



Næringsværdien i gastæt lagret korn sammenlignet med lagerfast korn

Hanne Damgaard Poulsen

Forskningsleder

Dato: 24. september 2010

Side 1/5

Baggrund:

Traditionelt lagres korn ved at det tørres ned til en fugtighed på ca. 14 % vandindhold. Ved dette vandindhold er kornet lagerfast og kan derfor tåle at blive lagret i et miljø med ilt uden, at kornet rådner. Der er en forventning om, at gastæt opbevaring af kornet har gunstig indflydelse på kornets næringsværdi som foder. Et eksempel er enzymet fytase, som måske kan nedbryde det fosfatrige kompleks fytat under lagringen, hvorved fordøjeligheden af fosfor forventes at være større i gastæt korn sammenholdt med tørlagret korn. Tilsvarende effekter forventes på andre næringsstoffer.

Formål:

Målet med projektet er at teste, om næringsværdien af korn øges, når det opbevares gastæt sammenlignet med lagerfast opbevaret korn.

Forsøg:

Næringsværdien af kornet blev undersøgt, når det blev blandet i fuldfoder til svin. Der blev fremstillet et kontrol- og et forsøgsfoder, hvor der i kontrolfoderet blev brugt lagerfast korn, medens forsøgsfoderet blev fremstillet af gastæt opbevaret korn.

Kornet blev høstet i august 2009, og der blev høstet både byg og hvede, som efterfølgende indgik som foderets korndel. Halvdelen af kornet blev høstet og opbevaret med et lavt vandindhold, hvorimod den resterende halvdel blev høstet og opbevaret gastæt med et højere vandindhold. Byggen blev høstet fra samme mark, så der er ingen forskel i sort mv. Tilsvarende er gældende for hvede. Det betyder, at det kun er opbevaringen af kornet, der varierer. Tørstofindholdet målt ved høst er vist i Tabel 1.



Tabel 1: Tørstofindhold ved høst målt i laboratoriet

	Kontrol (tør)	Våd (forsøg)
Tørstof (byg; høst), %	89,8	85,2
Tørstof (hvede; høst), %	88,3	82,8

Forsøget blev gennemført som et fordøjeligheds- og balanceforsøg, hvor der indgik i alt 16 grise, som parvis stammede fra samme kuld og blev fordelt på kontrol- hhv. forsøgsfoderet (Tabel 2). Grisene indgik i forsøget ved en vægt på ca. 45 kg, hvorefter de blev fodret med foderet i 12 dage. Efter 5 dages tilvæning til foderet startede grisene i opsamling, og der blev isat urinkatetre til særskilt opsamling af urin og fæces. Gødning og urin blev opsamlet i 7 dage fra hver gris, hvorefter der blev udtaget en repræsentativ gødnings- og urinprøve fra hver gris til analyse, ligesom mængderne blev registreret. Den mængde foder, som den enkelte gris åd, blev også registreret, og prøver af foderet blev udtaget til analyse.

Tabel 2: Forsøgsdesign

Behandling	Kontrol	Forsøg
Opbevaring af korn- len	Tørt korn	Gastæt korn
Kuld 1-8	8 grise	8 grise

Ved hjælp af foderoptimeringsprogrammet (standard) blev der lavet en foderblanding baseret på tabelværdier for indhold i tørt korn (50% byg og 50% hvede) og med sojaskrå og raps. Foderets sammensætning er vist i Tabel 3.

Tabel 3: Grundfoderets sammensætning, %

Råvarer	Grundfoder¹⁾
Byg og hvede, %	70,89
Sojaskrå, %	18,0
Rapskage, %	9,00
Methionin	0,01
Lysin	0,07
Kridt (CaCO ₃)	1,49
Fodersalt	0,34
Vitaminer/mineraler	0,20

¹⁾ Foderet blev optimeret til at opfylde alle næringsstoffer i henhold til gældende dansk fodringspraksis. Der blev dog ikke tilsat foderfosfat, da et af formålene var at fastlægge en evt. effekt af gastæt opbevaring på fosfors fordøjelighed.



Ud fra tørstofindholdet i tørt hhs. vådt korn blev forsøgsfoderets indhold af korn tilpasset kontrolfoderet, således at indholdet af næringsstoffer i den udvejede foder mængde til kontrol- og forsøgsgrise var ens.

Ved opstart af forsøget åbnedes den gastætte silo, og der blev udtaget prøver til tørstofbestemmelse, som blev brugt til beregning af den mængde foder, der blev udvejet til de enkelte portioner til grisene. Alle portioner blev udvejet samtidigt i gastætte poser, som blev opbevaret på køl indtil fodring. Tilsvarende blev tørstofindhold bestemt i det tørt opbevarede korn, ligesom portioner af tørt korn blev udvejet, så forsøgs- og kontrolgrise fik nøjagtig samme mængde fodertørstof. Ved fodring blev korndelen blandet med den udvejede mængde af de øvrige foderstoffer, mineraler mv.

Alle de indsamlede prøver blev analyseret for følgende:

Foder: tørstof, kvælstof, energi, fosfor, calcium, fytat-fosfor, fytase

Fæces og urin: tørstof, kvælstof, energi, fosfor, calcium

Med baggrund i de registrerede mængder (foder, gødning, urin) og analyseresultaterne blev fordøjeligheden og udnyttelsen beregnet for protein (kvælstof), fosfor, calcium, energi for hver enkelt gris vha. standardprocedurer. Efterfølgende blev der lavet en statistisk analyse, hvor de målte parametre i kontrol hhv. forsøg blev sammenlignet.

