

# 447. Beretning fra Statens Husdyrbrugs forsøg

---

J. V. Neergaard

## **Kontrolstation for høner 1975-76**

Teststation for Egg Layers 1975-76

Summary in English



---

I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,  
Rolighedsvej 26, 1958 København V.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1976



## FORORD

=====

Resultaterne fra afprøvning af æglæggende høners produktionsresultater for prøveåret 1975/76 er beskrevet i den følgende beretning.

Afprøvningen omfatter både opdrætningstiden og æglægningsperioden, idet holdene modtages som daggamle kyllinger. Hovedsigtet med den gennemførte prøve var en fremskaffelse af talmateriale, som avlscentrene kan bruge i avlsarbejdet, hvorved kvaliteten af de udvalgte og anvendte liniekombinationer stadig kan forbedres. Desuden kan talmaterialet bruges som en vejledning for ægproducenter - ikke blot med hensyn til de forskellige liniekombinationers værdi, men også med hensyn til avlsmaterialets ydelsesniveau.

Beretningen er udarbejdet af vid. ass. J. V. de Neergaard. Størstedelen af beregningsarbejdet er gennemført på NEUCC med et program, udarbejdet af vid. ass. Ole Jensen.

Opdræt af hønekerne er forestået af forsøgsassistent Emil Christensen, medens pasning af højerne på kontrolstationen er gennemført af forsøgsassistent P. Madsen og frue. Afprøvning af højerne på kontrolstationen gennemføres i samarbejde med Landsudvalget for Fjerkræ. Undersøgelse af de i løbet af prøvetiden døde kyllinger og høner sker på Institut for Fjerkræsygdomme. De anvendte foderblandinger er blandet på statens forsøgsgård Trollesminde.

Afdelingen vil gerne takke for den hjælp, der er ydet ved gennemførelse af arbejdet på kontrolstationen.

København, december 1976

J. Fris Jensen

## INDHOLDSFORTEGNELSE

=====

	Side
Forord .....	3
Indledning .....	5
Sammendrag .....	6
Summary .....	7
Opdrætningsperioden .....	8
De indsendte kyllinger .....	8
Kyllingernes pasning .....	8
Fodring .....	8
Dødelighed .....	9
Opdrætningsresultater .....	10
Æglægningsperioden .....	10
Indsættelsen på kontrolstationen .....	10
Temperaturen .....	11
Lysprogram .....	11
Dødelighed i æglægningsperioden .....	11
Foderet i æglægningsperioden .....	13
Ægydelsen .....	14
Hovedtabel .....	18
Ægundersøgelser .....	20
Litteratur .....	22
Særlige skalundersøgelser .....	24
Hyppigheden af skalfejl .....	25
Litteraturliste .....	27

## INDLEDNING

=====

Arbejdet på Kontrolstationen for Høner på Favrholm følger i 1975 - 76 i det væsentlige de samme retningslinier som i de foregående år. Fra avlscentre under Landsudvalget for Fjerkræ indsendes til kyllingestationen hold á 100 daggamle kyllinger, der enten er efter en lukket linie eller linie- eventuelt racekrydsninger. Kyllingerne er flokrugede, og det kræves, at de skal være repræsentative for de brugskyllinger, der sælges til almindelig konsumægsproduktion; desuden kræves, at avleren er i stand til at producere kyllinger af samme afstamning i et rimeligt omfang, såfremt holdenes resultater skal offentliggøres. Endvidere afprøves såkaldte prøvehold; disse hold er afkom efter lukkede linier eller liniekombinationer, der endnu er under udvikling, og som avleren derfor ikke er i stand til at sælge sombrugsdyr. Det bliver ikke offentliggjort, hvilke avlere der har indsendt disse hold.

Afprøvningsarbejdet foregår i samarbejde med Landsudvalget for Fjerkræ, der afgør, hvilke hold der skal indsættes til æglægningskontrol; medens forsøgslaboratoriets afdeling for fjerkræforsøg har ansvaret for kontrollen og dyrenes pasning i såvel opdrætningstiden som i kontrolperioden.

