



### **Virningen af proteinets biologiske værdi på slagtekyllingers tilvækst og foderomsætning**

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

Det er undersøgt, hvordan en forøgelse af proteinets biologiske værdi ved anvendelse af syntetiske aminosyrer og fiskemel påvirker kyllingernes tilvækst og foderomsætning. Kyllingernes vækst var inden for de givne rammer ikke påvirket af ændringerne i proteinets biologiske værdi; derimod var foderforbruget pr. kg tilvækst faldende ( $P < 0,05$ ).

Det laveste foderforbrug pr. kg kylling blev opnået, da kyllingernes behov for essentielle aminosyrer blev dækket med højst 170 g råprotein pr. 10 MJ OE.

Ved hvilket protein/energiforhold den mest økonomiske kylligeproduktion opnås, vil være afhængig af de til enhver tid gældende prisrelationer mellem syntetiske aminosyrer, fiskemel og sojaskrå.

#### **Indledning**

Protein af høj biologisk værdi i kyllingefoder medfører, at kyllingerne får dækket deres aminosyrebehov ved et lavt protein/energiforhold i foderet, og der opnås derved en mertilvækst og en bedre foderomsætning end med protein af lavere biologisk værdi. Endvidere er det lettere at holde strøelsen tør og porøs ved lavt end ved højt protein/energiforhold i foderet, hvorved forbruget af energi til opvarmning af ventilationsluften nedsættes.

Formålet med disse forsøg var at undersøge, om gevinsten ved at anvende foder med høj biologisk værdi var større end den fordyrelse af foderet, der ofte forekommer, når proteinets biologiske værdi øges, og at undersøge, om en reduktion

i foderets proteinindhold i forbindelse med en øgning af dets biologiske værdi resulterer i en mere tør strøelse, ligesom tilfældet er, når der blot sker en reduktion af foderets protein/energiforhold.

#### **Materiale og metode**

Der er gennemført 2 forsøg, og i hvert forsøg indgik 4.650 kyllinger, fordelt på 6 behandlinger med 4 parallelhold à 192 Hvid Plymouth Rock kyllinger pr. behandling. Kyllingerne havde fri adgang til foder og vand, fra de blev indsat som daggamle, og til forsøgene blev afsluttet, da kyllingerne var henholdsvis 36 og 38 dage gamle. Til forsøget blev fremstillet 6 foderblandinger, hvori proteinets biologiske værdi blev varieret ved at

variere indholdet af fiskemel og tilskuddet af aminosyrerne »lysin« og »methionin« og således, at behovet for den første begrænsende aminosyre

»methionin« i alle 6 foderblandinger uanset foderefs protein/energiforhold lige netop var dækket.

**Table 1. Foderblandingernes sammensætning**

Blanding:	A	B	C	D	E	F
Majs .....	48,70	46,50	42,80	43,00	40,00	38,10
Byg .....	10,00	10,00	8,25	5,30	10,00	6,80
Animalsk fedt .....	4,00	4,20	5,00	5,00	4,40	5,00
Fiskemel, askefattigt .....	4,00	4,00	2,00	2,00	2,00	0,00
Kød-benmel, askefattigt .....	3,30	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Sojaskrå, toasted .....	24,80	27,20	34,00	37,20	35,85	42,60
Lysinblanding, (10%) .....	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Methioninblanding, (10%) .....	1,75	1,45	1,30	0,95	0,90	0,70
Kridt .....	0,70	0,60	0,40	0,30	0,60	0,30
Dikalciumpfosfat .....	1,40	1,20	1,40	1,40	1,40	1,65
Mineralblanding .....	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Vitaminblanding .....	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
I alt .....	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Beregnet indhold:						
MJ OE pr. kg foder .....	13,4	13,4	13,4	13,4	13,2	13,2
Råprotein, % .....	21,9	22,9	24,0	25,0	24,7	25,7
Råprotein/10 MJ OE, g .....	164	171	179	187	187	195
Arginin i forhold til behov .....	=	+	+	+	+	+
Lysin i forhold til behov .....	=	+	+	+	+	+
Methionin + cystin .....	=	=	=	=	=	=
Råfedt, % .....	7,0	7,1	7,6	7,6	7,0	7,3
Tørstof, % .....	88,6	88,6	88,6	88,6	88,5	88,4
Analyseret indhold: Forsøg 1						
MJ OE pr. kg foder .....	13,2	13,2	13,2	13,2	13,0	13,0
Råprotein/10 MJ OE, g .....	164	167	169	178	176	188
Råfedt, % .....	7,0	6,8	7,8	7,4	7,0	7,5
Stivelse, % .....	35,3	35,2	32,5	31,5	32,6	29,5
Sukker, % .....	4,5	4,5	5,0	5,4	5,3	5,8
Råkulhydratrest, % .....	12,9	13,1	13,6	13,7	13,5	14,0
Tørstof, % .....	87,6	87,5	87,4	87,2	87,4	87,3
: Forsøg 2						
MJ OE pr. kg foder .....	13,3	13,3	13,3	13,3	13,1	12,5
Råprotein/10 MJ OE, g .....	157	165	174	184	180	189
Råfedt, % .....	6,6	7,0	7,4	7,7	7,1	4,4
Stivelse, % .....	36,1	33,8	31,5	29,9	30,2	31,4
Sukker, % .....	5,1	6,2	5,6	5,8	5,9	6,1
Råkulhydratrest, % .....	13,9	14,3	14,7	14,1	15,0	15,1
Tørstof, % .....	87,8	87,8	88,0	88,0	87,8	88,3

