



Næringsværdi af lysinrig byg til slagtekyllinger

Af Vagn E. Petersen og Al-Ali Tayfour*)
Afdelingen for forsøg med fjerkræ

Næringsværdien af bygsorten BOMI er sammenlignet med næringsværdien af den lysinrige Bomi-mutant »1508« i to fodringsforsøg. Lysin i 1508 udnyttes af slagtekyllinger til vækst i samme udstrækning som lysin fra Bomi + syntetisk lysin. Foderforbrug pr. kg kylling var større ved anvendelse af 1508 end ved anvendelse af Bomi; årsagen er, at 1508 indeholder mindre omsættelig energi, forskellen andrager 80-90 kcal. OE pr. kg byg-tørstof eller ca. 3 pct.

Indledning

Slagtekyllingers tilvækst og foderforbrug pr. kg tilvækst er afhængig af foderets energiindhold og dets protein/energiforhold eller mere korrekt dets aminosyre/energiforhold. Det vil være således, at jo bedre en foderblandings indhold af aminosyrer stemmer overens med kyllingernes behov, jo lavere kan foderets proteinindhold og dermed protein/energiforholdet være, uden at proteinet vil være en begrænsende faktor med hensyn til vækst og foderforbrug pr. kg tilvækst. På afdelingen for landbrugsforsøg, AEK, Risø er der af bygsorten Bomi fremavlet en byg-mutant, benævnt 1508, der udmærker sig ved at have et lidt større proteinindhold og især et større indhold af lysin, men også et større indhold af andre essentielle aminosyrer. Ved at anvende en sådan bygsort skulle det være muligt at nedskære forbruget af importerede proteinrige fodermidler til slagtekyllinger.

De anvendte partier byg

De to partier byg blev analyseret, inden de indgik i forsøgsfoderet; resultaterne af analyserne er anført i tabel 1.

Tabel 1. Byggens kemiske sammensætning i pct. af tørstof

	Bomi	1508	Forholdstal Bomi=100
Aske	2,28	2,47	108
Råprotein	10,07	11,14	111
Råfedt (Stoldt)	3,40	5,09	150
Træstof	4,62	5,61	121
N-fri ekstraktstof	79,63	75,69	95
Ca, pct.	0,059	0,069	117
P, pct.	0,363	0,382	105
Let hydrolyserbart kulhydrat (LHK)	66,64	59,20	89
Palmitinsyre (16:0)	0,71	0,94	132
Stearinsyre (18:0)	0,05	0,08	160
Oliesyre (18:1)	0,42	0,88	210
Linolsyre (18:2)	1,53	1,94	127
Linolensyre (18:3)	0,16	0,21	125
Fedtsyrer i % af råfedt	83,5	82,3	99

*) FAO-Fellow fra Jordan.

Bygmutanten 1508 har et større indhold af alle komponenter end Bomi med undtagelse af N-fri ekstraktstof og LHK, og det er bemærkelsesværdigt, at indholdet af LHK er 11 pct. lavere i 1508 end i Bomi i betragtning af, at indholdet af N-fri ekstraktstoffer i 1508 kun er 5 pct. lavere end i Bomi. Denne forskel hænger muligvis sammen med, at 1508 indeholder mere træstof end Bomi, at der er en negativ korrelation mellem byggens træstofindhold og dets indhold af LHK.

Sættes indholdet af råkulhydrat (træstof + N-fri ekstraktstof) i relation til indholdet af LHK, viser det sig, at indholdet af LHK i Bomi svarer til 79,1 pct. af indholdet af råkulhydrat mod kun 72,8 pct. i byg 1508. Af analyseresultaterne fremgår, at fedtindholdet i de to partier byg er noget afvigende sammensat. Indholdet af oliesyre er relativt noget større og linolsyreindholdet noget mindre i 1508 end i Bomi. I tabel 2 er anført bygpartiernes aminosyreindhold, dels som g aminosyrer pr. 16 g N, dels som g aminosyrer pr. kg bygtørstof.

