**UMETNA GNOJILA**

 **Slika 1**

UVOD

Gnojenje spada med najpomembnejše agrotehnične ukrepe v rastlinski pridelavi. Je vnašanje rastlinskih hranil, predvsem dušika, fosforja in kalija, z živinskimi ali rudninskimi hranili, blatom čistilnih naprav ali kompostom v tla.

Rastline imajo ključni pomen v prehranski verigi živali in ljudi. Poleg sončne svetlobe, toplote, vode in ogljikovega dioksida (za fotosintezo) potrebujejo za svojo rast še celo vrsto mineralnih snovi. S temi snovmi se lahko rastlina hrani le, če so v vodi topne in jih lahko s koreninami vsrka iz zemlje.

UMETNA GNOJILA

Umetna gnojila so industrijsko pridobljene snovi, ki se uporabljajo za gnojenje ali dognojevanje. Vsebujejo vse snovi, ki jih rastline potrebujejo za rast, kot npr. dušikove in fosforjeve spojine ter minerale npr. KCl. Razvoj umetnih gnojil se je pričel po letu 1913, ko so izumili postopek pridobivanja amoniaka iz vodika in dušika. Umetna gnojila so omogočila intenzivno kmetijstvo in bistveno povečanje pridelave hrane, obenem pa posredno ali neposredno povzročile tudi veliko škode – uničenje obdelovalnih površin.

Z drugimi besedami se umetna gnojila imenujejo tudi mineralna ali rudninska gnojila.

## VRSTE UMETNIH GNOJIL

Umetna gnojila se glede na vsebnost hranil delijo na:

* enostavna (enokomponentna) in
* sestavljena (kombinirana) umetna gnojila.

Glede na agregatno stanje delimo umetna gnojila na:

* tekoča in
* trdna umetna gnojila.

### Enostavna (enokomponentna) umetna gnojila

Enostavna umetna gnojila vsebujejo le eno izmed primarnih hranil (fosfor, dušik, kalij) in jih delimo na: dušična, fosforna in kalijeva umetna gnojila.

**Dušikova (dušična) gnojila** med katerimi se najpogosteje uporabljajo:

1. Sečnina ali urea (CO(NH2)2) vsebuje 46% N v amidni obliki. Se dobro topi. Osnovna značilnost gnojenja z ureo je, da njeno delovanje ni takojšnje, ampak se v tleh pod vplivom mikroorganizmov najprej razgradi in se preko procesa nitrifikacije prevede do končne, nitratne oblike.
2. dušikove soli (natrijev nitrat (NaNO3), kalijev nitrat (KNO3), kalcijev nitrat (Ca(NO3)2), amonijev sulfat ((NH4)2SO4), amonijev nitrat (NH4NO3) in amonijevklorid (NH4Cl)).

**Fosforna (fosfatna) gnojila**, ki vsebujejo natrijeve in kalcijeve soli fosforjeve kisline (H3PO4): Ca(H2PO4)2 + CaSO4. Fosforna kislina, H3PO4, vsebuje 54 % P2O5. Smiselna je uporaba v določenih mešanicah hranil v rastlinjakih in v primerih, ko z dodatkom kisline znižujemo pH namakalne vode. Ne sme se uporabljati skupaj s kalcijevimi gnojili, saj prihaja do oborine kalcijeva fosfata, ki lahko zamaši namakalni sistem ali pa zmanjša njegovo funkcionalnost. Pridobivajo jih iz apetitov, ki jih same ne moremo uporabljati za gnojilo, ker je kalcijev fosfat (V) netopen. Zaradi tega ga z žveplovo (VI) kislino fosforjevo (V) kislino predelajo v netopni kalcijev dihidrogen fosfat (V).

Med **kalijeva gnojila** sodita:

1. kalijev klorid (KCl) je gnojilo, ki običajno vsebuje 60 % K2O. Je najcenejši vir kalija, a je njegova raba omejena zaradi prisotnosti klora, na katerega so nekatere rastline občutljive.
2. kalijev sulfat (K2SO4) vsebuje 60 % K2O in 18 % žvepla. Je primeren za gnojenje predvsem tam, kjer želimo tla obogatiti tudi z žveplom oziroma ne želimo s kalijem dodati klorida ali nitrata.

### Sestavljena oz. kombinirana umetna gnojila

Sestavljena (večkomponentna) umetna gnojila so gnojila, ki imajo po dve, tri ali več hranilnih snovi. V vsakdanji govorici ji pogosto imenujejo kar NPK-gnojila. NPK je kratica za N-dušik, P – fosfor in K – kalij. Sestavo oz. razmerje osnovnih treh surovin opisujemo v odstotkih npr. gnojilo NPK 15-5-10.

Razlikujemo:

* mešana gnojila, ki jih izdelujejo tako, da enostavna gnojila zmešajo med sabo in
* kompleksna gnojila, pri katerih gnojila mešajo v procesu izdelave.

