



25. JULI

NR. 285

### Forskellig bygkvalitet til slagtesvin

*Arne Madsen, H. P. Mortensen og A. E. Larsen*  
*Afdelingen for forsøg med svin og heste*

*B. Hald*

*Institut for veterinær mikrobiologi og hygiejne, KVL*

*F. Elling*

*Rigshospitalets afdeling for patologi*

Otte bygpartier af ringe sundhedsmæssig kvalitet blev indkøbt i forskellige egne af Danmark. Syv af partierne var høstet i 1977 og et i 1978. De enkelte partier blev anvendt som eneste kornart i perioden 25–70 kg. Fra 70 kg til slagtning ved 90 kg fik samtlige grise af samme sunde bygparti. Analyser viste, at fem af bygpartierne indeholdt fra 28 til 339  $\mu\text{g}$  ochratoksin A pr. kg. Denne mængde var dog ikke tilstrækkelig til at påvirke daglig tilvækst, foderforbrug eller slagtekvalitet i særlig grad.

Der indgik 20 grise på hvert af holdene. Der fandtes kun små mængder ochratoksin A i 16, 8, 6 og 1 af nyrerne fra grisene på henholdsvis bygparti 7, 1, 8 og 3. Heraf blev kun en gris kasseret, idet nyrerne indeholdt over 10  $\mu\text{g}$  pr. kg. Derimod fandtes der ikke ochratoksin A i kødet hos de 20 grise, der fik byggen med det højeste toksinindhold. Histologiske undersøgelser viser, at nyreforandringerne har været forholdsvis små på grund af bygpartiernes lave indhold af ochratoksin A samt, at der blev givet sund byg den sidste måned før slagtning.

#### Indledning

Forsøg vedrørende foderets kvalitet til slagtesvin er i den sidste have snes år prioriteret højt ved Statens Husdyrbrugsforsøg. En lang række publikationer viser, at dette problemkompleks omfatter mange faktorer, hvorfor spørgsmål i forbindelse hermed er komplicerede at løse. Det er derfor ret naturligt, at det kan være vanskeligt at definere foderkvalitet og at afgøre, hvor stor rolle foderkvaliteten spiller i praksis.

Som omtalt i 33. Meddelelse viser tidligere forsøg, at ochratoksin A, der produceres af *Aspergillus* og *Penicillium*-skimmelsvampe, kan påvirke svinenes tilvækst og foderforbrug samt ødelægge nyrerne. Disse bliver lyse og hårde og får ved kødkontrollen betegnelsen porcin nefropathi (mugnefrose). Såfremt der findes over 10  $\mu\text{g}$  ochratoksin A pr. kg nyrevæv, vil hele slagtekroppen blive kasseret ved slagtning. I nærværende forsøg er der derfor lagt stor vægt på byggens indhold af

ochratoksin A, men som vist i det følgende, er der også foretaget en række andre analyser for at finde egnede kriterier til bestemmelse af foderkvaliteten.

### Forsøgsmetodik

I sommeren 1978 indkøbtes syv partier byg, som konsulenter, foderstoffirmaer og landmænd havde udpeget som værende af »Dårlig foderkvalitet«. For at få så forskellige partier som muligt blev indkøbene foretaget i forskellige egne af landet. Byggen stammer således fra Nord-, Midt- og Sønderjylland samt Nordvest-, Midt- og Østsjælland.

Disse bygpartier, der er mærket 1-7, var alle høstet i 1977. Parti nr. 8 stammer derimod fra høsten 1978. Normalholdet fik »sund« byg fra høsten 1977.

Nævnte partier blev benyttet i to forsøg på forsøgsstationen »Sjælland II«.

Hvert forsøg omfattede således 5 hold à 20 SPF-galte. Alle hold fik indtil 50 kg en foderblanding bestående af 73,5 pct. byg, 24,0 pct. sojaskrå og 2,5 pct. mineralstoffer og vitaminer. I perioden 50-90 kg indeholdt foderet 85,4 pct. byg, 12,0 pct. sojaskrå og 2,6 pct. mineralstoffer og vitaminer.

