



Særtryk

Helt ny måde at
**transportere
minerale på**

side 6-10

- Tema om korn- og foderhåndtering side 6
- Hvornår flokmedicineres der? side 27
- Er fremtidens svineproducent hjemmeblander side 36
- Levende vaccine til kontrol af PRRS side 38





Miljø- og ernæringsmæssige fordele ved *gastæt opbevaring*

Nyt forsøg viser, at fordøjeligheden af fosfor i byg og hvede øges ved opbevaring i gastæt silo kontra traditionel opbevaring. Der er en tendens til at fordøjeligheden af protein også bliver forbedret

Af Anja Jacobsen

Hanne Damgaard Poulsen, forsker på Forskningscenter Foulum, Aarhus Universitet, har sammenlignet næringsværdien i korn fra gastæt silo med korn, der er tørret og lagret traditionelt, og hun kalder de nye resultater interessante.

– Gastæt opbevaring af kornet gjorde nemlig, at fordøjeligheden af fosfor blev øget med 12 procent i forhold til tørt opbevaret korn. Det er interessant i en tid, hvor der er meget fokus på fosfor som ressource og landbrugets udledning af fosfor, siger hun. – Desuden ser det ud til, at det er muligt at forbedre udnyttelsen af protein – og kvælstof – yderligere. Forskellen på proteinfordøjeligheden i de to foderblandinger er godt nok ikke så stor, men vi er jo også allerede højt oppe i proteinfordøjelighed. Den ligger generelt på omkring 80 procent. Og det vil være svært at komme længere op, da det reelt kun er de sidste 20 procent, vi kan arbejde med. Men disse resultater viser, at det alligevel måske kan lade sig gøre, for selvom forskellen

ikke er signifikant, så er der en klar tendens til, at gastæt opbevaring af kornet øger fordøjelsen af protein, fortsætter hun.

Der er tale om en undersøgelse med 16 grise under kontrollerede forhold. Havde der været flere dyr i undersøgelsen, havde der også været en signifikant forskel på fordøjelsen af protein. Men det optager ikke Hanne Damgaard Poulsen så meget.

– Hvis man jagtede en stærkere signifikans på protein, kunne vi godt have beregnet en spredning, som kunne fortælle os, hvor mange dyr der skulle være med for at vise en signifikant forskel, siger hun. Men det primære fokus i undersøgelsen var fosfor, som blev signifikant mere tilgængeligt ved gastæt oplagring.

Efter dette indledende forsøg er hun imidlertid ikke i tvivl om, at opbevaringen af kornet i en gastæt silo vil have en positiv effekt på fordøjeligheden af næringsstofferne i kornet. – Men hvordan man optimerer denne effekt, skal der yderligere undersøgelser til at klarlægge, siger hun.

Inden forsøget var hun måske lidt bekymret for, at der blev forbrugt energi fra kornet, når det blev fermenteret i den gastætte silo. – Det er imidlertid ikke tilfældet. Vi har målt energien i de to foderblandinger, og der var ingen forskel i indholdet af energi målt og beregnet på basis af askeindholdet, understreger hun.

Hvad giver bedre udnyttelse?

Til spørgsmålet om udfodring af det gastæt-opbevarede korn som fermenteret vådfoder og ikke kun som tørfoder som i denne un-

dersøgelse, vil give en yderligere øget udnyttelse af næringsstoffer, siger Hanne Damgaard Poulsen:

– Gastæt korn vil i teorien have et fortrin i tid, da det allerede er "opblødt" i en vis udstrækning i den gastætte silo. Der skal derfor ikke bruges tid på, at kornet først skal blødes op for at få en øget fordøjelse af næringsstofferne. Men jeg ved ikke præcist, hvor meget lagringen i den gastætte silo betyder.

– Men jo kortere tid, vådfoderet sættes i støb, jo større forventes den positive ►



Resultaterne i denne undersøgelse giver håb om, at det er muligt at forbedre udnyttelsen af næringsstoffer i svinefoder endnu mere end i dag – til fordel for miljøet og de danske svineproducenters indtjening. Men det kræver nye undersøgelser. Hanne Damgaard Poulsen håber, der kan findes midler til nye undersøgelser.

