

Seminarska naloga pri predmetu KEMIJA

UMETNA GNOJILA



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.

Rastline za svojo rast potrebujejo rastlinska hranila. Le-ta delimo na **makro** in **mikrohranila**. Makrohranila (ali tudi glavna hranila) so tista, ki so nujno potrebna za rast in razvoj rastlin in ki jih rastline potrebujejo sorazmerno veliko. Med makrohranila uvrščamo dušik (N), fosfor (P), kalij (K), kalcij (Ca), magnezij (Mg) in žveplo (S). Drugo skupino rastlinskih hranil imenujemo sledovna ali mikrohranila. Za njih je značilno, da jih rastline potrebujejo le v sledovih, torej v zelo majhnih količinah in mednje sodijo: železo (Fe), cink (Zn), baker (Cu), bor (B), mangan (Mn), silicij (Si), natrij (Na), klor (Cl).

V raziskavah prehrane rastlin je največ poudarka namenjeno vplivu makrohranil na pridelek kmetijskih rastlin, čeprav v nekaterih primerih na pridelek odločno vpliva tudi oskrbljenost tal z mikrohranili (npr. pomen elementa bora pri pridelovanju sladkorne pese, katerega pomanjkanje povzroča gnilobo srčnih listov v korenu sladkorne pese in s tem lahko tudi propad posevka).

2. 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.

2.1 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.

2.1.1 Enostavna (enokomponentna) umetna gnojila

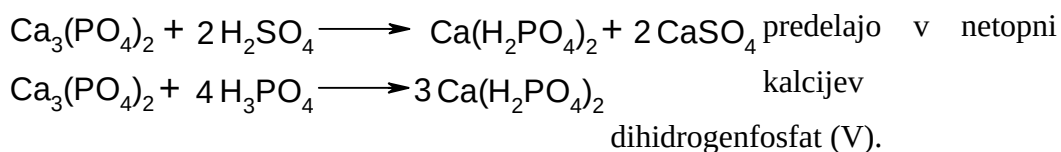
Enostavna umetna gnojila vsebujejo le eno izmed primarnih hranil (fosfor, dušik, kalij) in jih delimo na: dušična, fosforna in kalijeva umetna gnojila.

Dušikova (dušična) gnojila med katerimi se najpogosteje uporabljajo:

- a) Sečnina ali urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) 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.

- b) dušikove soli (natrijev nitrat (NaNO_3), kalijev nitrat (KNO_3), kalcijev nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), amonijevsulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), amonijevnitrat (NH_4NO_3) in amonijevklorid (NH_4Cl)).

Fosforna (fosfatna) gnojila, ki vsebujejo natrijeve in kalcijeve soli fosforjeve kisline (H_3PO_4): $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4$. Fosforna kislina, H_3PO_4 , vsebuje 54 % P_2O_5 . Smiselna je uporaba v določenih mešanica 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 a) žveplovo (VI) kislino ali b) fosforjevo (V) kislino



- a)
b)

Med **kalijeva gnojila** sodita:

- a) kalijev klorid (KCl) je gnojilo, ki običajno vsebuje 60 % K_2O . Je najcenejši vir kalija, a je njegova raba omejena zaradi prisotnosti klora, na katerega so nekatere rastline občutljive.
- b) kalijev sulfat (K_2SO_4) vsebuje 60 % K_2O 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.

2.1.2 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.

2.1.3 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, Zelena galica.

2.1.4 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, aminonitrat, 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 amonijevnitrat in amonijevklorid. Tako dobijo tekočo zmes umetnih gnojil z določenim razmerjem med komponentami $N : P_2O_5 : K_2O$. 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.

2.2 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: kislá, bazična ali nevtrálna. 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 najbolj 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 najboljše uspevajo v zemlji s pH 6,5, posebno pozornost moramo posvetiti kislim zemljám, ki postanejo v močnem deževnem letu še kislejše, ker voda izpira apnenec, zato jih moramo nevtralizirati.

2.3 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 NO_3^- in nitratnih (III) ionov NO_2^-) 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 (CH_4) in dušikov (I) oksid (N_2O). 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 (CO_2). 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 fitofarmaceutskih sredstev ter uporabo kmetijske mehanizacije. Vpliv posameznega vira onesnaženja na okolje je odvisen od več dejavnikov, pri čemer ima glavno vlogo njihova strokovna uporaba.

3. 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. Zaradi tega se moramo potruditi, da bo uporaba gnojil v kmetijstvu kar se da racionalna, s čimer bomo okoljske posledice uporabe gnojil v kmetijstvu zmanjšali na najmanjšo možno raven. Na koncu pa ne smemo pozabiti, da se kakovost uporabe gnojil zrcali tudi v kakovosti kmetijskih pridelkov, zaradi česar lahko zaključimo, da je pravilno gnojenje eden izmed predpogojev tudi za zdravo pridelano hrano.

