



Ammoniakbeluftet byg sammenlignet med samme byg ubehandlet, nedtørret eller opbevaret i gastæt silo

*Arne Madsen og H. P. Mortensen
Afdelingen for forsøg med svin og heste
B. Hald*

*Institut for veterinær mikrobiologi og hygiejne, KVL
B. Jørgensen*

*Jordbrugsteknisk Institut, KVL
Boldt Welling og Anita Idoff
Institut for Plantepatologi, Statens Planteavlsvforsøg*

Byg, høstet ved et vandindhold på 18 pct., blev opbevaret i plansilo, i gastæt silo, tørret i svag strøm af ammoniakluft eller nedtørret straks til under 14 pct. vand.

Spireevnen halveredes i den gastætte silo og i den ubehandlede byg, hvor tørstofabet også var størst. Svampefloraens sammensætning var ikke meget forskellig hos de fire partier, og der kunne ikke påvises nogen af de 12 toksiner, der blev undersøgt for.

De fire bygpartier indgik som eneste kornart i færdige foderblandinger, der indeholdt normale mængder af sojaskrå, mineralstoffer og vitaminer. Den daglige tilvækst i perioden 20-90 kg var ca. 700 g, og foderforbruget pr. kg tilvækst 3,05. Opskæring af den ene side viste, at grisene indeholdt 56 pct. kød. Ingen af de fundne forskelle mellem holdene var signifikante. Årsagen hertil kan være det forholdsvis lave vandindhold ved høst og det fine vejr i og umiddelbart efter høst.

Indledning

Der er fra Statens Husdyrbrugsforsøg udsendt en lang række beretninger og meddelelser på kornkvalitetsområdet. Det fremgår bl.a. heraf, at kornkvaliteten kan sikres ved forskellige metoder, men også at svinene kan blive kasseret ved slagting, såfremt foderet indeholder for store mængder ochratoksin A. Hvis korn høstes ved et for højt vandindhold, og der ikke træffes særlige foranstaltninger, kan der hurtigt indtræde svampeangreb i store mængder, og kornet bliver muggent. Svampene producerer i værste fald visse

toksiner, som kan aflejres i de grise, der får sådant korn. Dette kan bl.a. undgås ved at nedtørre kornet straks efter høst. På grund af stigende oliepriser og mangel på tørringskapacitet tages nye metoder stadig i brug f.eks. lagring i gastæt silo og propionsyretilsætning.

Der er i de senere år udført forsøg med en ny metode i USA, den såkaldte TAP-proces (Trickle Ammonia Process). Straks efter høst af vådt korn ledes en svag luftstrøm tilsat ammoniak gennem siloen. Ved at tilsætte 0,05 pct. ammoniak pr. uge skulle svampeangreb kunne undgås, og inden to

måneder er kornet nedtørret til lagerfasthed. Denne svage tørring kræver et lille energiforbrug. Det er ikke hidtil undersøgt, hvordan metoden vil virke under danske klimaforhold. I nærværende meddelelse er omtalt et forsøg, hvor byg høstet ved 18 pct. vand og ammoniakbeluftet sammenlignes med samme byg nedtørret eller opbevaret i gastæt silo.

Høst og kornbehandling

Byggen blev høstet i 1981 på KVL's forsøgs-gård, Højbakkegård. Selv om byggens vandindhold blev bestemt jævnlige i dagene før høst, bevirkede vejrforholdene, at høsten pludselig måtte sættes i gang. Den første dags høst måtte imidlertid kasseres som forsøgsfoder, fordi vandindholdet faldt for stærkt i dagens løb. Det blev derfor nødvendigt at begynde forfra, og den 7. og 8. august høstedes ca. 260 hkg. Dette parti blev via siloanlægget blandet så grundigt som muligt. Herunder blev der udtaget en repræsentativ prøve på 2-3 hkg. Fra dette parti blev der udtaget 36 prøver à ca. 1 kg, der opbevarede i hessianposer og anbragtes forskellige steder i de to ubehandlede bygpartier samt i den ammoniakbeluftede byg. Samtidig blev der udtaget en prøve til vandbestemmelse, således at tørstofindholdet var nøje kendt i de enkelte prøver.