### SAMMENDRAG

=====

På Favrholt, hvor højerne også blev opdrættet, afprøvedes i 1975/76 42 hold á 80 højerne. 31 hold var af æglægningsstype, og de resterende 11 hold var af slagtetypen. 20 uger gamle vejede Hvid Italiener i gennemsnit 1,34 kg, og foderforbruget var 6,94 kg. Hvid Plymouth Rock vejede 2,24 kg og havde ædt 9,87 kg foder.

I kontrolperiodens 11 måneder var ægdydelsen hos højerne af æglægningsstype 243 æg eller 14,2 kg æg. Højerne var i år en uge yngre ved kontrollens begyndelse end i 1974/75; men trods dette steg ydelsen dog med 6 æg eller 0,5 kg æg, og foderforbruget var kun 2,55 kg pr. kg æg. Højerne af slagtetypen lagde i en kontrolperiode på 308 dage 167 æg á 65,5 g, og foderforbruget var 4,33 kg pr. kg æg; omregnet til årsbasis giver det en ydelse på 279 og 205 æg for henholdsvis æglægnings- og slagtetypen.

Livskraften var ovenud god, idet kun 0,83 % af kyllingerne af æglægningsstypen døde i tidsrummet 1 til 20 uger, og af slagtetypen døde i samme tidsrum 5,61 %. I æglægningsperioden døde kun 2,6 % af højerne af æglægningsstypen, og af slagtetypens højerne døde i samme tidsrum (48 uger) 8,97 %.

Resultatet af 5 ægundersøgelser, foretaget i vinter- og forårs månederne, viste i gennemsnit en skalprocent på 9,3 og en hvidehøjde på 5,3 mm. To undersøgelser, foretaget umiddelbart før kontrolperiodens afslutning i august, viste, at skalprocenten var faldet til 8,8 og hvidehøjden til 4,2 mm.

## SUMMARY

=====

During the control period 1975/76 42 number of groups each consisting of 80 hens were tested at the "Favrholm", where the hens were also reared. 31 of these groups were of laying type, and the remaining 11 groups were of broiler type. The average weight of the 20-week-old White Leghorns was 1,34 kg and the consumption of feed 6,94 kg. The corresponding figures for White Plymouth Rock were 2,24 kg and 9,87 kg respectively.

During the 11-month-testing period the yield of the hens belonging to the laying type was 243 eggs or 14,2 kg eggs - it is an increase of 6 eggs or 0,5 kg eggs in comparison to 1974/75; even if the hens were one week younger at the beginning of the testing period than the year before. The feed conversion was only 2,55 kg pr. kg eggs. The hens belonging to the broiler type were controlled during 308 days, and the yield was 167 eggs of 65,5 g. Converted into 365 days the production of a hen would be 279 and 205 eggs for the laying and the broiler type respectively.

The health condition was excellent apart from the first week, only 0,83 % of the chickens from the laying type and 5,61 % from the broiler type died during the rearing period (20 weeks). In the laying period the mortality was 2,6 % for the laying type and 8,97 % for the broiler type in the same time (48 weeks).

The results of 5 investigations of eggs carried out in the winter and spring months show that the average percentage of the shell was 9,3 and the average albumen height 5,3 mm. Two investigations were carried out at the end of the laying period in August, and they show a decrease of the percentage of shell to 8,8 and the albumen height to 4,2 mm.

## Opdrætningsperioden

### De indsendte kyllinger

I dagene 30. april til 2. maj 1975 blev 45 hold á 100 daggamle, vingemærkede hønekyllinger indsat på kyllingestationen på Favrholm. Heraf var 34 hold af æglægnings-type, der igen var delt op i 32 hold af racen Hvid Italiener (HI), 1 hold Rhode Island Red (RIR) og 1 hold Danske Landhøns (DL). De resterende 11 hold var af slagtetypen Hvid Plymouth Rock (HPR).

### Kyllingernes pasning

Inden kyllingernes ankomst var kyllingestationen gjort grundigt ren og desinficeret. Kyllingehuset var opvarmet til en rumtemperatur på 32°C, medens indsættelsen stod på. Temperaturen blev herefter sænket med 1/2°C pr. dag i de følgende 4 uger, hvorefter kyllingerne kunne klare sig uden opvarmning af huset. Som strøelse brugtes byghalm.

