



31. JANUAR

NR. 303

### Energi- og proteinrationerings indflydelse på tilvæksten hos Hvid Plymouth Rock høneker

Vagn E. Petersen

Afdelingen for forsøg med fjerkræ og kaniner

Indflydelsen af et rationeringsprogram på Hvid Plymouth Rock hønekers tilvækst i opdrætningstiden afhænger ikke alene af den tildelte mængde omsættelige energi, men i høj grad også af det anvendte foders protein/energiforhold. Optimal udnyttelse af foderet forekom med 65 g råprotein pr. Mcal OE; en afvigelse på 10 g råprotein pr. Mcal OE fra dette optimum resulterede i, at tilvæksten faldt med godt 4%, hvilket ophæves ved at øge foderrationen og følgelig foderomkostningerne med godt 3%.

#### Indledning

Tidligere forsøg har vist, at det er økonomisk fordelagtigt i opdrætningstiden at rationere foderet til høneker af kødtype, beregnet til produktion af ruægæg. Denne rationering foretages, fra hønekyllingerne er 5–6 uger gamle og til 21–22 ugers alderen; formålet er, dels at spare foder, dels at bringe hønekerne så tilpas sent i lægning, at æggene fra æglægningens begyndelse er passende store til rugning, dels gennem foderrationering at øge hønernes udholdenhed, så de har en rimelig høj ægdydelse ved æglægningsperiodens afslutning.

I de omtalte tidligere forsøg er der foretaget både energi- og proteinrationering og for at få belyst, om det kun er energioptagelsen, der skal begrænses, er udført to forsøg med høneker af racen Hvid Plymouth Rock.

#### Metode

I hvert forsøg indgik kyllinger fra to rugninger, udruget med en uges mellemrum. Kyllingerne fra hver rugning blev fra daggamle til 6 uger gamle opdrættet i én flok, hvorefter de blev fordelt til forsøgsholdene med lige mange kyllinger fra hver rugning og på en sådan måde, at alle hold praktisk taget havde samme gennemsnitsvægt. I hele forsøgstiden blev kyllingerne fodret efter et kombineret rationerings- og skip-a-day-program; dette blev gjort ved, at den ugentlige foderration blev tildelt på 5 af ugens dage, så kyllingerne ikke fik foder på onsdage og søndage. På denne måde sikredes, dels at kyllingerne på fodringsdagene fik tildelt en normal dagsration, dels at de svageste kyllinger opnåede andel i foderrationen. Kyllingerne havde fri adgang til vand i hele forsøgsperioden og blev opdrættet under de lysforhold, naturen betinger i perioden maj til i begyndelsen af september på 56° nordlig bredde.

**Tabel 1. Foderblandingerens sammensætning**

Blanding: Brugt i forsøg		A 1 og 2	B 1 og 2	C 1 og 2	D 1 og 2	E 2
Byg .....	%	66,60	65,00	60,00	55,00	49,50
Havre .....	%	24,50	24,50	24,50	24,50	24,50
Sojaskrå, toasted .....	%	0,00	0,00	5,00	10,00	15,50
Fiskemel, aksefattigt .....	%	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Kød-benmel, askefattigt .....	%	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Dikalciulfosfat .....	%	1,90	1,50	1,50	1,50	1,50
Basalfoder .....	%	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
I alt .....	%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Beregnet indhold:						
kcal OE/kg foder .....		2610	2610	2610	2610	2610
% råprotein .....		11,9	13,0	14,7	16,4	18,1
Kemisk analyse:						
<i>Forsøg 1</i>						
kcal OE/kg foder .....		2660	2630	2580	2540	
% råprotein .....		15,7	16,5	18,0	19,0	
<i>Forsøg 2</i>						
kcal OE/kg foder .....		2770	2610	2670	2710	2590
% råprotein .....		13,0	13,9	15,7	16,2	18,5

Til forsøgene blev fremstillet de i tabel 1 anførte foderblandinger; blandingerne fik med basalfoderet tilført: 4% lucernemel, 0,50% vitaminpremix, 0,44% salt, 0,05% mangansulfat og 0,01% zinkoxyd.

Af tabel 1 fremgår, at der er en tendens til, at blandingerne indeholder mere energi end bereg-

net, bedømt på grundlag af de kemiske analyser; analyserne viste, at alle blandinger indeholdt 0,7% Ca og 0,8% P.

Kyllingerne fik tildelt de i tabel 1 anførte blandinger og mængder af disse efter den i tabel 2 anførte plan.

