

Surgörning av flytgödsel och biogödsel för bättre kväveutnyttjande

K. Gustafsson¹ och S. Delin²

¹Agroväst, Skara, ²SLU, Institutionen för mark och miljö, Skara

Korrespondens: kjell.gustafsson@agrovast.se

Sammanfattning

Surgörning av flyt- och biogödsel har på två försöksplatser i gräsvall med vardera två delskördar gett betydande skördeökningar beroende på minskad ammoniakavgång. Biogödsel gav normalt högre skördeökningar än flytgödsel beroende på lägre C/N-kvot. Genom att både röta och syra gödseln har mineralgödselvärdet ökat från ca 30 % till 70 % av gödselns totala kväveinnehåll. Lönsamheten beror på vilka nyttor som värderas och på om kvävekomplettering med snabbverkande mineralkväve är möjligt.

Introduktion

Det är väl känt att en sänkning av pH-värdet i flytgödsel och biogödsel (rötrestgödsel) minskar mängden ammoniak och i stället behålls det växttillgängliga kvävet i form av ammonium. I Danmark finns nu väl utvecklade metoder för att genomföra detta i praktiken. Där finns metoder för att tillföra syra, vanligen koncentrerad svavelsyra, kontinuerligt i flytgödselbehållare (www.infarm.dk), momentant i samband med omrörning (www.oerum.com) eller doserat i samband med spridning (www.biocover.dk). I Danmark måste obehandlad flytgödsel spridas med myllningsaggregat i växande gröda och på vallbrott. Surgjord gödsel jämförs i Danmark med myllad gödsel, vilket är huvudanledningen till den tydliga danska utvecklingen av surgörningstekniken. I Sverige tillämpas surgörning med en blandning av svavel- och fosforsyra (Gylle Fresh) på ett antal gårdar i främst västra Skåne (www.foderspannmal.se).

Projektet går ut på att Sverige testa principen i den teknik som bygger på surgörning vid spridningstillfället. Det kan vara fördelaktigt att surgöra gödseln i ett tidigare skede. Vid surgörning i lagringsbrunn minskar risken för ammoniakavgång även under lagringen och även metanbildningen minskar. Oavsett var syratillsättning görs är det av mycket stort intresse att studera pH-sänkningens påverkan på grödornas kväveutnyttjande.

Under 2013 har de första svenska växtodlingsförsöken med surgjord gödsel studerats i västra Sverige. Detta har gjorts i ett Agrovästprojekt som finansierats av Sparbanksstiftelsen Skaraborg, Stiftelsen Lantbruksforskning, Nötkreatursstiftelsen Skaraborg och HS Sjuhärad. Genomförandet har gjorts i samarbete med SLU Skara med Lanna Försöksstation och Rådgivarna Sjuhärad.

Material och metoder

En på SLU:s försöksstation Lanna befintlig flytgödselspridare har använts. Spridaren har en 8 m bred ramp med 25 cm mellan spridarlangarna. Halva rampen används för att gödsla i försöksrutorna. Syratillsättningen har gjorts manuellt till tanken. Koncentrerad svavelsyra (96 %) har använts som surgörare. Flytgödsel och biogödsel har hämtats på Nötcenter Viken. I fältförsöken gödslades först leden utan syra och syratillförseln gjordes i halvfyllt spridare. Detta förfarande innebär att säkerheten i jämförelsen mellan osyrade och syrade led är god under förutsättning att syratillförsel inte påverkar gödselns spridningsegenskaper och påverkar utspridd mängd.