Lysen hos kyllingerne blev reguleret efter følgende program:

Alder, uger	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lystimer pr. døgn	23,0	22,5	22,0	21,5	21,0	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5

og herefter naturligt dagslys i resten af opdrætningsperioden.

### Fodring

I opdrætningsperioden er anvendt to forskellige foderblandinger, hvis sammensætning fremgår af tabel 1.

De første 8 uger blev kyllingerne fodret med blanding A. Derefter, indtil de i 20 ugers alderen overførtes til æglægningshuset, blev anvendt blanding B. Kyllinger af æglægningsstype havde i hele opdrætningsperioden fri adgang til foderet, medens Hvid Plymouth Rock kyllinger blev sat på ration, fra de var 6 uger gamle, herefter blev de kun fodret 5 dage om ugen, og kyllingerne fik den i følgende opstilling viste ration pr. fodringsdag:

Alder, uger	6-7	7-8	8-9	9-12	12-14	14-16	16-19	19-20
g foder pr. dag	84	96	104	112	117	123	128	136

Ved at benytte denne fremgangsmåde, der er en kombination af et rationerings- og et "skip-a-day" - fodringsprogram, er der større mulighed for, at alle kyllinger får den dem tiltænkte ration. Efter overflytning til kontrolstationen fik en Hvid



Plymouth Rock høneke 1 kg C-blanding (se senere) om ugen i de første 2 uger, og herefter ophørte enhver form for rationering.

Tabel 1

Foderblandinger

Table 1

Diets

Blanding		A	B
Fra alder, uger		0	8
Byg	%	35,00	65,00
Havre	-	26,50	24,50
Sojaskrå	-	11,00	0,00
Hestebønner	-	10,00	0,00
Foderfedt	-	3,00	0,00
Fiskemel	-	6,00	2,00
Kød-benmel	-	2,00	2,00
Vitaminforblanding	-	0,50	0,50
Lucernegrønmel	-	4,00	4,00
Kridt	-	0,50	0,00
Dikalسيومfosfat	-	1,00	1,50
Salt	-	0,44	0,44
Mangansulfat	-	0,05	0,05
Zinkoxyd	-	0,01	0,01
I alt	%	100,00	100,00
kcal pr. kg foder		2650	2600
% p-s ford. renprotein		16,3	9,9
g p-s ford. prot. /3000 kcal		185	115
% Ca		1,06	0,88
% P		0,66	0,70
% methionin + cystin		0,74	0,50
% lysin		1,05	0,47

Dødelighed

Kyllingerne, der døde i 1. leveuge, blev registreret, hvorefter alle døde kyllinger blev obduceret på Institut for Fjerkræsygdomme, afdeling København. I tabel 2 er kyllinger, der døde af forskellige årsager samt afgang i 1. uge, opgjort i % af indsatte kyllinger.

Nogle hold med Hvid Italiener havde en betydelig dødelighed i 1. uge, men bortset herfra er livskraften særdeles god i resten af opdrætningsperioden, hvor der kun døde 0,83 % af kyllingerne af æglægningstype. For slagtetydens vedkommende strakte opdrætningstiden sig til i alt 24 uger, og i de sidste 33 dage døde 0,11 % af hønekerne af ukendt årsag og 0,46 % af andre årsager. Altså en total afgang på 7,28 %.

Tabel 2 Dødelighed indtil hønkerne var 135 dage gamle, %

Table 2 Mortality, - 1-135 Days of Age, - %		
Dødsårsag	<u>Æglægningstype</u>	<u>Slagtetype</u>
(Døde 1. uge)	5,47	1,10
Leukose + hønseblæmme	0,06	0,09
Tarmbetændelse	0,10	0,37
Kannibalisme	0,06	1,34
Ukendt årsag	0,45	1,29
Andre årsager	0,16	2,02
I alt døde	6,30	6,71

Opdrætningsresultater

Ved 135 dages alderen blev unghønerne vejet individuelt og indsat på kontrolstationen. De gennemsnitlige resultater af vejningen samt hønkerens foderforbrug fremgår af tabel 3.