4. 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 internetni strani: http://www.arso.gov.si/poro~cila/Poro~cila_o_stanju_okolja_v_Sloveniji/tla.pdf
7. Tekoča in mineralna gnojila VALENTIN, dostopno na internetni strani: http://www.semenarna.si/semenarna/prodajni_program/agrokemija/tekoca_in_mineralna_gnojila_Valentin/index_Tekoca_in_mineralna_gnojila_Valentin.htm
8. Tekoča mineralna gnojila HORTY, dostopno na internetni strani: <http://tki-hrastnik.com/slo/index.php?id=553>

PRILOGA

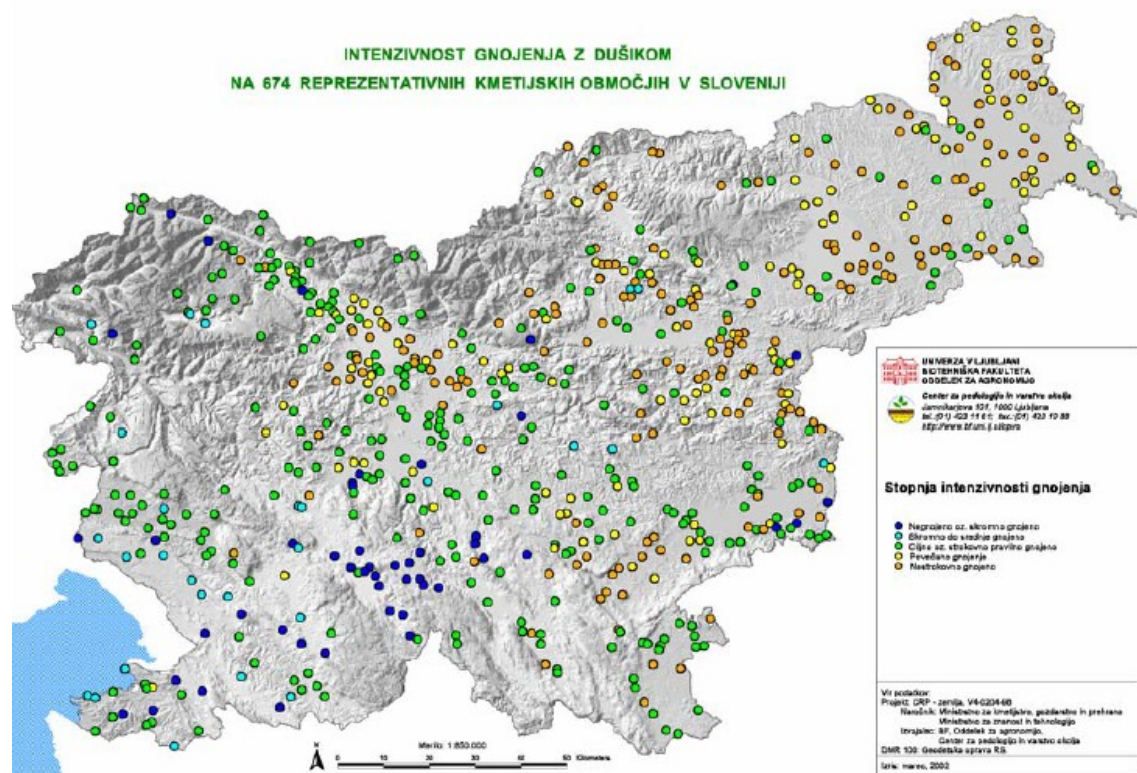
GNOJENJE IN VPLIV GNOJIL NA OKOLJE V SLOVENIJI