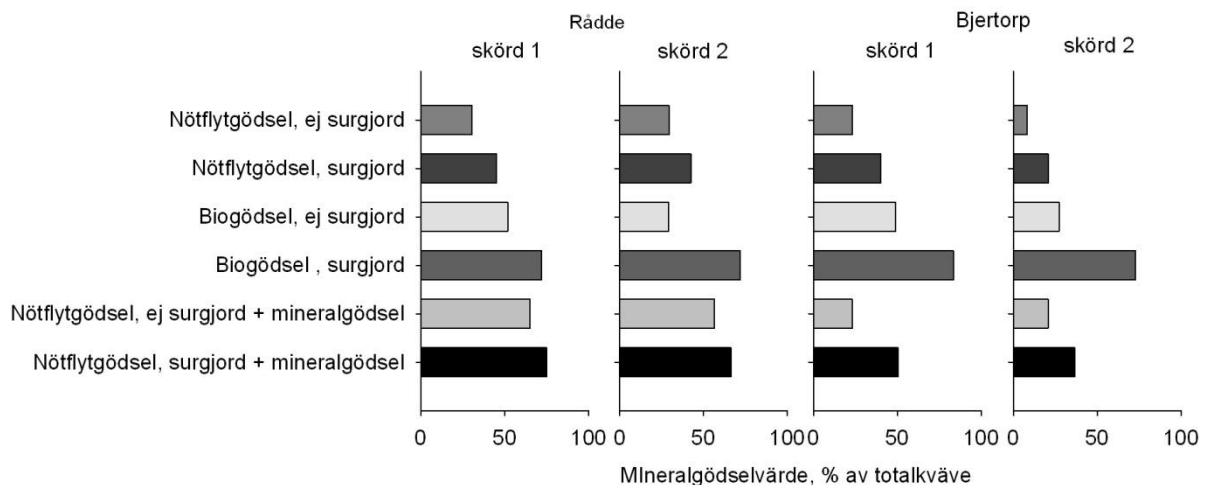
Upprepade pH-mätningar gjordes under surgörningen i spridaren. Svavelsyran tillfördes stegvis så att pH i den surgjorda gödseln sjönk till pH 6,0. Till nötflyt åtgick ca 3 l/m³ och till biogödsel 6–9 l/m³. Behovet är beroende av pH och gödselns buffrande egenskaper.

Försöken har genomförts på plats med närhet till väderstation (Lantmet-nätverket). Det innebär att vi har tillgång till bra väderdata vid och efter spridningstillfället. Genomgående gjordes spridningarna under tidpunkter med relativt hög risk för ammoniakavgång, detta för att testa syratillförselns effekter under väderbetingelser som är gynnsamma för ammoniakavgång. Ur andra aspekter är det ofta gynnsamt att sprida under torra förhållanden.

Effekten av surgörning har undersökts i två fältförsök i grödan gräsvall. Försöken har legat på Bjertorps Egendom och Rådde Försöksgård. Alla led gödslades med erforderliga mängder av P, K och S och mikronäring vid behov, så att kvävet skall vara den begränsande faktorn.

Resultat

Skördeeffekten av flytgödsel och biogödsel till gräsvall ökade väsentligt med surgjord gödsel i båda försöken, både till första (tabell 1) och andra (tabell 2) skörd. I leden med nötflytgödsel handlade skördeökningen om 400–500 kg ts/ha i första skörd och ca 100–250 kg vid andra skörd. För biogödsel blev skördeökningen 600–1100 kg/ha i första skörd och 250–750 kg/ha i andra skörd. Även i de led som fått både nötflytgödsel och Axan kunde man se stora skördeökningar i flera fall. Effekten där blir dock otydlig i de fall gödselgivan låg så pass högt att det eventuellt överskridit grödans behov.



Figur 1. Nötflytgödselns och biogödselns mineralgödselvärdet med och utan surgörning, beräknat utifrån kväveskörd vid första skörd (led D, E, H, I) och andra skörd (led F, G, J, K) jämfört med responsen på kväveskörd av mineralgödsel (led A–C).

