



Statens Husdyrbrugsforsøg 1986

Meddelelse

1. JULI

NR. 622

Kernemajs høstet ved højt vandindhold

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

*Institut for veterinær mikrobiologi og hygiejne, KVL
Boldt Welling og Anita Idoff
Institut for plantepatologi, Statens Planteavlsvforsøg*

Kernemajs er her defineret som modne majs-kerner uden spindel. Kernemajsen er høstet 10. november 1984 og delt i tre partier. Vandindholdet var da 48 pct. Det ene parti er straks nedtørret til 14 pct. vand, mens det andet er opbevaret i en gastæt silo. Det tredje parti blev derimod opbevaret ubehandlet i en plansilo. Det blev hurtigt angrebet af en række svampe, der dog ikke udviklede toksiner, men temperaturen steg til ca. 60°C.

Tørstofabet var ca. 8 pct. efter ½ års opbevaring. Analyser viste samtidig, at lysinindholdet faldt ca. 30 pct.

De tre partier indgik i et fodringsforsøg med slagtesvin, hvor halvdelen af foderets indhold af byg blev ombyttet med kernemajs. Det ubehandlede parti forringede produktionsresultaterne stærkt sammenlignet med de to andre partier.

Indledning

I 333. og 361. meddelelse fra Statens Husdyrbrugsforsøg er omtalt forsøg med kolbemajs, der høstede 8/11 1979. Kolbemajsen, der består af majs-kerner + spindel, indeholdt dengang ca. 46 pct. tørstof, heraf var 7,5 pct. træstof. Der er siden fremkommet nye sorter, som høstes ved et højere tørstofindhold. Hvis de modne kerner (i det følgende kaldet kernemajs) høstes uden spindel, er træstofindholdet naturligvis meget lavere end hos kolbemajs. Dette skulle forøge fodervær-

dien og grisenes ædelyst. På grund af det høje vandindhold må kernemajs ligesom kolbemajs nedtørres straks efter høst eller opbevares uden luftens adgang. I modsat fald vil der hurtigt indtræde svampeangreb.

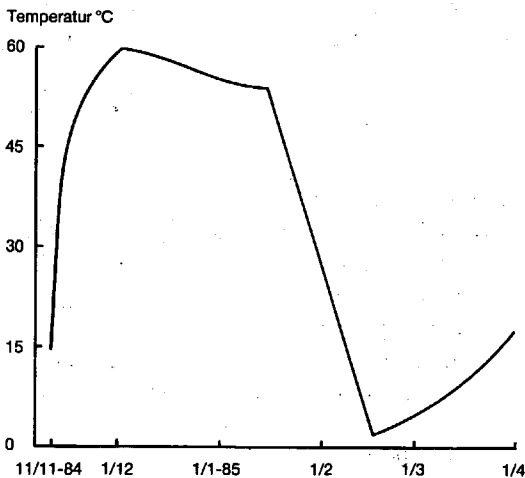
Forsøgenes udførelse er bl.a. drøftet med S. Reiter, Dansk Majs-komité. Den anvendte kernemajs er høstet af K. Nielsen, Hastrupgård. Majsen er opbevaret på svineforsøgsstationen Sjælland II, hvor fodringsforsøgene også er udført. I denne meddelelse er specielt omtalt undersøgel-

ser over forekomsten af svampe og svampetoksiner, samt foderværdien af kernemajs opbevaret på forskellig måde. I en senere meddelelse omtales, hvor store mængder kernemajs, der kan indgå i foderet til slagtesvin.

Høst og opbevaring

Kernemajsen er høstet 10/11 1984. Det var oprindelig målet at høste et parti, som skulle deles i kernemajs og spindel. Kernemajsen skulle så indgå i fodringsforsøg sammen med stigende mængder spindel for at belyse spindelens betydning i kolbemajs. Desværre viste det sig umuligt at opsamle spindelen. Kernemajsen indeholdt ca. 52 pct. tørstof. En del er fyldt i den gastætte silo (Tunetank) på Sjælland II, en del er opbevaret i plansilo, og endelig er en del nedtørret til ca. 14 pct. vand straks efter høst.