Tabel 3 Hønkerens gennemsnitlige vægt samt foderforbrug

Table 3 Average Weight of Young Hens and Feed Consumption		
<u>Æglægningstype:</u>	<u>Vægt, kg</u>	<u>kg foder pr. hønke</u>
Hvid Italiener:		
Lukkede linier	1,27	6,94
Liniekrydsninger	1,36	6,94
Prøvehold	1,33	6,94
Danske Landhøns	0,96	5,32
<u>Slagtetype:</u>		
Hvid Plymouth Rock:		
Liniekrydsninger	2,09	9,87 (14,57)
Prøvehold	2,24	9,87 (14,57)

For HPR er foderforbruget indtil 24 uger anført i parentes; foderforbruget for de enkelte hold kan kun for Danske Landhøns' vedkommende opgøres specielt, da kyllingerne fra de øvrige hold ikke var adskilt holdvis. Sidste år var hønkerne 1 uge ældre ved indsættelsen på kontrolstationen, så en direkte sammenligning af de to års resultater er ikke mulig.

Æglægningsperioden

=====

Indsættelsen på kontrolstationen

På kontrolstationen blev der for hvert hold indsat 4 parallelhold á 20 høner, i alt 80 høner fra hvert kyllingehold eller så mange høner, som måtte være tilbage i holdet. Uanset antallet blev hønerne i alle tilfælde fordelt på 4 parallelhold. Disse blev tilfældigt fordelt i rummene, således at en eventuel forskel mellem de enkelte rum kunne elimineres.

De 80 høner blev tilfældigt udtaget; kun syge eller skadede dyr blev ikke medtaget, ellers fandt der ingen sortering sted ved indsættelsen. I alt indsattes 31 hold af æglægningstype, inklusiv 1 hold Danske Landhøns og 11 hold af slagtetype.

#### Temperaturen

På kontrolstationen blev temperaturen reguleret ved centralvarme og ventilationsanlæg, og gennem det meste af kontrolperioden blev den holdt på 13-14°C. I den varmeste sommertid blev temperaturen dog en del højere. Temperatur og relativ luftfugtighed blev registreret daglig. Figur 1 viser kurver for såvel inden- som udendørs maksimum- og minimumtemperaturer samt den relative luftfugtighed.

#### Lysprogram

Hønerne havde 12 timers daglængde fra kontrollens begyndelse frem til den 20. december og derefter 13 timer til den 30. marts; derpå fulgtes den naturlige daglængde til den 28. juni, hvorefter man anvendte en daglængde på 17 timer til læggeperiodens slutning.

#### Dødelighed i æglægningsperioden

Alle døde høner blev indsendt til Institut for Fjerkræsygdomme, der har angivet de i tabel 4 opførte dødsårsager:

