



25. JUNI

NR. 548

Gastæt opbevaret korn til smågrise

Niels J. Kjeldsen, Viggo Danielsen og Henning E. Nielsen
Afdeling for forsøg med svin og heste

Der er gennemført tre forsøg med gastæt opbevaret byg sammenlignet med normal lagerfast, tørret byg. Det meste af byggens naturlige E-vitamin går tabt under oplagring i gastæt silo, men bortset herfra, sker der ingen ændringer i næringsstofindholdet. Der var ingen forskel på ædelyst, vækst, foderudnyttelse eller sundhed mellem grise, der fik foderblanding med gastæt byg sammenlignet med lagerfast byg. Smågrise, der fik valset korn i foderblandingen, voksede ligeså godt som grise, der fik formalet korn, og der var heller ingen forskel på ædelyst og foderudnyttelse.

Indledning

De stigende energipriser har fremmet interessen for alternative konserveringsmetoder til korn med højt vandindhold som erstatning for den energikrævende tørring.

I den forbindelse er gastæt silo til opbevaring af vådt korn aktuel. Den gastætte silo forhindrer iltens adgang til det våde korn, og nedsætter dermed muligheden for iltningsprocesser og mikrobiel vækst. Erfaringer fra praksis har dog vist, at der kan opstå problemer med kornets kvalitet ved lagring med meget højt vandindhold.

Formålet med undersøgelsen var at belyse, hvorledes kvaliteten påvirkes ved lagring af bygpartier med forskelligt vandindhold i gastætte siloer. Kornets kvalitet blev undersøgt ved hjælp af kemiske analyser samt fodringsforsøg med smågrise.

Statens Redskabsprøver har i Meddelelse nr. 1084 påvist, at formaling af vådt korn er væsentligt mere energikrævende end valsning. Derfor blev også undersøgt, hvorledes formaling og valsning af kornet påvirkede grisenes produktionsresultater. Desuden blev der gennemført en undersøgelse over virkningen af foderblandingernes alder, henholdsvis med normalt og gastæt opbevaret korn på smågrisens ædelyst og vækst.

Materiale og metoder

Der blev gennemført tre forsøg med korn fra to forskellige høstår. Forsøgene blev gennemført på forsøgsstationen Sjælland III, hvor der var opstillet en plansilo og to lufttætte glasfibersiloer. Siloernes rumfang var $6,5 \text{ m}^3$ (40–45 tdr. korn). Kornet blev dyrket på Statens Planteavlsvforsøgsstation, Ledreborg Allé i Roskilde.

Foder

Ved påfyldning af siloerne blev der indlagt tre elektroniske temperaturmålere i hver silo. Efter påfyldning blev siloerne gennemblæst med kuldioxid fra trykflaske for at fjerne ilten.

Kornet der skulle oplagres i plansilo blev nedtørret til et vandindhold på ca. 14 pct. straks efter høst. Det tørrede korn var af samme sort og blev høstet på samme mark som det våde. Det gastæt opbevarede våde korn blev lagret i siloerne i ca. ½ år, hvorefter det blev brugt som foder til smågrise i løbet af en periode på ca. ½ år, hvor siloerne jævnlige blev åbnet. Efter hver åbning blev der tilført kuldioxid.

I forsøg 1 indeholdt det gastæt opbevarede korn i de to siloer henholdsvis 20 og 26 pct. vand og i forsøg 2 indeholdt det henholdsvis 17 og 22 pct. I alle forsøg indgik den tørrede byg som kontrol.

I forsøg 3 indeholdt det gastæt opbevarede byg 22 pct. vand. I de to første forsøg blev kornet enten formalet eller valset.

I forsøg 3 blev al kornet formalet. Forsøget var et 2x3 faktorielt forsøg med 2 niveauer vandindhold (henholdsvis 14 og 22 pct.) og 3 niveauer af alder efter formaling (henholdsvis 2 dage, 7 dage eller 14 dage efter formaling).

Kornet blev analyseret flere gange i forsøgsperioden for spireevne, vandindhold, råfedt, FFA- og peroxidtal. Foderblandingerne blev analyseret for tørstof, råfedt, råprotein, aske og aminosyrer.

Foderblandingerne var sammensat således, at proteinindholdet pr. kg tørstof var tilnærmelsesvis ens. Sammensætningen ses i tabel 1. I forsøg 3 hvor der blev anvendt byg med henholdsvis 14 og 22 pct. vand, blev der anvendt foderblandinger som var identiske med de tilsvarende i forsøg 2.

Grise

I hvert af de tre forsøg blev der anvendt 20 kuld grise, som blev fravænned ved 4 uger. Fra hvert kuld blev der straks efter fravænnning udtaget 6 grise, der blev sat ind i enkeltstier i et 2x3 faktorielt forsøg. Forsøgsperioden var på 6 uger.

Tabel 1. Foderblandingerne procentiske sammensætning.