Kernemajsen lå urørt fra høsten 1984 til hen på sommeren 1985, hvor fodringsforsøgene blev iværksat. Temperaturen i det ubehandlede parti steg i løbet af 2 uger til ca. 60°C (se figur 1). Efter 2 måneders forløb blev der blæst kold luft gennem plansiloen, hvorved temperaturen faldt til ca. 5°C, hvorefter den fulgte udetemperaturen. Partiet blev efterhånden brunfarvet og havde en muggen lugt. Det øverste lag var endvidere hvidt af skimmelvækst.



Figur 1. Temperatur i ubehandlet kernemajs.

Prøveudtagning og analyse

Ved høst og i lagringstiden blev der udtaget prøver til kemisk analyse. For at kunne måle tørstoffabet blev der ved indlagringen anbragt prøver à ca. 2 kg i hessianposer forskellige steder i plansiloen. Tørstoffabet fra høst 1984 til 16. marts 1985 var 7,7 pct.

I tabel 1 ses sammensætningen ved høst samt gennemsnit for perioden, hvor fodringsforsøget blev udført.

Tabel 1. Kernemajsens kemiske sammensætning

	Ved høst	Nedtørret	Gastæt silo	Ubehandlet
Pct. tørstof	51,7	86,1	50,5	85,7
<i>1 pct. af tørstof:</i>				
Råprotein	12,3	11,2	12,6	15,5
Råfedt (Stoldt)	4,3	5,1	4,5	3,6
Træstof	2,9	2,3	2,9	4,1
N-fri ekst.	78,7	79,6	77,9	74,3
Aske	1,8	1,8	2,1	2,5
Lysin	0,36	0,32	0,35	0,25
Treonin	0,41	0,39	0,39	0,43
Methionin	0,24	0,24	0,26	0,23
Cystin	0,23	0,23	0,23	0,26
FES pr. kg tørstof	1,31	1,33	1,32	1,30
Jodtal	-	130	125	112

Tørstofprocenten var ved høst ca. 52. I forsøgsperioden, som varede fra april til december 1985, var tørstofindholdet i gennemsnit i nedtørret, gastæt opbevaret og ubehandlet majs henholdsvis 86, 50 og 86 pct. I det ubehandlede parti steg tørstofindholdet således fra 50 til 86, dels på grund af varmepåvirkningen, dels på grund af gennemblæsning med kold luft. Den kemiske sammensætning af tørstoffet i gastæt opbevaret majs var næsten uændret sammenlignet med den, der fandtes på høsttidspunktet, mens der i den tørrede majs var et lavere indhold af råprotein og et højere fedtindhold. I den ubehandlede majs var indholdet af råprotein, aske og træstof højere end på høsttidspunktet, hvorimod indholdet af lysin var faldet, hvilket også er fundet for byg og ærter (se beretning nr. 559 og meddelelse nr. 603).

Jodtallet var størst for nedtørret majs og mindst for ubehandlet majs.

Toksinbestemmelse

Den 10/11 84, 23/4 85 og 19/8 85 blev der udtaget prøver til toksinbestemmelse. Samtlige prøver blev undersøgt for aflatoksin B₁, ochratoksin A, patulin, sterigmatocystin, zearalenon, penicilinsyre, citrinin, cyclopiazoninsyre samt deoxynivalenol. Den 19/8 85 blev prøverne endvidere undersøgt for toksinerne nivalenol, fusarenon-X, diacetoxyscirpenol, neosolaniol, T-2 toksin samt HT-2 toksin.

Der kunne ikke ved de anvendte screeningsmetoder påvises nogen af de nævnte mykotoksiner.

Svampebestemmelse

Kernemajsen er undersøgt for indholdet af mark- og lagersvampe ved at inkubere 2 × 100 kerner på to substrater, der giver optimale næringsforhold for de 2 svampegrupper. Svampene er arts/gruppebestemt efter inkubation i ca. 1 uge ved 20°C. Metoden er tidligere beskrevet i 559. beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

Indledningsvis skal nævnes, at marksvampe (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium* m.fl.) er svampe, der har vokset på den levende kerne indtil høst i marken. Lagersvampe (*Aspergillus*- og *Penicillium*slægter) er svampe, der først findes i større mængder efter lagring under ugunstige for-

hold på kornlageret. Under opbevaring er det ønskeligt at hindre gruppen af lagersvampe i at vokse på de lagrede kerner, idet et højt indhold af nogle af disse svampearter kan være ensbetydende med risiko for forskellige skadelige virkninger. Blandt disse kan nævnes varmedannelse, tørstof-tab og under visse forhold dannelse af mykotoksiner.