Tabel 4

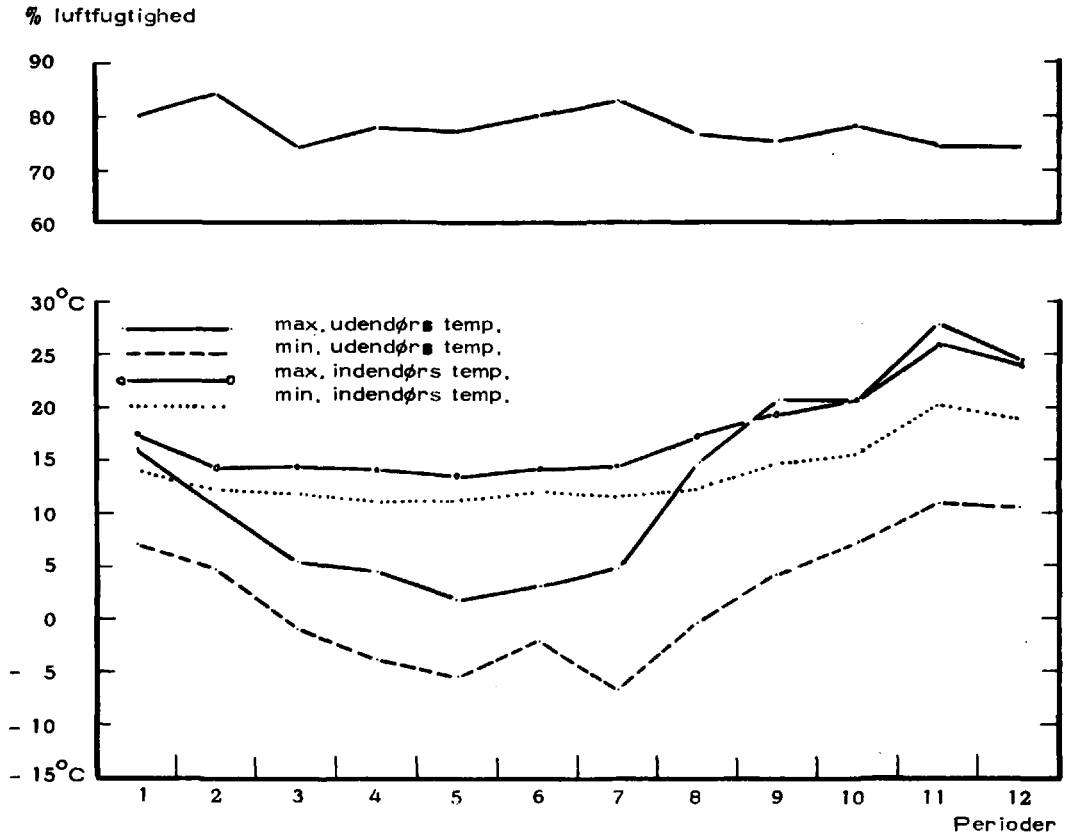
#### pct. døde høner og dødsårsager

Table 4

Mortality of Hens, %, and Post Mortem Diagnosis

	<u>Æglægningstype</u>	<u>Slagtetype</u>	<u>D.Landhøns</u>
Æggeleder- og bughindebetændelse	0,6	0,8	-
Hønselammelse + leukose	0,3	0,2	5,0
Urinsyreigt	0,1	-	-
Læggenød	0,1	0,4	-
Tarmbetændelse	0,1	-	-
Kannibalisme	0,1	1,6	2,5
Ukendte eller andre årsager	1,3	5,4	12,5
<b>I alt døde</b>	<b>2,6</b>	<b>8,4</b>	<b>20,0</b>

FIG. 1. Luftfugtighed- og temperaturkurver  
Degree of Moisture and Temperature Curves



Livskraften har været særdeles tilfredsstillende og dødeligheden den laveste, der nogensinde er registreret på kontrolstationen. Sidste år var dødsprocenterne 8,2 og 10,0 for henholdsvis æglægnings- og slagtetype. Kun Danske Landhøns kan ikke holde samme præstation, men det skal retfærdigvis bemærkes, at da de er så få, giver hver død høne et udslag på 1,25 i dødsprocenten.

For blot 10 år siden lå dødeligheden i æglægningsperioden på ca. 20 %. Af samtlige indsatte høner døde i år kun 4,75 %. Der er altså tale om en markant forbedring af livskraften gennem de senere år. - Foderet blev ikke tilsat koccidiostat, og hønerne blev ikke vaccineret.

### Foderet i æglægningsperioden

Hønerne blev i æglægningsperioden fodret med blanding C, hvis oprindelige sammensætning er vist i tabel 5.

Tabel 5

Table 5

### Foderblanding

#### Diet

Majs	%	5,00
Byg	%	60,80
Havre	%	10,00
Foderfedt	%	3,00
Fiskemel	%	4,00
Kød-benmel	%	5,70
Vitaminforblanding*)	%	0,50
Lucernegrønmelet	%	7,00
Kridt	%	3,50
Salt	%	0,44
Mangansulfat	%	0,05
Zinkoxyd	%	0,01
I alt	%	100,00

