira na plodnost tla. Primjena starter gnojiva osobito je važna u konzervacijskim sustavima obrade. Usjevi sijani u kasno proljeće ili ranu jesen uglavnom ne zahtijevaju starter gnojiva, osim ako je plodnost tla niska pa u ranom porastu biljke nemaju



Slika 1. Simptom deficita fosfora na kukuruzu u uvjetima niskog pH tla, "hladnog" i "vlažnog" proljeća (original: V. Vukadinović)

dovoljno hranjivih tvari u neposrednoj blizini korijena.

Dušik (N) i fosfor (P) su ključne komponente starter gnojiva. Rjeđe je problem kalij i to najčešće na teškim, hladnim tlima, koja ga čvrsto vežu (fiksiraju) ili lakim, pjeskovitim tlima na kojima gubitci K tijekom jeseni/zime mogu biti suviše veliki.

Dovoljna raspoloživost dušika u ranim fazama rasta i razvitka usjeva osigurava njihov brzi napredak. Fosfor, kao teško pokretni (imobilni) element, koji se kreće ~2 cm godišnje, osigurava mladom, nerazvijenom korijenju, niske apsorpcijske moći, dobru P ishranu. Stoga je i mala količina, ali strateški dobro položenog fosfornog gnojiva, lako dostupna korijenu. Fosfor snažno potiče rast korijena, što se jasno vidi kroz tamno-zelenu boju lišća, dok je simptom njegovog nedostatka

tipično ljubičasta boja mladih biljaka (Slika 1.). Također i drugi čimbenici mogu uzrokovati *ljubičasto-kukuruzni sindrom*, npr. zbijeno tlo (manjak kisika u rizosferi uz pojavu *anaerobioze*), stres izazvan niskom temperaturom tla, toksičan utjecaj nekih herbicida, ozljede biljaka i dr.

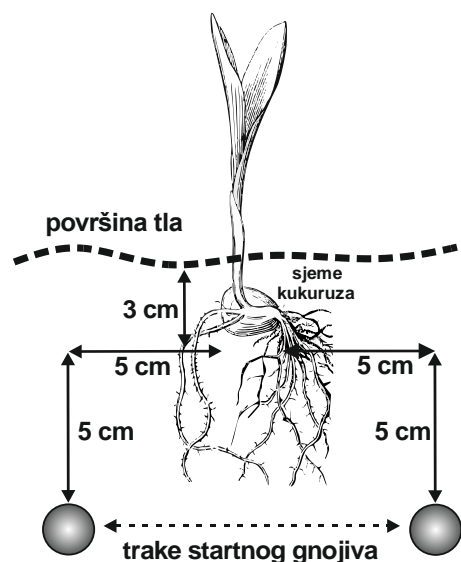
Budući je kukuruz najviše osjetljiv na nedostatak N i P startna primjena gnojiva ima najveći učinak na njegov brzi porast. Krmno bilje, posebice sirak, mnogo slabije reagira na startnu gnojidbu pa je ona uglavnom nepotrebna. Žitarice će reagirati povoljno na startnu gnojidbu na tlima niske ili ograničene plodnosti, posebice kod sjetve u kasnu jesen, dok se startna gnojidba ne preporučuje u sjetvi soje.

Kao startno gnojivo koriste se trojne (NPK) ili dvojne kombinacije (NP, NK, vrlo rijetko PK) kompleksnih gnojiva. Za optimalno djelovanje preporučuje se da startno gnojivo sadrži amonijski oblik dušika i vodotopivu fosforu komponentu (kalijeva komponenta uvijek je topiva u vodi). Ako je tlo dobro opskrbljeno fosforom i kalijem dovoljno je startno primijeniti isključivo dušik, npr. kalcij-amonij-nitrat (27:0:0), amonij-nitrat (34:0:0) ili amonij-sulfat (21:0:0). Mono-amonij-fosfat (MAP, 11-52-0) ili amonij-polifosfat (10-34-0) izvrsna su startna gnojiva kada pored dušika treba primijeniti i fosfor. Posebno treba napomenuti da kompleksna gnojiva iz grupe *nitrofoski* ($\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaHPO}_4 + \text{KCl}$, npr. 15:15:15 iz starih pogona Petrokemije) sadrže sav fosfor u citrat topljivom obliku, što obvezatno treba provjeriti prije korištenja takvog gnojiva za startnu gnojidbu.