Forsøget er gennemført på Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet.

Resultater:

Analyseresultater for kontrol- og forsøgsfoder er vist i tabel 4.

Tabel 4: Analyseresultater af foderet

Behandling	Kontrol	Forsøg
Opbevaring af korndelen	Tørt korn	Gastæt korn
Tørstof, %	89,2	86,5
Protein, g/kg tørstof	199	202
Bruttoenergi, kJoule/kg tørstof	18,0	18,0
Fosfor, g/kg tørstof	4,8	4,8
Calcium, g/kg tørstof	7,2	7,1
Fytat fosfor, g/kg tørstof	2,7	2,6
Fytase, FTU/kg tørstof	870	990
Bruttoenergi, Joule/g aske	343	349



Resultaterne viser, at tørstofprocenten var ca. 3 procentenheder lavere ved brug af det gastætopbevarede foder. Indholdet af protein, energi, aske, fosfor og calcium var ens pr. kg tørstof for de to blandinger. Indholdet af fytatbundet fosfor blev bestemt i det gastæt og det tørt opbevarede korn ved høst og før blanding af foderet. Analyserne viste, at mængden af fytatbundet fosfor faldt med ca. 7 % i løbet af det halve år, hvor kornet blev opbevaret vådt i de gastætte siloer. Det betyder, at der i løbet af den gastætte opbevaring skete en frigørelse af fosfor fra fytat. Analyserne afslørede også, at aktiviteten af fytase var lidt lavere i det tørt opbevarede korn. Dette antyder, at gastæt opbevaring af korn er skånsom for bevarelse af fytasens aktivitet. Bruttoenergi blev målt i kornet, og indholdet var ens for begge opbevaringsformer målt både pr. kg tørstof og pr. kg aske.

Der blev taget hensyn til forskellene i indholdet af tørstof i det tørt og det gastæt opbevarede foder, da foderet blev udvejet i dagsportioner. Det betyder derfor, at grisene på de to foderblandinger (Kontrol og Forsøg) fik tildelt samme daglige mængde tørstof og dermed næringsstoffer.

Hovedresultaterne af fordøjeligheds- og balanceforsøget er vist i Tabel 5.

Tabel 5: Hovedresultater af fordøjelighedsforsøget med en foderblanding, hvor korn delen var tørt henholdsvis gastæt opbevaret.

	Kontrol (tør)	Gastæt (forsøg)	
Fordøjelighed af:			
Tørstof, %	82,9	83,5	NS
Protein, %	78,2	80,7	p = 0,10
Fosfor, %	41,4	46,0	p < 0,01
Calcium, %	38,9	40,3	NS
Energi, %	81,7	82,3	NS
FES/kg tørstof	1,13	1,14	NS

Resultaterne viser, at fordøjeligheden af protein steg med 2,5 procentenheder (fra 78,2 til 80,7). Denne forskel tenderede til at være signifikant (p=0,10). Ligeledes viste forsøget, at fordøjeligheden af fosfor (plantbundet) var signifikant forøget efter gastæt opbevaring af kornet, idet fordøjeligheden steg med 12 % fra 41 til 46 %. Fordøjeligheden af tørstof og calcium var derimod ikke signifikant ved gastæt opbevaring. Fordøjeligheden af energi var også lidt højere efter gastæt opbevaring, selv om forskellen ikke var signifikant.

Resultaterne viser, at gastæt opbevaring af korn har positiv effekt på fordøjeligheden af næringsstofferne protein og fosfor, medens fordøjeligheden af tørstof og calcium kun blev forøget i mindre grad. De nævnte effekter betyder, at det gastæt



opbevarede foder havde et højere indhold af fordøjeligt fosfor svarende til ca. 0,2 g og af fordøjeligt protein på omkring 5 g. Samtidigt viste forsøget, at energifordøjeligheden steg en anelse, hvorved energiindholdet pr. kg tørstof steg en smule.

Konklusion:

Forsøget med gastæt opbevaret korn viste, at fordøjeligheden af protein steg med 2,5 procentenheder (fra 78,2 til 80,7). Denne forskel tenderede til at være signifikant ($p=0,10$). Derimod havde gastæt opbevaring af korndelen signifikant effekt på fordøjeligheden af fosforet, som steg med 12 % sammenholdt med lagerfast tørt opbevaret korn. Forsøget viste også, at der i løbet af opbevaringsperioden blev frigjort fosfor fra fytat, hvilket bidrog til den forøgede fordøjelighed af fosfor. Den gastætte opbevaringsform havde endvidere positiv indflydelse på fytases stabilitet, idet aktiviteten var 14 % højere i det gastætte korn. Samtidigt var energifordøjeligheden en anelse højere ved gastæt korn, så det målte indhold af foderenheder pr. kg tørstof steg en anelse.

Overordnet afslører resultaterne, at gastæt opbevaring af korn efter høst og indtil fodring efter ca. ½ år øger udnyttelsen af protein og fosfor, når kornet bruges i fuldfoder til slagtesvin. Derfor er et af perspektiverne ved gastæt opbevaring af kornet, at udskillelsen af kvælstof og fosfor vil blive reduceret, hvis de forøgede fordøjeligheder indregnes. Den gastætte opbevaringsform synes at være skånsom for enzymet fytases aktivitet. Energiindholdet i foderet med det gastæt opbevarede korn var en anelse større end i foderet med tørt opbevaret korn.

Hanne Damgaard Poulsen