*) Vitaminforblanding; 1 g indeholder:	
A -vitamin	3200 i. e.
D <sub>3</sub> -vitamin	400 i. e.
E -vitamin (alfatocoferolacetat)	2800 mcg
B <sub>1</sub> -vitamin	50 mcg
B <sub>2</sub> -vitamin	1700 mcg
B <sub>6</sub> -vitamin	950 mcg
Niacinamid	2500 mcg
D-pantothenesyre	3450 mcg
Cholinklorid	40 mg
Folinsyre	160 mcg
Biotin	15 mcg
B <sub>12</sub> -vitamin	3,2 mcg
Ethoxyquin	40 mg

kcal OE pr. kg foder	2776
% p-s ford. renprotein	12,70
g p-s ford. renprot. /3000 kcal	137
% Ca	2,12
% P	0,65
% methionin + cystin	0,58
% lysin	0,77
Xanthofyl ækvivalent, mg pr. kg foder	13,4

Fra omkring den 15. maj (9. periode) blev 1 % kød-benmel i foderblandingen ombyttet med 1 % skummetmælkspulver; det bevirkede i følge kemisk analyse et fald på

nogle få promille i proteinindholdet; men da de kontinuerligt udtagne analyseprøver af foderet fra efteråret og hen på foråret viste en ganske svag stigende tendens i indhold af protein, må der sættes spørgsmålstegn ved, om mælkepulveret skal bære hele skylden for dette lille fald.

Ovenstående er gennemsnitsværdier af analyserne. Foderets energiindhold ændredes ikke ved ombytningen. Foruden foderblandingen har hønerne gennem hele æglægningsperioden haft fri adgang til østersskaller. Det daglige forbrug af foder og fordøjeligt renprotein fremgår af tabel 6.

**Tabel 6** Forbrug af foder og p-s fordøjeligt renprotein  
**Table 6** Feed and Digestible True Protein Consumed

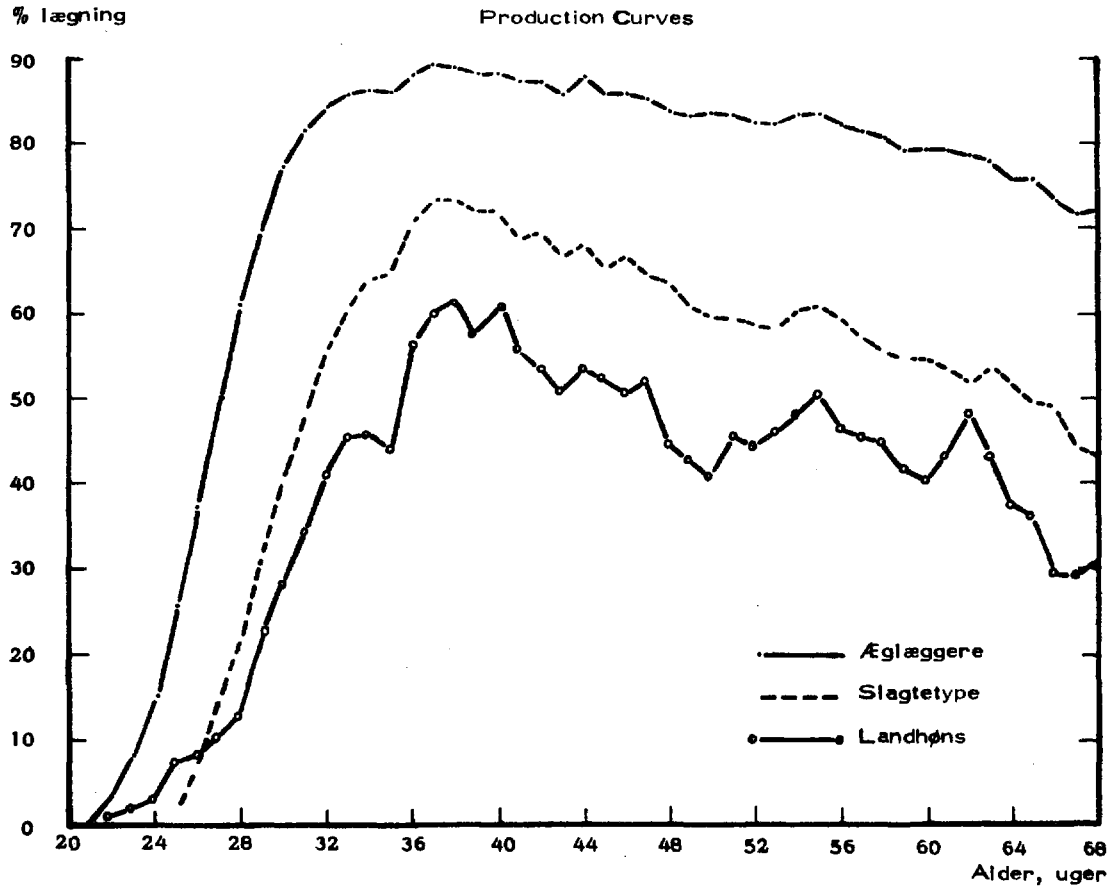
Periode	Forbrug pr. høne, g daglig					
	foder			p-s ford. renprotein		
	æglæg. type	slagtetype	landhøns	æglæg. type	slagtetype	landhøns
1	80	-	59	10,2	-	7,5
2	92	148	65	11,7	18,8	8,3
3	108	159	73	13,7	20,2	9,3
4	116	163	81	14,7	20,7	10,3
5	118	161	85	15,0	20,5	10,8
6	117	161	86	14,9	20,5	10,9
7	117	159	87	14,9	20,2	11,0
8	117	157	83	14,9	19,9	10,5
9	118	157	86	15,0	19,9	10,9
10	113	151	82	14,4	19,2	10,4
11	107	135	82	13,6	17,1	10,4
12	107	137	71	13,6	17,4	9,0