Mineralgödselvärdet var högre hos biogödsel än hos orötad flytgödsel i 3 av 4 delskördar (figur 1). Surgörning ökade mineralgödselvärdet hos både flytgödsel och biogödsel. Då dessa surgjorts har alltid biogödsel ett högre mineralgödselvärdet. Då samma sorts flytgödsel använts som substrat i biogasanläggningen, kan man dra slutsatsen att mineralgödselvärdet ökar genom att röta det. Att det inte alltid har bättre värde i osyrad form (men dock i syrad form) kan bero på högre ammoniakförluster till följd av högre pH och ammoniuminnehåll. Genom att både röta och syra gödseln har mineralgödselvärdet ökat från ca 30 % till 70 % av gödselns totala kväveinnehåll, således mer än en fördubbling.

Tabell 1. Torrsubstansskörd och kväveskörd vid första skördetillfället i försöken på Bjertorp och Råde

Led	Syra	Gödselmedel	Mängd kgN/ha	Råde		Bjertorp	
				Ts-skörd kg/ha	N-skörd kg N/ha	Ts-skörd kg/ha	N-skörd kg N/ha
A		Inget N	0	964	14	1320	14
B		Axan	60	3209	56	3640	49
C		Axan	100	3754	95	4250	71
D		Nötflytgödsel	45 ¹ ,54 ²	1929	33	2230	26
E	x	Nötflytgödsel	45 ¹ ,54 ²	2318	46	2740	35
F		Axan	60	3153	60	3490	49
G		Axan	60	3177	57	3460	48
H		Biogödsel	57 ¹ ,66 ²	2626	48	3380	40
I	x	Biogödsel	57 ¹ ,66 ²	3215	67	4520	59
J		Axan	60	3168	61	3460	52
K		Axan	60	3208	61	3600	46
L		Nötflyt + Axan	45 ¹ ,54 ² +40	2983	60	3530	49
M	x	Nötflyt + Axan	45 ¹ ,54 ² +40	3260	77	4270	63
LSD				160		440	

1) NH₄-N Bjertorp 2) NH₄-N Råde

Tabell 2. Torrsubstansskörd och kväveskörd vid andra skördetillfället i försöken på Bjertorp och Råde

Led	Syra	Gödselmedel	Mängd kgN/ha	Råde		Bjertorp	
				Ts-Skörd kg/ha	N-skörd kg N/ha	Ts-skörd kg/ha	N-skörd kg N/ha
A		Inget N	0	875	23	450	5
B		Axan	50	1976	29	1010	19
C		Axan	80	2750	58	1210	27
D		Axan	50	2382	39	880	14
E		Axan	50	2453	41	1080	18
F		Nötflytgödsel	45 ¹ /50 ²	1407	24	500	7
G	x	Nötflytgödsel	45 ¹ /50 ²	1649	32	620	10
H		Axan	50	2449	42	930	18
I		Axan	50	2189	38	1150	23
J		Biogödsel	53 ¹ /50 ²	1386	22	770	12
K	x	Biogödsel	53 ¹ /50 ²	2155	41	1020	22
L		Nötflyt + Axan	45 ¹ /50 ² +30	2176	41	980	18
M	x	Nötflyt + Axan	45 ¹ /50 ² +30	2404	49	1000	22
LSD				240		250	

1) NH₄-N Bjertorp 2) NH₄-N Råde

Diskussion

Mineralgödselvärdet har som visats ovan mer än fördubblats genom rötning och surgörning. Surgörning ökade mineralgödselvärdet hos både flytgödsel och biogödsel. Då dessa surgjorts har alltid biogödsel ett högre mineralgödselvärde. Då samma sorts flytgödsel använts som substrat i biogasanläggningen, kan man dra slutsatsen att mineralgödselvärdet ökar genom att röta det. Att det inte alltid har bättre värde i osyrad form (med dock i syrad form) kan bero på högre ammoniakförluster till följd av högre pH och ammoniuminnehåll. Genom att både röta

och syra gödseln har mineralgödselvärdet ökat från ca 30 % till 70 % av gödselns totala kväveinnehåll.