Indtil 25 kg og i perioden 70-90 kg fik alle hold bygparti 0, men dette parti blev ombyttet med de ovennævnte bygpartier i perioden 25-70 kg.

Foderet er udvejet hver dag, ligesom det daglige vandforbrug er målt.

Grisene blev vejet hveranden uge. Ved slagting er der udtaget prøver af nyrer og den lange rygmuskel til analyse for ochratoksin A. Der er endvidere udtaget prøver af nyrerne til histologiske undersøgelser.

### De anvendte bygpartier:

- 0 Rent, lyst og vellugtende
- 1 Meget urent, mørkt og stærk muggen lugt
- 2 Rent, mørkt og svag muggen lugt
- 3 Urent, mørkt og svag muggen lugt
- 4 Urent, mørkt og svag muggen lugt
- 5 Rent, mørkt og svag muggen lugt
- 6 Rent, lyst og syrlig lugt
- 7 Noget urent og noget mørkfarvet. Stærk muggen lugt
- 8 En del grønskud og vellugtende

Ingen af de anvendte partier har indeholdt citrinin eller zearalenon, ligesom den anvendte sojaskrå ikke indeholdt aflatoksin. Derimod er der påvist ochratoksin i fem af partierne, men indholdet har dog været moderat i bygparti 7, 1, 8 og 3 og endog meget lavt i bygparti 4.

Vedrørende de kemiske analyser, der er udført på afdelingen for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi, henvises til tabel 1. Udover de i ta-

Tabel 1. Analyser af de anvendte bygpartier

Bygparti	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Antal analyser .....	5	3	3	3	3	4	4	4	4
Pct. vand .....	13,7	15,4	12,4	15,0	14,8	14,9	15,0	14,1	16,8
<i>I pct. af tørstof:</i>									
Råprotein .....	13,0	13,5	14,5	13,9	14,6	13,9	15,4	14,1	12,6
Råfedt .....	2,1	1,9	1,8	1,9	1,9	2,3	2,2	2,2	2,2
Træstof .....	4,8	5,8	4,8	4,9	5,3	5,1	5,7	5,1	4,7
N-fri ekstr. ....	78,0	76,2	76,8	77,3	75,9	76,5	74,1	76,2	78,0
Aske .....	2,1	2,6	2,1	2,0	2,3	2,2	2,6	2,4	2,5
<i>Pr. kg tørstof:</i>									
g ford. protein .....	101	105	113	108	114	108	120	110	98
g ford. lysin .....	3,3	3,7	3,5	3,6	3,5	3,4	3,9	3,3	3,2
g ford. treonin .....	3,4	3,5	3,6	3,5	3,5	3,4	3,9	3,4	3,0
g ford. methionin + cystin ...	3,8	4,1	4,3	4,1	4,2	4,2	4,4	4,0	3,8
FFA .....	18	21	14	16	15	16	11	13	17
Peroxidtal .....	13	14	8	12	12	16	27	18	22
Ochratoksin A, $\mu\text{g}/\text{kg}^1$ ) .....	0	305	0	103	28	0	0	339	126

<sup>1)</sup> 1000  $\mu\text{g}$  (mikrogram) = 1 mg

bellen viste analyser er der foretaget en række andre analyser af bygpartiernes indhold af makro- og mikrominerale, aminosyrer samt fedtsyrer. Nævnte analyser synes imidlertid ikke at kunne anvendes ved en sundhedsmæssig kvalitetsvurdering af de anvendte bygpartier.

### Forsøgenes forløb

Selvom flere af bygpartierne havde en mørk farve og en muggen lugt og indeholdt ochratoksin A, var der få vanskeligheder med grisene. Kun én af de 200 grise nåede ikke slagtevægten, idet den døde af tarmslyng ved en vægt af 34 kg. Fire grise fik ved slagtning bemærkning for muskeldegeneration og er derfor ikke bedømt.