Den følgende dag blev ca. 60 hkg anbragt i en plansilo på loftet af forsøgsstationen Sjælland II. Samtidig blev ca. 50 hkg anbragt i en gastæt silo (Tunetank af glasfiber, beregnet til ca. 90 hkg og stående udendørs på Sjælland II). Da siloen altså kun blev ca. fyldt halvt, blev der tilsat kuldioxid.

Ca. 100 hkg blev opbevaret på Højbakkegård i en træsilo, hvor ammoniakbeluftningen blev foretaget. Da denne specielle behandling ikke tidligere er afprøvet her i landet, skal den omtales mere udførligt.

Det skal endelig nævnes, at resten af det høstede bygparti - ca. 50 hkg - straks blev nedtørret og derefter opbevaret i plansilo på Sjælland II.

Beluftning med ammoniak

Byggen blev opbevaret i en Kongskilde træsilo med centralrør. Siloen kunne rumme 100 hkg byg. Tørringen blev gennemført med en 1,5 HK Mini

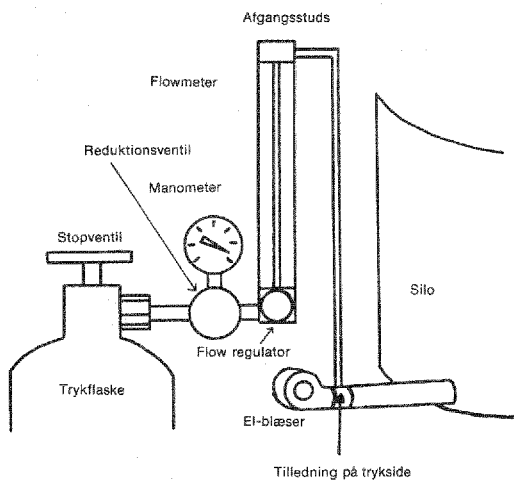
Vent blæser. Der tørredes på beluftningsniveau, d.v.s. 110 m³/t/h, hvilket krævede 18 kwh/døgn. Der blev anvendt 26,5 kg flasker indeholdende 99,95% ren ammoniak. Denne blev, som vist på figur 1, via et reguleringsudstyr tilsat på blæserens trykside.

Der blev tilsat 0,05 pct. ammoniak pr. uge efter de amerikanske retningslinier. Dette svarer til 29,8 g/h eller 41 l/h (15°C, 1 bar). Trykflaskerne med ammoniak blev vejet før og efter forsøget, hvilket viser, at der ialt er tilsat 20,8 kg ammoniak.

Temperaturen blev daglig målt to steder i siloens yderkant og et sted 70 cm fra yderkanten og 10 cm fra centralrøret.

Beregningerne over vandindholdet tyder på, at byggen allerede ca. 17/8 skulle være lagerfast, og at der derefter er sket en delvis opfugtning. Tilledningen af luft og ammoniak fortsatte dog til 31/8. Som tidligere nævnt var det planlagt at fortsætte ammoniak-tilledningen i ca. 2 måneder, men dels var byggens vandindhold ved høst lavere end forventet, dels var der ekstremt gode tørringsforhold i august 1981.

26/10 blev halvdelen af bygpartiet taget ud af siloen på Højbakkegård og anbragt i en plansilo på Sjælland II, idet 1. omgang af fodringsforsøget blev iværksat i begyndelsen af november. Resten af byggen blev stående urørt i siloen til 2/2 1982.



Figur 1. Tilledning af NH₃ til tørreluften.

Prøveudtagning og analyse

Udover de sædvanlige prøver til foderstofanalyse har Statens Husdyrbrugsforsøg's kemiske afdeling foretaget de førnævnte bestemmelser af tørstof-tabet. Det var ikke muligt at påvise ammoniak i det omtalte bygparti.

Spireevne og 1000 korns vægt er bestemt på Statsfrøkontrollen (se tabel 1).

Tabel 1. Tørstof-tab, spireevne og 1000 korns vægt.