9. Povprečna poraba hranil iz mineralnih gnojil je v Sloveniji 70 kg/ha N, 38 kg/ha P₂O₅ in 47 g/ha K₂O (1993–2000) in je na ravni 155 kg/ha kmetijske zemlje, kar nekoliko presega ovprečje EU15 (= 124 kg/ha).
10. Po dobrih štirih desetletjih, odkar smo v Sloveniji začeli uporabljati mineralna gnojila, je vsebnost P in K v kmetijskih tleh zelo raznolika. Najmanj so gnojene travniki, 65–75 % vzorcev tal je slabo oskrbljenih s P in K. Ker obsegajo travniki in pašniki 2/3 slovenske kmetijske zemlje, pomeni, da je slabo oskrbljena še vedno večina kmetijskih zemljišč.
11. Oskrbljenost s K je vendarle na splošno boljša kot s P. Njive so nekoliko bolje oskrbljene kot travniki, posebno s K. Predvsem hmeljišča, vinogradi, deloma tudi plantažni sadovnjaki in zemljišča z zelenjavarsko pridelavo, so pogosto pretirano gnojene. Naloga svetovalne službe in vseh, ki delajo na tem področju je, da kmetovalce čim bolje poučijo o pravilnem odmerjanju gnojil.
12. Izgube kalija in fosforja z izpiranjem so ponavadi majhne. Izpiranje dušika je večji problem.
13. Iz podatkov o 268 kmetijskih območjih v Sloveniji, ki ležijo nadpodzemnimi vodami in lahko vplivajo na širšo okolico zajetij pitne vode, je bila izračunana bilanca dušika kot razlika med vnosom dušika z mineralnimi in/ali organskimi gnojili ter odvzemu N s kmetijskimi pridelki. Najnovejši podatki za Slovenijo kažejo, da je v povprečju dušikova bilanca pozitivna (aritmetična sredina je + 64 kg N/ha).
14. Manj kot 45 kg N/ha je na 45 % preiskovanih kmetijskih območjih, na 55 % pa kmetje pretirano gnojijo. Nevarnost onesnaženja podzemnih voda se povečuje proti vzhodu države. Zaradi majhnega pronicanja vode skozi talni profil, je koncentracija nitratov v podzemnih vodah večja kot na zahodu (manjša razredčitev!). Velike koncentracije
15. nitratov se dalj časa obdržijo tudi potem, ko kmetje zmanjšajo intenziteto gnojenja. V osrednji in zahodni Sloveniji je izpiranje vode in nitratov skozi talni profil sorazmerno večje, vendar zaradi velikega pretoka vode pride do razredčenja, verjetnost onesnaženosti teh podzemnih voda je zato manjše.

16.

17.

18.



19.

20. **Slika 1:** Stopnja intenzivnosti gnojenja z dušikom na izbranih kmetijskih območjih

21.

22. **Preglednica 1:** Vpliv intenzivnosti gnojenja z dušikom na izpiranje dušika iz tal

23. Stopnja intenzivnosti gnojenja z N	24. Komentar
25. Negnojeno ali skromno gnojeno	26. Pridelek, ki je manjši od dosegljivega povprečja, bi bilo s strokovnejšim gnojenjem mogoče izboljšati. Poudariti moramo, da tako gnojenje ne sodi v t. i. sonaravno oz. trajnostno kmetijstvo, saj je eden od osnovnih pogojev trajnosti ohranitev nivoja

	pridelkov. Nevarnost za izpiranje dušika je majhna.
27. Skromno do srednje gnojeno	28. Vmesna stopnja med strokovno ustreznim in preskromnim gnojenjem. Nevarnost za izpiranje dušika je majhna.
29. Ciljno oz. strokovno pravilno gnojeno	30. Odmerki in čas gnojenja in vrsta gnojil se skladajo s strokovnimi priporočili za ciljno gnojenje, ki omogoča predvideni pridelek. Pridelek je lahko bodisi večji od povprečja (intenzivnejše gnojenje) ali manjši od povprečja (gnojenje je manj intenzivno). Nevarnost izgub dušika iz tal je majhna.
31. Povečano gnojenje	32. Vmesna stopnja med strokovno ustreznim in nestrokovnim gnojenjem. Obstaja srednja nevarnost izpiranja dušika.
33. Nestrokovno gnojeno	34. Časovno oz. količinsko neustrezno odmerjanje gnojil glede na dosežen pridelek. Nevarnost izgub dušika je velika.

35.

36.

PRIMERI KOMERCIALNIH GNOJIL SLOVENSКИH PROIZVAJALCEV

37. Valentin, proizvajalca Semenarna Ljubljana:

38. Tekoče gnojilo VALENTIN za balkonske rože priporočamo za boljše cvetenje balkonskih in drugih cvetočih rastlin z dodatkom mikroelementov.

39. Tekoče gnojilo VALENTIN za zelene rastline ugodno vpliva na rast in razvoj zelenih delov rastlin.

40. Gnojilo VALENTIN za travo s počasnim sproščanjem in vsebnostjo snovi, ki zadržujejo minerale pred izpiranjem, tako da jih rastlina lahko po potrebi izkoristi.

Gnojilo VALENTIN za vrt se uporablja za osnovno gnojenje in za dognojevanje zelenjave (z dodatkom mikroelementov).

42.