### Resultater og diskussion

#### Tilvækst, foderforbrug og slagte kvalitet

I perioden 25-70 kg, hvor der blev givet for-

skellige bygpartier, voksede grisene ret ensartet. Den laveste daglige tilvækst er opnået hos de to hold, der fik bygparti 1 og 7, der indeholdt godt 300 µg ochratoksin A pr. kg. Forskellen andrager dog kun nogle få dage i hele vækstperioden, hvilket stemmer overens med tidligere forsøg, hvor vækstdepression først satte ind ved 1000 µg ochratoksin A pr. kg foder og navnlig var stor ved 4000 µg. Der var da også kun en svag tendens til, at grisene på bygparti 1 og 7 drak mere vand end de øvrige grise. Til sammenligning kan anføres, at grisene i det tidligere forsøg, hvor de fik 4000 µg ochratoksin A pr. kg foder, drak 11 l vand daglig, mens normalholdet drak 7 l.

Det fremgår af tabel 2, at foderforbruget og slagte kvaliteten kun har varieret lidt fra hold til hold til trods for, at de forskellige bygpartier netop var blevet udpeget som værende af dårlig kvalitet.

Tabel 2. Bygpartier af forskellig kvalitet til slagtesvin

Bygparti	Forsøg sv. 375					Forsøg sv. 382				
	( 0	1	2	3	4 )	( 0	5	6	7	8 )
Antal galte	20	19	20	20	20	20	20	20	20	20
25-70 kg:										
FES pr. gris daglig	1,97	1,93	2,00	1,94	1,95	1,97	1,96	1,95	1,98	1,91
Daglig tilvækst, g	741	709	776	747	726	719	725	733	695	740
FES pr. kg tilvækst	2,67	2,74	2,58	2,61	2,70	2,75	2,72	2,68	2,86	2,60
70-90 kg:										
FES pr. gris daglig	2,79	2,79	2,80	2,79	2,77	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76
Daglig tilvækst, g	803	818	810	789	788	788	782	760	775	773
FES pr. kg tilvækst	3,51	3,48	3,49	3,57	3,62	3,53	3,56	3,66	3,60	3,59
25-90 kg*):										
FES pr. gris daglig	2,21	2,16	2,24	2,18	2,18	2,19	2,18	2,18	2,19	2,15
Daglig tilvækst, g	762	729	785	759	741	733	741	745	714	745
FES pr. kg tilvækst	2,91	2,99	2,86	2,89	2,96	2,99	2,96	2,94	3,08	2,90
g ford. protein pr. FEs	132	135	136	144	138	132	135	141	136	131
g ford. lysin pr. FEs	6,2	6,4	6,2	6,6	6,2	6,2	6,2	6,5	6,2	6,2
Foderdage	85	89	83	85	87	87	86	86	89	86
Foderblanding, FEs	188	192	185	186	190	190	188	187	195	185
l vand pr. kg foder	3,5	3,6	3,5	3,4	3,5	3,4	3,6	3,6	3,7	3,5
Vægt ved levering, kg	89,6	89,0	89,9	88,9	89,0	88,6	89,2	88,7	88,2	88,2
Slagtesvind, pct.	30,6	31,3	30,8	30,8	30,7	31,5	31,2	30,9	31,4	31,6
Kold slagtevægt, kg	62,2	61,1	62,1	61,5	61,6	60,9	61,3	60,9	60,6	60,6
Rygspæk, cm*)	2,26	2,29	2,27	2,43	2,23	2,23	2,27	2,28	2,19	2,28
Sidespæk, cm*)	1,78	1,80	1,78	1,91	1,70	1,70	1,72	1,75	1,71	1,75
Rygmuskel, cm <sup>2</sup> *)	32,8	32,2	31,2	32,4	32,9	33,5	32,6	33,2	32,0	32,1
Pct. kød i siden*)	61,1	61,2	61,5	59,7	61,2	60,8	60,9	60,8	60,7	59,9

\*) Korrigeret til gns. kold slagtevægt, henholdsvis 61,7 og 60,9 kg for de to forsøg.

### Ochratoksin A i nyrer og kød

Undersøgelsen af nyrerne viste, at adskillige grise på bygparti 1, 7 og 8 indeholdt ochratoksin A (tabel 3).

