

NAVODILO ZA UPORABO

MERCK AgroQuant[®] 14602

Zemeljski laboratorij 3 x N/pH

Dušik in pH (potreba po apnu)



Kratka navodila za rokovanje z instrumentom.

Pred uporabo dobro preberi tudi originalna navodila, posebej za uporabo vseh možnih funkcij!

Navodila za uporabo instrumenta naj bodo zmeraj v bližini instrumenta.

Kazalo

NAVODILO ZA UPORABO.....	1
MERCK.....	1
AgroQuant® 14602.....	1
Zemeljski laboratorij 3 x N/pH.....	1
Dušik in pH (potreba po apnu).....	1
1 Testiranje na zemlji na splošno.....	4
2 Dušik, najpomembnejše hranilo za rastline:.....	4
3 AgroQuant® zemeljski laboratorij.....	4
4 Postopek.....	5
4.1 Vzorčenje zemlje.....	5
4.2 Mešanje in tehtanje vzorca zemlje.....	6
4.3 Priprava zemeljske suspenzije.....	6
4.4 Filtriranje zemeljskega vzorca.....	6
4.5 Merjenje nitratovega dušika.....	6
4.6 Poprava za vsebnost vode v zemlji.....	7
4.7 Merjenje nitritnega dušika.....	8
4.8 Merjenje amonijevega dušika v zemlji.....	8
4.9 Ocenitev rezultatov.....	9
5 Poenostavljena metoda Nmin.....	10
6 Dušik v tekočem gnojilu, hlevskem gnoju in kompostu.....	10
6.1 Merjenje amonijevega dušika v tekočem gnoju z MERCKOQUANT amonijevim testom 10024.....	11
6.2 Merjenje amonijevega dušika v hlevskem gnoju z MERCKOQUANT amonijevim testom 10024.....	12
6.3 Merjenje amonijevega v kompozitu z AQUAMERCK amonijevim testnim kompletom 14657 12	
7 Analiza rastlin.....	13
7.1 Vpliv gnojenja z N.....	13
7.2 Ocenitev hranilnega statusa rastlin.....	13
7.3 Določitev nitrata v rastlinah.....	13
8 Namen določevanja dušika.....	14
9 Zahteve po dušiku različnih kmetijskih rastlin.....	15
9.1 Običajna zahteva po dušiku za rastlinje na prostem (kg/a).....	15
9.2 Normalne potrebe po hranilu za rastlinje v rastlinjakih.....	15
9.3 Povprečna potreba po dušiku v g/100 rastlin in teden.....	16
9.4 Zahtevki po dušiku rastlinskih pridelkov.....	16
10 Analiza nitratnega dušika v krmi.....	17
10.1 Priprava vzorca.....	17
10.2 Metoda določevanja.....	17
11 Dušik v obliki nitrata, nitrita in amonija v pitni in vodi iz vodnjaka.....	17
12 Vrednost pH (zemeljska reakcija).....	18
12.1 Območja pH vrednosti.....	18
12.2 Pomembnost pH vrednosti in vsebnosti apna za zemljo.....	18
12.3 Pomen pH vrednosti za rast rastlin.....	18

12.4	Merjenje pH vrednosti.....	19
12.5	Prevodnost test pH.....	20
12.6	Ocenitev potrebe po apnu.....	20
12.7	Razvrstitev zemelj v razrede glede potrebe po apnu v skladu z vrsto zemlje in pH vrednostjo.....	20
12.8	Priporočena pognojitev z apnom za različne vrste zemelj v kg CaO/100 m ² ali dt CaO/ha.....	20
13	Druge zelene in nezaželene sestavine zemlje.....	20
13.1	Določitev askorbinske kisline (vitamina C) v rastlinah.....	21
13.2	Določitev klorida (običajne soli) v zemlji.....	21
13.3	Določitev kalija v zemlji.....	21
14	Literatura.....	22
15	Testna oprema in nadomestni kompleti.....	22
16	Informacije o naročanju.....	23
17	Dobavitelji hitrih testov.....	23
18	Dobavitelji vzorčnih cevi.....	23

Kompaktni laboratorij s testnimi trakovi, reagenti, tehcnico, časomerom in dodatki za določanje dušika v nitratu, nitritu in amoniju kakor tudi pH v zemljah, vodi, rastlinah, živinski krmi, kompostu, trdih in tekočih gnojilih

1 Testiranje na zemlji na splošno

Odgovorni vrtnarji in kmetje, ki skrbijo za okolje, testirajo svojo zemljo, preden jo pognojijo. Pravilna pH vrednost zemlje je prav tako pomembna kot hranilna vsebnost. Kajti od te vrednosti je odvisno, ali so hranila dejansko na

razpolago rastlinam. S pravilno pH vrednostjo lahko uspeva življenje v zemlji, kar je pomembno za zdravo zemljo.

Kot kmetovalec ali vrtnar za trg dobite obilnejše pridelke, kot vrtnar ali gojitelj rož lepše rastline, če poznate pH- vrednost vaše zemlje in jo prilagodite z dodatkom apna. Samo zdrav status apna v zemlji daje garancijo, da gnojila s fosforjem, dušikom in kalijevim karbonatom oziroma kompost popolnoma razvijejo svoje delovanje. Zato redno preverjajte pH vrednost vaše zemlje. Le če poznate stanje vaše zemlje, jo pravilno gnojite.

2 Dušik, najpomembnejše hranilo za rastline:

Dušik igra zelo specifično vlogo pri kmetijstvu in vrtnarstvu. Da bi dobili najboljše donose in hrano visoke kakovosti, mora biti hranilo na razpolago rastlinam v zadostnih količinah. Pomanjkanje ima za posledico slabo prehranjevanje rastlin in ustrezno zmanjšanje donosa. Tudi rezultat prevelike pognojitve so pridelki slabe kakovosti, onesnaženje okolja in nepotrebni stroški. Zato je potrebno ugotoviti razpoložljiv dušik (nitrat, NO_3 in amonij, NH_4) z uporabo hitre metode, ki je opisana spodaj, pred vsako pognojitvijo z dušikom (N). Tedaj se lahko količina gnojila ustrezno dozira ali popolnoma opusti, če je že zadostna koncentracija v zemlji. Prednost te metode testiranja je v fleksibilnosti. Z merjenjem ob začetku rasti se lahko uporabi nevtralna dobava nitrata (mineralizacija tal). Več ko zemlja vsebuje nitrata (NO_3), manjša je količina zahtevane pognojitve. Če je močno deževje potisnilo nitrat v globlje plasti tal, ki jih rastline ne dosežejo, se lahko izognete neustrezni dobavi dušika s pomočjo AgroQuant nitratnega testa in ustrezno pognojitvijo.

Sam kmetovalec lahko dobi koristne takojšnje informacije o mineralizirani vsebnosti dušika (= N_{min} vsebnost) zemlje s pomočjo AgroQuant zemeljskega laboratorija 11602. Osnova za ta test je Merckoqu-nt® testni trak za nitrate, kataloška št. 10020. Način, kako deluje, je podoben dobro znanim pH papirčkom in indikatorskim trakovom. Glede na vsebnost nitrata pride do določene barvne spremembe v testnem območju traka. Intenzivnost pobarvanja se primerja z barvno skalo, ki se dobavlja skupaj s testnim trakom, pri čemer je koncentracija nitrata takšna, kot je podana poleg barve na skali, katera se najbolj ujema s tisto v območju reakcije.

Sama meritev je zelo hitra in lahka za izvedbo. Rezultati hitrih testov dajejo N_{min} dobavo v zemlji dovolj natančno in v večini primerov zadostujejo zahtevam vsakodnevnih prakse. Namen metode je priskrbeti hitro smernico na mestu samem in mora se smatrati kot dopolnilna metoda za točno določanje N_{min} v laboratoriju. Slabe strani laboratorijske metode so organizacijske težave (prevoz ohlajenih vzorcev zemlje), včasih dolgi zastoji pri dostavi rezultatov analize in relativno visoki stroški.

3 AgroQuant® zemeljski laboratorij

Zemeljski laboratorij je popolnoma opremljen za določevanje vsebnosti nitrata, nitrita in amonija kot tudi pH vrednosti v zemlji in kom postu pa tudi v tekočem gnoju in drugih gnojilih, ki so na trgu. Cevi za vzorčenje, ki se zahtevajo za jemanje vzorcev zemlje, se morajo nabaviti posebej (glejte pod dobavitelji).

