

Virksomheder af gylleseparationsteknologi på fordeling af tungmetaller, smitstoffer og steroid-østrogener i væske- og fiberfraktion

Gylleseparationsteknologi kan reducere gyllens fosforindhold, men kan teknologien også reducere belastningen af jorden med tungmetaller, smitstoffer og hormoner?



Professor Lars Stoumann Jensen
Københavns Universitet, LIFE
Institut for Jordbrug og Økologi
lsj@life.ku.dk

Risikoen for udvaskning af kvælstof fra gyllebehandlede marker har været kendt i mange år, og i de senere år er der også fundet risiko for udvaskning af fosfor (P) ved tilførsel af husdyrgødning. Dette gælder især på jorde, hvor der ved kraftig nedbør forekommer præferencestrømning, og hvor der gennem en årrække er tilført overskud af P. Udvasningsrisikoen for andre stoffer eller komponenter i gylle har der imidlertid været langt mindre fokus på. Enkelte studier har dog vist, at også smitsomme bakterier, virus, parasitter og østrogener i gylle transporteres hurtigere gennem jord end tidligere antaget, og derfor udgør en mulig fare for vandmiljøet og kvaliteten af vores drikkevand. Husdyrgødningen indeholder også visse tungmetaller, især kobber og zink, der anvendes som foderadditiver, og dette kan føre til en akkumulering i jorden, der på sigt kan give problemer for jordens frugtbarhed og egnethed til visse afgrøder. I betragtning af

den betydelige husdyrproduktion i Danmark giver dette anledning til en stigende miljømæssig bekymring og behov for yderligere forskning i at minimere risikoen for, at disse stoffer og komponenter får negative effekter på miljøet.

Miljøteknologier vinder frem

Miljøteknologier til gyllebehandling såsom separation, forsurening og bioforgasning vil i stigende omfang blive anvendt til at undgå belastning af miljøet med et overskud af næringsstoffer. Der findes imidlertid på nuværende tidspunkt meget begrænset viden om, hvordan disse miljøteknologier vil påvirke udvasningsrisikoen for smitstoffer (patogener) og naturlige hormoner (f.eks. østrogener) til vandmiljøet. Derfor har en tværdisciplinær forskergruppe ved GEUS, KU og AU i de sidste fire år gennemført forskningsprojektet "Leaching of pathogens and estrogens from manure separation products to freshwater

(PATHOS)" finansieret af det Strategiske Forskningsråd. Projektets formål var at vurdere de forskellige gylleseparationsteknikkers effektivitet og deres evne til at reducere forureningen af jord, overfladevand og grundvand med uønskede forurenende stoffer, herunder patogener og steroide hormoner. I denne session formidler vi vore resultater.

Gylleseparations virkning på næringsstoffer og fremmedstoffer

Ved gylleseparation forarbejdes gyllen til en væskefraktion med reducerede koncentrationer af tørstof, P og organisk kvælstof (N) samt en mere tørstofrig fiberfraktion med højere koncentration af P, organisk N og mindre indhold af ammonium og kalium (K) i forhold til den rå gylle. Den faste fiberfraktion udgør typisk en mindre andel med hensyn til vægt og volumen, og dermed kan de opkoncentrerede næringsstoffer (det vil sige P og organisk N) lettere og med færre omkostninger eksporteres

fra husdyrbrug med overskud til planteavlbrug, hvor der ikke tilføres overskud. Husdyrbrugets harmoniarealkrav kan på denne måde mindskes, og bedrifter, der ønsker at udvide husdyrproduktionen, kan lettere opnå P balance. Fiberfraktions høje tørstofindhold gør den også velegnet som ekstra biomasseinput på biogasanlæg, og pt. anvendes hovedparten (82%) af fiberfraktion produceret ved gylleseparation i Danmark på biogasanlæg (Birkmose & Thygesen, 2010). Gylleseparation kan udføres med såvel simple fysisk-mekaniske separatore, f.eks. tromlesigter eller skruepresser, som med mere avancerede kemisk-mekaniske separatore, f.eks. med anvendelse af kemiske flokkuleringsmidler. Førstnævnte har en rimelig god separeringseffektivitet for tørstof, men ofte begrænset effektivitet for næringsstoffer, mens de sidstnævnte også kan være meget effektive for næringsstoffer og andre komponenter, ultimativt kan der produceres (næsten) rent vand og en eller flere koncentrerede fraktioner. Der vides imidlertid meget lidt om teknologiernes evne til at separere tungmetaller, patogener og hormonlignende stoffer, og hvad der påvirker fordelingen af disse.