**Tabel 2. Foderplan, g foder pr. høne pr. dag (5 dage ud af 7)**

Blanding:	A		B		C		D		E
Hold, forsøg 1	13	14	15	16	17	18	19	20	
Hold, forsøg 2		13	14	15	16	17	18	19	20
Alder, dage:									
43- 49 .....	85	94	85	97	85	96	85	96	86
50- 56 .....	92	101	92	105	92	104	92	104	93
57- 63 .....	99	109	99	113	99	112	99	112	101
64- 77 .....	107	118	107	122	107	121	107	121	108
78- 91 .....	113	124	113	129	113	128	113	128	114
92-105 .....	118	130	118	135	118	133	118	133	120
106-126 .....	123	135	123	140	123	139	123	139	125
127-140 .....	130	143	130	149	130	147	130	147	132
141-147 .....	136	150	136	155	136	154	136	154	138

Med denne foderplan vil hønekerne, der får den store mængde foder af en foderblanding, få tilført lige så meget protein som hønekerne, der får den lille mængde foder af blandingen med det nærmest følgende højere proteinindhold.

### Forsøgets resultater

I tabel 3 er anført resultaterne af forsøg 1.

Af tabel 3 ses, at kyllingernes tilvækst påvirkes af såvel energi- som proteintilførslen. For proteintilførslens vedkommende gør det forhold sig

**Tabel 3. Hønekernes vægt samt tilvækst og foderforbrug fra 43 til 147 dage**

Blanding:	A		B		C		D	
Hold:	13	14	15	16	17	18	19	20
Antal kyll., 43 dage gl. . .	80	80	80	80	80	80	80	80
Vægt 147 dage, g . . . . .	1930	2030	1975	2145	1910	2030	1870	2010
Tilvækst, g . . . . .	1150	1250	1195	1365	1130	1250	1090	1230
Tilvækst/dag, g . . . . .	11,0	11,9	11,4	13,0	10,8	11,9	10,4	11,7
Foderforbrug:								
kg foder . . . . .	8,59	9,45	8,59	9,80	8,59	9,71	8,59	9,71
kg råprotein . . . . .	1,35	1,48	1,42	1,62	1,55	1,75	1,63	1,84
Mcal OE . . . . .	22,8	25,1	22,6	25,8	22,2	25,0	21,8	24,7
g råprot./Mcal OE . . .	59,0	59,0	62,7	62,7	69,8	69,8	74,8	74,8
Direkte bestemt OE:								
Mcal OE . . . . .	22,1	24,3	22,5	25,7	21,6	24,4	22,0	24,9
g råprot./Mcal OE . . .	61,0	61,0	62,8	62,8	71,5	71,5	74,0	74,0
Døde, % . . . . .	9	5	10	5	9	6	11	15

gældende, at tilvæksten er stigende med foderets stigende protein/energiforhold indtil et vist punkt, hvorefter tilvæksten er faldende.

I tabel 4 er anført resultaterne fra forsøg 2.

Af tabel 4 fremgår, at kyllingernes tilvækst i forsøg 2 i lighed med forsøg 1 påvirkes af såvel energi- som proteintilførslen og ligeledes, at tilvæksten er en kurvelinear funktion af foderets protein/energiforhold, som det også var tilfældet i det første forsøg. I gennemsnit af begge forsøg har hønekerne, der fik henholdsvis mindst og mest foder, fået tildelt 217 og 246 kcal OE pr. dag, hvilket resulterede i en gennemsnitlig daglig til-

vækst på henholdsvis 10,7 og 12,4 g, svarende til en mertilvækst på 1 g pr. dag, for hver gang foderationen øgedes med 17 kcal OE pr. dag. For at beskrive virkningen af foderets energi/proteinforhold på hønekernes tilvækst er udført en tre-sidet regressionsanalyse, hvor

$x_1$  = kcal OE pr. høneke pr. dag

$x_2$  = foderets protein/energiforhold (begge dele på grundlag af kemiske analyser)

$x_3$  =  $x_2^2$

$y$  = hønekernes gennemsnitlige daglige tilvækst i g.

**Tabel 4. Hønekernes vægt samt tilvækst og foderforbrug fra 43 til 142 dage**

Blanding:	A	B	C		D	E		
Hold:	13	14	15	16	17	18	19	20
Antal kyll., 43 dage gl. . .	90	90	90	90	90	90	90	90
Vægt 142 dage, g . . . . .	2019	1857	2113	1928	2165	1936	2174	1864
Tilvækst, g . . . . .	1168	1009	1267	1080	1319	1082	1324	1016
Tilvækst/dag, g . . . . .	11,7	10,1	12,7	10,8	13,2	10,8	13,2	10,2
Foderforbrug:								
kg foder . . . . .	9,45	8,59	9,80	8,59	9,71	8,59	9,70	8,71
kg råprotein . . . . .	1,23	1,19	1,36	1,35	1,52	1,39	1,57	1,61
Mcal OE . . . . .	26,2	22,4	25,6	22,9	25,9	23,3	26,3	22,5
g råprot./Mcal OE . . .	46,9	53,3	53,3	58,8	58,8	59,8	59,8	71,4
Direkte bestemt OE:								
Mcal OE . . . . .	24,3	22,5	25,7	21,6	24,4	22,0	24,9	22,1
g råprot./Mcal OE . . .	50,5	52,9	52,9	62,4	62,4	63,1	63,1	72,8
Døde, % . . . . .	7	14	1	1	14	7	8	11

