

Forsøg med forsuring under udbringning

I praksis tjener tilsætning af svovlsyre to formål: at sænke pH og dermed reducere ammoniakfordampningen og at berige gyllen med svovl, så det bliver muligt at foretage en fuldgødsning af de fleste afgrøder med gyllen. For at undersøge, om det var praktisk muligt at håndtere tilsætning af svovlsyre under udbringning af gylle, blev der gennemført et demonstrationsforsøg med separeret afgasset gylle fra Fangel Bioenergi. Forsøgene blev udført i samarbejde med Danske Maskinstationer, Egekærslund Maskinstation og Kemira. I forbindelse med demonstrationsforsøget blev pH i gyllen målt.

Metode:

I forsøget blev der anvendt svovlsyre i en mængde, der omtrentlig vil opfylde planternes behov for svovl. Med udgangspunkt i afgasset gylle med et indhold på 5 kg N pr. ton, en dosering på 160 kg N pr. ha og 20 kg S pr. ha svarer dette til en dosering på ca. 2 kg koncentreret H_2SO_4 pr. ton gylle svarende til 1,1 liter koncentreret H_2SO_4 pr. ton gylle. I forsøget blev der anvendt tre doseringer af svovlsyre: 0,6, 1,3 og 2,0 liter svovlsyre pr. ton gylle.

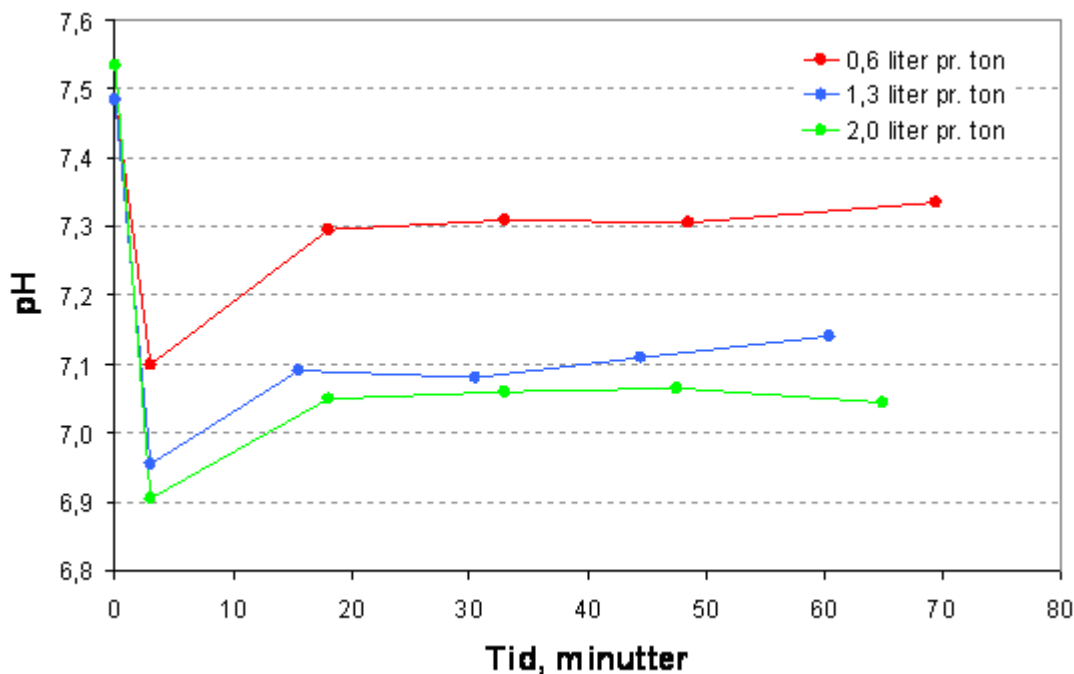
Gyllen blev udbragt med en selvkørende gylleudlægger, og svovlsyren blev tilsat ved pumpen med et stationært doseringsanlæg. Derved blev det undgået at medbringe koncentreret svovlsyre i marken.

Gyllen blev opsamlet ved udløbet af slangerne i marken, og ændringen i pH i gyllen blev fulgt over en time. For hvert doseringsniveau blev der foretaget to gentagelser. Til hver gentagelse blev der udtaget to prøver: en før forsuringen og en efter forsuringen udtaget ved slæbeslangerne. pH blev målt i begge prøver umiddelbart efter udtagning. I prøven udtaget ved slæbeslangerne blev pH desuden målt efter ca. 15, 30, 45 og 60 min.

Resultater:

Af figur 4 fremgår det, hvordan pH ændres fra umiddelbart før syretilsætning ($t = 0$ min), til udbringning på marken ($t = 3$ min), og i ca. en time efter tilsætning af syre.