Byggens vandindhold pct.:	Forsøg 1			Forsøg 2		
	14	20	26	14	17	22
Fodermidler, pct.:						
Byg	62,1	63,7	65,4	62,5	62,7	64,1
Sojaskrå	20,0	19,1	18,2	19,8	19,6	18,8
Skummetælkspulver	6,0	5,7	5,5	5,9	5,9	5,6
Fiskemel	3,0	2,9	2,7	3,0	3,0	2,9
Tørgær	3,0	2,9	2,7	3,0	3,0	2,9
Hørfrø	3,0	2,9	2,7	3,0	3,0	2,9
Dicalciumfosfat	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Kridt	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Salt	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Vit. + Min.blanding	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Planerne for de tre forsøg fremgår af nedenstående oversigt.

Forsøg 1

Hold	1	2	3	4	5	6
Vandpct. i byg	14	20	26	14	20	26
Lagring af byg	plan-silo	gas-tæt	gas-tæt	plan-silo	gas-tæt	gas-tæt
Behandling	(formalet)	(formalet)	(formalet)	(valset)	(valset)	(valset)

Forsøg 2

Hold	1	2	3	4	5	6
Vandpct. i byg	14	17	22	14	17	22
Lagring af byg	plan-silo	gas-tæt	gas-tæt	plan-silo	gas-tæt	gas-tæt
Behandling	(formalet)	(formalet)	(formalet)	(valset)	(valset)	(valset)

Forsøg 3

Hold	1	2	3	4	5	6
Vandpct. i byg	14	14	14	22	22	22
Lagring af byg	(plansilo)	(plansilo)	(plansilo)	(gastæt silo)	(gastæt silo)	(gastæt silo)
Formaling + blanding	a	b	c	a	b	c

a = 3 x pr. uge b = 1 x pr. uge c = 1 x hveranden uge

Resultater

Undersøgelser af temperaturen i siloerne i lagringsperioden viste, at der ikke var nogen forskel mellem siloerne. Temperaturen i siloerne svingede i takt med luftens temperatur, men med langt mindre udsving. Den stabile temperatur viste, at den mikrobielle vækst var stærkt hæmmet

af iltmangel, hvorved varmeudviklingen var ubetydelig.

Heller ikke i forsøgsperioden, hvor siloerne blev åbnet ofte, var der nogen varmeudvikling, hvilket skyldtes kuldioxidtilførsel efter udtagning af korn. I september, marts, maj og august blev der udtaget prøver af siloerne og kornets kvalitetsundersøgelser er vist i tabel 2.

Tabel 2. Kvalitetsanalyse af byg fra forsøg 1.

	Vand, %	FFA % affedt	Peroxid m eqv.	E-vit. mg/kg	Spire- evne, %
14%					
Lagring, sept.	14,4	4,8	11,1	5,4	89
Åbning, marts	14,5	4,8	10,1	6,9	77
Maj	14,5	4,3	8,0	6,6	—
August	14,4	4,5	8,7	5,6	79
20%					
Lagring, sept.	20,0	4,8	42,1	4,3	88
Åbning, marts	20,7	6,1	9,0	5,6	0
Maj	20,6	5,4	5,4	5,5	—
August	20,3	5,4	4,3	5,0	0
26%					
Lagring, sept.	25,3	5,1	91,1	0,4	86
Åbning, marts	25,4	6,7	13,7	1,9	0
Maj	26,3	4,9	38,5	1,5	—
August	26,0	5,3	28,2	1,5	0

Det første analysesæt i september blev afsendt i plastikposer til Biotechnisk Institut i Kolding. De våde bygpatier viste meget høje peroxidtal og meget lave E-vitamin værdier. Da partierne var nyhøstede, må denne udvikling skyldes processer undervejs til analysering. Processer, der er forløbet meget hurtigt på grund af det høje vandindhold.

De efterfølgende prøveforsendelser foregik i plasticdunke, der blev gennemboblet med kuldioxid før forsendelse. Disse dunke fungerede således som små gastætte siloer. Resultaterne fra de sidste tre analyseundersøgelser viste også, at peroxidallet var væsentligt lavere end fra de første prøver. Det ses, at vandprocenterne har holdt sig ret konstant gennem forsøgsperioden. Der har ikke været væsentlig forskel i FFA-tallet mellem de tre grupper.

Det meget våde parti viste noget højere peroxidtal og et væsentligt lavere indhold af E-vitamin. Spireevnen forsvandt hurtigt under opbevaring i gastæt silo.

I tabel 3 er vist produktionsresultaterne for grise i Forsøg 1.

Tabel 3. Tilvækst, foderoptagelse, foderforbrug og gødningskarakter for grise i Forsøg 1

Hold Behandling	Formalet			Valset		
	1	2	3	4	5	6
Vand, pct.	14	20	26	14	20	26
Vægt 4 uger, kg	7,6	7,6	7,6	7,7	7,6	7,6
Vægt 10 uger, kg	25,4	25,1	25,9	26,5	26,2	25,7
Dgl. tilv., g	424	417	435	448	441	430
Kg foderbl./gris	33,1	34,0	36,6	34,8	36,5	36,4
FES/gris	33,5	33,2	34,2	35,7	36,0	34,5
FES/kg tilvækst	1,88	1,90	1,88	1,90	1,95	1,93
Gødningskarakter	0,15	0,23	0,15	0,19	0,17	0,18

De tilsvarende tal for Forsøg 2 er vist i tabel 4.