Laboratorij za zemljo vsebuje tri čaše za tehtanje in mešanje vzorcev zemlje z raztopino za izločevanje, tehtnico, časomer s slišnim signalom, žlice za merjenje in izločevanje, reagent za izločevanje in 1 litrsko steklenico za pripravo reakcijske raztopine z destilirano vodo ter še druge pripomočke.

Določanje nitrata / nitrita se opravi s pomočjo Merckoquant® nitratnega testa, kat.št. 10020.

Določanje amonija v zemlji se izvede z Aquamerck® testom z barvno kartico, kat.št. 14657.

Amoniak v komercialnih gnojilih, kot je tekoče gnojilo, se običajno določa s pomočjo Merckoquant® amonijevega testa, kat.št. 10024.

Vrednost pH (reakcija zemlje) se določa s posebnimi neizcednimi indikatorskimi trakovi pH 2-9, kat.št. 9584.

Ob uporabi opreme in testov v tem laboratoriju za zemljo je možno določiti zelo hitro, koliko kilogramov mineraliziranega dušika v obliki nitrata in amonija je prisotnih na hektar v vsaki plasti zemlje. Toda natančno delo je bistvenega pomena za pridobitev veljavnih rezultatov.

4 Postopek

- (a) Vzemite vzorec zemlje, pri čemer uporabljajte vzorčno cev ali lopato.
- (b) Zmešajte in stehtajte vzorec zemlje.
- (c) Pripravite zemeljsko suspenzija.
- (d) Filtrirajte zemeljsko suspenzija.
- (e) Izmerite parametre, ki vas zanimajo (nitrati, nitrit, amonij in pH vrednost).

Običajno določanje dušika v zgornji plasti zemlje (0 do 30 cm) vključno z vzorčenjem traja okoli 20 minut. Če je treba analizirati tri plasti zemlje, bo to zahtevalo 60 do 70 minut. Težke zemlje, ki vsebujejo ilovico, se težje mešajo in suspendirajo in zato zahtevajo nekoliko več časa.

4.1 Vzorčenje zemlje

Različne vrste rastlin imajo korenine do različnih globin. Zato je treba jemati vzorce zemlje temu primerno (slika 1).

Pomembno je raziskati plast zemlje, ki jo dosežejo korenine rastline; v globokih zemljah to pomeni območje od 0- 90 cm, kjer je zemlja plitvejša pa območje 60 cm ali manj. Izkazalo se je za koristno, da se zemeljski profil razdeli v 30 cm odseke. Posebna analiza omogoča določiti, kako je dušik porazdeljen v zemlji, npr. blizu površine ali globlje navzdol.

Slika 1: Pomembne plasti zemlje za merjenje nitrata

Globina zemlje glede na vrsto rastline (npr. cvetača, 1. in 2. plast), vendar le tako globoko,

		0 cm
npr.: endivija koleraba solata redkev		1. PLAST
		30 cm
	npr.: cvetača kitajsko zelje zeljne glave zgodnja špinača	2. PLAST
		60 cm
	npr.: žita zeljne glave (skladiščenje) koruza brstični ohrovt	3. PLAST
		90 cm

laborat

ibracijski

do koder lahko gredo korenine v vsakem primeru (npr. kompresijska cona).

Da bi dobili reprezentativen vzorec zemlje, je treba vzeti vsaj 15 vzorcev z ustrezno cevjo za vzorce (ali lopato) iz zemeljske parcele.

Za sejanja in saditev zadostuje pri vseh kulturah, da preiščete vrhno plast zemlje (0 - 30 cm).

Vzorke zemlje lahko primerno vzamete z majhno cevjo za vzorčenje in jih daste v vedro.

Šele kasneje, ko dosežejo korenine rastlin 2. in 3. plast zemlje, se zahteva velika cev za vzorce. Različne plasti zemlje (0 - 30 cm, 30 - 60 cm, 60 - 90 cm) morate zbrati v posebej označena vedra.

4.2 Mešanje in tehtanje vzorca zemlje

Temeljito premešajte zemeljske vzorce iz globin 0-30 cm, 30-60 cm in 60-90 cm v ločenih vedrih.

Napolnite ločene čaše vsakega po 100 g zemeljskega vzorca, pri čemer uporabite tehtnico, ki jo vsebuje komplet zemeljskega laboratorija.

4.3 Priprava zemeljske suspenzije

Dodajte 100 ml raztopine za izločevanje vsakemu vzorcu zemlje in krepko mešajte z žlico vsaj 2 minuti, da izdelata zemeljsko suspenzija.

Priprava raztopine za izločevanje:

(1) Dajte 4 polne rdeče merilne žlice (vključuje jo komplet zemeljskega laboratorija) z reagentom za izločevanje (kalijev klorid) v litrsko steklenico. Napolnite steklenico do vratu z destilirano vodo (približno 1 liter). Ko se snov raztopi, lahko raztopino za izločevanje direktno uporabite.

(2) Namesto da bi izmerili količino reagenta za izločevanje z rdečo merilno žlico, lahko odtehtate 7-8 g s tehtnico. To količino prenesite v litrsko steklenico in jo napolnite do vratu z destilirano vodo oz. akumulatorsko vodo (približno 1 liter).

4.4 Filtriranje zemeljskega vzorca

Zemeljska suspenzija se filtrira sledeče:

Okrogel filter dvakrat prepognite in ga namestite v zemeljsko suspenzija tako, da pride do filtracije od zunaj navznoter.

Opomba: Ta filtrat je primeren za merjenje vsebnosti nitrata, nitrita in amonija kakor tudi pH vrednosti zemlje.

4.5 Merjenje nitratovega dušika

- (1) Na kratko Potopite nitratov testni trak v filtrat zemeljske suspenzije (1-2 sekundi). Če se zemeljske suspenzija filtrira prepočasi, na kratko pritisnite testni trak na vlažno notranjo površino filtra.
- (2) Popolnoma navijte časomer in nastavite kazalec na točno 1 minuto.
- (3) Po 1 minuti, ko časomer zazvoni, primerjajte obarvanost nitratnega testnega traku z barvno skalo na cevi.
- (4) Vrednosti, ki so podane na skali, npr. 100 mg/l NO ustrezajo pri tem testu 100 kg dušika na hektar v odgovarjajoči 30 cm plasti zemlje.

Če seštejete vrednosti za vse tri plasti, dobite število kg N na hektar na vsej zemlji do globine 90 cm. Ta določitev daje križno vrednost za rezerve N_{min} v zemlji.

4.6 Poprava za vsebnost vode v zemlji

Da bi dobili zanesljive rezultate iz hitrega testa, je treba upoštevati tudi vsebnost vode v zemlji. Ker postane vodna faza večja s povečanim deležem vode, težijo rezultati, ki jih dobite v praksi, k temu, da so prenizki. Natančno delo zahteva, da izmerjeno vsebnost nitrata pomnožite s faktorjem poprave. Pri tem se zemeljski vzorec osuši pri običajnih atmosferskih pogojih, da se določi vsebnost vlage, za katero je faktor poprave podan v tabeli 1. Kjer se opravljajo testi na kmetiji, tam se lahko uporablja preprostejši ocenjevalni postopek. Tabela 2 podaja faktor poprave, ki se mora dodati v odstotku za vsako vrsto zemlje, in ocenjeno vlago v zemlji. Pri peščenih zemljah je morda potrebno dodati 16%, a pri ilovnatih tleh do 63%.

TABELA 1: Dobne vrednosti dodatka po osušenju zemlje, da se upošteva vsebnost vode pri Merckoquant nitratnem hitrem testu

Vsebnost vode v zemlji v odstotku po teži	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Odstotek, ki se mora dodati na izmerjeno vsebnost N	2	4	6	8	11	13	15	17	20	23	25	27	30	33	35	38	41	44	47	50	53	56	60	63	67

Primer:
Če se izmeri vrednost 60 in je vsebnost zemeljske vlage 12%, je potrebno dodati 27%. Tedaj se vrednost poveča: $60 \times 1,27 = 76 \text{ kg N/ha}$.

TABELA 2: Ocenjen odstotek, ki se mora dodati, glede na vrsto in vsebnost vode v zemlji, da se upošteva vsebnost zemeljske vode pri Merckoquant nitratnem hitrem testu

Vsebnost vlage v zemlji	Kapaciteta vode	Dodati izmerjeni vsebnosti nitrata za			
		Pesek	Ilovnat pesek	Peščena ilovica	Ilovica, prhlca
zelo suha	40%	+ 8%	+15%	+17%	+23%
suha	55%	+10%	+20%	+24%	+33%
srednje vlažna	70%	+12%	+25%	+31%	+43%
vlažna	85%	+14%	+30%	+38%	+53%
zelo vlažna	100%	+16%	+35%	+45%	+63%

Primer:
Vrednost 60 za ilovnato peščeno zemljo, ki smo jo testirali po močni nevihti, se mora povečati za okoli 30%. Tedaj je popravljena vrednost: $60 \times 1,30 = 78 \text{ kg N/ha}$.

