



Byg og bygbiprodukters foderværdi til høner af kødtype, HPR

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

Æglæggende høner vil med fordel kunne udnytte en del af de bygfraktioner, der bliver tilbage efter udvinding af den stivelsesrige fraktion af byg til næringsmiddelindustrien.

Indholdet af omsættelig energi og foderværdien af forskellige fraktioner af byg er bestemt i fordøjelighedsforsøg. Ufraktioneret byg indeholdt 3182 kcal OE pr. kg tørstof, og de forskellige bygfraktioner fra det samme parti byg varierede fra 467 til 3574 kcal OE pr. kg tørstof, forskelle, der langt overvejende skyldes fraktionernes forskellige indhold af stivelse. Fodringsforsøget viste, at ægdylsen var uafhængig af, hvilke bygfraktioner der indgik i æglægningsfoderet; derimod var det tydeligt, at forbruget af omsættelig energi var stigende med fraktionernes stigende stivelsesindhold.

Indledning

Bygs kemiske sammensætning kan variere en del, hvilket vil øve indflydelse på dets indhold af omsættelig energi. Sammenlignes bygpartiers direkte bestemte indhold af omsættelig energi med dets indhold, beregnet ved hjælp af de i »Cirkulære fra statens foderstofkontrol 1976« anførte fordøjelighedskoefficienter og energiequivalenter, viser det sig, at bygpartiers direkte bestemte indhold af omsættelig energi varierer mere, end det vil fremgå af beregnede værdier, hvilket kan illustreres af følgende opstilling.

Den anførte forskel i kemisk analyse giver kun i

Parameter:	Indhold i % af tørstof	
	byg I	byg II
Aske	4,3	2,6
Råprotein	9,7	10,8
Råfedt	3,4	3,0
Træstof	10,2	4,3
NFE	72,4	79,3
Stivelse	48,3	63,3
Sukker	2,8	2,7
NFE-rest	21,3	13,3
kcal OE pr. kg, direkte bestemt	2696	3139
kcal OE pr. kg, beregnet	3028	3287
Forskel kcal OE	332	148

nogen grad forklaringen på, at byg II indeholder 443 kcal OE mere pr. kg tørstof end byg I. For at belyse, hvordan ændringer i bygs kemiske sammensætning påvirker bygs indhold af omsættelig energi, blev et parti byg i efteråret 1978 formålet og delt op i forskellige fraktioner på Carlsbergs Forskningscenters forsøgsmølleri, der er nærmere omtalt i meddelelse nr. 250 fra Statens Husdyrbrugsforsøg. Det anvendte parti byg var af sorten »Mona« og dyrket på Trollesminde. Ved at fraktionere byggen og blande fraktionerne sammen i forskellige forhold fås produkter, der svarer til byg af forskellig kemisk sammensætning, uden at disse forskelle kan henføres til klima-, jordbunds-, gødsknings- og/eller høstforhold.

Metode

Byggen blev opdelt i 7 fraktioner, disse samt den del af byggen, der ikke blev fraktioneret, blev

analyseret for kemisk sammensætning og indholdet af omsættelig energi bestemt. Bestemmelsen af omsættelig energi blev foretaget med udvoksede haner; hver bestemmelse blev foretaget to gange med 5 haner pr. gang. Hanerne fik tildelt 110 g foder pr. dag inklusive 0,55 g chromoxyd, og foderet blev, umiddelbart før hanerne fik det, rørt op med vand, hvorved det sikredes, at chromoxyden blev jævnt fordelt og forblev jævnt fordelt i foderet, indtil det var ædt.

For at undersøge, om der var overensstemmelse mellem de fundne værdier for indhold af omsættelig energi i de forskellige fraktioner samt i det ufraktionerede byg, blev gennemført et fodringsforsøg med HPR-høner. Forsøget blev udført over en periode på 196 dage med to hold à 32 høner pr. behandling, og der blev fremstillet 4 foderblandinger af de i tabel 1 anførte sammensætninger.

