



Indflydelse af æglægningsfoderets protein- og aminosyreindhold på hønernes ægydelse

*Vagn E. Petersen og Folmer Høj
Afdelingen for forsøg med fjerkræ og kaniner*

Æglæggende høner blev fodret med fuldfoder, indeholdende fra 124 til 152 g pepsin-saltsyre fordøjeligt råprotein i 40 uger fra 23 ugers alderen. Forsøget viste, at der intet statistisk sikkert udslag var i g æg pr. høne pr. dag på grund af foderets protein/energiforhold; derimod var g æg pr. høne pr. dag sikkert ($P < 0,01$) stigende med foderets stigende methionin + cystin/energiforhold, indtil hønernes behov for disse svovlholdige aminosyrer var dækket. Det viste sig, at der var uoverensstemmelse mellem foderets beregnede og analyserede indhold af methionin + cystin; for at opfylde behovet på 5,58 g pr. 3000 kcal OE skal der i foderet være et beregnet indhold på 6,63 g methionin + cystin pr. 3000 kcal OE. Optimal ægydelse og minimalt foderforbrug pr. kg æg blev opnået med foder, indeholdende 146 g fordøjeligt råprotein bestemt ved pepsin-saltsyremetoden og 5,55 g methionin + cystin pr. 3000 kcal OE.

Indledning

Æglæggende hønernes proteinbehov til optimal ægydelse og mindst mulige foderforbrug pr. kg æg er et stadig omdiskuteret spørgsmål. Årsagerne til dette er bl.a., at nogle angiver behovet som procent protein uden at tage hensyn til foderets energiindhold, andre igen angiver behovet som foderets protein/energiforhold; nogle regner med råprotein og andre med pepsin-saltsyre fordøjeligt råprotein, hvilket giver en forskel i behovet på ca. 10%. Diskussionen drejer sig også i høj grad, om proteinbehovet påvirkes af de anvendte hønernes størrelse, høneshustemperatur og hønernes foderoptagelse.

Endelig drejer diskussionen sig om, i hvor høj grad hønernes ydeshøjde påvirker behovet.

For at belyse spørgsmålet om hønernes protein-

og aminosyrebehov til optimal æglægning er gennemført et $6 \times 2 \times 2$ faktorielt forsøg på Trollesminde. Faktorerne var: 6 forskellige protein/energiforhold, 2 forskellige fodermængder og 2 forskellige høneshustemperaturer. I denne meddelelse vil resultaterne vedrørende hønernes protein- og aminosyrebehov blive behandlet uden hensyn til virkningen af de to andre faktorer.

Metode og materiale

Forsøget blev udført som holdforsøg med 4 hold à 20 stk. 23 uger gamle høneger af racen Hvid Italiener pr. hold. Hønegerne var alle fra daggamle, og indtil de blev sat i forsøg, opdrættet og fodret på samme måde. Til forsøget blev fremstillet 6 foderblandinger, sammensat så de i hen-

hold til de af National Research Council angivne normer skulle dække hønernes behov for essentielle aminosyrer med 84, 88, 96, 100 og 104%; dog med undtagelse af methionin + cystin, idet der til alle blandinger blev sat methionin, så hønerne fik

dækket deres behov for methionin + cystin fuldstændig. De anvendte foderblandinger, der er sammensat, så de alle skulle indeholde 2800 kcal OE pr. kg, havde den i tabel 1 anførte sammensætning.

Tabel 1. Foderblandingerens sammensætning

Blanding:		A	B	C	D	E	F
Majs	%	38,80	38,80	38,80	38,80	38,80	38,80
Byg	-	34,20	32,60	31,00	29,20	27,50	26,20
Sojaskrå	-	5,60	7,40	9,20	11,00	12,80	14,60
Sildemel	-	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Methioninbl. (10% bl.)	-	1,00	0,80	0,60	0,60	0,50	0,00
Lucernegrønmel	-	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40
Teknisk fedt	-	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
Vitaminblanding	-	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Kridt	-	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90
Dikalцийfosfat	-	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Salt	-	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Mangansulfat	-	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
I alt	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Beregnet indhold							
kcal OE pr. kg foder		2800	2800	2800	2800	2800	2800
% råprotein		12,4	13,0	13,6	14,2	14,8	15,4
% p-s ford. råprotein		11,3	11,9	12,6	13,2	13,9	14,5
g protein/3000 kcal OE		121	128	135	142	148	155
g methionin + cystin/3000 kcal OE		6,26	6,23	6,21	6,40	6,48	6,14
Methionin + cystin % af behov		112	112	111	115	116	110
Kemisk analyse:							
kcal OE pr. kg foder		2890	2910	2890	2970	2910	2910
g råprotein/3000 kcal OE		141	145	149	155	164	170
g p-s ford. råprot./3000 kcal OE		124	128	132	138	146	152
Aminosyrer i følge analyse:							
Methionin + cystin	(g/3000 kcal OE)	4,89	4,96	5,26	5,25	5,55	5,14
	(% af behov)	88	89	94	94	100	92
Isoleucin	(g/3000 kcal OE)	4,74	5,18	5,44	5,65	5,98	6,29
	(% af behov)	90	99	103	107	114	120
Leucin	(g/3000 kcal OE)	10,49	11,15	11,78	12,02	12,55	13,03
	(% af behov)	83	88	93	95	100	103
Lysin	(g/3000 kcal OE)	5,15	5,67	6,03	6,39	6,94	7,47
	(% af behov)	98	108	115	122	132	137
Arginin	(g/3000 kcal OE)	7,05	7,72	8,19	8,66	9,31	9,93
	(% af behov)	84	92	97	103	111	118