Af tabel 2 fremgår, at ikke alene er lysinindholdet i 1508 pr. 16 g N større end i Bomi, men aminosyrebilledet er også meget forskelligt i de to bygsorter, især synes indholdet af essentielle aminosyrer at være større i 1508 end i Bomi, et indtryk, der forstærkes, når der også tages hensyn

Tabel 2. Byggens aminosyreindhold

Bygsort	Bomi, g pr.		1508, g pr.	
	16 g N	kg tørstof	16 g N	kg tørstof
Asparaginsyre	5,88	5,92	8,19	9,12
Treonin	3,52	3,54	4,23	4,71
Serin	3,91	3,94	4,13	4,60
Glutaminsyre	22,79	22,95	16,60	18,49
Prolin	9,45	9,52	6,06	6,75
Glycin	3,87	3,90	4,91	5,47
Alanin	4,20	4,23	5,05	5,63
Valin	5,15	5,19	5,43	6,05
Isoleucin	5,50	5,54	3,40	3,79
Leucin	7,81	7,86	6,50	7,24
Tyrosin	4,02	4,05	3,51	3,91
Fenylalanin	5,15	5,19	4,18	4,65
Lysin	3,54	3,56	4,77	5,31
Histidin	2,07	2,08	2,46	2,74
Arginin	4,41	4,44	5,88	6,55
Methionin	1,90	1,91	1,81	2,02
Cystin	2,11	2,12	2,94	3,28
Methionin + cystin	4,01	4,04	4,75	5,29

til, at 1508 indeholder mere protein end Bomi, som vist under kolonnen »g aminosyrer pr. kg tørstof«.

Metodik

Der er udført to fodringsforsøg med førnævnte partier byg. I det første forsøg blev kyllingerne opdrættet i bure for at kunne få opsamlet gødningsprøver til bestemmelse af blandingerens indhold af omsættelig energi efter chromindikator-metoden. I det andet forsøg blev kyllingerne opdrættet på gulv, strøet med hakkelse af byghalm. I begge forsøg havde kyllingerne fri adgang til vand og foder, fra de daggamle blev sat i forsøg, og indtil forsøgene blev afsluttet. I det første forsøg blev kyllingerne vejlet enkeltvis hver uge, medens de i andet forsøg blev vejlet tre uger gamle og igen ved forsøgets afslutning. De to partier bygs næringsværdi blev bedømt på grundlag af kyllingernes vækst og foderforbrug.

Til forsøgene blev blandet 4 foderblandinger, hvoraf to skulle have normalt protein/energifor-

Tabel 3. Foderblandingerens sammensætning

Blanding		A	B	C	D
Bomiby	pct.	70,00	0,00	70,00	0,00
1508-byg	–	0,00	70,00	0,00	70,00
Majs	–	1,50	1,50	5,22	5,50
Sojaskrå	–	18,70	18,70	14,70	14,70
Fiskemel	–	4,00	4,00	4,00	4,00
Kød-benmel	–	2,00	2,00	2,00	2,00
Vitaminblanding	–	1,00	1,00	1,00	1,00
Dikalciumfosfat	–	1,30	1,30	1,30	1,30
Kridt	–	0,45	0,45	0,45	0,45
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
Cromoxyd	–	0,50	0,50	0,50	0,50
Methionin	–	0,05	0,05	0,13	0,05
Lysin	–	0,00	0,00	0,20	0,00
I alt	pct.	100,0	100,0	100,0	100,0
Beregnet indhold:					
kcal. OE pr. kg foder		2750	2750	2770	2770
g protein pr. 3000					
kcal. OE		180	187	168	172
% af behov for nogle aminosyrer:					
Lysin		98	118	108	108
Leucin		106	104	99	97
Methionin + cystin		102	113	108	108

hold og have nøjagtig samme sammensætning bortset fra, at der i den ene indgik 70 pct. Bomi og i den anden 70 pct. 1508; de to andre foderblandinger skulle have et noget lavere protein/energiforhold, men fuld dækning af kyllingernes behov for alle essentielle aminosyrer. Blandingen med 70 pct. 1508 blev fremstillet således, at dækning af kyllingernes behov for lysin skete med det lysin, der naturligt var til stede i foderet, medens blandingen med Bomi byg fik tilsat syntetisk lysin i sådanne mængder, at der var lige meget lysin i begge blandinger. Formålet var at undersøge, om det ekstra indhold af lysin i 1508 blev udnyttet i samme udstrækning som syntetisk lysin.

