



18. JUNI

NR. 105

Lagringstidens indflydelse på foderværdien af formalet majs

Vagn E. Petersen

Afdelingen for forsøg med fjerkræ

Jens Oluf Andersen

Afdelingen for dyrefysiologi, biokemi og analytisk kemi

Der er vist, at anvendelse af lagret formalet majs til kyllinger er uheldigt, idet sådan majs resulterer i ædevægning og deraf følgende vækstdepression samt unormal, høj dødelighed blandt kyllingerne. Virkningerne er ikke retliniede funktioner af lagringstiden. Med tiltagende lagringstid af formalet majs forekom en omtrent retliniet forøgelse af foderforbrug pr. kg kylling.

Indledning

I en undersøgelse over årsagen til, at forskellen på foderforbrug pr. kg kylling blev større og større mellem den almindelige kyllingeproduktion og de på de officielle afkomsprøver med slagtekyllinger opnåede resultater, skønt tilvækstkurven i adskillige år har været parallelt løbende, blev bl.a. konstateret ændringer i majsimportens sammensætning. Over en årrække androg majsimporten ret konstant 300.000 t, men importen af hel majs var faldende på bekostning af import af formalet majs og majsprodukter af anden kemisk sammensætning end hel majs. I 1971 androg importen af hel majs 84 pct. af den totale majsimport; i 1974 var denne andel faldet til 68 pct.

For at undersøge, om foderværdien af majs blev påvirket af at blive lagret som formalet majs, blev det besluttet at gennemføre et fodringsforsøg til belysning af dette problem. Sideløbende blev

foretaget visse undersøgelser over lagringens indflydelse på sammensætning af fedtfraktionen i majs.

Materiale og metode

Den 12. maj blev udtaget et parti på 11.200 kg majs; af dette parti blev på hver af datoerne 12/5, 23/5, 6/6, 20/6, 4/7, 18/7, 1/8 og 7/8 formalet 1400 kg majs, der blev opbevaret i sække i et almindeligt lagerlokale, indtil forsøgsfoderet blev blandet den 7/8.

Af det den 12. maj formalede parti majs blev udtaget en prøve på 10 kg, der blev brugt til kemisk analyse specielt med henblik på lagringens indflydelse på fedtfraktionens fedtsyresammensætning samt lagringens indflydelse på indholdet af frie fedtsyrer (FFA) for at kunne bestemme, hvilke fedtsyrer der fortrinsvis bliver til FFA. Til

forsøget blev den 7. august blandet 8 forsøgsfoderblandinger, der alle var ens bortset fra, at majs var formalet på forskellige tidspunkter.

Blandingerne blev mærket, så det umiddelbart fremgik, hvilke forsøgshold der skulle have fodret.

Tabel 1. Blandingernes sammensætning og mærkning

Majs	%	63,25
Sojaskrå	%	26,90
Grundblanding*)	%	9,85
<hr/>		
I alt	%	100,00
<hr/>		
Beregnet indhold:		
kcal OE pr. kg foder		3050
g p-s ford.renp./3000 kcal OE		194

*) Grundblandingen bestod af:

Sildemel	%	41,60
Kød-benmel	%	20,30
Vitaminblanding**)	%	10,20
Dikalciumfosfat	%	20,80
Kridt	%	2,00
Salt + mikromineraler	%	5,10
<hr/>		
I alt	%	100,00

**) Vitaminblandingen berigede foderblandingerne med: 8000 i.e. A-vitamin, 2000 i.e. D₃-vitamin, 20 mg alfakofeol acetat, 3,5 mg thiamin, 5,0 mg riboflavin, 42,0 mg niacinamid, 14,0 mg D-pantothensyre, 0,01 mg vitamin B₁₂, 1,5 g cholinclorid, 10 mg nitrovin, 125 mg 3,5 dinitro-orthotoluamid og 100 mg antioxydant (ethoxyquin) pr. kg foder.

Hold	15+6	13+4	11+2	9+16	7+14	5+12	3+10	1+8
Majs, formalet den	7/8	1/8	18/7	4/7	20/6	6/6	23/5	12/5
Formalet, dage	7	13	27	41	55	69	83	94

»Formalet, dage« angiver det antal dage, majs har været formalet, inden den blev taget i brug til de daggamle kyllinger den 14. august. I det følgende vil blandingerne blive betegnet ved antal dage, majs var formalet, før forsøget blev påbegyndt.