I den nedtørrede kernemajs er indholdet af marksvampe, der også omfatter slimskimmel-svampen *Fusarium*, generelt lavt, og der er et højt indhold af *Aspergillus glaucus* (se tabel 2). Denne lagersvamp findes i mange danske kornpartier, hvor vandindholdet på et eller andet tidspunkt har ligget på 17–18% eller derover. I det ubehandlede parti er der et højt indhold af *Aspergillus glaucus* samt *Penicillium*. I den gastæt opbevarede kernemajs er der den 23/4 en del gærsvampe, men ikke den 9/8. Vækst af lagersvampe har været forsvindende lille.

Det kan nævnes, at mikrofloraen i en gastæt silo, under forudsætning af at den atmosfæriske luft forhindres adgang, vil hindre vækst af lagersvampe. I dette forsøg har indholdet af disse svampe netop været meget lavt. Dette understreges endvidere af, at der, som nævnt, har været vækst af en gærlignende organisme, der kan vokse under iltfattige (anaerobe) forhold. Denne organisme er iøvrigt fundet under samme opbevaringsforhold ved tidligere undersøgelser med byg og ærter.

Tabel 2. Pct. inficerede majs-kerner efter inkubation

Opbevaret Dato ¹⁾	Nedtørret			Gastæt		Ubehandlet	
	1	2	3	2	3	2	3
<i>Marksvampe</i>	14	47	0	0	1	3	7
<i>Lagersvampe:</i>							
<i>Aspergillus glaucus</i>	95	40	99	11	6	98	95
» <i>flavus</i>	7	0	5	0	0	0	22
» <i>fumigatus</i>	1	0	0	0	0	0	3
» <i>candidus</i>	0	0	0	0	0	6	0
<i>Penicillium</i> spp.	2	12	3	0	0	100	12
Gærsvampe o. lign.	0	0	0	52	0	0	0
Svampefri kerner	0	0	0	46	98	0	6

¹⁾ 1 = 3/12 1984 2 = 23/4 1985 3 = 9/8 1985

Fodringsforsøg

De tre partier kernemajs har udgjort halvdelen af kornblandingen beregnet på tørstofbasis. Hold 1 fik normale mængder sojaskrå. Kernemajsen indeholdt lidt mindre lysinmængder end byggen, hvorfor foderet til hold 2-4 indeholdt 3-4 procentenheder mere sojaskrå end til hold 1.

Resultater og diskussion

De vigtigste resultater er anført i tabel 3. Det fremgår heraf, at grisene på hold 1-3 har opnået samme produktionsresultater, mens grisene på hold 4, der fik den ubehandlede kernemajs, har været en uge længere om at nå slagtevægten og har fortæret ca. 20 FEs mere. Jodtallet i rygspækket steg ca. 2,5 enheder. Dette var også forventet på grund af kernemajsens høje indhold af umættet fedt.

Tabel 3. Kernemajs opbevaret forskelligt

Hold	1	2	3	4
Kernemajs opbevaret	-	Nedtørret	Gastæt silo	Ubhandlet
Tørstof i pct. af kornbl.:				
Byg	100	50	50	50
Kernemajs	-	50	50	50
Antal grise	12	12	12	12
20-90 kg ¹⁾ :				
FEs pr. gris daglig	2,15	2,13	2,19	2,23
Daglig tilvækst, g	797	777	799	735
FEs pr. kg tilvækst	2,70	2,75	2,74	3,04
g ford. protein pr. FEs	132	136	137	145
g ford. lysin pr. FEs	6,56	6,69	6,59	6,37
Sojaskrå, kg	38,7	44,4	42,6	47,1
Byg, kg	147,4	67,8	68,4	73,2
Kernemajs, kg	-	67,7	117,3	79,4
FEs, ialt	191,9	195,7	194,7	215,0
Antal foderdage	89	92	89	97
Leveringsvægt, kg	91,3	90,4	91,1	92,1
Afregningsvægt, kg	68,0	66,9	66,7	66,0
Slagtesvind, pct.	26,7	26,0	26,6	27,3
Pct. kød (KSA) ²⁾	55,6	56,1	55,9	56,8
Jodtal	58,8	61,5	61,4	61,0

¹⁾ Korrigeret til gns. afregningsvægt og slagtesvind

²⁾ Korrigeret til gns. afregningsvægt