De fire foderblandinger havde den i tabel 3 anførte sammensætning:

Blandingernes indhold af de tre aminosyrer, som i forhold til kyllingers behov forekommer i mindst mængde, er anført, og det ses, at for alle essentielle aminosyrer er behovet praktisk taget dækket fuldt ud. I forsøgsseriens andet forsøg blev chromoxyd skiftet ud med majs.

Forsøgets resultater

Forsøg 1, 1975

Forsøget blev udført med 2×10 vingemærkede Hvid Plymouth Rock hanekyllinger pr. behandling. Kyllingerne blev vejede enkeltvis hver uge med henblik på at undersøge en eventuel vekselvirkning mellem foderets proteinindhold og kyllingernes alder på tilvæksten. Dagen før forsøget blev afsluttet, blev der opsamlet gødningsprøver til bestemmelse af foderets indhold af omsættelig energi.

Tabel 4. Kyllingernes vægt, foderforbrug m.m.

Gruppe Bygsort	A Bomi	B 1508	C Bomi	D 1508
pct. protein	16,5	17,1	15,5	15,9
Antal kyllinger indsat . . .	20	20	20	20
Alder, dage	0	0	0	0
pct. døde	0	0	0	0
Vægt 42 dage, g	1244	1160	1244	1152
S \bar{x} \pm , g	31	37	38	47
Foderforbrug:				
kg foder pr. kyll.	2,90	2,79	2,90	2,86
kg foder pr. kg kyll. . .	2,33	2,40	2,33	2,48

Forsøgets resultat fremgår af tabel 4.

Af tabel 4 fremgår, at kyllinger, fodret med Bomi, havde en bedre tilvækst end kyllinger, fodret med 1508-byg; forskellen andrager 88 g eller 7 pct. og er signifikant ($P < 0,05$). Den opnåede lavere tilvækst med 1508-byg må tilskrives en mindre foderoptagelse hos kyllingerne, der fik foder med denne sort; forskellen var dog ikke statistisk sikker. Kyllingerne, der fik 1508-byg, brugte mest foder pr. kg kylling, og denne forskel var statistisk sikker ($P < 0,05$). Blandingernes forskellige proteinindhold har ingen indflydelse haft på kyllingernes tilvækst, hvilket heller ikke var at forvente, da de i alle 4 grupper fik dækket behovet for essentielle aminosyrer. Da der ikke blev fundet vekselvirkning mellem foderets proteinindhold og kyllingernes alder på tilvæksten, konkluderes det, at kyllingerne har fået dækket deres behov for essentielle aminosyrer i hele vækstperioden, hvorfor forsøgets resultater kan diskuteres på grundlag af kyllingernes slutvægt.

Forsøg 291

Forsøget blev gentaget efter nøjagtig samme forsøgsplan på forsøgsstationen i Brabrand, men med 2×200 kyllinger pr. behandling.

Forsøgets resultat ses i tabel 5.

Tabel 5. Kyllingernes vægt, foderforbrug m.m.

Blanding Bygsort	A Bomi	B 1508	C Bomi	D 1508
pct. protein beregnet . . .	16,5	17,5	15,5	15,9
Kemisk analyse:				
pct. protein	15,0	15,7	14,7	15,1
Antal kyllinger indsat . . .	400	400	400	400
Alder, dage	0	0	0	0
pct. døde	1	2	2	1
Vægt 39 dage, g	1072	1147	1081	1090
Foderforbrug:				
kg foder pr. kyll.	2,09	2,28	2,12	2,27
kg foder pr. kg kyll. . .	1,95	1,99	1,96	2,08
Slagtebedømmelse:				
pct. kyll. i ekstra kl. . .	96	100	97	98

Af tabel 5 ses, at kyllingerne, der fik 1508-byg, havde en lidt bedre tilvækst end kyllingerne på Bomi-byg; forskellen andrager 42 g eller 3,9 pct. –

en forskel, der viste sig at være meget sikker ($P < 0,01$). Foderforbrug pr. kylling og pr. kg kylling var større hos de kyllinger, der fik foder med 1508-byg, end hos dem, der fik Bomi-byg i foderet, forskellen var statistisk sikker – henholdsvis ($P < 0,01$) og ($P < 0,05$).