Primer:

Vrednost 60 za ilovnato peščeno zemljo, ki smo jo testirali po močni nevihti, se mora povečati za okoli 30%. Tedaj je popravljena vrednost: $60 \times 1,30 = 78$ kg Niha.

Kot groba smernica zadostuje, da pomnožite vrednost nitrata, ki ste jo prebrali na skali z 1,1 za suhe zemlje, z 1,3 za običajne zemlje in 1,5 za mokre zemlje.

Primer:

Če barva na skali, ki se ujema s tisto na testnem traku, ustreza 60 ppm, tedaj je popravljena vrednost za normalne zemlje $60 \times 1,3 = 78$ kg Niha in 30 cm plast zemlje.

4.7 Merjenje nitritnega dušika

Nitritni dušik se meri na enak način kot nitratni dušik. Vendar se tu primerja barva druge, notranje reakcijske cone z nitratno barvno skalo.

Koncentracijske vrednosti so enake 1/10 nitratne vrednosti, npr. če se barve ujemajo pri 100 mg/l nitrata (NO₃), to pomeni 10 mg/l nitrita (NO₂).

Če obledi nitritna cona na testnem traku, je to nevarno znamenje, saj zdrave zemlje ne smejo vsebovati nitrita.

4.8 Merjenje amonijevega dušika v zemlji

Zemeljska suspenzija se pripravi v skladu s 4.1. - 4.4. Namesto raztopine za izločevanje se lahko uporabi destilirana voda.

Določevanje amonija z Aquamerck kompletom reagentov 14657:

- (1) Prenesite 5 ml filtrata v testno posodo s pomočjo injekcije.
- (2) Dodajte 10 kapelj reagenta 1 in zmešajte z vrtinčenjem.
- (3) Dodajte 1 polno mikro žlico reagenta 2, raztopite ga z vrtinčenjem in pustite stati 5 minut (uporabite časomer).
- (4) Dodajte 6 kapelj reagenta 3 in zmešajte z vrtinčenjem.
- (5) Po 5 minutah dajte testno posodo na belo cono barvnega diagrama najbližje barvi, s katero se najbolj ujema.

Vrednosti podane poleg barvne skale, 0 - 0,5 - 1,0 - 2,0 - 3,0 - 5 - 10 mg/l (ppm) NH₄⁺ ustrezajo mg amoniaka na kg naravno vlažne zemlje.

Če leži najdena vrednost nad 10 mg/l (ppm) NH₄⁺, se mora filtrat razredčiti. Prenesite le 1 ml filtrata v testno posodo s pomočjo injekcije in dodajte do rdeče oznake raztopino za izločevanje. Pomnožite vrednost odčitano na skali s faktorjem razredčitve 5.

Opomba glede metode N_{min}

Ker metoda N_{min} meri vsebnost dušika na hektar v 30 cm plasti zemlje, se mora vrednost odčitana na barvni skali (po potrebi prilagojen s faktorjem razredčitve) pomnožiti s faktorjem 3. Ta pretvorba temelji na povprečni gostoti zemlje 1,2 do 1,5 kg/dm³.

Primer:

Vrednost 1,0 mg/l (ppm) NH₄⁺ se odčita na barvni skali. To vrednost morate pomnožiti s faktorjem 3. Tako zemlja vsebuje 3 kg amonijevega dušika (NH) na 1 hektar in 30 cm plast zemlje.

4.9 Ocenitev rezultatov

Rezultati tega hitrega testa se uporabljajo na isti način kot točni rezultat, ki jih oskrbujejo inštituti za vzorčenje zemlje. Pred obdelovanjem lahko določite hranila, ki so na razpolago v zemlji. Po žetvi lahko določite količino dušika odstranjenega iz zemlje.

Princip metode N_{min} je ilustriran spodaj, pri čemer smo za primer uporabili zimsko pšenico.

Ciljna vrednost spomladi

(= količina dušika, ki se zahteva za maksimalni donos): 120 kg N/ha

minus

N_{min} dobava (merjena februarja na globini 0-90 cm): - 70 kg N/ha

zahtevana pognojitev z dušikom spomladi: 50 kg N/ha

Če nadomestite zahtevanih 50 kg Niha z mineraln/m gnojenjem, bo zemlja dovedena do 120 kg Niha in tako dosegla ciljno vrednost za koncentracijo dušika, ki daje največji donos za zimsko pšenico.

Metoda N_{min} meri kg mineralnega dušika na ha v celotni plasti zemlje, ki je na razpolago koreninam, torej tudi v globoki zemlji (pri rastlinah, ki imajo korenine, ki segajo v globino 90 cm pri globokih zemljah, razdeljenih v 3 plasti, vsaka po 30 cm). Ker ta mineralni dušik Uporablja rastlina enako kot dušik v gnojilu, se oba lahko dodajata direktno:

$N_{min} rezerva = NO_3-N + NH_4-N$

Nadaljnje podrobnosti o dušičnem gnojenju po metodi N_{min}, lahko najdete v brošuri - priročniku „Sachgerechte Stickstoffduengung; schatzen, kalkulieren, messen“, izdaja 17/1982. Vsak kmetovalec pridelkov bi moral imeti izvod te publikacije.

5 Poenostavljena metoda Nmin

Vsebnost mineralnega dušika v zemlji je zanimiva le za pridelek v plasteh, kjer so korenine. To pomeni, da je globina zemlje, ki naj se vzame v obravnavo pri meritvah dušika, odvisna od vrste pridelka. Preden vzamete vzorce zemlje, je zatorej potrebno, da določite globino zemlje v vprašanju. Da bi dobili ponovljive rezultate, so znanstveniki določili plasti zemlje z globino 0-30 cm, 30-60 cm in 60-90 cm. Pri sejanju in saditvi na primer je zanimiva le prva plast zemlje (0-30 cm). Za kasnejšo pognojitev je treba testirati drugo in verjetno tudi tretjo plast zemlje, odvisno od vrste pridelka in zemlje.

Vzorčenje prve (0-30 cm) in druge (30-60 cm) plasti zemlje s cevjo za vzorčenje ponavadi ne predstavlja nobene resne težave. Toda Vzorce tretje plasti (60-90 cm) običajno predstavlja problem. Pri žitu, koruzi sladkorni pesi, brstičnem ohrovtu, zeljnih glavah itd. je treba upoštevati tretjo plast (60-90 cm), toda KOCH je izvedel poskuse, ki so pokazali, da se praviloma lahko uporablja poenostavljena metoda:

- | | | |
|-----|--------------------------------|-----------|
| (1) | Preiskava 1.plasti (0-30 cm): | a kg/ha N |
| (2) | Preiskava 2.plasti (30-60 cm): | b kg/ha N |
| (3) | Seštevek: (a + b) = | c kg/ha N |

Če seštejete vrednosti N_{\min} prve in druge plasti (= c) in podvojite (= 2c), dobite približno vrednost potenciala N_{\min} za vse tri plasti (0-90 cm), vključno s popravo za vsebnost vode. Ta poenostavljena metoda se je izkazala za koristno v praksi. Območje napake je praviloma manj kot ± 30 kg N/ha.

6 Dušik v tekočem gnojilu, hlevskem gnoju in kompostu

Od sredine 60. let dalje je upoštevanje zlasti učinkovitosti vodilo do spremembe od uporabe pol-tekočega hlevskega gnoja do tekočega gnojila pri gojitvi skoraj vse krme in v predelovalnih farmah. Pri modernem kmetovanju živine z velikimi čredami, ki včasih ne pohajkujejo več prosto, se živalski iztrebki proizvajajo v tako velikih količinah, da postanejo odpadni proizvod. Na razpolago so že ali pa so v razvoju različne metode za obdelavo živalskih iztrebkov, kot so odstranjevanje smradu, dezinfekcija, zmanjšanje prostornine, izboljšanje značilnosti shranjevanja in prevoza, kot tudi zmanjšanje ali odstranitev različnih sestavin.

Če se tekoče gnojilo raztrosi ob pravem času in v pravih količinah za zahteve rastlin, se lahko učinki njegovih hranilnih snovi primerjajo s tistimi pri mineralnih gnojilih in se merijo pod pogoji le-teh.

