



16. AUGUST

NR. 236

### Temperaturens indflydelse på æglæggende hønens proteinbehov og vekselvirkninger mellem temperatur, fodringsmåde og proteinbehov på ægydelsen

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

Æglæggende høner blev huset ved to temperaturer – 17,0 og 20,4°C – og i hvert hus fodret med foder, indeholdende 6 forskellige protein/energiforhold. Forsøget viste, at ægydelsen var størst og kg foder pr. kg æg mindst ved den høje temperatur, og at hønernes behov for protein i foderet ikke var større ved den høje temperatur end ved den lave. Det er ligeledes vist, at der er vekselvirkning mellem temperatur og foderoptagelse både på ægydelse og kg foder pr. kg æg, idet nedsat foderoptagelse havde en negativ indflydelse på ægydelsen ved den lave temperatur, men ikke ved den høje; endvidere at kg foder pr. kg æg blev stærkere reduceret ved rationering af foderet ved 20,4°C end ved 17,0°C sammenlignet med kg foder pr. kg æg hos høner, der havde fri adgang til foderet.

#### Indledning

Det er vist (Petersen, 1977), at høner på hældende netgulv har stigende ægydelse, når rumtemperaturen øges fra 17,7 til 23,4°C, endvidere at ægstørrelsen og kg foder pr. kg æg var faldende ved stigende temperatur. Da der foreligger en del modstridende resultater om, hvorvidt hønerne, som på grund af stigende temperatur kan have aftagende foderoptagelse, får dækket behovet for protein og/eller aminosyrer (Bray og Gesell, 1961); (Reid et al., 1965); (Payen, 1967) og (Mueller, 1967), med det normalt anbefalede protein/energiforhold i foderet, er udført et forsøg til belysning af spørgsmålet.

#### Materiale og metode

Forsøget, som er udført på Trollesminde, blev

lagt til rette som et  $6 \times 2 \times 2$  faktorielt forsøg, hvor den første faktor var foder med 6 forskellige protein/energiforhold, den anden faktor 2 temperaturniveauer, og den tredje faktor var henholdsvis fri adgang og begrænset adgang til foderet. De anvendte foderblandingers sammensætning er anført i meddelelse nr. 214 fra Statens Husdyrbrugsforsøg. Forsøget blev udført med Hvid Italiener, der gik på dybstrøelse og var 31 uger gamle ved forsøgets påbegyndelse. I hver behandling indgik 20 høner, der blev kontrolleret for ægydelse og foderforbrug i 8 perioder á 28 dage. Perioderne er i den statistiske behandling af ægydelsen, – angivet som g æg pr. høne pr. periode –, betragtet som gentagelser. Hønerne var fodret for forsøget i 8 uger fodret med forsøgsfoderet, og de blev i disse 8 uger fodret, som beskrevet

under den tredje faktor. Ved at indføre denne forperiode, før temperaturen blev ændret, i forsøgs husene, kunne forventes, at en eventuel indflydelse af hustemperaturen på hønernes proteinbehov ville slå igennem med fuld styrke fra forsøgets begyndelse. Uanset forsøgsbehandling havde alle høner fri adgang til vand og østerskaller, og i begge huse var der i vinterperioden 13 timers lys hver dag.

### Forsøgets resultater

Hønerne blev enkelt dyrkontrolleret hver dag, og æggene fra hvert enkelt hold blev vejede samlet den følgende dags morgen. Foderforbruget blev opgjort ved udgangen af hver 28-dages periode.

**Tabel 1. Temperaturens indflydelse på ægydelse og foderforbrug**

Temperatur, °C	17,0	20,4
Antal høner indsat	240	240
Døde, %	4,2	4,2
Tilvækst, kg	0,26	0,18
Æg pr. høne	164	172
Lægning, %	73	77
kg æg pr. høne	10,09	10,51
Ægvægt, g	61,6	60,9
Foderforbrug:		
kg foder pr. høne	26,9	26,7
kg foder pr. kg æg	2,66	2,54

Af tabel 1 fremgår, at en forøgelse af temperaturen med 3,4°C fra 17,0 til 20,4°C har medført en stigning i ægydelsen på 8 æg pr. høne og et fald i ægstørrelsen på 0,7 g pr. æg, så nettoresultatet er en forskel på 0,42 kg æg pr. høne, svarende til 1,9 g æg pr. høne pr. dag, en forskel, der er statistisk sikker ( $P < 0,001$ ). Foderforbruget pr. høne har været praktisk taget ens ved de to temperaturer, mens foderforbruget pr. kg æg var 0,12 kg mindre ved 20,4°C end ved 17,0°C. Forskel på temperaturen har ingen indflydelse haft på hønernes livskraft, men tilvæksten var noget mindre ved den høje temperatur end ved den lave.

I tabel 2 er vist hønernes daglige ægydelse, angivet som g æg pr. høne pr. dag, i relation til foderets protein/energiforhold og hønsehustemperaturen hos hønerne med fri adgang til foderet.