Figur 4. Variationen i pH i tiden efter forsuring under udbringning i marken.



Ved syretilsætningen sker der et kraftigt fald i pH efterfulgt af en stigning i pH, hvorefter de alle på under 30 min stabiliserer sig. Det ses, at pH for alle forsøg efter en time stadig er lavere end pH før syretilsætning. Tendensen er den samme for alle tre syreniveauer, men den største effekt ses som forventet ved tilsætning af 2,0 l svovlsyre pr. ton gylle.

Tabel 2 viser gennemsnitsværdierne for pH i gylletanken før syretilsætning (start), når gyllen kommer ud af slangen (3 min.) samt efter 30 og 60 min.

Tabel 2. Gennemsnit af interpolerede pH-værdier før syretilsætning (start), når gyllen kommer ud af slangen (3 min) samt efter 30 og 60 min.

Syreniveau, liter svovlsyre pr. tons gylle	0,6	1,3	2,0
pH start	7,49	7,49	7,54
pH efter 3 min.	7,10	6,96	6,91
pH efter 30 min.	7,31	7,09	7,06
pH efter 60 min.	7,32	7,15	7,05

Den anvendte afgassede gylle blev analyseret for tørstof, total N, ammonium-N, P og K. Der blev udbragt 45 ton gylle pr. ha. Resultatet af analysen og den udbragte mængde næringsstoffer udspreddt pr. hektar kan ses i tabel 3.

Tabel 3. Næringsstofkoncentration i den separerede afgassede gylle og den udbragte mængde næringsstof pr. ha.

Næringsstof	Næringsstofkoncentration i gyllen, Kg/ton	Næringsstofmængde ved udbringning af 45 ton gylle pr. ha, Kg/ha
Total N	3,81	160,0
Ammonium N	3,12	140,4
Fosfor	0,15	6,8
Kalium	2,02	90,9
Tørstof	16	720
Svovl (uden tilsætning af svovlsyre) *)	0,0	0,0
Svovl (tilsætning af 0,6 l svovlsyre/ton gylle) *)	0,38	17,1
Svovl (tilsætning af 1,3 l svovlsyre/ton gylle) *)	0,76	34,2
Svovl (tilsætning af 2,0 l svovlsyre/ton gylle) *)	1,21	54,45

*)Beregnet indhold. Svovlbidrag fra tilsat svovlsyre alene.

Forsøgene viser, at tilsætning af svovlsyre til separeret afgasset gylle under udbringning resulterer i et omgående fald i pH efterfulgt af en mindre stigning, indtil pH stabiliserer sig på et konstant niveau. Denne stabilisering sker på under 30 min.

Den største effekt på ammoniak fordampningen opnås, hvis gyllen inden for få minutter trækker ned i jorden, idet pH i gyllen på overfladen stiger med tiden, og dermed øges fordampningspotentialet.

Diskussion

Forsøgene viser, at det er muligt at sænke gyllens pH med ca. 0,5 enheder ved at tilsætte svovlsyre svarende til omtrent den mængde svovl, som afgrøderne har behov for. Forsøgene viser imidlertid også, at reduktionen i pH er momentant, og at der i timerne og dagene efter tilsætning sker en normalisering af pH igen. Derfor er det vigtigt for effekten, at tilsætningen af syre sker umiddelbart før eller i forbindelse med udbringning.

Den største nytteværdi af syretilsætningen forekommer i afgrøder eller systemer, hvor man ønsker at fuldgødske med gylle, og der således ikke skal suppleres med næringsstoffer i handelsgødning. Det kan f.eks. være, hvor der gødskes med væskefraktionen fra en dekanter, hvor det er muligt at fuldgødske med kvælstof, men hvor der mangler svovl.

Titrationen af N-koncentrater fra Green Farm Energy og Funki Manura viste, at det ikke er økonomisk eller planteernæringsmæssigt realistisk at sænke pH i koncentraterne med syre. Dertil skal der anvendes for meget syre.

Demonstrationsforsøget viste, at det er praktisk muligt at tilsætte svovlsyre til gyllen fra et stationært doseringsanlæg under udbringning med en selvkørende slangeudlægger, uden det gav problemer med skumning og lignende.

I praksis vil det formentlig give problemer at dosere svovlsyre til traditionelle gyllevogne. Sandsynligvis vil det give skumning fra gyllevognen, hvis syren tilsættes fra et stationært anlæg ved gården. Hvis syren tilsættes i marken under udbringning, skal koncentreret svovlsyre medbringes på gyllevognen. Af arbejdsmiljømæssige hensyn kan dette være problematisk.

Med venlig hilsen

Mogens Kjeldal
Konsulenttjenesten
tlf 75858355
Mobil 22248474