Običajno doziranje tekočega gnojila dovede do velikih količin dušika v absolutnem smislu. Tako na primer 50 cm^3 tekočega govejega gnoja vsebuje približno 200 kg vsega dušika. V odvisnosti od vrste živali je 50-70% tega celotnega dušika prisotnega kot amonij. Tako kot pri dušiku v mineralnih gnojilih lahko rastlina le-tega vsrka direktno.

Amonijev dušik v tekočem gnojilu vsrka pridelek direktno ali pa ga, v odvisnosti od temperature in vlažnosti zemlje, mikroorganizmi v zemlji pretvorijo v nitrat (NO_3) v 2 do 3 tednih. Tudi nitrat korenine lahko vsrkajo neposredno. Tedaj je na razpolago v isti obliki dušika kot večina mineralnih gnojil, ki vsebujejo dušik.

Upravnik farme ali kmetije lahko sam določi specifično hranilno vsebnost tekočega gnojila s testiranjem z Merckoquant amonijevem testom 10024. Preden vzame vzorec, je treba vsebino gnojne jame zelo temeljito premešati (homogenizirati). Tudi čas, ko vzame vzorce, vpliva na hranilno vsebnost. Le z večkratnim testiranjem tekočega gnoja dobi upravnik farme povprečne vrednosti, ki so specifične za njegovo tekoče gnojilo. Tako so ponovljeni testi tekočega gnojila absolutno bistveni, saj hranilna vsebnost tekočega gnoja precej niha. Poleg živalskih vrst in starosti živali ima zlasti velik vpliv krma.

Tekoči gnoj je organsko gnojilo, pri katerem se razmerje glavnih hranil ($\text{N} : \text{P}_2\text{O}_5 : \text{K}_2\text{O}$) precej spreminja glede na vrsto živali. Gnoj krav mlekaric je bogat s kalijevim karbonatom, gnoj iz farm pitanega goveda vsebuje več fosfata in manj kalijevega karbonata kot gnoj krav mlekaric, gnoj prašičev in perutnine vsebuje velike količine dušika in fosfata, toda malo kalijevega karbonata.

6.1 Merjenje amonijevega dušika v tekočem gnoju z MERCCKOQUANT amonijevim testom 10024

- (1) Zelo temeljito zmešajte (homogenizirajte) tekoče gnojijo.
- (2) Odehtajte 30 g tekočega gnoja v čašo.
- (3) Pripravite izvleček z dodatkom 120 ml raztopine za izločevanje (kalijev klorid) in temeljitim mešanjem (vsaj 2 minuti). Alternativno lahko uporabite destilirano vodo.
- (4) Po mešanju potopite okrogel filter v izvleček (filtracija od zunaj navznoter).
- (5) S pomočjo injekcije prenesite 5 ml filtrata v ustrezno testno posodo.
- (6) Dodajte 10 kapelj raztopine natrijevega hidroksida in temeljito zmešajte s tresenjem.
- (7) Potopite reakcijsko cono testnega traka v raztopino za 1-2 sekundi, tako da se reakcijska cona dobro namoči, in odstranite odvečno raztopino s tresenjem traka ali tako, da ga obrišete ob rob posode.
- (8) Po okoli 10 sekundah primerjajte reakcijsko cono z barvno skalo.

Če vrednost barvne skale pomnožite s faktorjem 5, daje to približno vsebnost amonijevega dušika (NH₄-N) v g/m³ tekočega gnojila.

Primer:

Vrednost 200 mg/l (ppm) NH₄⁺ se odčita iz barvne skale. Ta faktor morate pomnožiti s 5, kar da približno 1.000 g amonijevega dušika (NH₄⁺-N) na m³ tekočega gnoja. Pri tanku tekočega gnojila s kapaciteto 4 m³ se bo torej apliciralo 4 kg čistega amonijevega dušika. Ta oblika dušika (NH₄-N) je rastlini takoj na razpolago.

Opomba:

Če je določena vrednost preko 400 mg/l (ppm) NH₄⁺, morate filtrat ustrezno razredčiti. V takšnih primerih prenesite le 1 ml filtrata v testno posodo z injekcijo in jo napolnite do rdeče oznake z raztopino za izločanje. Potem pomnožite vrednost, ki ste jo odčitali na barvni skali, s faktorjem razredčenja 25. Če nalezite na kakšno težavo pri filtriranju blata tekočega gnoja (30 g tekočega gnoja + 120 ml raztopine za izločevanje), pustite blato usedati približno 2 do 3 minute, odlijte 5 ml oz. prenesite s pomočjo injekcije v testno posodo. Nato sledi določanje amonija, kot je opisano zgoraj (točke 6 do 8).

6.2 Merjenje amonijevega dušika v hlevskem gnoju z MERCCKOQUANT amonijevim testom 10024

Amonijev dušik v hlevskem gnoju se meri na isti način kot amonijev dušik v tekočem gnoju (glejte točko 6.1.).

Če pomnožite vrednost na barvni skali s faktorjem 4, to daje približno vsebnost amonijevega dušika (NH₄-N) v g na tono hlevskega gnoja.

Primer:

Vrednost 100 mg/l (ppm) NH₄⁺ se odčita na barvni skali. To vrednost pomnožite s 4, da dobite vsebnost amonijevega dušika (NH₄-N) v g/m³. V tem primeru je vrednost 400 g NH₄-N na tono hlevskega gnoja.

Če aplicirate 5 m³ tega hlevskega gnoja s trosilnikom gnoja, bo zemlja dobila 2 kg čistega dušika. Ta dušik je takoj na razpolago rastlini v obliki amonijevyega dušika (NH₄-N).

6.3 Merjenje amonijevega v kompozitu z AQUAMERCK amonijevim testnim kompletom 14657

- (1) Temeljito zmešajte vzorec komposta. Izločite velike kepe in kamne.
- (2) Odtehtajte 50 g komposta v čašo.
- (3) Pripravite izvleček z dodatkom 100 ml raztopine za izločevanje (kalijev klorid) in temeljito mešajte (vsaj 2 minuti).
- (4) Po mešanju dvakrat prepognite okrogel filter in ga potopite v izvleček (filtriranje od zunaj navznoter).
- (5) Z injekcijo prenesite 5 ml filtrata v ustrezno testno posodo.
- (6) Dodajte 10 kapelj AQUAMERCK reagenta 1 in vrtinčite.
- (7) Dodajte 1 mikro-žlico AQUAMERCK reagenta 2, raztopite z vrtinčenjem in pustite stati 5 minut.
- (8) Dodajte 6 kapelj AQUAMERCK reagenta 3 in vrtinčite.
- (9) Po 5 minutah namestite testno posodo na belo cono barvnega diagrama poleg najbolj ujemajoče barve in odčitajte ustrezno vrednost.

Če pomnožite vrednost odčitano z barvne skale z 2, to daje približno količino amonijevega dušika v 9 g na tono komposta.

Primer:

Vrednost 1,0 mg/l (ppm) NH_4 se odčita z barvne skale. Pomnožitev s faktorjem 2 da 2 g dušika v obliki amonija ($\text{NH}_4\text{-N}$) na tono.

Če ste na primer raztrosili 2 tona komposta, vsebuje celotna masa komposta 4 g čistega dušika ($\text{NH}_4\text{-N}$).

Če so na skali prikazane vrednosti 5 mg/l (ppm) NH_4 + in več, je kompost gnil. Takšen kup komposta morate takoj preobrniti in prezračiti.

7 Analiza rastlin

7.1 Vpliv gnojenja z N

Rastline so sposobne tako imenovane luksuzne porabe, če imajo preveč hranil. Pod temi pogoji rastline ne kažejo nobenih simptomov niti pomanjkanja niti preobilice hrane. Odvzem hranil je po nepotrebnem visok in to pogosto zmanjša donos in kakovost kmetijskih proizvodov.

Pri večini rastlin dovede luksuzna poraba hranila, dušika, do zmanjšanih donosov in izgube škroba. Tudi stabilnost, okus, kakovost predelave, preživetje shranjevanja in transporta kakor tudi vrednost pridelka lahko trpijo resno škodo (Koch 1982).

7.2 Ocenitev hranilnega statusa rastlin

Analiza rastlin daje informacije o statusu hranilnega dušika pri rastlinah. Tako se lahko uporablja za določitev nepravilne prehrane in količine zahtevanega gnojila.

