



30. AUGUST

NR. 430

Foderets beregnede energiindhold og kyllingers vækst

Vagn E. Petersen og Ole Jensen
Afdelingen for forsøg med fjerkræ og kaniner

I to forsøg med slagtekyllinger er vist, at der er god overensstemmelse mellem kyllingers forbrug af omsættelig energi pr. kg tilvækst og foderets indhold af omsættelig energi (OE), beregnet på grundlag af foderblandingerne analyserede indhold af råprotein, råfedt, stivelse og sukker. Kyllingernes tilvækst var stigende med foderets stigende indhold af omsættelig energi på grund af stigende optagelse af OE. De opskårne kyllingers indhold af linolsyre var proportionalt stigende med foderets stigende indhold af linolsyre.

Indledning

I Meddelelse nr. 396 fra Statens Husdyrbrugsforsøg er omtalt undersøgelser over værdien af Härtels formel til beregning af en foderblandings indhold af omsættelig energi ud fra kendskabet til blandingens indhold af råprotein, råfedt, (bestemt efter saltsyrehydrolyse), stivelse og sukker.

Disse undersøgelser grundlag var baseret på udvoksede haners evne til at fordøje de anførte fire næringskomponenter. For at få et udtryk for sammenhængen mellem det ved hjælp af formelen beregnede indhold af omsættelig energi i foderblandinger til slagtekyllinger og kyllingers vækst og foderomsætning er udført 2 forsøg med indkøbte handelsfoderblandinger.

Metode

Til hvert forsøg blev indkøbt 2 foderblandinger, der er beskrevet i tabel 1.

Hvert forsøg blev udført med 12 parallelhold à ca. 200 hane- og hønekyllinger pr. behandling.

Tabel 1. De anvendte foderblandinger

Forsøg	Foderblanding	Sojaskrå toasted	Fedt, %		MJ OE/ kg foder
			ani- malsk	vegeta- bilsk	
1	A	uafskallet	2,0	—	12,9
	B	afskallet	2,0	2,0	13,8
2	C	uafskallet	2,0	—	12,9
	D	afskallet	2,5	2,5	13,9

Blandt kyllingerne fra det første forsøg blev udtaget 2 × 8 opskårne hane- og 2 × 8 opskårne hønekyllinger til kemisk analyse med henblik på at undersøge, om de anførte forskelle i foderets energiindhold påvirkede kyllingernes indhold af fedt. I det andet forsøg blev samtlige kyllinger ikke alene vejet levende, men også slagtet samt til sidst opskåret uden hals og indmad, (inden de blev vandkølet). Foderet blev analyseret for indhold af tørstof, aske og træstof samt for råprotein,

råfedt (efter hydrolyse med saltsyre), stivelse og sukker. På grundlag af foderets indhold af de sidste 4 komponenter blev foderblandingerens indhold af omsættelig energi beregnet ved hjælp af den nævnte formel. Kyllingerne havde i hele forsøgsperioden fri adgang til vand og foder.

Forsøgenes resultater

Foderblandingerens analyserede, kemiske sammensætning og det ud fra analyseresultaterne beregnede energiindhold er anført i tabel 2.

Tabel 2. Foderblandingerens kemiske sammensætning, % af tørstof og beregnet indhold af omsættelig energi

Forsøg: Blanding: Tørstof, %	1		2	
	A	B	C	D
	88,8	89,0	88,3	89,0
Aske	% 6,1	6,3	6,5	5,9
Råprotein	% 24,8	26,8	25,4	25,7
Råfedt	% 6,7	7,9	6,8	10,5
Stivelse	% 40,0	40,9	40,1	40,2
Sukker	% 6,4	6,7	5,6	5,8
Træstof	% 4,3	2,9	3,0	2,3
NFE-rest	% 11,7	8,5	12,6	9,6
I alt	% 100,0	100,0	100,0	100,0
MJ OE /kg tørstof	13,4	14,3	13,4	14,7
MJ OE /kg foder	11,9	12,7	11,9	13,1
Råprot./10 MJ OE, g	185	188	189	175

Af tabel 2 fremgår, at anvendelse af afskallet sojaskrå i blandingerne *B* og *D* har bevirket en reduktion i foderets indhold af træstof i forhold til indholdet af træstof i blandingerne *A* og *C*. Blanding *B* indeholdt knap 7% mere omsættelig energi end blanding *A*, ganske som angivet på deklarationen, men begge blandinger indeholdt 8% mindre omsættelig energi end garanteret. Blanding *C* har samme energiindhold som blanding *A*, hvilket også skulle være tilfældet, da disse to foderblandinger har samme sammensætning. Blanding *D* indeholder 13,1 MJ OE pr. kg eller 6% mindre OE end garanteret.

Af tabel 3 fremgår, at de to energirige foderblandinger *B* og *D* har medført signifikant ($P < 0,01$) større tilvækst end blandingerne *A* og *C*; i gennemsnit af de to forsøg er forskellen på tilvækst 59 g eller 4,1% af slutvægten.