► effekt at være af at fodre med korn, opbevaret i gastæt-silo sammenlignet med at fodre med tørret, lagerfast korn, siger hun. I denne undersøgelse var der halvt byg og halvt hvede i den gastætte silo. Til spørgsmålet, om man kunne øge fordøjeligheden af næringsstofferne ved at have mere hvede end byg i kornet, svarer hun:
– Jeg ved det ikke, men da hvede ofte har en højere fytaseaktivitet, vil fordøjeligheden af fosfor formentlig blive større.

– Man kunne også spørge sig, om fordøjeligheden af næringsstofferne ville blive større, hvis man havde anvendt andre proteinfodermidler i foderet, siger hun.
– Men det ved man simpelthen ikke, og vi har ikke målt det i denne undersøgelse. Denne undersøgelse har kun været en slags pilotundersøgelse, som skulle klarlægge eventuelle potentialer for at forbedre udnyttelsen af foderet, og det synes jeg, den har gjort.
– Vi har målt det, der har været muligt in-

den for de økonomiske rammer, vi havde denne gang, men vi vil gerne følge resultaterne og grave lidt dybere i form af yderligere undersøgelser, siger hun.

Også andre spændende perspektiver

Der er i det hele taget mange spændende perspektiver, som denne undersøgelse afslører. Og derfor kunne det være spændende at arbejde videre med.
– Vi kunne også have målt på andre næ-

Undersøgelsen af næringsværdien i gastæt lagret korn og lagerfast korn

En ny undersøgelse under ledelse af Hanne Damgaard Poulsen, forskningsleder, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, viser, at fordøjeligheden af fosfor (plantebundet) i slagtesvinefoder er signifikant forhøjet efter gastæt opbevaring af kornet sammenlignet med slagtesvinefoder med tørret, lagerfast korn. Se tabel 1. Fosforfordøjeligheden var 12 procent – eller 4,6 procentenheder – højere for forsøgsfoderet med korn opbevaret i gastæt silo i forhold til kontrolfoderet med det tørrede, lagerfaste korn. Fordøjeligheden af protein var 2,5 procentenheder højere i forsøgsfoderet sammenlignet med kontrolfoderet, men denne forskel var ikke signifikant. Det var en klar tendens ($p = 10$). Fordøjeligheden af tørstof, calcium og energi var heller ikke signifikant forskellig mellem de to foderblandinger. Men numerisk var fordøjeligheden også her lidt højere i forsøgsfoderet end i kontrolfoderet. Den gastætte opbevaring af kornet syntes også at være skånsom for enzymet fytases aktivitet.

Fordøjeligheds- og balanceforsøg

Kornet blev høstet i august 2009, og byg og hvede indgik i forholdet 1:1. Halvdelen af kornet blev høstet og opbevaret med et lavt vandindhold, mens den anden halvdel blev høstet og opbevaret gastæt med et højere vandindhold. Byggen

blev høstet fra samme mark – det gjorde hveden også, så der ingen forskel var mellem sort og dyrkningsforhold for de to kornsorter. Det er altså kun opbevaringen af kornet, der varierer. Tørstofindholdet blev målt ved høst og igen før forsøgets start. Forsøget blev gennemført som et fordøjeligheds- og balanceforsøg. Der indgik i alt 16 grise, der parvis stammede fra samme kuld og blev fordelt på enten kontrol- eller forsøgsfoder. Grisenes startvægt var cirka 45 kg, og forsøget forløb i 12 dage. Efter en tilvænningsperiode til foderet på fem dage blev dataopsamlingen påbegyndt. Grisene fik isat urinkatetre til særskilt opsamling af gødning og urin. Gødning og urin blev herefter opsamlet fra hver gris i syv dage, hvorefter der blev udtaget en repræsentativ gødnings- og urinprøve fra hver gris til analyse. Mængderne på gødning og urin blev ligeledes registreret. Det blev også registreret, hvor meget den enkelte gris åd. Ligesom prøver af foderet blev udtaget til analyse.