Pri sadjarstvu daje analiza listov kontrolo dobave dušika in v kombinaciji z drugimi podatki, kot je vrsta zemlje, razsežnost tal očiščenih s herbicidi med drevesi, organsko pognojitev vključno z listnim gnojenjem, količino sadja na drevesu, in varianto za določitev količine gnoja, ki se potrebuje za drugo leto. Koncentracija celotnega dušika se meri v listih iz sredine enoletnih poganjkov v mesecu juliju/avgustu. V nadaljevanju navajamo idealna območja za nekatere vrste sadja:

jabolka (primarno jedilna kakovost)	2,20 – 2,40 % N
jabolka (primarno visok donos)	2,40 – 2,60 % N
češnje	2,70 – 2,90 % N
višnje	2,90 – 3,10 % N

Žitni pridelki

Pri določitvi količine in časa pozne pognojitve je potrebno izmeriti vsebnost nitrata v osnovi stebela med poganjki in klasi z uporabo MERCKOQUANT nitratnega testnega traka. Ta test meri dobavo dušika v rastlini, ki zajema:

- N_{min} rezervo v zemlji spomladi,
- pognojitev z dušikom do časa merjenja in
- kasnejša dobava dušika (čista mineralizacija) iz zemlje med spomladjo in časom merjenja.

7.3 Določitev nitrata v rastlinah

Tudi tu se lahko uporabi isti Merckoquant nitratni test, kot se uporabi pri analizi zemlje. Uporaba testnega traka je preprosta:

Zarežite skozi rastlino, navlažite testni trak na odrezani površini, počakajte 1 minuto in primerjajte intenzivnost obarvanosti z dobavljeno barvno skalo. Odčitana vrednost je v enotah mg nitrata/kg materiala rastline.

Za vse vrste rastlin se lahko uporabi tudi takoimenovana metoda rastlinskega soka. Razrežite več vzorcev rastlin in stisnite snov v gospodinjskih stiskalnicah (npr. stiskalnica za česen ali čebulo). Izmerite koncentracijo nitrata v rastlinskem soku s pomočjo Merckoquant nitratnih testnih trakov. Rezultat je podan v mg nitrata na kg rastlinske snovi.

Če je rastlinska snov močno obarvana (npr. pesa), morate sok razredčiti (npr. 1:10), tako da znatno odstranite naravno obarvanost. Potem morate odčitano vrednost nitrata pomnožiti s faktorjem razredčitve (v tem primeru 10).

Če vsebuje rastlinska snov veliko nitrata, morate sok ustrezno razredčiti.

Primer:

Stisnite sok iz rastlinskega Vzorca in z mikropipeto prenesite 0,25 ml v stekleničko s prostornino 25 ml. Napolnite prostorninsko stekleničko do oznake z destilirano vodo. Izmerite koncentracijo nitrata z MERCKOQUANT nitratnimi testnimi trakovi in rezultat pomnožite s faktorjem razredčitve, 100. To daje koncentracijo nitrata v mg na kg rastlinske snovi.

Vendar je potrebno neprestano testirati nekatere nezmotljive dele rastlin v določenem stanju njihove rasti. Območje možne vsebnosti nitrata je izredno razsežno:

Sok belušev in poganjki cikoriije (vrsta radiča) ne vsebujejo skoraj nič nitrata, medtem ko njivski / solatni listi lahko vsebujejo do 5.000 mg NO_3 /kg rastlinske snovi.

8 Namen določevanja dušika

Dobava dušika v zemlji je odvisna od številnih faktorjev. Lahko se znatno spreminja iz kraja v kraj. V skrajnih primerih se lahko optimalna dobava dušika v pridelku dobavi izključno z N-pognojitvijo ali pa izključno iz zemlje. Praviloma je treba s pognojitvijo uravnati manjši ali večji delež potrebe po dušiku.

Kmet ali vrtnar se ne bi smel zanašati pri N-pognojitvi samo na svoje izkušnje, pač pa bi moral izkoristiti razpoložljive analitične pripomočke (analize zemlje in rastlin).

Hitra metoda, ki jo predstavljamo tukaj za merjenje dobave dušika v zemlji, omogoča, da dragoceni znanstveni rezultati pridejo v uporabo v vsakdanji praksi. S hitrim testom ima kmet pripomoček, ki mu dovoljuje natančnejše gnojenje. To dokazano vodi do večjih donosov - pogosto z zmanjšanim gnojenjem z dušikom - kakor tudi zmanjšane izgube dušika zaradi erozije zemlje. Namen te analitske metode je dobaviti rastlinam dušik po njihovih potrebah, kar je pomemben predpogoj za visoke donose in zadovoljivo kakovost proizvoda. Metoda prispeva tudi k upoštevanju zahtev za zaščito okolja.

9 Zahteve po dušiku različnih kmetijskih rastlin

9.1 Običajna zahteva po dušiku za rastlinje na prostem (kg/a)

Prvi pogoj tukaj je, da hranilna vsebnost zemlje ustreza ciljnim vrednostim.

Podane količine dušika (ciljne vrednosti) se nanašajo na izčrpane zemlje. Treba je upoštevati dobave N_{min} .

Pridelek	N kg/a	N kg/ha
beluš	1,50	150
pesa	1,60	160
črna kozja brada (koren)	1,60	160
brstični ohrovt	3,00	300
fižol (nizki)	1,40	140
korenje	2,00	200
cvetača	3,00	300
zelena	2,00	200
cikorija	0,80	80
kitajsko zelje	2,20	220
drobnjak	2,00	200
kumare	2,00	200
endivija	1,20	120
janež	1,80	180
njivska solata	1,20	120
zeljne glave	3,00	300
zeleni ohrovt	1,80	180
koleraba	1,80	180
por	2,20	220
zelena solata	1,20	120
koruza	1,50	150
čebula	1,80	180
peteršilj	1,60	160
grah	0,80	80
rdeč radič	0,80	80
bel radič	2,00	200
rabarbara	2,00	200
špinača	2,20	220
paradižnik	2,50	250
bučke	2,00	200

Morda bo potrebno prilagoditi te vrednosti na lokalne zahteve. Zunanji faktorji vključujejo: dobavo humusa, uporabo hlevskega gnoja, razdaljo med rastlinami, trajanje rasti, vrsto zemlje in pričakovan donos.

9.2 Normalne potrebe po hranilu za rastlinje v rastlinjaki

Tu je predpogoj, da vsebnost hrane v zemlji ustreza ciljnim vrednostim. Podane količine dušika (ciljne vrednosti) se nanašajo na izčrpane zemlje. Upoštevati je treba dobave Nmin.

Pridelek	N - kg/a	N - kg/ha
melancane (4 mesece)	3,00	300
fižol (nizek)	1,40	140
korenje	1,00	100
cvetača	2,50	250
zelena (za šope)	1,00	100
kitajsko zelje	2,20	220
kumare (4 mesece)	4,00	400
endivija	1,20	120
njivska solata	1,20	120
koleraba	1,80	180
por (za šope)	1,40	140
zelena solata	1,20	120
paprika (4 mesece)	3,00	300
peteršilj	1,60	160
rdeč radič	0,80	80
bel radič	2,00	200
visok fižol (4 mesece)	2,40	240
špinača	1,80	180
paradižnik (7 svežnjevi)	3,00	300

rda bo potrebno prilagoditi podane vrednosti glede na lokalne pogoje. Faktorji v rastlinjakih vsebujejo: dobavo humusa, uporabo hlevskega gnoja, razdaljo med rastlinami, trajanje rasti, vrsto zemlje in način namakanja.

Pridelek	Zahtevek dušika (N)
melancane	100
kumare	230
paprika	100
visok fižol	30
paradižnik	100

9.3 Povprečna potreba po dušiku v g/100 rastlin in teden

9.4 Zahtevek po dušiku rastlinskih pridelkov

Pridelek	Donos, dt/ha	Zahtevek po N, kg N/ha
zimski pšenica	60 – 80	180 – 240
zimski ječmen	50 – 70	110 – 150
rž	50 – 60	120 – 150
oves	50 – 60	120 – 150
sladkorna pesa	400 – 600	200 – 270
krompir (pozen)	300 – 500	150 – 250
belo zelje (pozno)	700	300
belo zelje (zgodnje)	300	120
cvetača	500	300
pomladna špinača	300	150
nizek fižol	120	100
zelena	300	180
por	400	140
zelena solata	300	70
jabolka	rast lesa + listi + sad	60 - 80

10 Analiza nitratnega dušika v krmi

S pomočjo MERCKOQUANT nitratnih testnih trakov je možno hitro določiti z ustrezno natančnostjo količine nitrata v obrokih krme. To je precej enostavno in poceni. Navajamo nekaj snovi, ki jih lahko analizirate: vzorci trave in oljne repice, mlado zeleno žito (npr. zelen oves ali rž), mešanica sončnic / graha / fižola itd.