Af tabel 2 ses, at ægydelsen ved begge temperaturer har været stigende med foderets stigende protein/energiforhold, og at ægydelsen har været lidt større ved 20,4°C end ved 17,0°C. Denne forskel synes dog at være ret tilfældig, idet ægydelsen ved 20,4°C kun har været højest i 4 ud af 6 sammenligninger. Hønerne ved 17,0°C åd i gennemsnit 127 g foder og hønerne ved 20,4°C 126 g foder pr. høne pr. dag.

Foderforbruget pr. kg æg er faldende med foderets stigende protein/energiforhold og inden for hvert protein/energiforhold mindst hos de høner, der har lagt flest g æg pr. dag.

**Tabel 2. Temperaturens indflydelse på g æg pr. høne pr. dag ved forskelligt protein/energiforhold i foderet**

### Fri adgang til foderet

Foderblanding:	A	B	C	D	E	F
g p-s ford. råprot./3000 kcal OE	124	128	132	138	146	152
g æg pr. høne pr. dag:						
17,0°C	45,5	46,2	43,2	45,3	49,8	48,4
20,4°C	46,2	45,8	46,4	47,0	48,0	49,2
Forskel, g pr. dag	+ 0,7	- 0,4	+ 3,2	+ 1,7	- 1,8	+ 0,8
kg foder pr. kg æg:						
17,0°C	2,79	2,72	2,95	2,83	2,56	2,66
20,4°C	2,75	2,74	2,78	2,54	2,59	2,63

Ved en samlet vurdering af ægydelse og kg foder pr. kg æg tyder forsøget på, at hønerne har behov for foder med samme protein/energiforhold, uanset om de går ved 17,0 eller 20,4°C. I

tabel 3 er anført resultaterne af de samme parametre som i tabel 2, men for høner, der fik foderet rationeret.

**Tabel 3. Temperaturen indflydelse på g æg pr. høne pr. dag ved forskelligt protein/energiforhold i foderet og ved begrænset foderoptagelse.**

*Rationeret foder*

Foderblanding:	A	B	C	D	E	F
g p-s ford. råprot./3000 kcal OE	124	128	132	138	146	152
g æg pr. høne pr. dag:						
17,0°C	41,6	44,9	42,2	45,5	44,1	44,2
20,4°C	44,9	45,8	47,2	46,4	49,4	46,6
Forsk. g pr. dag	+ 3,3	+ 0,9	+ 5,0	+ 0,9	+ 5,3	+ 2,4
kg foder pr. kg æg:						
17,0°C	2,71	2,51	2,67	2,47	2,54	2,55
20,4°C	2,50	2,45	2,37	2,42	2,27	2,41

Af tabel 3 ses, at høner med tildeling af 112 g foder pr. høne pr. dag også har en stigende æggydelse med foderets stigende protein/energiforhold; medens der hos høner med fri adgang til foderet ikke kunne konstateres en tydelig forskel på ægydelsen ved de to rumtemperaturer, ses det her, at høner med begrænset foderoptagelse lagde flere g æg pr. dag ved 20,4°C end ved 17,0°C ( $P < 0,001$ ).

Hos hønerne med fri adgang til foderet blev foderforbruget reduceret med 0,08 kg foder pr. kg æg ved at øge hustemperaturen fra 17,0 til 20,4°C. Hos hønerne, der fik tildelt en daglig foderration, har forøgelse af temperaturen bevirket, at foderforbruget er faldet med 0,18 kg foder pr. kg æg. Der forekommer således en vekselvirkning mellem hustemperatur og fodringsmåde på såvel ægydelsen som kg foder pr. kg æg. Det samme var tilfældet med hensyn til hønernes tilvækst, idet hønerne med fri adgang til foderet ved 17,0°C havde en tilvækst på 418 g mod kun 288 g ved 20,4°C, de rationerede høner havde samme tilvækst – 85 g – ved begge temperaturer.

Bedømt ud fra g æg pr. høne pr. dag og kg foder pr. kg æg er der intet, der tyder på, at høner, som har en lille foderoptagelse, eller som går ved 20,4°C i stedet for 17,0°C, skal have foder med højere protein/energiforhold end 146 g p-s ford. råprotein pr. 3000 kcal OE; eller mere korrekt – hønerne skal uanset hønsehustemperatur og foderoptagelse have et foder, der dækker deres aminosyrebehov i forhold til foderets energiindhold.

På grundlag af g æg pr. høne i hver af de 8 forsøgsperioder er ved hjælp af en variansanalyse undersøgt, om den fundne forskel i ægydelse på grund af behandlingerne er statistisk sikker. Resultatet af denne analyse fremgår af tabel 4.