Byggens behandling	Ned-tørret	Ube-handlet	Gastæt silo	NH ₃ -beluftet
<i>Pct. tørstof-tab fra høst til:</i>				
26/10-81	—	1	1	1
2/2-82	—	2	1	1
<i>Pct. spirede kerner:</i>				
26/10-81	—	57	52	98
2/2-82	91	?	51	98
11/6-82	96	50	55	97
<i>1000 korns vægt, g:</i>				
26/10-81	—	33	33	34
2/2-82	32	32	32	32
11/6-82	32	34	34	34

Toksinbestemmelse

21/8, 4/9, 18/9, 2/10, 16/10, og 26/10 1981 samt 5/1, 2/2 og 11/6 1982 blev der udtaget prøver til toksinbestemmelse af de fire bygpartier. Samtlige prøver blev screenet for: aflatoksin B₁, ochratoksin A, patulin, sterigmatocystin, zearalenon, penicillinsyre, citrinin, cyclopiazoninsyre, T-2, diacetoxyscirpenol og dioxynivalenol. Endvidere blev der undersøgt for xanthomegnin ved hjælp af en HPLC. Der kunne ikke ved de anvendte analysemetoder påvises nogen af de nævnte toksiner.

Svampebestemmelse

Fra de udtagne prøver blev der inkuberet 2 × 100 kerner på næringssubstrater i petriskåle ved 20°C. Enkelte prøver er yderligere undersøgt ved 30°C. Efter ca. 1 uge undersøgtes kernerne under stereomikroskop, og de fremvoksede svampe blev registreret. Hovedresultaterne fremgår af tabel 2.

I den nedtørrede byg var svampefloraen under lagringen næsten udelukkende såkaldte mark-svampe, hvilket vil sige en gruppe naturligt forekommende svampe, der findes på alt sundt korn, derudover også spredt forekomst af Fusarium-arter.

I det ubehandlede parti var der, som ventet, en del lagersvampe som *Aspergillus glaucus* og forskellige *Penicillium*-arter.

I den ammoniakbeluftede byg var der den 5/1 op til 26 pct. kerner uden svampevækst som tegn på, at behandlingen har haft nogen konserverende virkning, hvilket dog ikke kunne iagttages den 11/6 82. I den gastætte silo er der observeret lignende forhold.

Inkubering ved 30°C af kerner fra partierne, ubehandlet, gastæt opbevaret og ammoniakbeluftet viste en lidt større forekomst af bl.a. *Aspergillus candidus* og *Penicillium*.

Ud fra tidligere undersøgelser kunne der forventes et meget større udslag for de enkelte forsøgsbehandlinger. Årsagen til, at det udeblev, skyldes formentlig, at vandindholdet nok har været højt ved høst, men ikke højt nok til at påvirke svampefloraens sammensætning. Det skal endelig nævnes, at der ikke er foretaget nærmere artsbestemmelse af de isolerede svampe.

Tabel 2. Pct. inficerede kerner (Salt-maltsubstrat)

Byggen	Ned-tørret				Ubehandlet				Gastæt silo				NH ₃ -beluftet			
	1	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Prøveudtagning ¹⁾	1	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Marksvampe	100	96	61	100	0	0	0	87	75	5	0	100	86	71	68	
Lagersvampe:																
<i>Aspergillus glaucus</i>	2	4	39	0	99	100	100	12	3	44	100	0	3	2	32	
» <i>flavus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
» <i>candidus</i>	0	0	0	0	5	2	4	0	0	8	0	0	0	0	0	
<i>Penicillium</i> -arter	0	0	1	0	27	0	10	1	0	0	1	0	0	0	3	
Svampefri kerner	0	2	0	0	0	0	0	0	23	44	0	0	11	26	0	

¹⁾ 1 = 21/8 81; 2 = 16/10 81; 3 = 5/1 82; 4 = 11/6 82

Fodringsforsøget

De fire nævnte bygpartier blev givet som eneste kornart til fire hold grise. I perioden 20-50 og 50-90 kg blev der givet henholdsvis 24 og 12 pct. sojaskrå som tilskudsfoder. Da et tidligere forsøg (296. Meddelelse) havde vist, at ammoniaktilsætning (i langt større doser end anvendt her) kan reducere lysinets tilgængelighed, blev der givet 2-3 procentenheder mere sojaskrå til et femte hold. Hvert hold omfattede 24 kuld, halvdelen sogrise og halvdelen galte. 12 kuld blev indsat i november 1981 og 12 kuld i februar 1982. Den samlede forsøgsperiode skulle således omfatte størstedelen af høståret. Der blev givet følgende daglige foderblandinger:

Vægt, kg	20	30	40	50	60	70	80	90
FES/dag	0,9	1,5	1,9	2,2	2,5	2,7	2,8	2,8

Forsøgets forløb

Grisene fortærede de forskellige foderblandinger i henhold til foderplanen, selvom det ubehandlede bygparti havde en muggen lugt. Samtlige grise kunne leveres ved normal slagtevægt.

