



Statens Husdyrbrugsforsøg

Meddelelse

1980

14. MAJ

NR. 316

Majs og majsprodukters foderværdi til æglæggende høner

Vagn E. Petersen og Folmer Høj
Afdelingen for forsøg med fjerkræ og kaniner
og
Lars Munck
Carlsberg Forskningscenter, Bioteknisk Afdeling

Foderværdien af majs og nogle majsbiprodukter fra levnedsmiddelindustrien er blevet bedømt i fodringsforsøg, og indhold af omsættelige kalorier er blevet bestemt i fordøjelighedsforsøg. Undersøgelsesresultater, anført i forholdstal, var:

Produkt:	Omsættelig energi	Produktionsværdi til:	
		Hv. Ital.	HPR
Majs	100	100	100
»Majsfodermel uden kim«	83	90	86
»Majsfodermel med kim«	87	93	87
Majsgrits	105	98	93

Fodringsforsøget viste, at hønerne ikke var i stand til at udnytte det høje energiindhold i majsgrits tilfredsstillende; bortset fra dette var der god overensstemmelse mellem de undersøgte fodermidlers energiindhold og deres foder- eller produktionsværdi.

Indledning

Med henblik på fremstilling af fødevarer sker der en bearbejdning og fraktionering af majs i mølleriindustrien. Nogle af disse fraktioner er uegnet til menneskelig ernæring, men bliver solgt som majsbiprodukter, der kan anvendes som foder til fjerkræ. Formålet med denne undersøgelse

var at fremskaffe data om nogle af disse biprodukters indhold af næringsstoffer og en vurdering af deres værdi som foder til æglæggende høner.

De i undersøgelse anvendte partier såvel majsbiprodukter som majs blev stillet til rådighed af Carlsberg Forskningscenter.

Materiale og metode

Til forsøget blev udtaget et større parti majs, hvoraf en del blev bearbejdet på en fabrik i Nordtyskland. Fra dette parti majs blev leveret følgende produkter til forsøgene.

Portion M 1: Hel majs

Portion M 2: »Majsfodermel uden kim«, der bestod af frarensning + majsmel + skalmel + affald + skal

Portion M 3: »Majsfodermel med kim«, der bestod af det samme som portion 2 + majsommel

Portion M 4: Majsgrits, der bestod af den stivelsesrige del af majskernelne.

Straks efter modtagelsen blev portionerne 2, 3 og 4 tilsat antioxydant (Ethoxyquin), og umiddelbart før blev prøver udtaget til analyse. Den del af de 4 portioner majs, der ikke straks indgik i forsøgsfoderet, blev opbevaret ved -20°C , indtil den skulle anvendes.

Fordøjelighedsforsøgene er gennemført efter kromindikatormetoden med 5 udvoksede haner pr. hold. Hver hane fik tildelt 110 g prøvemateriale med 0,5% Cr_2O_3 pr. dag i 5 dage, inden gødningen blev opsamlet, og der blev opsamlet gødning 2 gange pr. forsøg.

Foder- eller produktionsværdien blev undersøgt i 2 fodringsforsøg; det ene blev udført som et 6×2 faktorielt forsøg, hvor den ene faktor var 6 foderblandinger, og den anden var rumtemperaturer på 16 og 21°C ; dette forsøg blev udført med 20 Hvid Italiener høner pr. hold. Det andet forsøg blev udført som et 4×2 faktorielt forsøg, hvor den ene faktor var de 4 foderblandinger med 60% af de 4 typer majs, og den anden faktor var de to førnævnte rumtemperaturer; dette forsøg blev udført med 35 Hvid Plymouth Rock høner pr. hold. I begge forsøg indgik 2 parallelhold pr. behandling, og hønerne havde fri adgang til foder og vand. De anvendte portioner majs og majsbiprodukter havde de i tabel 1 anførte sammensætninger.

Majs og majsbiprodukter, der, som nævnt, alle har sin oprindelse i samme parti majs, blev anvendt til fremstilling af de i tabel 2 anførte 6 foderblandinger, der er anført efter deres stigende energiindhold.

Tabel 1. Tørstoffets kemiske sammensætning og indhold af omsættelig energi og nogle aminosyrer samt deres fordøjelighed

	Majs M 1	Majsmel u. kim M 2	Majsmel m. kim M 3	Majs- grits M 4
Aske	% 1,6	1,8	2,7	0,5
Rårotein	% 10,7	10,4	11,6	9,4
Stoldt-fedt	% 4,9	5,0	8,4	1,7
NFE	% 80,6	77,4	72,3	87,8
Træstof	% 2,2	5,4	5,0	0,6
<hr/>				
Stivelse + sukker	% 73,0	59,2	54,4	86,4
<hr/>				
cystin/16 g N	4,12	4,08	4,02	4,18
g lysin/16 g N	2,65	3,38	3,68	1,60
<hr/>				
Bestemt i fordøjelighedsforsøg:				
kcal OE/kg tørstof	3660	3054	3183	3832
FK for:				
Methionin + cystin	86	81	82	87
Lysin	76	68	73	73