Af tabel 1 fremgår, at blandingerne til de to forsøg i gennemsnit indeholdt henholdsvis 1,1 og 0,6% mindre tørstof end beregnet; korrigeres for denne forskel er der fuld overensstemmelse mellem blandingerne beregnede og analyserede indhold af omsættelig energi bortset fra blanding F i forsøg 2. Denne blanding havde et noget lavere

energiindhold end forventet, hvilket er en følge af det lave indhold af råfedt. Med hensyn til blandingerne protein/energiforhold er der en rimelig overensstemmelse mellem det forventede og det aktuelle indhold. Blandingerne stigende proteinindhold, hvilket fremkommer gennem en reduktion af indholdet af fiskemel og forøgelse af

indholdet af sojaskrå, bevirker, at deres indhold af stivelse falder, medens indholdet af sukker stiger. Råkulhydratrest er:  $((NFE + \text{træstof}) - (\text{stivelse} + \text{sukker}))$ ; denne rest stiger med foderets stigende proteinindhold og vil være en medvirkende årsag til, at kyllingernes strøelse bliver fugtigere med stigende proteinindhold i kyllingefoderet.

### Forsøgets resultater

I tabel 2 er anført resultaterne af *forsøg 1*.

**Tabel 2. Kyllingernes vægt og forbrug af foder, protein og energi**

Blanding:	A	B	C	D	E	F
Råprotein/10 MJ OE, g .....	164	167	170	178	176	188
kr. pr. 100 kg foder .....	187,00	186,85	187,60	189,55	186,25	187,40
Antal kyllinger indsat .....	766	768	768	763	764	764
Alder, dage .....	0	0	0	0	0	0
Døde efter 1. uge, % .....	1,7	1,9	1,5	1,6	2,0	1,7
Vægt 36 dage, g .....	1456	1439	1430	1433	1439	1397
	a	ab	bc	abc	ab	c
Foderforbrug:						
kg foder pr. kylling .....	2,55	2,50	2,49	2,52	2,55	2,54
kg foder pr. kg kylling .....	1,75	1,74	1,74	1,76	1,77	1,81
	ab	a	ab	ab	b	c
g råprotein pr. kg kylling .....	378	382	390	412	406	443
MJ OE pr. kg kylling .....	23,1	22,8	23,1	23,2	23,1	23,6
Forholdstal .....	100	99	100	100	100	102
Økonomiopgørelse:						
Kr. foder pr. kylling .....	4,77	4,67	4,68	4,78	4,75	4,75
Kr. foder pr. kg kylling .....	3,28	3,24	3,27	3,34	3,30	3,40
Forholdstal .....	100	99	100	102	101	104

Under de gældende prisforhold er den laveste foderudgift pr. kg kylling opnået med blanding C og den største med blanding F, skønt denne blanding praktisk taget kostede det samme som blanding C. Resultaterne af *forsøg 2* er anført i tabel 3.

Udelades blanding F i tabel 3, er der ingen signifikant forskel på kyllingernes tilvækst i de øvrige hold, og de hold, der er mærket med samme bogstav, afviger med 95% sandsynlighed ikke fra hverandre med hensyn til kg foder pr. kg kylling.