Fra 1. september 1978 skal hele slagtekroppen kasseres, hvis indholdet af ochratoksin A overstiger 10 µg pr. kg nyrevæv. Dette var tilfældet for en gris fra kuld 5 på bygparti 7. Alle andre grise indeholdt under 10 µg pr. kg nyrevæv. Det skal bemærkes, at grisene har fået toksinfrit foder fra 70 kg til slagtning d.v.s. ca. en måned. Det gennemsnitlige indhold vil altså være under kassationsgrænsen, men på grund af den biologiske variation kan man altså ikke føle sig helt sikker, selv om der kun er anvendt byg med ca. 300 µg ochratoksin A pr. kg, og der iøvrigt er anvendt toksinfrit foder i den sidste måned før slagtning.

Prøverne af den lange rygmuskel fra samtlige 20 grise på bygparti 7 viste, at kødet ikke i noget tilfælde indeholdt ochratoksin A.

### Histologiske undersøgelser af nyrerne

Der er kun fundet histologiske forandringer hos grise på bygparti 7 og 8. Resultatet af den histologiske undersøgelse fremgår iøvrigt af tabel 3. Det ses af tabellen, at der ikke er fundet mikroskopiske forandringer i nyrerne hos 7 og 18 grise på henholdsvis bygparti 7 og 8.

9 grise havde lette nyreskader, der omfattede en let spredt (focal) bindevævsdannelse imellem nyrenes tubuli og omkring karnøgler i den ydre del af nyrebarken. Endvidere sås en tilbagedannelse (atrofi) af enkelte enheder i nyren, de såkaldte nefroner.

6 svin havde mere omfattende nyreforandringer. Bindevævsdannelsen i nyrebarken var således mere udbredt, og flere nefroner var atrofierte.

De mikroskopiske forandringer svarer til det, der er fundet i tidligere forsøg, hvor der i tre måneder blev givet 1000 µg krystallinsk ochratoksin A pr. kg foder. Kun enkelte dyr har dog i nærværende forsøg haft så alvorlige beskadigel-

Tabel 3. Ochratoksin A, µg pr. kg nyre

Bygparti	1	7	8		
Kuld 1	—	4,8	S	—	U
» 2	—	—	S	—	U
» 3	1,2	7,2	L	3,6	L
» 4	2,1	8,2	S	1,0	U
» 5	—	15,1	U	—	U
» 6	—	4,0	L	—	U
» 7	1,6	4,5	U	—	U
» 8	—	—	U	—	U
» 9	—	—	L	—	U
» 10	—	6,4	U	5,9	U
» 11	7,2	—	U	—	U
» 12	—	4,8	U	—	U
» 13	—	6,0	S	—	U
» 14	—	4,8	U	—	U
» 15	9,2	8,9	L	—	U
» 16	—	5,4	L	5,2	U
» 17	9,7	5,8	L	2,0	U
» 18	2,1	4,5	S	6,0	U
» 19	2,8	2,7	L	6,0	U
» 20	—	2,2	S	—	L
Ochratoksin A i byggen, µg/kg	305	339	126		

a) Histologiske fund: U = uden, L = lette og S = sværere nyreskader.

ser som i det tidligere forsøg. Dette skyldes dels det lavere toksinindhold, dels fodringen med sund byg i perioden 70–90 kg.

### Fortsatte undersøgelser

Høsten 1978 voldte store problemer, og der dannedes ochratoksin A i mange kornpartier. I begyndelsen af 1979 forekom da også mange tilfælde af mugnefrose. Det vil derfor være værdifuldt at kunne afgifte sådanne kornpartier, som ellers ikke kan anvendes til svinefoder. Laboratorieundersøgelser tyder imidlertid på, at ochratoksin A er »sejlivet«. Der er på grundlag af nævnte undersøgelser foretaget amoniakbehandling af et parti byg, som indeholdt over 2000 µg ochratoksin A pr. kg. Resultatet af forsøg med såvel den ubehandlede som den ammoniakbehandlede byg vil blive publiceret, så snart det foreligger.