Resultater og diskussion

De vigtigste resultater er anført i tabel 3. Der er fundet niveauforskelle mellem de to køn for en række egenskaber, men da der ikke var vekselvirkning mellem køn og hold, er der beregnet simple gennemsnit for de 12 sogrise plus 12 galte pr. hold. Ingen af de fundne forskelle mellem holdene er signifikante.

Den daglige tilvækst var ca. 700 g og FES/kg tilvækst 3,05. Det var forventet, at resultaterne for hold 2 ville blive ringere end for de øvrige hold, men dette var ikke tilfældet. Ammoniakbeluftningen havde tilsyneladende ikke påvirket lysinet i bygproteinet. Ekstra tilskud af sojaskrå til hold 5 har givet en tendens til lidt bedre resultater, omend ikke signifikante.

Resultaterne fra opskæringen af den ene side viser, at vægten af forende, brystflæsk, kam og skinke har været ens for de fem hold. Det totale kødindhold varierede kun fra 18,3 til 18,5 kg, og pct. kød fra 56,1 til 56,6.

Tabel 3. Ammoniakbeluftet byg sammenlignet med samme byg ubehandlet, nedtørret eller opbevaret i gastæt silo.

Hold	Byg				
	1	2	3	4	5
Byggen behandling	Ned-tørret	Ube-handlet	Gastæt silo	Ammoniak-beluftet	
Ekstra sojaskrå	-	-	-	-	+
Antal grise	24	24	24	24	24
<i>20-90 kg¹⁾:</i>					
FES pr. gris daglig	2,08	2,12	2,11	2,13	2,13
Daglig tilvækst, g	685	703	698	687	707
FES pr. kg tilvækst	3,05	3,02	3,04	3,13	3,02
g ford. protein/FES	130	131	131	130	137
g ford. lysin/FES	6,33	6,36	6,36	6,31	6,84
Foderdage	101	98	99	101	98
FES i alt	210	208	209	215	208
Leveringsvægt, kg	88,6	89,0	89,0	89,6	89,3
Afregningsvægt, kg	65,1	65,4	65,1	65,6	65,5
Pct. kød (KSA) ²⁾	55,0	54,6	54,4	54,9	54,7
<i>Opskåret side²⁾:</i>					
Forende, kg	8,99	8,78	8,77	8,69	8,79
Brystflæsk, kg	5,18	5,17	5,13	5,17	5,14
Kam, kg	5,47	5,56	5,51	5,44	5,46
Kam, pct. kød ³⁾	75,0	73,4	74,5	74,9	74,7
Skinke, kg	8,36	8,47	8,40	8,47	8,47
Skinke, pct. kød ³⁾	82,3	81,6	82,1	82,4	82,4
Kød i alt, kg	18,3	18,4	18,4	18,5	18,5
Kød i alt, pct.	56,1	56,2	56,2	56,6	56,6

¹⁾ Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

²⁾ Korrigeret til gns. afregningsvægt

³⁾ Pct. kød + knogler

Konklusion

Resultaterne viser, at de forskelle, der er fundet på grund af byggen behandling og lagring, ikke har givet sig udslag i signifikante forskelle hos grisene. Forholdene vedrørende vandindholdet ved høst samt temperatur og fugtighed i den første tid derefter har tilsyneladende været for gunstige for anvendelse af ammoniakbeluftning. Forsøget har dog vist, at den tekniske side af sagen er løst på tilfredsstillende måde. Et enkelt høstår kan næppe være tilstrækkeligt til en sådan undersøgelse. Forsøgene vil derfor blive fortsat ved høsten 1982 efter de samme retningslinier som ved høsten 1981, idet der dog stiles efter at høste ved et noget højere vandindhold.