I blanding A er det leucin og arginin, der er de første begrænsende aminosyrer, i blandingerne B, C og D er det methionin + cystin, som er de

første begrænsende aminosyrer, og i blanding F er det methionin + cystin. Behovet for de øvrige essentielle aminosyrer er dækket i alle blandin-

gerne. Det er ejendommeligt, at methionin + cystin er i underskud i 5 af blandingerne, selv om disse aminosyrer i henhold til det beregnede indhold skulle forekomme med fra 10 til 16% overskud. At det analyserede indhold af methionin + cystin i foderblandinger er mindre end det beregnede indhold, forekommer regelmæssigt, og det kan tyde på, at nogle fodermidler er overvurderet med hensyn til indhold af disse aminosyrer. Hønernes behov er 5,58 g methionin + cystin pr. 3000 kcal OE, og for at nå denne mængde skulle de anvendte foderblandinger have et beregnet indhold på 6,63 g pr. 3000 kcal OE. Blanding E giver i henhold til gældende norm fuld dækning

for alle essentielle aminosyrer, medens blanding F har for lavt et indhold af methionin + cystin på trods af, at denne blanding har et større proteinindhold eller højere protein/energiforhold end blanding E.

Forsøgets resultater

Forsøget varede i 10 perioder à 28 dage, til hønerne var 63 uger gamle. Hønerne blev hver dag kontrolleret for ægydelse, og de enkelte holds dagproduktion blev vejlet den følgende dags morgen. Foderforbruget blev opgjort ved afslutningen af hver periode. Forsøgets resultater er anført i tabel 2.

Tabel 2. Ægydelse, ægvægt, foderforbrug m.m.

Hønegruppe: Foderblanding:	1 A	2 B	3 C	4 D	5 E	6 F
Antal høner indsat	80	80	80	80	80	80
% døde høner i 280 dage	7,5	2,5	6,3	1,3	5,0	2,5
Hønevægt ved 1. æg	1,80	1,86	1,88	1,86	1,89	1,88
Hønevægt 63 uger gl.	2,06	2,08	2,07	2,12	2,07	2,09
Tilvækst, kg	0,26	0,22	0,19	0,26	0,18	0,21
Antal æg pr. høne:						
23 til 31 uger	26	26	22	27	27	23
31 til 63 uger	165	168	164	168	173	171
i alt fra 23 til 63 uger	191	194	186	195	200	194
kg æg pr. høne	11,35	11,60	11,19	11,76	12,12	11,77
Forholdstal	94	96	92	97	100	97
Ægvægt, g	59,4	59,8	60,0	60,2	60,6	60,5
g æg pr. høne pr. dag	40,5	41,4	40,0	42,0	43,3	42,0
Foderforbrug:						
kg foder pr. høne	32,9	32,7	32,8	32,4	32,8	33,1
kg foder pr. kg æg	2,90	2,82	2,93	2,75	2,71	2,81
kcal OE pr. kg æg	8460	8240	8610	8280	8000	8280
Forholdstal	106	103	108	104	100	104

Det fremgår af tabel 2, at hønernes ægydelse var stigende med foderets stigende protein/energiforhold, indtil dette forhold var 146 g p-s ford. råprotein pr. 3000 kcal OE, eller indtil opnåelse af fuld dækning for alle aminosyrer. Højere protein/energiforhold, men med underskud af methionin i forhold til gældende norm havde en negativ indflydelse på ægydelsen.