Enostavna in sestavljena mineralna gnojila lahko vsebujejo poleg primarnih hranil tudi kalcij, magnezij in natrij kot sekundarna hranila in bor, baker, cink, kobalt, mangan, molibden in železo kot mikroelemente.

### Trdna umetna gnojila

Trdna specialna gnojila prihajajo na tržišče v granulirani ali praškasti obliki. Uporabljamo jih za gnojenje vseh gojenih rastlin. Specifičnim zahtevam posameznih vrst rastlin je prilagojena tudi sestava teh gnojil, zato obstajajo različne kombinacije hranilnih snovi in različna priporočila za uporabo. Specialna trdna gnojila so namenjena široki potrošnji, zato jih polnimo v manjšo embalažo, navadno v vreče po 5 in 20 kg. Ta gnojila so: Gardin, Mahex, Fertisal Mg.

### Tekoča umetna gnojila

V nekaterih državah uporabljajo vedno več tekočih umetnih gnojil, kar se izplača le za velike obdelovalne površine. Navadno napravijo zmes več gnojil, ki so potrebna določenim obdelovalnim površinam. Kot osnovne materiale omenjajo: amoniak, amonijsko vodo, amonijev nitrat, sečnino, fosforjevo kislino, kalijev klorid, kalijev sulfat in druge kalijeve soli. Tekoča umetna gnojila pridobivajo dokaj enostavno: izhodne spojine pomešajo v določenih razmerjih in nato skladiščijo v pripravljenih bazenih. Tako najprej nevtralizirajo fosforjevo kislino s tekočim amoniakom, zatem pa dodajo v raztopino amonijev nitrat in amonijev klorid. Tako dobijo tekočo zmes umetnih gnojil z določenim razmerjem med komponentami N : P2O5 : K2O. Proizvodnja tekočih umetnih gnojil je znatno cenejša od trdnih umetnih gnojil: odpadejo dolgotrajni postopki (izparevanje, sušenje, pakiranje), odpade skrb za primerno in čuvanje pred vlago, ker bi se gnojila marsikdaj pokvarila in izgubila na vrednosti. Uporaba tekočih umetnih gnojil v poljedelstvu zahteva aparature, s katerimi gnojimo obdelovalne površine. Tekoča umetna gnojila vstopajo v zemljo bolje in enakomerneje kakor trdne soli.

## UPORABA UMETNIH GNOJIL

Strokovno podlago za gnojenje predstavlja kemijska analiza tal ter poznavanje osnovnih zakonitosti gnojenja. Osnovni namen kemične analize tal je ugotoviti stopnjo oskrbljenosti tal z rastlinskimi hranili ter na podlagi rezultatov analiz svetovati gnojenje. V kolikor te analize nimamo, gnojimo na pamet, saj ne vemo, katerega hranila je v tleh premalo in katerega preveč. Optimalna oskrbljenost tal z rastlinskimi hranili je torej eden izmed glavnih pogojev za uspešno rast in razvoj kmetijskih rastlin. Pomanjkanje rastlinskih hranil v tleh namreč lahko zaustavi rast posevkov, po drugi strani pa se podobno zgodi tudi v primeru njihove prekomerne oskrbljenosti v tleh.

V kmetijstvu moramo vedeti, tudi kakšna je obdelovalna zemlja: kisla, bazična ali nevtralna. Šele ko poznamo te lastnosti zemlje oz. "njeno reakcijo", tedaj se šele lahko odločimo za pravilno izbiro umetnih gnojil in za vrsto rastlin, ki bodo na njej kar najbolje uspevale. Če rastlini pH vrednost ne ustreza, tedaj slabo raste in daje majhne donose.

Za ***kisle zemlje*** (pH med 4 in 6,5) uporabimo apneni dušik, mleti fosfat, kostno moko, apnenec, hiperfosfat, žgano apno, kalijeve soli, kalijev sulfat…

Za ***nevtralne zemlje*** (pH med 6,5 in 7) uporabimo apneni dušik, superfosfat, nitrofoskal, kalijev sulfat…

Za ***bazične zemlje*** (pH med 7 in 8) uporabimo amonijev sulfat, kalijevo sol, kalijev sulfat…

Vseh naštetih gnojil ne smemo med seboj poljubno mešati in uporabljati, ker v neugodnem primeru izgubijo na svoji učinkovitosti.

Rastline najbolje uspevajo v zemlji s pH 6,5, posebno pozornost moramo posvetiti kislim zemljam, ki postanejo v močnem deževnem letu še kislejše, ker voda izpira apnenec, zato jih moramo nevtralizirati.