Kyllingerne har ædt signifikant ($P < 0,01$) mindre af blandingerne *B* og *D* end af blandingerne *A* og *C*; dette i forbindelse med forskellen på kyllingernes tilvækst har bevirket, at kyllingerne, opdrættet på blandingerne *B* og *D*, har brugt 0,13 kg foder mindre pr. kg tilvækst end kyllingerne, opdrættet på blandingerne *A* og *C*. Denne forskel på foderforbrug pr. kg tilvækst var meget sikker ($P < 0,001$) og skyldes forskellen på foderets indhold af omsættelig energi. At forbruget af omsættelig energi pr. kg kylling er ens uanset foderets energiindhold indikerer, at det anvendte energiberegningssystem er vel anvendeligt til bedømmelse af slagtekyllingefoders produktionsværdi. Såfremt blandingerne *B* og *D* koster henholdsvis 23,90 og 18,10 kr. mere pr. 100 kg end blandingerne *A* og *C*, vil dækningsbidraget være ens med de 4 foderblandinger. Er prisforskellen mindre, vil det være økonomisk fordelagtigt at anvende energirige blandinger som *B* og *D*.

Alle kyllingerne i forsøg 2 blev ikke alene vejet levende i kyllingehuset, men også slagtet og til sidst opskåret. Den opskårne vægt er kyllingernes vægt uden indmad og hals. Af tabel 3 fremgår, at kyllingerne, opdrættet på blanding *D*, har haft en anelse større slagtesvind end kyllingerne i den anden gruppe; denne forskel på slagtesvind kan muligvis skyldes, at *D*-kyllingerne er slagtet et par timer senere end *C*-kyllingerne, hvorved der kan være sket et væggtab på grund af større tømning af tarmen, hvilket vil resultere i et mindre opskæringssvind.

Af tabel 3 fremgår, at trods et eventuelt mindre tarmindehold har kyllingerne, opdrættet på blanding *D*, haft en anelse større opskæringssvind end kyllingerne, opdrættet på den mindre energirige blanding *C*.

Opskæringssvind med middelfejl på middeltal

Blanding:		C	D
Opskæringssvind,	g	261	269
Middelfejl,	g	2	2

En variansanalyse viste, at forskellen på opskæringssvind var signifikant ($P < 0,05$), og at der ikke var forskel på opskæringssvindet i de 12 gentagelser. En regressionsanalyse viste, at op-

Tabel 3. Kyllingernes vægt og foderforbrug, slagte- og opskæringssvind samt det økonomiske udbytte

Forsøg: Blanding:	1		2		Gns.	
	A	B	C	D	A+C	B+D
Antal kyllinger indsat	2348	2360	2442	2439	4790	4799
Alder, dage	0	0	0	0	0	0
Antal kyllinger slagtet	2269	2279	2316	2334	4585	4613
Døde efter 1. uge, %	1,1	0,8	1,4	1,4	1,3	1,1
Vægt 37 dage, g						
Levende	1431	1508	1439	1480	1435	1494
Slaget			1209	1238		
Opskåret			948	969		
Slagtesvind, %			16,0	16,3		
Opskæringssvind, %			21,6	21,7		
Foderforbrug:						
kg foder/kyll.	2,61	2,54	2,55	2,46	2,58	2,50
kg foder/kg kyll.	1,82	1,69	1,77	1,66	1,80	1,67
kg foder/kg slagtet kyll.			2,11	1,99		
kg foder/kg opskåret kyll.			2,69	2,54		
MJ OE/kg kyll.	21,7	21,4	21,1	21,7	21,4	21,5
Forholdstal	100,0	98,6	100,0	102,8	100,0	100,5
Økonomiberegning:						
Udgifter/kylling:						
Daggammel kyll., kr.	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Andre udg. end foder, kr.	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
Indtægter/kylling:						
Salg af kyll., kr.	8,59	9,05	8,63	8,88	8,61	8,96
Rest til foder, kr.	5,49	5,95	5,53	5,78	5,51	5,86
Foderets værdi/100 kg, kr.	210,30	234,20	216,80	234,90	213,50	234,40

skæringssvindet steg med 0,11 g for hver gang kyllingernes vægt levende steg 1 g. Regressionskoefficienten opfangede dog kun 13% af variationen omkring regressionslinien, hvilket viser, at opskæringssvindet var uafhængigt af forskellen på kyllingernes vægt levende. Korrigeres opskæringssvind – på trods af den lave korrelation mellem levendevægt og opskæringssvind – for forskel på kyllingernes tilvækst, vil kyllingerne, opdrættet på blanding *D* stadig have et større opskæringssvind end kyllingerne, opdrættet på blanding *C*, et svind, der minimum andrager 4 g ekstra pr. kylling. Det større opskæringssvind kan forklares med, at kyllingerne aflejrer en stigende mængde fedt med foderets stigende energiindhold, og at en del af dette fedt aflejres i bughulen, hvorfra det

fjernes under opskæringen sammen med tarmsæt og indmad, det kan dog ikke afvises, at en del af det større opskæringssvind skyldes, at blanding *D* havde et lavere protein/energiforhold end blanding *C*. Uanset om årsagen til det større opskæringssvind er foderets større energiindhold eller det mindre protein/energiforhold, viser opgørelsen, at den for slagtekyllingeproduktionen, som helhed betragtet, bedste afregning sker på grundlag af kyllingernes opskårne vægt.