### Ægydelsen

Efter sidste års nedgang i ægydelsen hos høner af æglægningsstype viser denne i år igen fremgang, og det til trods for, at hønerne i år kun var 20 uger ved kontrol - lens begyndelse, hvorimod de sidste år var 21 uger og tidligere 23 uger, da de gik i kontrol. Hønerne var, selv om den tidligere kontrol tages i betragtning, lidt længe om at komme i gang i år; men da de først havde nået topydelsen på 89 % lægning holdt de en god ydelse i resten af kontrolperioden og kom aldrig under 70 % lægning som det fremgår af æglægningskurven (FIG. 2.)

At de i år afprøvede linier ydede mere end sidste års, vil også ses ved at betragte kontrollinien (8 x 8) fra avlsstationen, der har konstant genetisk niveau; i fjor lå denne på 5. pladsen, i år kommer den helt ned som nr. 21.

FIG. 2. Æglægningskurver  
Production Curves



Høner af æglægningstype lagde i kontrolårets 11 måneder 243 æg med en gennemsnitsvægt på 58,5 g. Det er i forhold til i fjor en stigning i ægydelsen på 6 æg, og samtidig vejer æggene 0,8 g mere. Hver høne vil således producere 0,5 kg æg mere end sidste år.

Høner af slagtype gik først i kontrol, da de var 24 uger gamle. Deres kontrolperiode blev altså på 308 dage, og de lagde i dette tidsrum 167 æg á 65,5 g. Det er 8 æg mere end hønerne sidste år ydede på 336 dage, men det skal tilføjes, at disse ingen æg lagde i første periode (28 dage). De to års resultater er således sammenlignelige; der kan altså også konstateres en pæn fremgang for slagtypens vedkommende.

Kun holdet med Danske Landhøns viser en ydelsesmæssig tilbagegang på 14 æg, til gengæld vejer æggene 2,6 g mere pr. stk. i år end året før.

Angivet pr. indsat høne var ægydelsen 240 og 160 æg for henholdsvis æglægnings- og slagtype. I tabel 7 ses ydelsen omregnet til 365 dage. Denne årsydelse er beregnet som det antal æg, hønerne ville have lagt fra æglægningens begyndelse og 365 dage frem.

