

Landbrugscentret, Statens Planteavlsv-Laboratorium, Jordbundskemisk Afdeling, 2800 Lyngby

Tab af kvælstof til luftform ved denitrifikation

Søren Christensen

En metode, udarbejdet til bestemmelse af kvælstoftabet ved denitrifikation under markforhold, er i 1983/84 anvendt i forsøg på lerjord. De målte tab varierede mellem 6 og 69 kg N/ha i perioden april-juli. Hertil kommer et tab i den resterende del af året, specielt efterårsmånederne.

De klimatiske forhold spiller en betydelig rolle for variationen i de målte tab. Er jorden vandmættet i længere tid som f.eks. i det nedbørsrige forår 1983, kan der opstå betydelige tab. Disse må tages i betragtning ved vurdering af behovet for eftergødskning med kvælstof.

Indledning

Visse jordbundsbakterier kan omdanne nitrat (NO_3^-) til luftarterne kvælstofforilte (N_2O) og frit kvælstof (N_2). Processen, der benævnes denitrifikation, kræver iltfattige forhold i jorden. Sådanne kan opstå på flere måder. Den væsentligste er ved vandmætning, men jordpakning samt høj aktivitet af mikroorganismer kan også være medvirkende.

Ved omdannelsen af nitrat til luftformige N-forbindelser fjernes kvælstof fra jorden og undrages dermed plantevæksten. Der er således en direkte landøkonomisk interesse i et øget kendskab til processens omfang og til faktorer, der påvirker den. Set fra et miljømæssigt synspunkt er der også behov for mere viden på området, der er et af de dårligst belyste i kvælstofomsætningen.

Forsøgets udførelse

I 1983 blev der anlagt et forsøg med N-gødskning på lerjord (Jb. nr. 6) ved Roskilde forsøgsstation. Jorden tilførtes 2 mængder kvælstof i henholdsvis kalkammonsalpeter og svinegylle (nedharvet). Mængde og fordeling efter kvælstofform fremgår af tabel 1. Forsøget gennemførtes begge år med vårbyg.

Tabel 1. Tilførte kvælstofmængder og -former i kalkammonsalpeter og gylle, kg N/ha. De angivne mængder er udbragt 12/4-1983 og 10/4-1984.

Behandl.	kg $\text{NH}_4\text{-N}$				kg $\text{NO}_3\text{-N}$				kg org. N	
	1H	4H	1G	4G	1H	4H	1G	4G	1G	4G
1983	20	80	80	320	20	80	0	0	28	110
1984	20	80	82	326	20	80	0	0	23	92

1H og 4H svarer til henhv. 40 og 160 kg N/ha i kas.
1G og 4G svarer til henhv. 25 og 100 t svinegylle/ha.

Måling af kvælstoftab

Der blev anvendt en metode, som gennem de seneste år er udviklet ved laboratoriet. Tabet i form af kvælstofforilte måles direkte i marken med et mobilt laboratorium, udstyret med gaschromatograf og automatisk prøveskifter. Atmosfærisk luft indeholder ca. 78% frit kvælstof, hvorfor det ikke er muligt at måle tabet af denne kvælstofforbindelse under markforhold. Forholdet mellem tab af de to kvælstofformer bestemmes derfor i laboratoriet på frisk udtagne jordprøver. Ved kombination af måleresultaterne kan det totale kvælstoftab til luftform derefter beregnes.

Resultater

Tabel 2 viser et sammendrag af resultater fra målingerne i 1983 og 1984. Tabet i de angivne måleperioder samt summen for hele perioden er angivet.

Tabel 2. Kvælstoftab ved denitrifikation, 1983 og 1984.

Periode	kg N/ha/periode			
	1H	4H	1G	4G
1983				
12/4-12/5	22,1	27,5	15,5	33,1
13/5- 7/6	21,0	35,1	11,3	25,4
8/6-19/7	1,1	6,5	1,7	8,8
Sum	44,2	69,1	28,5	67,3
1984				
10/4- 2/5	1,3	1,9	5,3	21,3
3/5-29/5	0,1	0,1	0,2	0,8
30/5- 1/7	4,9	9,0	0,8	10,5
Sum	6,3	11,0	6,3	32,6

Tabel 3. Vand- og nitratindhold i jorden i 0-20 cm dybde.

Dato	Vandindhold	NO ₃ -indhold			
	Vol.-%	mg N/kg jord			
1983		1H	4H	1G	4G
9/5	26	14,2	34,1	15,5	22,3
1/6	28	3,1	23,3	3,7	11,0
28/6	16	0,8	3,4	0,8	6,5
1984					
24/4	21	26,0	50,6	18,4	26,7
20/5	14	17,9	32,6	19,3	40,6
7/6	31	0,9	2,9	0,8	6,1
25/6	26	1,2	4,8	1,3	8,2

Det ses, at det samlede kvælstoftab ved denitrifikation er betydeligt større i 1983 end i 1984, og at forskellen kan henføres til de to første måleperioder. Med en nedbør på 224 mm i månederne april/maj var foråret 1983 langt mere nedbørsrigt end foråret 1984 (51 mm), der var noget under normalen (71 mm). Dette afspejler sig i et højt vandindhold i jorden (tabel 3) ca. svarende til markkapacitet (31 vol.-%). Dette er sandsynligvis årsagen til det langt større N-tab i 1983 end i tilsvarende perioder i 1984.

Jordens nitratindhold er ligeledes vist i tabel 3. Ved sammenligning med resultaterne i tabel 2 fremgår det, at der stadig kan ske en vis denitrifikation, selv når nitratindholdet er nede på et par ppm.

I foråret 1984, hvor jordens vandindhold var lavere end i 1983, gav de store gyllemængder anledning til en væsentlig større denitrifikation end de andre behandlinger. Dette kan skyldes, at den store mængde organisk stof i gyllen øger den biologiske aktivitet og dermed øger iltforbruget i jorden. Dette giver en faldende iltspænding i jorden og dermed bedre betingelser for denitrifikation.

Denitrifikationens betydning for praksis

Resultaterne viser, at kvælstoftabet ved denitrifikation kan være af betydelig størrelse, i alt fald i lerjorde. I et nedbørsrigt forår kan man således ikke vurdere behovet for eftergødsning med kvælstof alene ud fra en bestemmelse af kvælstofnedvaskningen i jorden. Tabet ved denitrifikation må også tages med i vurderingen. Resultaterne viser tillige, at denitrifikationen kan give en kraftig reduktion i den nitratmængde, der er udsat for nedvaskning.

De her omtalte resultater dækker kun forholdene på en enkelt jordtype i én periode af året og under de anførte forsøgsbetingelser og klimatiske forhold. Undersøgelserne videreføres derfor i de kommende år.

Eftertryk tilladt med kildeangivelse.

Abonnement på meddelelser fra Statens Planteavlsvforsøg kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlsvkontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby, postgiro 200 2299, tlf. (02) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1984 90,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.

ISSN 0105-6514

Trykt i 6.000 eksemplarer.