Forsøget blev påbegyndt den 14. august – én uge efter, at den sidste portion majs var formalet og alle foderblandinger blandet. De daggamle kyllinger blev indsat i et rengjort, desinficeret hus,

hvor de blev opdrættet på gulv, strøet med byg-halm; de havde i hele forsøgsperioden fri adgang til foder og vand. Der blev indsat i alt 4.000 kyllinger, fordelt på 2 parallelhold á 250 pr. behandling.

Forsøgets resultater

I forbindelse med forsøgsfoderets fremstilling blev udtaget foderprøver til analyse; resultaterne af disse fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Fuldstændig analyse, pct. af tørstof

Blanding		7	13	27	41	55	69	83	94
Tørstof	%	89,6	89,0	89,8	88,8	89,9	89,7	89,9	89,1
Aske	%	6,4	5,9	6,0	5,9	6,2	6,5	6,3	6,6
Råprotein	%	22,8	23,8	23,0	23,3	22,7	22,7	22,3	22,6
Stoldt fedt	%	5,5	4,9	4,4	4,8	4,4	4,6	4,6	4,6
Træstof	%	3,3	3,3	3,8	3,8	3,5	3,5	3,5	3,5
NFE	%	62,0	62,1	62,8	62,2	63,2	62,7	63,3	62,7
<hr/>									
I alt	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<hr/>									
LHK	%	52,2	50,7	52,1	51,6	52,1	51,1	51,7	51,8
LHK i % af NFE		84,2	81,6	83,0	83,0	82,4	81,5	81,7	82,6
kcal. OE pr. kg foder		3180	3150	3140	3120	3150	3130	3140	3100
g prot./3000 kcal. OE		169	178	174	175	171	172	168	171

Analyserne viser, at blanding 7 har et lidt højere fedtindhold og følgelig også et lidt større energiindhold end de øvrige blandinger. Proteinindholdet er i gennemsnit 22 g/3000 kcal. OE lavere end forventet, hvilket skyldes, at det anvendte sojaskrå kun indeholdt 43,9 mod forventet

51,7% råprotein pr. kg tørstof. Da dette forhold går igen i alle blandinger, vil det ikke forårsage variationer mellem forsøgsblandinger. Foderblandingerens fedtsyresammensætning blev også bestemt, og resultatet er anført i tabel 3.

Tabel 3. Fedtsyrer, pct. i fodertørstof.

Blanding	7	13	27	41	55	69	83	94
Palmitinsyre	0,77	0,68	0,64	0,65	0,62	0,63	0,63	0,67
Palmitolsyre	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04
Stearinsyre	0,14	0,13	0,10	0,12	0,11	0,12	0,11	0,11
Oliesyre	0,97	0,84	0,76	0,83	0,76	0,79	0,78	0,82
Linolsyre	2,27	1,97	1,86	1,96	1,86	1,87	1,83	1,98
Linolensyre	0,19	0,16	0,17	0,18	0,17	0,16	0,16	0,18
Sum	4,39	3,82	3,56	3,78	3,55	3,61	3,54	3,80
Fedtsyre i % af Stoldt fedt	79,8	78,0	80,9	78,8	80,7	78,5	77,0	82,6

Sættes de enkelte blandingers fedtsyreindhold i relation til indhold af Stoldt fedt, viser det sig, at fedtet har samme procentiske sammensætning i alle 8 blandinger. Fedtsyresammensætningen kan altså ikke bruges som indikator for, hvor længe majs har været lagret i formalet tilstand.

Forhold vedrørende fedtfraktionen i formalet, lagret majs.

Undersøgelserne over fedtfraktionen i den formalede lagrede majs, som bl.a. skulle vise lagringens indflydelse på mængden af frie fedtsyrer, og hvilke fedtsyrer der blev til frie fedtsyrer, viste sig at være særdeles kompliceret; bl.a. viste det sig, at lagringen af den formalede majs bevirkede,

at fedtindholdet faldt. Dette blev først opdaget på et fremskredent tidspunkt af undersøgelserne og medførte, at forholdet mellem majsens fedtindhold og indeholdet af frie fedtsyrer ikke kunne beregnes. Til belysning af fedtkemiske problemer i forbindelse med lagring af formalet majs vil der senere blive udsendt en meddelelse med resultater fra en speciel undersøgelse over disse forhold. I tabel 4 er vist resultaterne af fodringsforsøget.