10.1 Priprava vzorca

Priprava vzorca temelji čisto na navodilih kmetijskih postaj za raziskave in testiranje. Sestavljajo ga sledeči koraki:

- (a) Zrežite rastline (s škarjami, nožem) na velikost približno 1 cm. Poskrbite, da bodo vsi deli rastline porazdeljeni kar se da enakomerno v vzorcu, saj je vsebnost nitrata blizu zemlje izjemno velika.
- (b) Stehtajte 50 g razrezanega vzorca rastlinja s pomočjo tehtnice v AgroQuant zemeljskem laboratoriju in premešajte v električnem mešalcu ali strojčku za sekiranje mesa.

- (c) Količinsko prenesite proizvod kakor tudi vsakršno tekočino v merilno čašo (ostanke splaknite iz mešalca v čašo s 150 do 250 ml destilirane vode) in dopolnite merilno posodo do natančno 500 ml z destilirano vodo.
- (d) Temeljito mešajte vzorčni material 5 minut.

10.2 Metoda določevanja

- (e) Pustite suspenzijo, da se usede, potem na kratko potopite MERCKOQUANT nitratni testni trak v raztopini plavajoči na površju. Po potrebi filtrirajte vzorčni material. Potem izmerite vsebnost nitrata v filtratu.
- (f) Po 1 minuti primerjajte barvo testnega traka z barvno skalo in odčitajte vsebnost dušika v mg/L. Če vzorec vsebuje tudi nitrit, bo barvo spremenila tudi notranja reakcijska cona na traku.

$$\text{mg NO}_3/\text{g svežega rastlinja} = \frac{\text{mg/l}}{100}$$

- (g) Izračun vsebnosti nitrata v rastlini:

Pretvorba v suho snov:

mg N03/g sveže snovi x 5 ali 6

(5 za normalno travo: vsebnost suhe snovi približno 20%)

6 za mlado travo: vsebnost suhe snovi približno 16-17%)

11 Dušik v obliki nitrata, nitrita in amonija v pitni in vodi iz vodnjaka

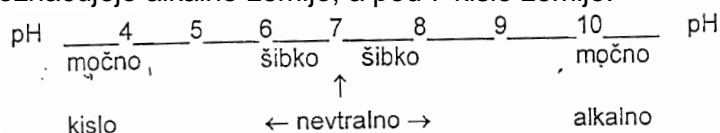
Vedno je pomembno, da redno preverjate vsebnost nitrata, nitrita in amonija v pitni vodi in tisti iz vodnjaka, če ima farma oz. kmetija svoj lasten vodni izvir.

Če vrednost nitrata redno presega 50 mg/l, je treba nujno raziskati vzrok. V nobenem primeru ne bi smelo biti možno, da zasledite amonij ali nitrit s pomočjo testov v zemeljskem laboratoriju, če se voda uporablja za pitje.

12 Vrednost pH (zemeljska reakcija)

12.1 Območja pH vrednosti

Zemlje se razvrščajo med močno kisle, kisle, rahlo kisle, nevtralne in alkalne glede na svojo vsebnost apna. Znanost je uvedla koncept »pH vrednosti« (zemeljska reakcija) za to. Če reagira zemlja, ki jo testirate s tem kompletom, nevtralnno, bo imela pH vrednost 7, medtem ko vrednosti nad 7 označujejo alkalno zemljo, a pod 7 kislno zemljo.



12.2 Pomembnost pH vrednosti in vsebnosti apna za zemljo

Pomembna zahteva za dobro prhkost in zgradbo zemlje je prava vsebnost apna, kar se imenuje tudi »zemeljska reakcija«. Apno je nujno potrebno hranilo za rastline. Potreben pa je tudi za ohranjanje zdrave in rodovitne zemlje. Kljub temu je potreba po apnu različna: peščene zemlje ga rabijo manj, ilovnate zemlje več. To razlagamo z učinkom, ki ga ima apno na prhkost: skupaj z zemeljskim humusom apno omogoča, da zelo fini prosti delci zemlje ostajajo zlepljeni skupaj v prhek skupek.

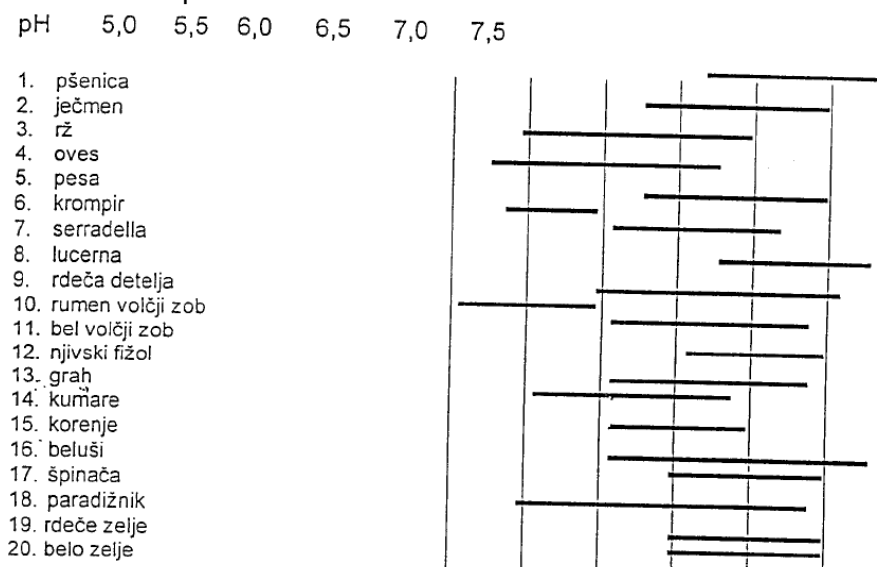
Ta skupek potem prepletejo zelo fine nitke alg in gliv, kar naredi zemljo še odpornejšo na uničevalne vplive, npr. erozijo ob hudih nalivih. Težke ilovnate zemlje so na to izredno dovzetne. Zahtevajo več apna kot peščena zemlja, ker mnogi zelo fini delci ilovice zahtevajo več veznega materiala (ki se sestoji iz apna in humusa), da jih drži skupaj, kot pa b-lj groba peščena zrna. Večina pridelovalnih rastlin ne prenese močno kisle zemlje, pač pa bolje uspevajo v šibko kislem območju. Ker je presežek apna nezaželen v lahki peščeni zemlji (takšne zemlje postanejo preveč »vroče in suhe«), jih je bolje obdržati v šibko kislem obsegu, npr. s pH okoli 6. Po drugi strani pa, več ko zemlja vsebuje ilovice, bolj je prav: da se doda apno do pH 7,5.

12.3 Pomen pH vrednosti za rast rastlin

Rast rastlin kakor tudi biološki procesi so zelo odvisni od kislosti zemlje (pH vrednosti). Različne rastline imajo različen optimalen pH, pri katerem najbolj uspevajo, čeprav je treba poudariti, da je pod sicer ugodnimi pogoji, kot npr. pri dobrem statusu humusa, možno. preprečiti neugoden pH.

Spodnja tabela prikazuje optimalne zemeljske pH vrednosti za različne posevke.

Optimalne pH vrednosti za posevke



Vrednost pH pokaže, ali je zemlja primerna za gojenje določenih pridelkov ali ne. Vrednost pH nadalje prikaže, ali zemlja potrebuje apno ali ne. Zato ni vredno poskušati prilagoditi pH vrednost na določen nivo, npr. na nevtralno točko. Namesto tega so ugotovili različna pH območja za različne vrste zemlje in rastline, ki običajno rastejo v njih, nad katera ni treba dodajati apna; saj se običajno posadijo le takšne rastline v lahkih zemljah, ki so relativno neobčutljive na stanje apna in ki najbolje uspevajo v kisli ali rahlo kisli zemlji, npr. volčji zob, krompir, rž itd. Po drugi strani pa je zaželeno posaditi pridelke, kot je pesa, pšenica, ječmen itd., v težje zemlje, ki so občutljive na pH vrednost in zahtevajo ustrezno vsebnost apna v zemlji. V skladu s smernicami Združenja nemških kmetijskih postaj za testiranje in raziskave (VDLUF) se mora apno dodajati, če pade pH vrednost pod optimum:

Vrsta zemlje	Idealna pH vrednost	Priporočena maksimalna aplikacija dt CaO/ha letno	Letno vzdrževanje aplikacije apna dt CaO/ha
Peščene zemlje	5,5	10	2
Glineno peščene zemlje	6,0	15	2
Peščeno glinene zemlje	6,5	20	3
Glinene in ilovnate zemlje	6,9	50	5

Letno dopolnitev apna lahko opustite, če je idealna pH vrednost znatno prekoračena. Kmetijske ali vrtnarske zemlje vsebujejo dovolj apna, če imajo sledeče pH vrednosti:

Vrsta zemlje	pH vrednost
Glinene in ilovnate zemlje	6,5 do 7,5
Peščeno glinene zemlje	6,0 do 6,5
Glineno peščene zemlje	približno 6,0
Peščene zemlje	5,5 do 6,0
Peščene zemlje z veliko vsebnostjo humusa	4,5 do 5,5
Šotnate zemlje	4,0 do 4,5

Opomba:

Če vaše meritve pH s hitrim testom dajo vrednosti 4 ali nižje, se morate absolutno posvetovati z vašim kmetijskim svetovalcem. Nato se lahko točna laboratorijska analiza vzorcev zemlje iz vašega problematičnega polja uporabi za izdelavo priporočil za izboljšanje kakovosti vaše zemlje.