Tabel 2. Foderblandingerens sammensætning

Blanding:	A	B	C	D	E	F
Majs (M 1)	0,0	0,0	20,0	40,0	60,0	0,0
Majsmel						
uden kim (M 2)	60,0	0,0	40,0	20,0	0,0	0,0
med kim (M 3)	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Majsgrits (M 4)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0
Byg	8,8	10,5	6,0	5,6	5,1	1,6
Havre	5,7	5,8	5,9	5,1	4,8	3,4
Sojaskrå	8,0	5,9	10,1	11,3	11,8	15,9
Dikaliumfosfat	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7
Kridt	2,9	3,3	3,3	3,3	3,5	3,7
Methioninbl. (10%)	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	1,0
Grundfoder	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7
<hr/>						
I alt	100	100	100	100	100	100
<hr/>						
Kemiske analyse:						
kcal OE/kg foder ...	2520	2580	2630	2740	2850	2920
g råprotein/mcal ...	59,0	57,7	59,0	56,7	56,7	56,0
g linolsyre fra						
majs/mcal	5,1	7,9	4,9	4,7	4,5	1,3

Grundfoderet tilføret blandingerne 3,0% fiskemel, 2,7% kød-benmel, 3,0% foderfedt, 4,0% grønmel, 0,5% vitaminblanding, 0,44% salt, 0,05% mangansulfat og 0,01% zinkoxyd; hønerne fik foderet som melfoder.

Forsøgets resultater

Begge forsøg blev påbegyndt den 20. december 1978 og varede i 28 uger til den 3. juli 1979. Det anvendte foder blev fremstillet à 2 gange, første gang umiddelbart før forsøget blev påbegyndt og

den anden gang, efter at hønerne havde været i forsøg i 15 uger. Temperaturen blev registreret på termohydrografer, og gennemsnitstemperaturerne var 16,6 og 19,5°C. Resultaterne af forsøget med *Hvid Italiener høner* fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Hønernes ægydelse og foderforbrug m.m.

Hønegruppe:	1	2	3	4	5	6
Foderblanding:	A	B	C	D	E	F
Majsprodukt:	M 2	M 3	M 2+M 1	M 1+M 2	M 1	M 4
Antal høner indsat	80	80	80	80	80	80
Vægt ved indsættelsen, kg	1,98	1,99	1,98	2,00	1,99	1,97
Tilvækst i 196 dage, kg	0,14	0,18	0,19	0,17	0,20	0,15
% døde	5	4	1	4	2	1
<i>Ægydelse pr. høne:</i>						
Antal æg i 196 dage	143bc	149a	142c	145b	142c	140c
Ægvægt, g	61,5	61,1	61,5	61,8	61,5	60,8
g æg/høne/dag	44,8c	46,6a	44,7c	45,8b	44,4c	43,5d
<i>Foderforbrug pr. høne:</i>						
g foder/dag	133	132	127	128	118	117
kg foder	26,0	25,9	24,9	25,2	23,0	23,0
kg foder/kg æg	2,96	2,84	2,84	2,81	2,65	2,70
mcal OE/kg æg	7,45	7,33	7,45	7,68	7,54	7,87
Forholdstal	99	97	99	102	100	104

Af tabel 3 ses, at hønerne, der fik majsmeal + kim, havde den største ægydelse; et Newman-Keul test viste, at ægydelsen, angivet som antal æg eller g æg pr. høne pr. dag, i dette hold var signifikant ($P < 0,05$) bedre end i de øvrige hold. De med samme bogstav mærkede hold afviger i følge det test med 95% sandsynlighed ikke fra hverandre. Selv om ægstørrelsen i hold F, der fik majsgrits, var noget mindre end i de øvrige hold, viste en variansanalyse, at foderet ikke havde signifikant indflydelse på dette parameter.

Med foderets stigende energiindhold har foderoptagelsen og kg foder pr. kg æg været faldende, medens forbruget af kcal OE pr. kg æg nærmest har været stigende.