Primjena startnog gnojiva zahtijeva oprez, posebice ako se primjenjuju diamonij-fosfat (DAP, 18-46-0) ili urea (46-0-0), jer mogu izazvati štetu u ranom porastu ako se primjenjuju preblizu sjemena ili sadnica. U tom slučaju u suhim uvjetima lako dolazi do tzv. *solnog stresa*, odnosno osmotska vrijednost vodene faze tla poraste iznad osmotske vrijednosti mladih biljaka te one ne mogu usvajati vodu, niti hraniva.

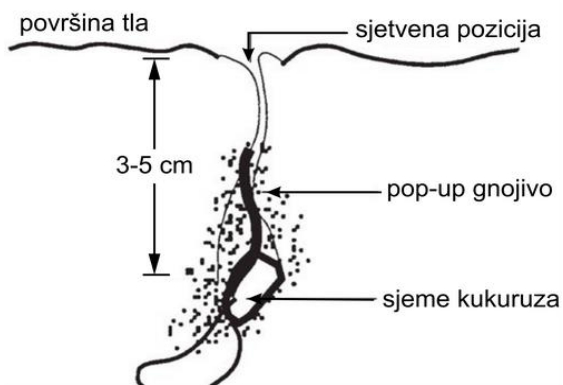
Solni stres je usko povezan s vodnim režimom biljaka (nedostatak vode u tlu) i pojavom osmotskog šoka (*solni udar* ili solni stres kod primjene velike doze mineralnih gnojiva u suho tlo ili u blizini sjemena ili korijena). Kao posljedica solnog udara pojavljuju se morfološke i anatomske promjene (skraćen životni ciklus, *kseromorfizam*, povećan omjer korijen/izdanak i dr.) te fiziološke promjene povezane s održavanjem vodnih odnosa i fotosinteze. Osim toga, narušava se ionska ravnoteža i *molekularna homeostaza* (ravnoteža otopljenih tvari potrebnih za osmotske prilagodbe), detoksikacija štetnih elemenata, a rast biljaka je usporen ili često i zaustavljen.

Startno gnojivo može sadržavati mikroelemente, npr. Zn (za kukuruz), B (za šećernu repu), kao i sekundarne biogene elemente (Ca, Mg, S), posebice kad je kemijskom analizom utvrđeno kako je raspoloživost tih elemenata ishrane nedovoljna.



Slika 2. Polaganje startnog gnojiva (kukuruz)

U ekološkoj proizvodnji, umjesto startnog gnojiva mogu se koristiti tzv. eko booster gnojiva koja sadrže korisne mikroorganizme (*posredna gnojiva* za ubrzavanje prirodnih procesa mineralizacije organske tvari tla, sprječavanje razvitka štetne mikroflore uz porast otpornosti usjeva na različite patogene). Najčešće eko booster gnojiva sadrže *fotosintetske bakterije*, *bakterije mliječno-kiselog vrenja* i *kvasce*. Takva posredna gnojiva za ubrzavanje ranog porasta mogu se raspršivati na tlo prije sadnje (npr. presađivanja sadnica), koristiti za inokulaciju sjemena, primijeniti na usjevima u



Slika 3. Pop-up položeno gnojivo u odnosu na sjeme kukuruza

obliku folijarnog spreja ili zajedno s navodnjavanjem (*fertigacija*), kao i u *hidroponskoj proizvodnji*.

Na tlima dobre i visoke plodnosti, za kukuruz treba primijeniti manju startnu dozu (ne više od 80-100 kg/ha). Također, ne smije se primijeniti više od 70 kg NK gnojiva, posebice kad je zona polaganja (*inkorporacije*) gnojiva manje od 5 cm udaljenosti od sjemena (Slika 2. i 3.). Za krmno bilje, doza ne smije prelaziti 45 kg N + K₂O po hektaru, za zob ne više od 20 kg N ili 40 kg N + K₂O, a za ozimu pšenicu i ječam ne više od 12,5 ili 25 kg N ili N + K₂O po hektaru.

Preporučuje se primjena startnog gnojiva za kukuruz ili sirak ~ 5 cm pored i ~ 5 cm ispod sjemena. Ne smije se koristiti starter sa sjetvom sirka u plitke redove (*drilling*). Također, starter se može primijeniti kod sjetve kukuruza ili žitarica sitnijeg zrna zajedno sa sjemenom (*pop-up*), ali u tom slučaju doza mora biti niža, tlo dovoljno vlažno i ne treba primjenjivati ureu i DAP.

U Osjeku 25. svibnja 2015. god.