Tungmetaller og hormoner separeres effektivt, men ikke bakterier

Vi undersøgte derfor en række gylleseparationsteknologiers effektivitet med hensyn til separation af såvel tørstof og næringsstoffer, som tungmetaller (kobber og zink), bakterier (såvel total som patogen indikator-

organismer) og steroide hormoner (progestagen, østrogen og androgen). Dette gjorde vi dels på fuldskala anlæg i kommerciel drift på en række svinebedrifter, dels i forsøgs- og laboratorieskala, hvor vi i højere grad kunne optimere på separationsparametre. Såvel simple mekaniske (skruepresser og roterende tromlefiltere) som kemisk-mekaniske (Kemira typen) separatore indgik på i alt 13 forskellige bedrifter.

De simple mekaniske separatore havde i gennemsnit en relativt lav separationseffektivitet (20-40%) for såvel tørstof som N, P og metallerne Cu og Zn, selvom opkoncentreringen af disse i fiberfraktionen var en faktor 3-7 gange den rå gylle. De kemisk-mekaniske separatore var derimod langt mere effektive, med 70-80% af tørstof, P, Cu og Zn i fiberfraktionen. Ligesom for kvælstof, hvor separationseffektiviteten højst var ca. 40% i fiberfraktion (en stor del af gyllens N er jo på opløst ammonium-form), så var separations effektiviteten for de analyserede steroide hormoner knapt så høj som for P og metaller, men med en betydelig opkoncentrering i den faste fraktion. For de analyserede bakterier (total) og patogen indikatorer (E.Coli og Enterococcus) viste data imidlertid en meget lav eller i nogle tilfælde negativ separationseffektivitet for begge separationsmetoder, og hovedparten af bakterierne findes derfor i væskefraktionen.

Hovedparten af P, Cu og Zn findes i gyllens små partikler

Vi analyserede også partikel-

størrelsesfordelingen af tørstof, P, Cu og Zn i såvel rå gylle som væske og fiberfraktioner fra de forskellige separationsteknologier, da dette kan indikere, om disse vil have risiko for at udvaskes som partikler efter tilførsel til jorden. I den rå gylle er ca. halvdelen af tørstoffet i partikler mindre end 25 µm. Vi fandt, at uanset separationsteknologi, så er over 90% af partiklerne i fiberfraktionen større end 25 µm, mens i væskefraktionen er 70-80% mindre end 25 µm. Fosfor følger mere eller mindre tørstoffet, mens metallerne i lidt højere grad følger de allerfineste partikler, hvilket indikerer, at det meste er bundet i gyllens mineralske bestanddele.

Fordelingen kan have konsekvenser for anvendelse af væske- og fiberfraktioner

Gylleseparation fjerner eller nedbryder ikke de forskellige miljøproblematisk elementer i gyllen; det muliggør udelukkende opkoncentrering af disse i en af de producerede fraktioner. Den største del af gyllens volumen og vægt ender i væskefraktionen, der typisk udbringes til gødskning af afgrøder lokalt på bedriften eller på naboejendomme, hvor dens høje indhold af opløst ammonium-N og K men lave indhold af tørstof og P giver den optimale egenskaber for fuld gødskning af mange landbrugsafgrøder. Væskefraktionens relativt høje indhold af bakterier og patogener kan dog have konsekvenser for risikoen for udvaskning af patogener efter udbringning af væskefraktionen (se Lægdsmand, denne session).

Fiberfraktionen vil derimod have et højt indhold af organisk stof og P, hvilket kan gøre den velegnet som en langsomt virkende, organisk gødning. Hvis den udbringes direkte, skal man imidlertid være opmærksom på, at opkoncentreringen af hormonlignende stoffer vil kunne give anledning til nogle risici for udvaskning til vandmiljøet; hvorvidt en kompostering kan reducere indholdet af hormonlignende stoffer fra gylle, ved vi endnu ikke. Man skal dog også være opmærksom på opkoncentreringen af metaller i fiberfraktionen, der kan have betydning for, hvorvidt fiberfraktionen bør tilføres jorden. Opkoncentrering øges yderligere, hvis denne sendes gennem et biogasanlæg med efterfølgende separation en gang mere. Hvis fiberfraktionen afbrændes i stedet, kan akkumulerede metaller og fosfor håndteres i asken.

Litteratur

Birkmose T & Thygesen O. 2010. Status over anvendelsen af gylleseparering i Danmark, maj 2010. Planteavlsorientering 10-187, 8. juni 2010. http://www.landbrugsinfo.dk/Tvaerfaglige-emner/Gylleseparering/Sider/pl_10_187.aspx ■