Samme mængde næringsstoffer

Ved hjælp af et foderoptimeringsprogram blev der fremstillet et grundfoder, som blev baseret på tabelværdier for de enkelte komponenter. Det var tabelværdierne for tør byg og hvede, der indgik i foderoptimeringen. Ud

fra tørstofindholdet i det tørre og gastætte korn blev forsøgsfoderets indhold af korn tilpasset kontrolfoderet, så indholdet af de enkelte næringsstoffer i den udvejede foder mængde i kontrol- og forsøgsfoder var ens.

Lavere TS i gastæt-opbevaret korn

Analyserne af foderet viste, at tørstofprocenten var cirka tre procentenheder lavere i foderet med det gastæt-opbevarede korn. Se tabel 2. Indholdet af protein, fosfor, calcium, energi og aske var ens pr. kg tørstof for de to blandinger. Indholdet af fytatbunden fosfor blev bestemt i både det gastætte og det tørre, lagerfaste korn ved høst og ved blanding af foderet. Analyserne viste desuden, at mængden af fytatbunden fosfor var faldet med cirka syv procent i det gastæt-opbevarede korn. Det betyder, at der i løbet af det halve år, hvor kornet blev opbevaret gastæt, er sket en frigørelse af fosfor fra fytaten i kornet. Analyserne afslørede også, at aktiviteten af fytase var lidt lavere i det tørt opbevarede korn. Det indikerer, at gastæt-opbevaring af korn er skånsom for bevarelsen af fytasens aktivitet. Bruttoenergi blev målt i kornet, og indholdet var ens for begge opbevaringsformer målt både pr. kg tørstof og pr. kg aske.

apj

Tabel 1. Fordøjelighed af de målte næringsstoffer og energiindhold.

	Kontrol (tørt, lagerfast korn)	Forsøg (vådt, gastæt korn)	Signifikans
Tørstof, procent	82,9	83,5	NS*
Protein, procent	78,2	80,7	P = 0,10
Fosfor, procent	41,4	46,0	P < 0,01
Calcium, procent	38,9	40,3	NS*
Energi, procent	81,7	82,3	NS*
FEs pr. kg tørstof	1,13	1,14	NS*

* NS = Ikke signifikant.

Tabel 2. Det faktiske næringsindhold i kontrol- og forsøgsfoder.

Behandling	Kontrol	Forsøg
Opbevaring af kornet	Tørt, lagerfast korn	Vådt, gastæt korn
Tørstof (ved forsøgets start), procent	89,2	86,5
Protein, g pr. kg tørstof	199	202
Bruttoenergi, kJoule pr. kg tørstof	18,0	18,0
Fosfor, g pr. kg tørstof	4,8	4,8
Calcium, g pr. kg tørstof	7,2	7,1
Fytatfosfor, g pr. kg tørstof	2,7	2,6
Fytase, FTU pr. kg tørstof	870	990
Bruttoenergi, Joule pr. aske	343	349

ringsstoffer. Hvad sker der for eksempel med aminosyrerne i kornet i den gastætte silo? Og hvad sker der med vitaminer, mikromineraler og andre enzymer end fytase – og hvad med de såkaldte antinutritionelle faktorer? Er der noget at hente her, spørger hun.

– Vi har i øjeblikket gang i et Ph.d.-projekt sammen med planteforædlere, som undersøger enzymaktiviteten i forskellige sorter af korn. Hvis der viser sig at være forskel mellem sorter, så er det jo også oplagt at undersøge, om de forskellige sorter kan udnyttes forskelligt i den gastætte silo.

– Men det kunne også være spændende at kombinere forskellige udfodringsmetoder med gastæt-opbevaring og se, hvor langt vi kan komme med næringsstofudnyttelsen – eller i det hele taget kombinere forskellige teknikker med forskellige proteinkilder og se, hvad det giver, peger hun på.

Direkte adspurgt giver hun ligeledes udtryk for, at det kunne være spændende at undersøge, hvad den gastætte opbevaring af kornet sammenlignet med tørret, lagerfast korn gør ved mikroorganismene i vådfoderet – bakterier, gær, skimmelsvampe og så videre. Har det indflydelse på, hvilke kulturer, der får overtaget og dermed også udnyttelsen af næringsstofferne? Ligesom det kunne være interessant at undersøge, om denne optimering af næringsstofudnyttelsen har en effekt på grisenes adfærd – ædelyst og unormal adfærd. Men ingen af disse ting har det været muligt at undersøge inden for de eksisterende økonomiske rammer.