Diskussion

I det første forsøg blev opnået en sikker ($P < 0,05$) lavere og i det andet forsøg en sikker ($P < 0,01$) større tilvækst med 1508-byg end med Bomi-byg i foderet. Disse modstridende resultater må ses i lyset af, at kyllingerne, der fik 1508-byg, i det første forsøg havde et, omend ikke sikkert, lavere foderforbrug og i andet et sikker ($P < 0,01$) større foderforbrug pr. kylling end de kyllinger, der fik Bomi-byg i foderet. Årsagen til denne forskel i foderoptagelsen er ikke klarlagt, men skyldes sandsynligvis tilfældigheder. Det vil derfor ikke være rimeligt at antage, at kyllingernes tilvækst påvirkes af, om de fodres med 1508- eller Bomi-byg. I begge forsøg har kg foder pr. kg kylling været størst i hold, der blev fodret med 1508-byg som sammenfattet i følgende opstilling:

Bygsort Proteinniveau	kg foder pr. kg kylling			
	Bomi	1508 normalt	Bomi lavt	1508
1. forsøg	2,33	2,40	2,33	2,48
2. forsøg	1,95	1,99	1,96	2,08
Gns.	2,14	2,20	2,15	2,28

Den viste forskel var i begge tilfælde sikker ($P < 0,05$) og i begge tilfælde størst hos de kyllinger, der fik foder med fuld dækning for behovet for essentielle aminosyrer, men med den mindste mængde protein i foderet. Det større foderforbrug pr. kg kylling, når der anvendes 1508-byg, må tages som et udtryk for, at 1508-byg har et noget lavere energiindhold end Bomi, hvilket sandsynliggøres af det forhold, at 1508-byg ifølge analyserne har et noget lavere indhold af LHK end Bomi.

Da omkrin 95–98 pct. af LHK kan fordøjes,

medens det anslås, at kun 10–12 pct. af den øvrige del af bygs indhold af N-fri ekstraktstoffer forhøjes af kyllinger, må det antages, at det større foderforbrug pr. kg kylling med 1508-byg i foderet skyldes forskel på de to bygsorters indhold af omsættelig energi.

Blandingernes indhold af omsættelige energi blev bestemt i det første forsøg, og pr. kg tørstof indeholdt blandingerne med 70 pct. Bomi-byg 2904 kcal. OE og blandingerne med 70 pct. 1508-byg 2843 kcal. OE; af dette kan beregnes, at 1508-byg indeholdt $(2904 - 2843) : 70 \times 100 = 87$ kcal. OE mindre end Bomi-byg. Ud fra dette er kyllingernes forbrug af omsættelig energi beregnet, som vist i følgende opstilling:

Bygsort	kcal. OE pr. kg kylling			
	Bomi	1508	Bomi	1508
1. forsøg	6030	6029	6072	6279
2. forsøg	4804	4806	4867	5037
Gns.	5417	5418	5470	5658

Af opstillingen ses, at der ikke er stor forskel på forbrug af omsættelige kalorier på grund af de to bygsorter; i gennemsnit er der pr. kg kylling brugt 5443 kcal. OE med Bomi i foderet mod 5538 kcal. OE med 1508-byg i foderet – en ikke-signifikant forskel på 1,7 pct. Årsagen til det mere anvendte foder pr. kylling, når 1508-byg indgår i foderblandingerne, må således søges i, at bygsorten 1508 har et lavere energiindhold end bygsorten Bomi.

Blandingerne C og D havde samme lysinindhold, nemlig 10,0 g pr. kg. I blanding C kom 20 pct. af dette lysin fra tilsat syntetisk lysin, medens al lysin i blanding D kom fra de i blandingen anvendte fodermidler og de sidste 20 pct. i blanding D – således fra det ekstra indhold af lysin i 1508-byg. Resultaterne fra begge forsøg viser, at lysin i 1508 udnyttes i samme udstrækning som lysin i Bomi + det tilsatte syntetiske lysin.

De to partier byg er stillet til rådighed for forsøgene af Afdelingen for Landbrugsforsøg, AEK, Risø, hvor bygsorten 1508 er udviklet.