12.4 Merjenje pH vrednosti

- (1) Vzemite poseben indikatorski trak pH 2-9 in prepognite zgornji konec, da se naredi kavelj. Obesite indikatorski trak v filtrat zemeljske suspenzije (glejte točko 4.5 Merjenje nitratnega dušika) za vsaj 3 minute.
- (2) Odstranite indikatorski trak, otriesite odvečno raztopino in določite pH vrednost s primerjavo z bar-mo skalo.

Če se vse tri barve na testnem traku približno ujemajo z barvno skalo, lahko iz skale odčitata pH vrednost (zemeljsko reakcijo). Če barve ležijo med dvema referenčnima barvama na barvni skali, lahko ocenite pH vrednost.

12.5 Prevodnost test pH

Da bi dobili pravo predstavo o zemeljski reakciji (pH vrednosti), se lahko pH indikatorski trakovi uporabljajo sledeče: pritiskajte 2 minuti pH indikatorski trak na naravno vlažno zemljo. Suhe zemlje ali tiste z grobo zgradbo se lahko navlažijo z malo vode. Barve na pH indikatorskem traku primerjajte z dobavljenim barvnim diagramom in odčitajte pH vrednost. Če prekrijete z zemljo reakcijske cone indikatorskega testnega traka, jih lahko na kratko sperete z destilirano vodo ali raztopino za izločevanje, ne da bi se pri tem pH vrednost znatno spremenila.

12.6 Ocenitev potrebe po apnu

V skladu z navodili Združenja nemških kmetijskih postaj za testiranje in raziskavo (VOLUFA) se lahko zemlje razdelijo v določena pH območja:

pH (KCl blato)	Ugotovitev
pod 4,0	izredno kisl
4,0 – 4,5	močno kisl
4,6 – 5,5	kisl
5,6 – 6,5	rahlo kisl
6,6 – 7,2	nevtralna
nad 7,2	alkalna

12.7 Razvrstitev zemelj v razrede glede potrebe po apnu v skladu z vrsto zemlje in pH vrednostjo

Razred	Potreba po apnu	Vrednost pH za:		
		lahka zemlja	srednja zemlja	težka zemlja
III	velika	pod 4,9	pod 5,5	pod 5,7
II	srednja	5,0 – 5,7	5,6 – 6,3	5,8 – 6,9
I	le vzdrževanje	preko 5,7	preko 6,3	preko 6,9

Kmetijske ali vrtno zemlje, ki zapadejo pod razred 1, se lahko smatrajo za ustrezno oskrbljene z apnom.

12.8 Priporočena pognojitev z apnom za različne vrste zemelj v kg CaO/100 m² ali dt CaO/ha

13 Druge želene in nezaželene sestavine zemlje

Veliko območje MERCK-ovih hitrih testov omogoča določiti veliko število dodatnih parametrov v zemlji, rastlinah, hrani in vodi (glejte priročnik o hitrih testih in splošne prospekte).

Tako je na primer možno določiti fosfat, kalij, kalcij, magnezij in bor v ustreznih zemeljskih raztopinah, in sicer pol-kvantitativno in popolnoma kvantitativno. Zanimiva je tudi določitev askorbinske kisline (vitamina C) v rastlinah in hrani kakor tudi določitev klorida v zemlji in rastlinah.

Vitamin C v rastlinah

Askorbinska kislina (vitamin C) igra podobno vlogo v celicah rastlin kot je tista, ki jo igra v človeških organih. To je antioksidant, »protistresni faktor«, tako da je njeno razmerje v celičnem soku merilo odpornosti v stresnih situacijah, npr. dolgotrajen prenos. Veliko poskusov je pokazalo, da ima povečano gnojenje z dušikom nasproten učinek na vsebnost vitamina C v rastlinah. Pri povečanih dozah dušika lahko vsebnost vitamina C v krompirju pade tudi za 50%. To delno pojasnjuje večjo občutljivost preveč gnojenih rastlin. Prenos soli s cest na kmetijsko zemljišče in posledično onesnaženje talne vode ni zaželeno niti iz kmetijskega niti hidrološkega vidika.

13.1 Določitev askorbinske kisline (vitamina C) v rastlinah

Tudi meritev vsebnosti vitamina C v rastlinah se lahko hitro in preprosto izvede s pomočjo Merckoquant testa za askorbinsko kislino, kat.št. 10023. Ta test za askorbinsko kislino se uporablja na isti način kot nitratni test (glejte 7.3.). RCZLIII-It je podan v mg askorbinske kisline (vitamina C) na kg rastlinskega materiala.

13.2 Določitev klorida (običajne soli) v zemlji

(1) Temeljito premešajte zemeljski vzorec in odtehtajte 100 g v čašo s pomočjo tehtnice, ki je vključena v kompletu zemeljskega laboratorija. (2) Za pripravo zemeljske suspenzije dodajte 100 ml destilirane vode v zemeljski vzorec in krepko zmešajte z žlico.

(3) Dvakrat prepognite okrogel filter in ga namestite v zemeljsko suspenzijo v čaši, tako da bo filtriranje potekalo od zunaj navznoter.

(4) Z injekcijo odzemetite 5 ml filtrata in določite vsebnost klorida z Aquamerck kloridnim reagentnim kompletom (kat.št. 11106). Ta reagentni komplet vsebuje pipeto za titiranje kalibrirano v stopnjah po 2 mg/l.

Če ustrezajo izmerjene oznake po 25 mg!! klorida, lahko uporabljate Aquamerck kloridni reagentni komplet s kaoalno steklenico (kat.št. 11132).

13.3 Določitev kalija v zemlji

Merckoquant kalijev test 10042 je hiter vodilni test za preverjanje, ali zemlja vsebuje dovolj kalija. Če kalijev testni trak pokaže približno 0 mg/l (ppm) K⁺, vsebuje zemlja premalo kalija. Zemlja, ki vsebuje pravilno količino kalija, bo dala prikazano vrednost približno 250 mg/l (ppm). Zemlje, ki prikazujejo 450 mg/l (ppm) in več, vsebuje preveč kalija.

Postopek:

(1) Temeljito premešajte zemeljski vzorec in prenesite 100 g v čašo, pri čemer uporabite tehtnico, ki jo vsebuje zemeljski laboratorij.

(2) Za pripravo zemeljske suspenzije dodajte 100 ml raztopine 0,0125 molarnega kalcijevega klorida in krepko mešajte z žlico vsaj 2 minuti.

Priprava raztopine 0,0125 molarnega kalcijevega klorida.

Odtehtajte približno 2 g kalcijevega klorida GR (kat.št. 2382) s pomočjo tehtnice v 1 l steklenico in jo napolnite do vratu z destilirano vodo ali akumulatorsko vodo (približno 1 l).

(3) Dvakrat prepognite okrogel filter in ga namestite v zemeljsko suspenzijo, tako da filtriranje poteka od zunaj navznoter.

(4) Določitev kalija se izvede s pomočjo Merckoquant kalijevega testa 10042.

Na kratko (1-2 sekundi) potopite kalijev testni trak v filtrat.