Denne analyse resulterede i følgende regressionskoefficienter:

$$b_{y 1.23} = 0,065^{**}$$

$$b_{y 2.13} = 0,556$$

$$b_{y 3.12} = -0,00416^{**}$$

$b_{y 1.23}$  viser, at hønekerne med konstant protein/energiforhold i foderet har haft en signifikant ( $P < 0,01$ ) vægtforøgelse på 0,065 g, for hver kcal OE de blev tildelt, medens  $b_{y 2.13}$  viser, at væksten blev øget med 0,556 g, for hver gang foderets protein/energiforhold steg én enhed, og  $b_{y 3.12}$  viser, at denne var signifikant ( $P < 0,01$ ) kurvelinær. Det kan af disse koefficienter beregnes, at den største tilvækst med en given mængde foder opnås, når foderet indeholder 64,4 g råprotein pr. Mcal OE.

Hønekernes daglige tilvækst i g kan beskrives med følgende regressionsligning:

$$Y = -20,42 + 0,065x_1 + 0,556x_2 - 0,00416x_3;$$

$$R^2 = 0,896$$

$R^2$  viser, at knap 90% af variationerne i hønekernes tilvækst i de to forsøg er beskrevet med denne ligning.

Ved hjælp af regressionsligningen er beregnet de i figur 1 viste kurver for hønekernes gennemsnitlige daglige tilvækst.

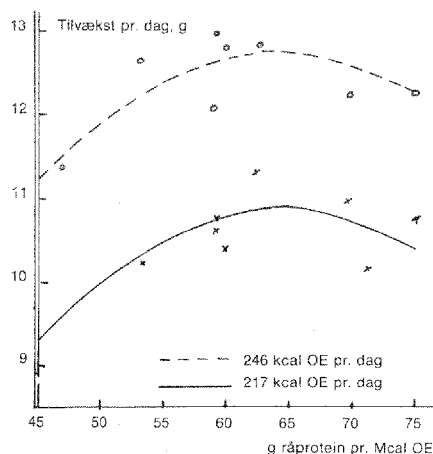
Af figur 1 fremgår tydeligt, at den største tilvækst med en given mængde foder opnås med 65 g råprotein pr. Mcal OE. Dette betyder, dels at foder med dette protein/energiforhold udnyttes bedst til tilvækst, dels at effekten af et rationeringsprogram på hønekernes tilvækst vil være afhængig af foderets protein/energiforhold, hvilket er yderligere illustreret i tabel 5.

**Tabel 5. Protein/energiforholdets indflydelse på daglig tilvækst, g, i perioden fra 43 til 145 dage ved anførte energitildelinger**

g råprotein/Mcal OE:	50	65	75
kcal OE/høneke/dag			
219	10,1	11,0	10,5
234	11,1	12,0	11,5
250	12,1	13,0	12,5

Af tabel 5 kan udledes, at mindre tilvækst end forudsat som følge af den tildelte mængde foder ikke nødvendigvis skyldes, at foderets energiindhold er mindre end forventet; årsagen kan også være, at det anvendte foders protein/energiforhold afviger fra det, der var forudsat i rationeringsprogrammet.

**Figur 1. Protein/energiforholdets indflydelse på tilvæksten**



Anvendes en foderblanding, indeholdende 2600 kcal OE pr. kg og 16,9% råprotein, svarende til 65 g råprotein pr. Mcal OE, skal der tildes 90 g foder pr. dag for at opnå 12 g tilvækst pr. dag. Indeholder foderet kun 13,0% råprotein, svarende til 50 g råprotein pr. Mcal OE, skal der tildes 95-96 g foder pr. dag for at opnå den anførte tilvækst på 12 g pr. dag; med 75 g råprotein pr. Mcal OE skal der tildes 93 g foder pr. dag. Med en rationeringsperiode på 105 dage svarer disse forskelle til et merforbrug på henholdsvis 550 og 320 g foder pr. høneke for at opnå samme tilvækst.

Konklusionen af disse forsøg er, at opdrættets tilvækst ikke alene er afhængig af den tildelte mængde omsættelig energi, men i høj grad også af det anvendte foders protein/energiforhold, og at en energirationering uden en tilsvarende protein-tildeling er ensbetydende med en skærpelse af rationeringsprogrammet.