Af tabel 2 fremgår, at kyllingerne, opdrættet på blandingerne A, B, C, D og E, nåede omtrent samme slutvægt, medens de på blanding F opdrættede kyllinger vejede 42 g mindre end kyllingerne, opdrættet på blanding E. I følge et Newman-Keul-test afviger tilvæksten med 95% sandsynlighed ikke fra hverandre i de kyllingegrupper, der er mærket med samme bogstav; og det samme gælder med hensyn til foderforbruget pr. kg kylling. Af tabellen fremgår, at forbrug af protein pr. kg kylling er stigende med foderets stigende protein/energiforhold.

Foderblandingerne har, når blanding F udelades, ingen signifikant indflydelse haft på strøelsens kvalitet, hvilket er i overensstemmelse med *forsøg 1*, hvor strøelsen var ens i alle hold. Den forbedring af strøelsens kvalitet, der ses ved at reducere foderets proteinindhold i forhold til dets energiindhold, forekom ikke i dette tilfælde, hvor reduktionen i foderets proteinindhold blev foretaget i forbindelse med en tilsvarende forbedring af proteinets biologiske værdi. Årsagen til denne forskel må søges i, at kyllingernes foderoptagelse var upåvirket af foderets protein/energiforhold;

Tabel 3. Kyllingernes vægt, forbrug af foder, protein og energi og strøelsens kvalitet

Blanding:	A	B	C	D	E	F
Råprotein pr. 10 MJ OE, g .....	157	165	174	184	180	189
Kr. pr. 100 kg foder .....	198,85	198,15	197,35	198,70	195,80	195,25
Antal kyllinger indsat .....	778	786	783	779	783	776
Alder, dage .....	0	0	0	0	0	0
Døde efter 1. uge, % .....	2,0	1,8	2,3	1,6	2,3	1,5
Vægt 38 dage, g .....	1542	1541	1552	1532	1544	1418
Foderforbrug:						
kg foder pr. kylling .....	2,76	2,77	2,76	2,77	2,83	2,78
kg foder pr. kg kylling .....	1,79	1,80	1,78	1,81	1,83	1,96
	ab	abc	a	c	c	d
g råprotein pr. kg kylling .....	372	393	413	443	430	460
MJ OE pr. kg kylling .....	23,7	23,9	23,6	24,1	24,1	24,4
Forholdstal .....	100	101	100	102	102	103
Økonomiopgørelse:						
Kr. foder pr. kylling .....	5,48	5,50	5,45	5,51	5,53	5,42
Kr. foder pr. kg kylling .....	3,56	3,57	3,51	3,60	3,58	3,83
Forholdstal .....	100	100	99	101	101	107
Strøelsens kvalitet, points*) .....	4,5	3,8	4,5	3,5	3,8	1,5

\*) 5 = tør og porøs strøelse; 1 = fugtig og skorpet strøelse.

såfremt reduktionen i foderets proteinindhold var foretaget uden hensyntagen til proteinets biologiske værdi, ville kyllingernes foderoptagelse have været faldende.

I det første forsøg bevirkede den planlagte forskel på foderets sammensætning, at kyllingerne vejede 42 g mindre på blanding F end på blanding E, medens de i det andet forsøg vejede 126 g mindre; denne forskel fra *forsøg 1* til *forsøg 2* på 84 g må tilskrives den fejl, der er opstået under foderets fremstilling. Medens der i det første forsøg med blanding F blev brugt 40 g foder mere pr. kg kylling, svarende til en ekstra foderudgift på 10 øre, end med blanding E, er der i det andet forsøg brugt 130 g foder mere af blanding F pr. kg kylling end af blanding E. Dette ekstra foderforbrug pr. kg kylling har øget foderomkostningen med 25 øre eller 15 øre mere end i det første forsøg. Bedømt ud fra det første forsøg, har blanding F ikke sam-

me produktionsværdi som blanding E; kyllingerne er ikke i stand til at omsætte foder, indeholdende 188 g råprotein pr. 10 MJ OE, på en tilfredsstillende måde.

Konklusionen af disse forsøg er, at en forøgelse af den biologiske værdi af foderets proteinindhold vil medføre en bedre foderomsætning. Med samme energiindhold må en kyllingefoderblanding, der dækker kyllingernes behov for essentielle aminosyrer, med 170 eller færre g råprotein pr. 10 MJ OE koste 1,6% mere end en blanding, hvori der skal anvendes mere råprotein pr. 10 MJ OE for at dække aminosyrebehovet. Det vil således til enhver tid være de relative prisforhold mellem syntetiske aminosyrer, fiskemel og andre proteinrige fodermidler – fortrinsvis sojaskrå – der er afgørende for, ved hvilke protein/energiforhold den mest økonomiske slagtekyllingeproduktion opnås.