Tabel 1. Foderblandingerne sammensætning

Blanding:		5	6	7	8
Byg	%	60,00	0,00	0,00	0,00
Fraktion 84	%	0,00	60,00	0,00	42,06
- 86	%	0,00	0,00	29,94	0,00
- 87	%	0,00	0,00	21,60	0,00
- 88	%	0,00	0,00	8,46	0,00
- 13	%	0,00	0,00	0,00	4,38
- 14	%	0,00	0,00	0,00	9,72
- 43	%	0,00	0,00	0,00	3,84
Havre	%	5,85	0,90	7,87	3,78
Majs	%	9,10	6,30	7,83	10,36
Sojaskrå, toasted	%	4,46	12,10	3,63	5,32
Vitaminblanding	%	0,50	0,50	0,50	0,50
Foderfedt, animalsk	%	3,00	3,00	3,00	3,00
Fiskemel, askefattigt	%	3,00	3,00	3,00	3,00
Kød-bemmel, askefattigt	%	2,70	2,70	2,70	2,70
Grønmel	%	7,00	7,00	7,00	7,00
Dikalسيومfosfat	%	0,39	0,50	0,47	0,34
Kridt	%	3,50	3,50	3,50	3,50
Salt	%	0,44	0,44	0,44	0,44
Mangansulfat	%	0,05	0,05	0,05	0,05
Zinkoxyd	%	0,01	0,01	0,01	0,01
I alt	%	100,00	100,00	100,00	100,00
kcal OE pr. kg		2715	2860	2790	2570
g råprotein/3000 kcal OE		173	185	178	181

Bygfraktionerne i blandingerne 7 og 8 indgår i blandingerne i de forhold, hvormed de var til rådighed, efter at byggen var fraktioneret.

Hønerne fik foderblandingerne som melfoder, og de havde fri adgang til såvel foder som vand.

Forsøgets resultater

Den relative andel af hver fraktion samt fraktionernes og det ufraktionerede bygs kemiske sammensætning samt indholdet af direkte bestemt omsættelig energi er anført i tabel 2.

I og byg II, bliver resultatet, at de to bygpartier indeholder 2588 og 3221 kcal OE pr. kg tørstof eller en afvigelse fra den virkelige værdi på henholdsvis -108 og +82 kcal OE pr. kg tørstof, svarende til 4,0 og 2,6%. Formlen giver således et

Tabel 2. Byg og bygfraktionernes sammensætning og indhold af omsættelig energi i tørstof

Parameter:	Ufrak. byg	Fraktion						
		13	14	43	84	86	87	88
Af ufrakt. byg	% 100,00	3,68	8,16	3,23	35,35	25,00	17,51	7,07
Aske	% 2,6	4,4	5,7	4,6	1,3	2,1	2,3	2,4
Råprotein	% 13,3	6,1	12,0	17,5	11,5	15,6	15,5	14,9
Stoldt fedt	% 3,2	1,8	4,1	6,1	2,3	3,0	2,7	3,1
Træstof	% 4,6	32,1	21,4	11,0	0,9	2,0	2,1	2,6
NFE	% 76,3	55,6	56,8	60,8	84,0	77,3	77,4	77,0
Stivelse	% 56,3	2,8	8,5	23,8	70,1	58,3	57,7	54,3
Sukker	% 7,3	6,9	8,7	10,6	7,3	6,7	7,8	9,0
NFE-rest	% 12,7	45,9	39,6	26,4	6,6	12,3	11,9	13,7
kcal OE pr. kg	3182	467	1315	2175	3574	3180	3473	3386

Fraktion 13 bestod overvejende af skaller. I fraktionerne 14 og 43 var der tillige et højt indhold af aleuronceller og kim. Fraktionerne 84, 86, 87 og 88 stammer fra byggen endosperm. I fraktion 84 var stivelsesindholdet højt (høj endosperm-andel), medens fraktionerne 86, 87 og 88 havde et stivelsesindhold, der nogenlunde svarede til stivelsesindholdet i hel byg.

På grundlag af de forskellige bygfraktioners samt det ufraktionerede bygs kemiske sammensætning og indhold af direkte bestemt omsættelig energi er beregnet følgende formel til angivelse af bygs indhold af omsættelig energi ud fra kemiske analyser:

$$\text{kcal OE pr. kg byg} =$$

$$35,1 \times \% \text{ råprotein} + 51,3 \times \% \text{ Stoldt fedt} \\ + 41,2 \times \% \text{ stivelse} + 29,8 \times \% \text{ sukker}$$

Ved at benytte de i »Cirkulære fra statens foderstofkontrol« anførte fordøjelighedskoefficienter for byg og de anførte energiequivalenter blev byg I og byg II overvurderet med henholdsvis 332 og 148 kcal OE pr. kg tørstof eller med henholdsvis 12,3 og 4,7%. Anvendes ovenfor anførte formel til at beregne energiindholdet i byg

meget bedre skøn over de to bygpartiers indhold af omsættelig energi, end der blev opnået på grundlag af de i cirkulæret anførte fordøjelighedskoefficienter.