**Tabel 4. Variansanalyse for ægydelse**

Variationsårsag:	DF	Middelvadrat	F-værdi
Total	191	–	
Behandling	23	27846	7,72***
Proteinniveau (P)	5	42394	11,76***
Temperatur (T)	1	126690	35,16***
Fodringsmåde (F)	1	88580	24,59***
P × T	5	10315	2,86*
P × F	5	11826	3,28*
T × F	1	49024	13,61**
P × T × F	5	10696	2,97*
Gentagelser = perioder	7	38997	10,82***
Uforklaret variation	161	3602	

\*, \*\* og \*\*\* angiver, at der er henholdsvis 95, 99 og 99,9 % sandsynlighed for, at den fundne forskel skyldes forsøgsbehandling.

Af tabel 4 ses, at alle tre forsøgsfaktorer: »Protein«, »hønsehustemperatur« og »fodringsmåde« med 99,9% sandsynlighed har påvirket ægydelsen, og at der er signifikante vekselvirkninger mellem forsøgsfaktorerne og ægydelsen.

Forklaring på vekselvirkningen mellem proteinniveau og temperatur på ægydelsen er, at hønerne tilsyneladende ikke er så følsomme over for foderets protein/energiforhold ved den høje som ved den lave temperatur; stigning i ægydelsen

med foderets stigende protein/energiforhold er mindre ved den høje end den lave temperatur.

Årsagen til vekselvirkningen mellem protein-niveau og fodringsmåde på ægydelsen er, at ægydelsen ved den lave temperatur steg med foderets stigende protein/energiforhold, indtil foderet indeholder 146 til 152 g p-s fordøjeligt råprotein pr. 3000 kcal OE, når højerne har fri adgang til foderet, medens der hos højerne, som fik foderoptagelsen begrænset, opnåedes optimal ægydelse med 138 til 146 g protein pr. 3000 kcal OE. En lav foderoptagelses negative indflydelse på ægydelsen kan altså ikke modvirkes ved at øge foderets protein/energiforhold.

Vekselvirkningen mellem hønsehustemperatur og fodringsmåde på ægydelsen kan bedst illustreres, som vist i tabel 5.

**Tabel 5. Vekselvirkning mellem temperatur og fodringsmåde på g æg pr. høne pr. dag**

Fodringsmåde:	Temperatur °C		Forskel
	17,0	20,4	
Rationering	43,7	46,7	3,0
ad libitum	46,4	47,1	0,7
Forskel	2,7	0,4	

Af tabel 5 ses, at en foderrationering praktisk taget ingen negativ indflydelse har ved den høje temperatur, medens den ved den lave temperatur har reduceret ægydelsen med godt 6 % i forhold til højerne, der havde fri adgang til foderet.

I tabel 6 er vist fodringsmádens og temperaturens indflydelse på foderomsætningen.

**Tabel 6. Vekselvirkning mellem temperatur og fodringsmåde på kg foder pr. kg æg**

Fodringsmåde:	Temperatur °C		Forskel
	17,0	20,4	
Rationering	2,57	2,40	0,17
ad libitum	2,75	2,67	0,08
Forskel	0,18	0,27	

Af tabel 6 ses, at lige som der er vekselvirkning mellem temperatur og fodringsmåde på ægydelsen, er der også vekselvirkning mellem disse to faktorer på kg foder pr. kg æg. Konklusionen af dette er, at hvad der vil være den rigtige fremgangsmåde i én situation, ikke umiddelbart kan overføres til en anden situation.

Forsøget viser, at højernes behov for protein i foderet i forhold til dets energiindhold ikke ændres ved at øge temperaturen i hønsehuset fra 17,0 til 20,4°C, og at højernes reaktion på temperaturstigningen er større ægydelse på et mindre foderforbrug pr. kg æg.

Forsøgsteknikkerne, Sonja Madsen og Torkel Madsen, har forestået den daglige pasning og kontrollering af højerne.

#### Litteratur

Bray, D. J. og J. A. Gesell (1961). Studies with corn-soya laying diets. *Poult. Sci.* 40:1328-1335.

Mueller, W. J. (1967). The effect of two levels of methionine on the biological performance of laying pullets in controlled environments. *Poult. Sci.* 46:82-88.

Payne, C. G. (1967). The influence of environmental temperature on egg production; a review. *Environmental control in poultry production*. Edt. Carter, T. C., p.p. 40-54.

Petersen, Vagn E. (1977). To driftsystemers indflydelse på æglæggende høner. 461. beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

Petersen, Vagn E. og Folmer Høj (1978). Indflydelse af æglægningsfoderets protein- og aminosyreindhold på højernes ægydelse. Meddelelse nr. 214 fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

Petersen, Vagn E. og Folmer Høj (1978). Indflydelse af æglæggende højernes foderoptagelse på deres proteinbehov. Meddelelse nr. 227 fra Statens Husdyrbrugsforsøg.

Reid, B. L., A. A. Kurnick, B. J. Hulett (1965). Relationship of protein level, age, and ambient temperature to laying hen performance. *Poult. Sci.* 44:1113-1122.