14 Literatura

- (1) BOH: The Snappy Sap Test - Its Use with Vegetables Crops (= Hitri test rastlinskega soka - njegova uporaba pri rastlinskih pridelkih). Product Information BOH Chemicals Ltd., Poole Dorset, BH 12 4NN, Anglija 1984
- (2) Buchner, A., H. Sturm: Gezielter dungen. OLG-Verlag Frankfurt (Main) 1980
- (3) Hunt, J., A. Barnes, O.J. Greenwood: Rapid methods / = Hitre metode. Delo, ki ga je izvajala raziskovalna postaja National Vegetable Research Station, Wellesbourne. J. Sci. Fd. Agric. 27, 855-865 (1976)
- (4) Koch, E.: Oualitätskontrolls - Ein Testverfahren zur Bestirmunc des Nitratgehaltes. Der Kartoffelbau, 33 Jg., H. 10/1982
- (5) Koch, E.: Den Stickstoffdunger genauer dosieren - Entwicklung einer einfachen Feldmethode zur Messung des Stickstoffgehaltes im Boden. Inform/Informationsblatt fur Dунqung und Saatgut, H. 1, Saatbau Linz 1983
- (6) Koch, E.: Schnelltests zur Umweltanalytik. Analytiker-Tasch.enbuch, Bd. §, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, Tokio 1985
- (7) Koch, E.: Bodenuntersuchung. VOSF-Verlags- und Vertriebs- GmbH; Offenbach/Main 1986
- (8) Ruhland, VV.: Encyclopedia of Plant Physiology Enciklopedija rastlinske fiziologije. Zvezek VIII dušikov metabolizem. Springer-Verlag Berlin / Goettingen / Heidelberg 1958
- (9) Scaife, A., K.L. Stevens: Monitoring sap nitrate in vegetable crops: Comparison of test strips with electrode methods, and effects of time of day and leaf position (= Kontroliranje nitrata v rastlinskem soku v rastlinskem pridelku: primerjava testnih trakov z elektrodnimi metodami ter učinki časa dneva in položaja listov). Commun. In Soil ScL Plant Anal. 14. (1983) 761-771
- (10) Schlaghecken, J.: So. funktioniert der Merckoquant Nitratschnelltest. Den Nitratgehalt in Mineralbaden exakt messen. Deutscher Gartenbau 46, 2052-2054 (1984)
- (11) Spohn, E.: Recent Developent in Composting of Municipal Wastes in Germany (Najnovejši razvoj pri delanju komposta iz mestnih odpadkov v Nemčiji). Compost Science, marec/april 1977
- (12) Wehrmann, J., H.C. Scharpf: Sachgerechte Stickstoffdongungschaaetzen, kalkulieren, messen - Auswertungs- und Informationsdienst fOr Ernahrung, Landwirtschaft und Forsten (AID) e.v., Heft 17, Bonn 1983

15 Testna oprema in nadomestni kompleti

Agroquant® 14602 zemeljski laboratorij za potrebe po dušiku, pH in apnu. Kompaktni laboratorij s testnimi trakovi, reagenti, tehtnico, časomerom in dodatki za določanje dušika v nitratu, nitritu in amoniju v zemlji, vodi, rastlinah, krmi, kompostu, trdem in tekočem gnoju.

Merckoquant® nitratni test, kat.št. 10020 Škatla s 100 testnimi trakovi

Merckoquant® nitratni test, kat.št. 10050 Škatla s 25 testnimi trakovi

Posebni indikatorski trakovi pH 2-9, kat.št. 9584 Zavitek s 100 trakovi

Aquamerck® amonijev test, kat.št. 14657

Preprost test v mehurjastem ovitku, ki se lahko ponovno zapre, za 50 določitev.

Merckoquant® amonijev test, kat.št. 10024 Testni trakovi z reagentom za 100 določitev

Agroquant® reagent za izločevanje (KCl), kat.št. 14607 – 100 g

Agroquant® raztopina za izločevanje (KCl), kat.št. 14601 – 1l

Filtrski papir za kompaktni laboratorij se lahko dobi pri dobaviteljnih za laboratorije in kmetijstvo.

16 Informacije o naročanju

10023

Test za askorbinsko kislino, testni trakovi za določanje in pol-kvantitativno določanje askorbinske kisline
Škatla s 100 testnimi trakovi

10034

Kalcijev test, testni trakovi in reagenti za zasleditev in polikvantitativno določanje kalcijevih ionov
60 določitev

11110

Kalcijev test, komplet reagentov skalibrirano titrino pipeto (kalibrirane oznake: 2 mg/l)
100 določitev

11132

Kloridni test, komplet reagentov s kapaino steklenico (kalibrirane oznake: 1 kaplja = 25 mg/l)
50 določitev

11106

Test za klorid, reagentski komplet skalibrirano titrino pipeto (kalibracijske oznake: 2 mg/l)
200 določitev

10042

Kalijev test, testni trakovi in reagent za zasleditev in pol kvantitativno določitev kalijevih ionov
100 določitev

14419

Magnezijev test, Aquaquant[®] komplet reagentov, merilno območje 4 - 30 mg/l
180 določitev

14661

Fosfatni test, Aquamerck[®] komplet reagentov z barvno skalo v mehurjastem ovitku, ki se lahko ponovno zapre, merilno območje 0,1 - 2,0 mg/l (ppm)
100 določitev

9511

Sulfidni test s svinčenim acetatnim papirjem, testni papirji za 100 določitev

17 Dobavitelji hitrih testov

Merck hitri testi so na razpolago pri trgovcih za laboratorijske kemikalije. Na zahtevo vam bomo z veseljem poslali nadaljnje podrobnosti.

18 Dobavitelji vzorčnih cevi

Cevi za vzorčenje si lahko sposodite ali najamete pri kmetijskih institutih in strokovnjakih (npr. Ministrstvo za kmetijstvo in ribištvo).

Kratek opis proizvodov

MERCKOQUANT testni kompleti

Testni kompleti, ki se uporabljajo za raziskovalno selekcioniranje ali preliminarne teste, za hitro pol-kvantitativno določanje ionov in določenih sestavin z začetkom od 1 mg/l (ppm) pri testih na polju oz. na kraju samem ali v formalni laboratorijski analizi.

AQUAMERCK testni kompleti

Kompleti reagentov za testiranje pitne in industrijske vode pa tudi izločkov zemlje, rastlin in hrane. Analize so hitre, zanesljive in preproste za izvedbo ter ne zahtevajo nobenih drugih materialov od že oskrbljenih. Aquamerck testni kompleti temeljijo na titrimetričnih in kolorimetričnih metodah. Testi s titriranjem vsebujejo kapaine steklenice, natančne kapalke ali titrirne pipete. Kolorimetrične določitve se izvajajo z uporabo barvnih skal ali Aquamerck testnih posod.

MICROQUANT testni kompleti

Celični testi z vrtljivim barvnim primerjalom za testiranje s prenašanjem svetlobe, za pol-kvantitativno določitev pomembnih sestavin vode ali vodnih izvlečkov v večjih koncentracijskih območjih. Microquant testni kompleti so zlasti pomembni za vodo in vodne raztopine, ki imajo rahlo notranjo obarvanost oz. kalnost.

AQUAQUANT testni kompleti

Popolni kompleti reagentov, takoj za uporabo, skupaj z 1 O-stopenjskim barvnim primerja/om. Sistem analize, ki omogoča meritev neznatnih koncentracij v pitni vodi in vodnih izločkih.

SPECTROQUANT testni kompleti

Kompleti reagentov za hitro fotometrično analizo določenih sestavin vode in vodnih izločkov. Spectroquant testni kompleti služijo tudi za nadomestne pakete za območja Microquant in Aquaquant.

AGROQUANT

Popolni kompleti reagentov, za takojšnjo uporabo in prenosni laboratoriji za testiranje zemlje, vode, rastlin, krme, komposta, trdnega in tekočega gnoja.

Mikro+Polo Servis

Rešujemo težave.



Kolektiv servisa Mikro+Polo sestavljamo posamezniki s širokim obsegom znanj s področij strojništva, elektrotehnike, elektronike in računalništva. Imamo dolgoletne izkušnje s področij tehnične podpore za medicinsko, laboratorijsko, Hi-Tech, industrijsko in merilno opremo.

Naš osnovni namen je **REŠEVATI VAŠE TEŽAVE** in s tem skrbeti za nemoten potek dela v vaših organizacijah. To počnemo s ponosom in veseljem.

DEJAVNOSTI SERVISA:

inštalacije | redno in izredno vzdrževanje | deinštalacije odsluženih aparatov in opreme
demonstracije delovanja opreme | nastavitve parametrov in modifikacije | kalibracija

Servisiramo tudi opremo, ki je niste kupili pri nas!

Prilagajamo se potrebam strank in po njihovih željah izvajamo projekte povezane z laboratoriji, industrijo in spremljajočo opremo.

V sklopu servisnega oddelka vam ponujamo tudi storitve našega akreditiranega kalibracijskega laboratorija.

V primeru težav pokličite naš **SERVISNI CENTER** na telefonsko številko: **+386 (0)2 614 33 57** ali nam pišite na e-pošto: **service@mikro-polo.si**