Resultatet af forsøget med *Hvid Plymouth Rock høner* fremgår af tabel 4.

høne pr. dag, medens hønerne, der fik majsgrits i foderblandingen og dermed foder med lavt indhold af linolsyre, lagde de mindste æg. Resultater,

Tabel 4. Ægydelse og foderforbrug m.m. hos Hvid Plymouth Rock høner

Hønegruppe:	7	8	9	10
Foderblanding:	A	B	E	F
Majsprodukt:	M 2	M 3	M 1	M 4
Antal høner indsat	71	71	72	70
Vægt ved inds., kg	3,27	3,40	3,38	3,40
Tilv. i 196 d., kg	0,67	0,50	0,73	0,78
<i>Ægydelse pr. høne:</i>				
Antal æg i 196 d.	125a	120b	126a	120b
Ægvægt, g	65,0bc	66,0a	65,5ab	64,7c
g æg/høne/dag	41,4b	40,4c	42,0a	39,5d
<i>Foderforbrug pr. høne:</i>				
g foder/dag	173	168	152	154
kg foder	33,9	32,9	29,9	30,2
kg foder/kg æg	4,18	4,15	3,62	3,90
mcal OE/kg æg	10,5	10,7	10,3	11,4
Forholdstal	102	104	100	111

Af tabel 4 fremgår, at hønerne, der fik majs, og de, der fik majsmeal uden kim, havde den største ægydelse både med hensyn til antal æg og g æg pr.

mærket med samme bogstav, afviger i følge et Newman-Keul test med 95% sandsynlighed ikke fra hverandre. Foderoptagelsen og foder pr. kg æg er faldende med foderets stigende energiindhold – dog med undtagelse af hønerne, der fik majsgrits og dermed foderblandinger med det højeste energiindhold; af tabel 3 ses, at samme tendens gør sig gældende hos Hvid Italiener hønerne. Energiforbruget pr. kg æg er lidt mindre hos hønerne, der fik ubehandlet majs, end hos de, der fik majs mel med eller uden kimfraktionen, og betydelig større hos hønerne, der fik majsgrits i foderet end hos de øvrige tre hold høner, hvilket også var tilfældet hos Hvid Italiener høner.

Rumtemperaturens indflydelse på produktionsresultaterne fremgår af tabel 5.

Tabel 5. Rumtemperaturens indflydelse på ægdydelsen m.m.

Høner:	Hv. Ital.		HPR	
	16,6	19,5	16,6	19,5
Rumtemperatur °C:				
Antal høner	240	240	142	142
Vægt v. fors. start, kg ..	1,94	2,03	3,28	3,44
Tilvækst, kg	0,23	0,11	0,77	0,56
Antal æg	141	146	122	123
Ægvægt, g	61,7	61,1	65,5	65,1
kg foder/kg æg	2,85	2,74	3,97	3,95

Af tabel 5 ses, at hønerne, der gik ved den højeste temperatur, havde den laveste tilvækst, hvilket kan forklares ved, at de ved forsøgets start, hvor de havde gået ved den højere temperatur i 3 måneder, havde den største vægt. Ved at øge temperaturen fra 16,6 til 19,5°C er der hos Hvid Italiener sparet 0,11 kg foder pr. kg æg, svarende til 4%, og der er opnået 5 æg mere pr. høne, en forskel, der er opstået jævnt over hele forsøgsperioden.

Variansanalyser viste en signifikant vekselvirkning mellem foder og temperatur på antal æg hos Hvid Italiener høner ($P < 0,001$) og ligeledes hos Hvid Plymouth Rock høner ($P < 0,05$); det samme var tilfældet med hensyn til kg æg ($P < 0,01$) hos Hvid Italiener høner. For den sidste parameter er beregnet regressionsanalyser mellem foderets indhold af OE, g linolsyre pr. kg foder fra majs og kg æg pr. høne for at undersøge, om disse faktorer kunne være årsag til vekselvirkningen.

Regressionsberegningerne viste en sikker ($P < 0,01$) stigning i ægdydelsen på 153 g æg pr. høne i huset med 16,6°C, for hver gang foderets indhold af linolsyre fra majs steg 1 g; $r^2 = 0,61$, medens der i huset med 19,5°C var en insignifikant stigning på 24 g, for hver gang linolsyreindholdet fra majs steg 1 g; $r^2 = 0,02$. Med foderets stigende energiindhold faldt ægdydelsen pr. høne med henholdsvis 1,5 og 0,1 g, for hver gang foderets indhold af OE steg 1 kcal pr. kg foder ved henholdsvis 16,6°C og 19,5°C; ingen af disse regressionskoefficienter var signifikante.

Om det er et sandt udsagn, at foderets linolsyreindhold er en mere kritisk faktor for hønernes ægdydelse ved lav temperatur end ved en høj temperatur, er det ikke muligt at afgøre ud fra dette forsøg.

Undersøgelsen viser, at anvendelse af 60% »majsfodermel uden kim« eller 60% »majsfodermel med kim« i foderet til æglæggende høner resulterer i samme ægdydelse som 60% ubehandlet majs, og at forbruget af foder, angivet som kcal OE pr. kg æg, i hvert fald ikke er større ved at anvende majs mel med eller uden kim end ved at bruge ubehandlet majs. Majsgrits resulterede i lavere ægdydelse og større forbrug af OE pr. kg æg end majs.