Af tabel 4 fremgår, at kyllingerne, der fik blanding 41 og især blanding 27, som indeholdt majs, der havde været formalet i henholdsvis 41 og 27 dage før forsøgets begyndelse, havde en væsentlig lavere tilvækst end kyllingerne i de øvrige grupper. Den dårlige tilvækst i de to grupper

Tabel 4. Kyllingernes vækst, foderforbrug og dødelighed.

Kyllingegruppe	A	B	C	D	E	F	G	H
Blanding	7	13	27	41	55	69	83	94
Antal kyllinger ind	500	500	500	500	500	500	500	500
pct. døde	2	3	4	13	7	7	1	3
Vægt 39 dage, g	1278	1278	1169	1235	1263	1276	1260	1254
Forh. tal (Gns. = 100)	102	102	93	99	101	102	101	100
Foderforbrug:								
kg foder pr. kyll.	2,33	2,30	2,12	2,21	2,30	2,35	2,37	2,35
Forh. tal (Gns. = 100)	102	100	93	96	100	103	103	103
kg foder pr. kg kyll.	1,83	1,80	1,82	1,79	1,82	1,84	1,88	1,87
kcal OE/kg kyll.	5780	5650	5700	5580	5720	5770	5910	5820
Slagtebedømmelse:								
% kyll. i x.kl.	99	98	97	96	98	100	98	99

skyldes en mindre foderoptagelse; den er især lav hos kyllingerne, der fik majs, som havde været formalet i 27 dage. Foderforbruget pr. kg kylling er i nogen grad påvirket af den tid, majsen har været lagret i formalet stand, idet der er en svag stigning i kg foder pr. kg kylling med tiltagende lagringstid.

Det fremgår også af tabel 4, at dødeligheden blandt kyllingerne var påvirket af det antal dage, majsen havde været formalet, inden den blev taget i brug. I grupperne, der fik majs, der havde været formalet fra 27 til 69 dage, før den blev taget i brug, var dødeligheden større end normalt, og dødeligheden var især stor hos kyllingerne, der fik majs, som havde været formalet i 41 dage. Den store dødelighed forekom, da kyllingerne var 14-18 dage gamle. Såvel døde som levende kyllinger blev indsendt til undersøgelse på Institut for Fjerkræsygdomme, Langå afdeling, hvorfra følgende erklæring blev afgivet:

»Ved undersøgelse af indsendte kyllinger fandtes nyrerne svulne og kraftigt uratinfiltrede. Dyrene virkede endvidere noget tørre. Bakteriologiske undersøgelser specielt med henblik på salmonellose gav negativt resultat. Ved vævs- mikroskopiske undersøgelser af hjernevæv er påvist forandringer, der kunne tyde på E-vitaminmangel«.

Der var stor forskel på dødeligheden i parallelhold; i gruppen med gennemsnitlig 13% døde døde 24% i det ene parallelhold, men kun 2% i det andet.

Diskussion

De viste virkninger af at anvende formalet, lagret majs kan ikke umiddelbart forklares. De må sikkert tilskrives, at der under lagringen er sket en oxydation af fedtet i de sønderdelte majs-kerner – en oxydation, der ikke kan finde sted, så længe kernerne er hele. Når der ingen skade sker ved at anvende nyformalet majs i foderblandinger, selv om majsen også her udsættes for en lagring, er årsagen sikkert, at foderblandingerne under fremstillingen tilsættes antioxydant, som beskytter fedtet mod oxydation. Selv om der ikke kan gives sikre oplysninger om indholdet af frie fedtsyrer i de forskellige portioner majs, tyder analyserne på, at de var stigende i den første del af lagringstiden. De frie fedtsyrer har dog i sig selv ingen skadelig virkning, men det er de oxydationsprodukter, som opstår af dem, som kan forårsage skader.

Den store forskel på dødelighed mellem parallelhold må formentlig tilskrives vekselvirkning mellem foder og mikromiljøet i de enkelte forsøgsrum.