Tabel 4. Tilvækst, foderoptagelse, foderforbrug og gødningskarakter for grise i Forsøg 2

Hold Behandling	Formalet			Valset		
	1	2	3	4	5	6
Vand, pct.	14	17	22	14	17	22
Vægt 4 uger, kg	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Vægt 10 uger, kg	25,5	25,0	25,8	25,5	25,6	25,0
Dgl. tilv., g	426	412	434	426	428	414
Kg foderbl./gris	34,5	35,0	36,3	35,4	35,5	35,4
FES/gris	34,9	35,0	35,2	35,9	35,8	33,9
FES/kg tilvækst	1,97	2,05	1,94	2,02	1,99	1,98
Gødningskarakter	0,22	0,33	0,31	0,28	0,29	0,29

Det fremgår af tabel 3, at der har været en tendens til en højere daglig tilvækst for grise, der har fået valset korn sammenlignet med formalet korn. Men denne tendens holdt ikke i Forsøg 2, hvilket ses af tabel 4. Der var ingen signifikant forskel mellem grise, hvadenten de har fået tørt eller vådt, formalet eller valset korn.

I tabel 5 er vist effekten af foderblandingerne alder på ædelyst, vækst, foderforbrug og konsistens af grisenes gødning.

Tabel 5. Tilvækst, foderoptagelse, foderforbrug og gødningskarakter for grise i Forsøg 3.

Hold Lagring	1 (14% vand-plansilo)			2 (22% vand gastæt silo)		
	3 pr. uge	1× pr. uge	1× hver uge	3× pr. uge	1× pr. uge	1× hver uge
Formaling + blanding	3×	1×	1×	3×	1×	1×
Vægt 4 uger, kg	7,7	7,7	7,8	7,7	7,7	7,7
Vægt 10 uger, kg	25,0	25,1	24,5	24,8	25,0	24,8
Dgl. tilv., g	413	414	393	409	412	409
Kg foderbl./gris	33,4	34,2	32,6	35,1	35,5	33,7
FES/gris	34,3	35,2	33,5	33,9	34,2	32,5
FES/kg tilvækst	1,98	2,04	2,05	1,97	1,98	1,90
Gødningskarakter	0,28	0,32	0,23	0,23	0,25	0,21

Det fremgår af tabel 5, at der har været en tendens til en nedgang i ædelysten, hvor foderet har været opbevaret længst, d.v.s., at der er formålet korn til en to ugers periode. Hvad angår foderets vandindhold har der været en sikker forskel på FEs pr. kg tilvækst til fordel for foderblandinger – med byg indeholdende 22 pct. vand. Derudover blev der ikke konstateret nævneværdige forskelle mellem behandlinger.

I tabel 6 er vist en sammenstilling af resultater for tørret korn med foderblandinger, hvor der er brugt gastæt opbevaret korn med varierende vandprocent.

Tabel 6. Gastæt opbevaret byg sammenlignet med tørret byg i foderblandinger til smågrise

Foderblanding med byg	Tørret	Gastæt opbevaring
Antal grise	140	220
FES/gris i alt	34,7	34,3
Daglig tilvækst, g	421	422
FES/kg tilvækst	1,97	1,95

Det ses af tabel 6, at der ikke har været nævneværdig forskel på foderoptagelse, daglig tilvækst og foderudnyttelse målt i FEs pr. kg tilvækst.

Diskussion

Gastæt opbevaring er en udmærket metode til lagring af korn med højt vandindhold. Såvel de kemiske analyser som fodringsforsøgene har vist, at det gastæt opbevarede korn er intakt efter et års opbevaring. Det skal dog fremhæves, at det meste af kornets naturlige E-vitamin går tabt under oplagring i gastæt silo. Hvad angår kornets næringsværdi, har fordøjelighedsforsøg ved Statens Husdyrbrugsforsøg vist, at fordøjeligheden af gastæt opbevaret korn er identisk med fordøjeligheden af tørret korn.

Tidligere forsøg har antydnet, at grise har større appetit på »vådt« korn end på korn med 14–16 pct. vand. Men der var, som det ses i tabel 6, ingen forskel i ædelyst, tilvækst og foderudnyttelse mellem de to grupper. Anvendelse af gastæt opbevaring må derfor blive et spørgsmål om, hvordan man billigst og mest hensigtsmæssigt kan høste, opbevare og opfodre kornet.

Resultaterne fra sammenligning mellem formaling og valsning viste heller ikke nogen forskel mellem de to metoder, så også her må økonomi og praktiske forhold være afgørende for valg af metode. Resultaterne fra forsøget med alder af blandinger antydede, at det kan gå ud over grisenes ædelyst, når foderblandingen bliver for gammel. Dette er nok værd at bemærke, da smågriseblandinger erfaringsmæssigt bliver ældre end slagtesvineblandinger.