Kyllingernes kemiske sammensætning – levende og opskåret – samt foderets og kyllingernes fedtsyresammensætning er vist i tabel 4.

Af tabel 4 fremgår, at kyllingerne, fodret med den energirige blanding *B*, har et lidt lavere indhold af vand og et lidt større indhold af fedt end

Tabel 4. Foderets fedtsyresammensætning samt kyllingernes kemiske sammensætning og fedtsyresammensætning

Foderblandning:	I foderet		Levende kyllinger		Opskårne kyllinger						
	A	B	A	B	A			B			
			♂+♀	♂+♀	♂	♀	gns.	♂	♀	gns.	
Vand	%	11,2	11,0	62,2	62,0	64,4	64,0	64,2	64,0	63,5	63,7
Aske	%	6,1	6,3	2,9	2,9	3,0	3,1	3,0	3,3	3,3	3,3
Råprotein	%	24,8	26,8	20,0	19,9	17,7	17,6	17,7	17,6	17,4	17,5
Råfedt	%	6,7	7,9	13,5	13,9	14,9	15,3	15,1	15,2	15,8	15,5
I alt	%	48,8	52,0	98,6	98,7	100,0	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0
I % af foreliggende:											
Laurinsyre		0,01	0,01			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Myristinsyre		0,06	0,06			0,11	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12
Myristolsyre		0,01	0,00			0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Palmitinsyre		1,13	1,09			3,11	3,35	3,23	3,01	3,31	3,16
Palmitolsyre		0,12	0,09			0,99	0,85	0,92	0,79	0,84	0,82
Stearinsyre		0,47	0,40			0,72	0,88	0,80	0,76	0,84	0,80
Oliesyre		1,69	1,61			5,29	5,44	5,37	4,89	5,41	5,15
Linolsyre		1,88	2,30			2,22	2,27	2,25	2,39	2,70	2,55
Linolensyre		0,17	0,22			0,13	0,22	0,18	0,14	0,26	0,20
Målte fedtsyrer											
i % af fedt		93,9	82,6			84,6	85,9	85,4	79,7	85,4	82,7

kyllingerne, opdrættet på blanding A, og det både når kyllingerne er analyseret med fjer og indvolde, og når de er analyseret, efter at de er opskåret; det fremgår også, at foderfedtets fedtsyresammensætning påvirker slagtekroppens fedtsyresammensætning. Blanding B indeholder 22% mere linolsyre end blanding A, og kyllingerne, opdrættet på blanding B, indeholder 13% mere linolsyre end de, der er opdrættet på blanding A. Tages hensyn til forskel på foderoptagelse, viser det sig, at henholdsvis 43,3 og 43,7% af den optagne mængde linolsyre genfindes i de opskårne kyllinger. Dette viser, at indholdet af linolsyre i opskårne kyllinger praktisk taget er proportionalt med den mængde linolsyre, kyllingerne får tilført med det foder, de æder.

På grundlag af de kemiske analyser af hele kyllinger med fjer og indvolde og analyser, udført på opskårne kyllinger, kan det beregnes, hvor meget vand, aske, protein og fedt der bliver fjernet under slagte- og opskæringsprocessen, hvilket er vist i tabel 5.

Tabel 5. Svind fra levende til opskåret kylling, %

Foderblandning:	A			B		
	lev., g	opsk., g	svind %	lev., g	opsk., g	svind %
Vand	903	605	33,0	947	629	33,6
Aske	42	28	33,3	44	33	25,0
Protein	290	167	42,4	304	173	43,1
Fedt	196	142	27,6	213	153	28,2
Total	1431	942	34,2	1508	988	34,5

Af tabel 5 ses, at kyllingerne, opdrættet på den energirige blanding B, har haft et svind i fedtindholdet, der er 0,6 procentenheder eller 6 g større end kyllingerne, opdrættet på blanding A. Disse 6 g fedt må stort set være fedt, der er aflejret i bughulen, og fjernet sammen med kyllingernes indvolde. Selv om dette tab betyder forholdsvis lidt, sammenlignet med den større tilvækst og det mindre foderforbrug, der er opnået med den energirige blanding B, må det indgå i totalvurderingen sammen med en vurdering af produktets kvalitet og holdbarhed.