Det behövs mer försöksresultat, ett tydligt marknadspris på syra och information om vad det kostar att tillföra den kan vi inte göra en säker kalkyl. Frågan är också vilka nyttor som ska värderas. Om man kompenserar ammoniakförluster med mera mineralkväve, då uppstår ju ingen skördepåverkan. Andra nyttor är mindre lukt, mindre kvävedeposition där den förlorade ammoniaken hamnar och påverkan på växthuseffekten. Beräkningar från försöken visar att rötning höjde värdet mellan nötflyt och biogödsel med drygt 6 kr/m³. Om syran kostar 2 kr/m³ och mineralgödsel-N kostar 9 kr/kg N så är det mer lönsamt att kompletteringsgödsla än att surgöra. Detta gäller såväl flytgödsel som biogödsel. Om någon kvävekomplettering inte görs och vallskörden värderas till 1 kr/kg ts så täcker halva skördeökningen i såväl flytgödsel som biogödsel syrakostnaden. I detta läge finns utrymme för att även täcka teknikkostnad för syratillförsel. Att utnyttja kvävet i stallgödsel och biogödsel är synnerligen angeläget både för lantbrukarnas ekonomi och för miljön. I nuläget förloras mycket stora värden då betydande delar av kvävet i flytgödsel och biogödsel avdunstar som ammoniak i samband med spridningen. Det borde vara speciellt intressant för ekologisk odling där värdet av en viss skördeökning är högre och där kvävekomplettering med snabbverkande mineralgödselkväve inte är möjligt. Surgörning med svavelsyra är i dagsläget dock inte godkänt i ekologisk odling.

Det förfaringsätt vi använt i projektet är mycket olämpligt att tillämpa i praktiken. Det finns stora risker för syrastänk och det kan bli en kraftig värmeutveckling och skumbildning vid tillsättandet. Vi var tvungna att vid några tillfällen dämpa skumbildningen genom att tillsätta skumdämpningsmedel. I till de ovan hänvisade danska metoderna har man löst problemet med besvärande skumbildning men då vårt projekt har syftet att i fältförsök studera effekterna var vi av tekniska och ekonomiska skäl tvingade att tillämpa en förenklad teknik.

Referenser

BioCover (2012). SyreN. Produktinformation om SyreN-tekniken.

Gustafsson K. (2012) Utveckling av online-analys av växtnäringsinnehåll i flytgödsel och rötrest. Evalueringsrapport BioM-projektet.

Kai P., Pedersen P., Jensen J.E., Hansen M.N. och Sommer S.G. (2008) A whole-farm assessment of the efficacy of slurry acidification in reducing ammonia emissions. *Europ. J. Agronomy* 28 148–154.

Nyord T., Sjøgaard H.T., Hansen M.N. och Jensen L.S. (2008) Injection methods to reduce ammonia emission from volatile liquid fertilisers applied to growing crops. *Biosystems Engineering* 100, 235–244.

Nyord T. (2011) Acidification of animal slurry and succeeding effect on ammonia emission following land spreading. *NJF Report Vol 7 No 8*, 59–60. NJF Seminar 443. Falköping.

Nyord T. & Kristensen K. (2011) Analyse af ammoniakemission efter udspredning af svinegylle med 4 forskellige pH værdier. Aarhus Universitet. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet. http://pure.au.dk/portal/files/34731049/Notat_om_forsuret_gylle.pdf.

Pedersen J. B. Oversigt over Landsforsøgene (2011) Syren-behandlet svinegylle til vinterhvede. Videncentret for Landbrug 243–244.

Rodhe L., Mathisen B., Wikberg A., och Malgeryd J. (2005) Tillsatsmedel för flytgödsel – litteraturoversikt och utveckling av testmetod. *JTI-rapport* 333.

SCB (2012) Gödselmedel i jordbruket 2010/11. *Statistiska meddelanden MI 30 SM 1203*.