En regression mellem g protein pr. 3000 kcal OE og g æg pr. høne pr. dag viste, at ægydelsen steg med 0,067 g æg pr. høne pr. dag, for hver

gang foderets proteinindhold steg 1 g pr. 3000 kcal OE, og at denne stigning ikke var statistisk sikker. Derimod var der en sikker ($P < 0,01$) stigning i ægydelsen på 0,377 g æg pr. høne pr. dag, for hver gang foderets indhold af methionin + cystin blev øget med 0,1 g pr. 3000 kcal OE i området 4,89 til 5,55 g pr. 3000 kcal OE. Denne regression var relliniet, idet r^2 var så høj som 0,93. Dette indikerer, at optimal ægydelse i det mindste kunne have været opnået med blanding D, indeholdende 138 g protein pr. 3000 kcal OE, såfremt der

havde været tilstrækkelig methionin + cystin i denne blanding, idet der ikke er opnået nogen effekt ved at øge foderets leucinindhold fra 12,02 til 13,03 g leucin pr. 3000 kcal OE, skønt leucin i følge gældende norm sammen med methionin + cystin er i underskud i blanding D, der indeholdt 138 g protein pr. 3000 kcal OE.

Når der ikke er en sikker sammenhæng mellem ægydelse og foderets protein/energiforhold, skyldes det, at der ikke er et retliniet forhold mellem denne parameter og foderets methionin + cystin/energiforhold. Som anført blev optimal ægydelse opnået med 146 g protein pr. 3000 kcal OE, og dette er i overensstemmelse med Petersen og Høj (1973), der fandt, at optimal ægydelse blev opnået med 13,0 – 13,7 og 14,1% p-s ford. råpro-

tein, hvilket – de anvendte foderblandingers energiindhold taget i betragtning – svarede til 146 g protein pr. 3000 kcal OE. Såvel lavere som højere protein/energiforhold i foderet gav også i dette forsøg ringere ægydelse, hvilket igen er i overensstemmelse med resultater, rapporteret af Bælum (1938).

Det fremgår af tabel 2, at hønerne i den første del af læggeperioden ikke har større behov for protein end senere i æglægningsperioden.

Det spørgsmål kan også rejses, om behovet for protein i den periode, hvor ægydelsen er størst, er det samme som gældende for hele forsøgsperioden. I tabel 3 er vist den daglige ægydelse i de sidste 4 forsøgsperioder à 4 uger.

Tabel 3. Daglig ægydelse – medens ægydelsen var størst

Blanding:	A	B	C	D	E	F
g æg pr. høne pr. dag:						
Periode 7	44,9	43,7	44,9	45,0	47,4	46,9
Periode 8	46,9	45,2	45,4	46,2	49,7	49,4
Periode 9	46,0	47,6	45,8	46,6	50,1	48,5
Periode 10	45,3	45,0	44,9	46,1	48,4	47,1

Det fremgår af tabel 3, at hønerne, der fik blanding E, indeholdende 146 g protein pr. 3000 kcal OE og fuld dækning med hensyn til behov for alle essentielle aminosyrer, i hver periode har haft den største ægydelse. Hønerne har således ikke et større proteinbehov, medens deres ægydelse er større end det, der gælder for hele læggeperioden. Indflydelsen af foderets protein/energiforhold på æggenes størrelse er den samme som beskrevet for antal æg, stigende med foderets stigende indhold af methionin + cystin. Af tabel 2 fremgår, at hønernes foderoptagelse er uafhængig af foderets protein/energiforhold, hvilket resulterer i, at kg foder pr. kg æg er faldende med stigende ægydelse og mindst hos hønerne, der fik foderblanding E, som befordrede den største ægydelse.

Hønerne blev vejede den dag, de lagde det første æg i kontrolreden; der er tendens til, at hønevægten ved 1. æg er stigende med foderets stigen-

de protein/energiforhold, til gengæld er der tendens til lavere tilvækst i æglægningsperioden. Slutresultatet blev, at hønerne 63 uger gamle – uanset foderets protein/energiforhold – vejede det samme i alle grupper.

Dette – som de øvrige omtalte forsøg – viser, at både for lavt og for højt protein/energiforhold i fuldfoder til æglæggende høner har en negativ indflydelse på deres ægydelse og foderomsætning. Det vil også af forsøget fremgå, at højt proteinindhold i foderet ikke nødvendigvis sikrer hønerne fuld dækning for deres behov for methionin + cystin.

Litteratur

- Bælum, J. (1938). Forsøg med forskelligt proteinindhold i foderet til æglæggende høner. 181. Beretning fra Forsøgslaboratoriet.
 Petersen, Vagn E. og Folmer Høj (1973). Behov for energi og protein til æglægning hos Hvid Italiener. Forsøgslaboratoriets Årbog, side 154–160.