Signifikant miljøforbedring

Denne undersøgelse er interessant rent miljømæssigt, da udnyttelsen af fosfor øges 12

procent ved gastæt opbevaring af kornet. Til spørgsmålet om ikke denne undersøgelse stiller i udsigt, at svineproducenter med gastæt-silo måske kan få kredit på fosfor-kravene i fremtidige miljøansøgninger, svarer Hanne Damgaard Poulsen:

– Det burde selvfølgelig være sådan, at man ville få et plus, hvis man har en gastæt-silo, fordi fosforfordøjeligheden bliver højere, hvorfor udledningen af fosfor fra produktionen bliver mindre.

– Men en enlig svale gør normalt ingen sommer. Myndighederne vil nok stille krav til flere undersøgelser af denne effekt, inden de vil acceptere den, når der skal planlægges nye produktioner, siger hun.

– Det gælder om for os forskere at pege på disse potentialer, og så håber jeg bare, at der er nogle organisationer eller firmaer, der vil arbejde videre sammen med os for at optimere yderligere på udnyttelsen af kvælstof og fosfor i svinefoderet. Det kræver selvfølgelig nogle økonomiske midler.

– Vi holder øje med de forskningspuljer, der eventuelt kan søges penge i, men de offentlige puljer bliver mindre og mindre, så det vil være fint, hvis andre også har lyst til at deltage i dette arbejde, konstaterer hun.

Dette første indledende forsøg er lavet i samarbejde med Assentoft Silo. Det blev finansieret af "Videnskupon"-ordningen under Innovations- og Forskningsstyrelsen.

Kommentar fra Assentoft Silo

– De positive effekter, der fremkommer i undersøgelsen, er ikke nogen overraskelse for os. De svarer til de erfaringer, som vi oplever, at vore kunder har ude i produktionerne, siger Anders Damgaard, administrerende direktør Assentoft Silo.

– Når det så er sagt, har det været utroligt spændende at arbejde med i en proces, hvor effekterne af gastæt opbevaring af korn undersøges videnskabeligt og at få sat tal på nogle af effekterne, der opnås ved gastæt opbevaring.

– Særligt i udlandet, hvor gastæt opbevaring af korn ikke er så kendt som i Danmark, er det vigtigt for os at kunne dokumentere effekterne ved opbevaringsformen. På udstillinger og i arbejdet med konsulenter har vi også oplevet, at rapporten fra Foulum giver stof til eftertanke og virker som en isbryder i forhold til at optimere kornopbevaringen med gastætte siloer, fortsætter han.

– De teknologier, der begrænser landbrugets emissioner, er ofte forbundet med øget forbrug af energi, strøm eller væsentlige investeringer. En gastæt silo er imidlertid den billigste måde at opbevare foderkorn på, idet der anvendes et minimum af strøm og ingen energivarmekilde. Derfor kunne vi godt tænke os, at der under miljøvurderingen i højere grad tænkes hele vejen rundt – også omkring energiforbrug og produktets levetid.

– Vi er i dialog med VERA-kontoret omkring mulighederne for at blive optaget på Teknologilisten. Det arbejder vi videre med, for vi finder det selvfølgelig rimeligt, at miljømæssige effekter af gastæt opbevaring medtages i vurdering af miljøansøgninger, siger han.



Gastæt opbevaring af foderkorn har mange fordele, bl.a.:

- Ny forskning viser, at grise udnytter fosfor og protein bedre ved fodring med gastæt opbevaret korn
- Ingen tørringsomkostninger
- Det er nemt – minimal arbejdsindsats i høst og til hverdag
- Et robust system med få mekaniske dele
- Det lukkede fodersystem giver høj foderhygiejne
- Mindre støv – til glæde for både mennesker og dyr



assentoft silo

Assentoft Silo A/S
Silovej 1 • Assentoft • 8960 Randers SØ
Tlf. 86 49 45 66 • info@assentoftsilo.dk • www.assentoftsilo.dk