Formlen vil tendere mod at undervurdere en dårlig og overvurdere en god kvalitet af byg.

Foderblandingerne analyserede indhold af omsættelig energi og råprotein er anført i tabel 3 sammen med resultaterne af æglægningsforsøget.

Af tabel 3 fremgår, at der var nogen forskel på hønernes ægydelse alt efter, hvilke bygfraktioner der indgik i foderblandingerne; en variansanalyse viste dog, at hverken foder eller hustemperatur havde signifikant indflydelse på hønernes ægydelse. Med hensyn til æggens størrelse har både foder og hustemperatur haft en signifikant ($P < 0,01$) indflydelse på æggens vægt, og der er en tydelig tendens til, at æggens størrelse var stigende med foderets stigende energiindhold.

Hønerne, der fik foderblanding 5, hvori indgik ufraktioneret byg, har haft en lavere foderoptagelse og et mindre foderforbrug pr. kg æg end hønerne, der fik foderblandingerne 6 og 7, der begge havde et højere energiindhold end blanding 5. Hønerne, der fik foderblanding 8 med det lave-

ste energiindhold, havde den største foderoptagelse og det største foderforbrug pr. kg æg. Beregnes foderforbruget som forbrug af omsættelig energi pr. kg æg, har forbruget været stigende med foderets stigende energiindhold og med dets

de energiforbrug kan i nogen grad forklares med, at hønerne havde en stigende tilvækst med foderets stigende energiindhold; men en del af det stigende energiforbrug kan muligvis også være forårsaget af foderspild. Især blanding 6, der in-

Tabel 3. Ægydelse og foderforbrug m.m.

Hold: Blanding:	5+45	6+46	7+47	8+48	Temperatur °C	
	5	6	7	8	16	20
Stivelse + sukker %	42,1	47,5	45,6	40,7	44,0	44,0
kcal OE/kg foder	2715	2860	2790	2570	2730	2730
Mj OE/kg foder	11,4	12,0	11,7	10,8	11,4	11,4
g råprot./3000 kcal OE	173	185	178	181	179	179
g råprot./10 MJ OE	138	147	142	144	143	143
Heraf % bygprotein	72	55	79	68	68	68
Antal høner indsat	64	65	64	61	128	126
Vægt ved indsættelsen, kg	3,39	3,39	3,27	3,28	3,32	3,35
Tilvækst i 196 dage, kg	0,59	0,72	0,76	0,55	0,75	0,56
Døde, %	5	14	5	10	5	11
Ægydelse i 196 dage:						
Æg/høne	120	123	118	124	120	122
Lægning, %	61	63	60	63	61	62
Ægvægt, g	64,9	65,0	65,2	64,2	65,3	64,4
g æg/høne/dag	39,4	40,6	39,3	40,6	40,1	40,1
Foderforbrug:						
Foderoptagelse, g/dag	158	164	159	167	164	160
Foderoptagelse, kg/høne	31,0	32,2	31,3	32,8	32,2	31,4
Mcal, OE/høne	84,1	92,1	87,2	84,3	87,9	85,6
kg foder/kg æg	3,96	4,04	4,06	4,13	4,09	4,00
Mcal OE/kg æg	10,8	11,6	11,3	10,6	11,2	10,8
Forholdstal	100	107	105	99	100	97

stigende indhold af stivelse + sukker. Det stigen- deholdt 60% bygmel, var næsten uden grove partikler og derfor noget støvende, selv om der var 3% fedt i foderet.

At hønerne, fodret med foderblandinger med stort indhold af stivelse + sukker, har større tilvækst og større forbrug af omsættelig energi pr. kg æg end høner, der fodres med mindre stivelsesrige foderblandinger, er i overensstemmelse med resultater, offentliggjort i meddelelse nr. 316 fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

Med hensyn til hustemperaturen vil det fremgå

af resultaterne, at en forøgelse af temperaturen fra 16°C til 20°C stort set har bevirket 1% foderbesparelse for hver gang temperaturen blev øget 1°C.

Konklusion

Om der anvendes ufraktioneret byg eller bygfraktioner i foderet til rugeægsproducerende høner, har været uden betydning for ægydelsen, men jo mere stivelsesrig de anvendte fraktioner er, desto større bliver forbruget af omsættelig energi pr. kg æg.