## VPLIV UMETNIH GNOJIL NA OKOLJE IN LJUDI

Pri uporabi gnojil je potrebno upoštevati dejstva, da lahko z nestrokovno uporabo le-teh po nepotrebnem obremenjujemo okolje. To še posebej velja za gnojenje vodovarstvenih območjih. Tla v bližini vodnih zajetij so ponavadi plitva in skeletna, zato je izpiranje hranil skozi talni profil v takšnih tleh še toliko bolj verjetno. Pri tem predstavlja največji problem izpiranja dušika, še posebej njegove nitratne oblike. Zlasti so nevarni nitratni (V) ioni. Dovoljena količina nitratnih (V) ionov v pitni vodi je 50 mg/L. Po priporočilih svetovne zdravstvene organizacije WHO človek nebi smel na dan zaužiti več kot 4 mg ˝nitratov¨(nitratnih(V) ionov NO3- in nitratnih (III) ionov NO2- ) na kilogram telesne teže. Nitrati sami po sebi niso strupeni. V ustih in želodcu bakterije pretvorijo nitratne(V) ione v nitratne(III) ione. Ti pa zavirajo prenos kisika v krvi in lahko pri dojenčkih povzročijo dušenje. V prebavilih se nitratni(III) ioni spajajo tudi z beljakovinami in tvorijo rakotvorne nitrozamine.

Poleg izpiranja rastlinskih hranil uporaba gnojil povzroča tudi izpuste toplogrednih plinov, ki prispevajo k segrevanju ozračja. Zato lahko trdimo, da gnojila posredno onesnažujejo tudi ozračje. Najpomembnejša toplogredna plina, ki nastajata kot posledica kmetovanja, sta metan (CH4) in dušikov(I) oksid (N2O). Njun toplogredni učinek je razmeroma velik, saj je toplogredni učinek metana 21-krat, toplogredni učinek dušikovega(I) oksida pa kar 310-krat močnejši od toplogrednega učinka ogljikovega dioksida (CO2). Zaradi gnojenja z mineralnimi in živinskimi gnojili se v ozračje sprošča dušikov (I) oksid.

Potrebno se je zavedati, da uporaba gnojil v kmetijstvu ni edini (in tudi vedno ne največji) možni vir obremenjevanja okolja. Med ostalimi viri naj omenimo še uporabo fitofarmacevtskih sredstev ter uporabo kmetijske mehanizacije. Vpliv posameznega vira onesnaženja na okolje je odvisen od več dejavnikov, pri čemer ima glavno vlogo njihova strokovna uporaba.

# ZAKLJUČEK

Uporaba gnojil v kmetijstvu ima določene obremenilne posledice za okolje. Negativni učinki uporabe gnojil se zrcalijo predvsem v problemih prekomernega kopičenja hranil v tleh ter s tem povezanih procesih izpiranja hranil (predvsem nitratov) v globlje plasti tal in tudi v vodna zajetja. Poleg tega uporaba gnojil vpliva na izpuste toplogrednih plinov v ozračje, zato lahko rečemo, da gnojila lahko v večji ali manjši meri negativno vplivajo na okolje v celoti.

VIRI

1. Fertigacija, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, dostopno na internetni strani: <http://www.gov.si/mkgp/slo/doc/3-FERTIGACIJA.pdf>
2. Zakon o mineralnih gnojilih, dostopno na internetni strani: <http://www2.gov.si/zak/Zak_vel.nsf/0/c12563a400338836c1256bd6003769f6?OpenDocument>
3. Umetna gnojila, Minet kemija, dostopno na internetni strani: <http://www.minet.si/sola/>
4. Oskrba vinograda, dostopno na internetni strani: <http://www.sbaza.net/>
5. Janez Sušin, Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana: Gnojenje in obremenjevanje okolja, dostopno na internetni strani: <http://www.minet.si/kemija/images/19-4-2002-Gnojenje-in-obremenjevanje-okolja/clanek-gnojenje.pdf>
6. Tla, dostopno na intetrnetni strani: <http://www.arso.gov.si/poro~cila/Poro~cila_o_stanju_okolja_v_Sloveniji/tla.pdf>

KAZALO

**Naslovnica………………………………………………………………………………….1**

[1. UVOD 2](#_Toc105231120)

[2. UMETNA GNOJILA 3](#_Toc105231121)

[2.1 VRSTE UMETNIH GNOJIL 3](#_Toc105231122)

[2.1.1 Enostavna (enokomponentna) umetna gnojila 3](#_Toc105231123)

[2.1.2 Sestavljena oz. kombinirana umetna gnojila 4](#_Toc105231124)

[2.1.3 Trdna umetna gnojila III](#_Toc105231125)

[2.1.4 Tekoča umetna gnojila 5](#_Toc105231126)

[2.2 UPORABA UMETNIH GNOJIL 5,6](#_Toc105231127)

[2.3 VPLIV UMETNIH GNOJIL NA OKOLJE IN LJUDI 6,7](#_Toc105231128)

[3. ZAKLJUČEK 8](#_Toc105231129)

[4. VIRI 9](#_Toc105231130)

slika1 – naslovnica

slika 2,3,4 – slike umetnih gnojil