43. Horthy, proizvajalca TKI Hrastnik

44. V blagovni znamki **Horthy** so združena tekoča mineralna gnojila. Obsega izdelke s skrbno formuliranim razmerjem makro in mikrohranil, ki jih rastline v svojem življenjskem ciklu potrebujejo za optimalno rast. Gnojila Horthy niso fitotoksična, so prijazna do okolja, zdravju neškodljiva in enostavna za uporabo.

45. HORTY za surfinije in cvetoče rastline je tekoče mineralno gnojilo primerno za vse rastline, pri katerih je poudarek pridelave na fazi cvetenja in tvorbe plodov. Rastlinam zagotavlja zdravo rast, pospešuje in povečuje tvorbo cvetnih nastavkov in omogoča poln razcvet. Z redno uporabo podaljšamo čas cvetenja. Dodani



mikroelementi dodatno zvišujejo prehrambeno vrednost gnojila. Gnojilo uporabljamo v času intenzivne rasti.

46.

47. HORTY za balkonsko cvetje je specialno tekoče mineralno gnojilo, ki vsebuje topne soli dušika, fosforja in kalija ter kelatizirane mikroelemente magnezija, bora, železa, cinka, mangana, bakra in molibdena. Gnojilo je primerno za nego balkonskega in terasnega cvetja. Razmerje osnovnih hranil in mikroelementov omogoča pravilno prehrano rastlin v fazi vegetacije, generacije in cvetenja.

48. HORTY vrtno gnojilo je tekoče mineralno gnojilo, ki se uporablja za gnojenje vseh vrst vrtnin (plodovk, solatnic, kapusnic, stročnic,..). Gnojilo ima idealno razmerje rastlini dostopnih hranil, ki se hitro absorbirajo, pospešujejo rast ter zagotavljajo visoko rodnost in kvalitetne pridelke vrtnin.

49.

50. HORTY SVV plus je koncentrirano tekoče mineralno gnojilo za foliarno gnojenje sadnega drevja, vinske trte, vrtnin in okrasnih rastlin. Gnojilo z nizkim odstotkom dušika omogoča uravnoteženo rast, visoka odstotka fosforja in kalija pa sta pomembna za vse rastline, pri katerih je za dober pridelek pomembno bujno cvetenje in dober nastavek kakovostnih plodov. Na kondicijo rastlin, količino in kvaliteto pridelkov vplivajo tudi dodani mikroelementi B, Fe in



Mn.

51. HORTY Fe kelat je gnojilo z železom v organski obliki. Uporablja se za preprečevanje bledic - kloroz listja, ki se pojavljajo kot posledice pomanjkanja železa v prehrani rastlin. Z gnojenjem s Horthy Fe kelatom lahko rastline redno oskrbujemo z železom in s tem preprečujemo škodljive pojave pomanjkanja, simptome že izraženega pomanjkanja pa lahko s pogostejšo uporabo tudi odpravimo. Horthy Fe kelat je organska oblika Fe, ki je za rastline najlažje in najhitreje sprejemljiva brez škodljivih posledic za njihovo rast. Posebno občutljive kulture so: vinska trta, breskve, hruške, jagode, citrusi, rododendroni, hortenzije, surfinije... V prodajnem asortimanu sta na voljo dve različici gnojila Horthy Fe kelata: tekoča ali v obliki prahu.



52.

53. HORTY Ca BIO WP je novo koncentrirano kalcijevo gnojilo v obliki vodotopne soli, namenjeno foliarnemu gnojenju kultur s povečanimi potrebami po Ca. Vsebuje kalcij v organski obliki, zaradi česar je sprejemljiv za vse vrste rastlin in zelo hitro prehaja v rastlinsko tkivo. Uporablja se za preprečevanje fizioloških bolezni tako v sadjarstvu kot pri pridelovanju plodovk, jagod, solatnic.



54.

55. KAZALO

56.		
2.1	VRSTE UMETNIH GNOJIL.....	3
2.1.1	<i>Enostavna (enokomponentna) umetna gnojila.....</i>	3
2.1.2	<i>Sestavljena oz. kombinirana umetna gnojila.....</i>	4
2.1.3	<i>Trdna umetna gnojila.....</i>	5
2.1.4	<i>Tekoča umetna gnojila.....</i>	5
2.2	UPORABA UMETNIH GNOJIL.....	5
2.3	VPLIV UMETNIH GNOJIL NA OKOLJE IN LJUDI.....	6
3.	ZAKLJUČEK.....	8
	GNOJENJE IN VPLIV GNOJIL NA OKOLJE V SLOVENIJI.....	10
	PRIMERI KOMERCIALNIH GNOJIL SLOVENSКИH PROIZVAJALCEV	12