**Tabel 7** Gennemsnitlig ydelse pr. 365 dage samt vægt og foderforbrug

Table 7 Average Yield per 365 Days, and Weight and Feed Consumption

	Antal hold	Antal æg	kg	Ægvægt, g	Hønevægt, kg august 1976	kg foder (á 2800 kcal OE/kg æg)
<u>Æglægningstype:</u>						
Hvid Italiener:						
Liniekrydsninger	9	282	16,6	58,7	2,04	2,51
Lukkede linier	3	271	15,9	58,6	1,95	2,57
Prøvehold	18	279	16,3	58,4	2,03	2,56
Gns.	30	279	16,3	58,5	2,03	2,55

Slagtype:

Hvid Plymouth Rock:

Lukkede linier	2	205	13,4	65,5	4,42	4,61
Prøvehold	9	205	13,5	65,5	4,56	4,27
Gns.	11	205	13,5	65,5	4,53	4,33

Høner af æglægningstype lægger på årsbasis 279 æg. Liniekrydsninger har lagt 11 æg mere end de lukkede linier, og prøveholdene følger meget tæt på førstnævnte. Foderforbruget har været usædvanlig lavt og ca. 400 g under sidste års. Hos hø-



ner af slagtype har de to hønegrupper haft nøjagtig samme ægydelse; men de lukkede linier har noget større foderforbrug.

Den anvendte foderblanding indeholdt 2776 kcal OE pr. kg foder. For at få et sammenligningsgrundlag fra det ene år til det andet er foderforbruget omregnet til foder med et indhold på 2800 kcal OE pr. kg.

Baseres indtægterne ved ægsalget på DAÆ's ugentlige notering + 25 øre pr. kg og slagteriets notering på slagtehøns, og udgifterne på foderblandingsens gennemsnitspris - 105,83 kr. pr. 100 kg + 18,00 kr. for den indsatte høneke, fås et dækningsbidrag på 17,82 kr. pr. indsat høne af æglægningstype. Tilsvarende giver Danske Landhøns et dækningsbidrag på - 1,54 kr. Her sættes høneprisen til 9,00 kr.

I hovedtabellen er angivet hønegruppernes liniebetegnelse med det fædrene ophav anført først, samt hvor mange høner der er indsat ved kontrollens begyndelse, og hvor mange der var tilbage ved dens afslutning. Desuden er anført alder ved 50% lægning, antal æg pr. indsat høne samt antal æg, beregnet på hønedage, kg æg pr. høne og ægvægten, endvidere det beregnede antal æg i 365 dage og foderforbruget. Hos høner af slagtype anføres ikke kg æg pr. høne, æg i 365 dage og kg foder pr. kg æg; men æg i 40 uger og g foder pr. æg.

## Hovedtabel

## De enkelte holds ydelse, foderforbrug og vægt

## Main Table

## The Yield, Feed Consumption, and Weight of the Single Groups

## Æglægningstype

Hold	Linie- betegnelse	Antal høner inds. udsat	Alder ved 50 % l.	I 11 måneder		Æg- vægt, g	Æg i 365 dage	Foderforbrug, kg		Høne- vægt aug. 76	Avler nr.		
				Æg pr. inds.	høne o. lev. pr. hø.			pr. høne	pr. kg æg				
85	E x P	80	78	170	261	266	15, 6	58, 6	296	36, 6	2, 35	1, 86	
89	A 235	80	79	183	251	254	14, 9	58, 8	292	36, 2	2, 43	2, 11	213
53	E x P	80	76	166	246	253	14, 6	57, 6	279	35, 9	2, 47	1, 92	
55	E x P	80	78	182	252	253	14, 3	56, 5	290	36, 7	2, 57	2, 12	
73	A 275	80	80	186	251	251	14, 7	58, 6	284	35, 2	2, 39	1, 98	213
65	E x P	80	80	193	251	251	14, 6	58, 3	290	36, 7	2, 51	1, 92	
80	7 x 1	80	80	179	249	249	15, 2	60, 8	285	38, 7	2, 55	2, 27	215
67	1 x 7	80	78	181	248	249	14, 8	59, 6	282	37, 5	2, 53	2, 11	215
74	Ægl. 305	80	77	185	244	248	14, 5	58, 6	281	35, 8	2, 47	1, 82	211
58	7 x 1	80	76	181	238	247	14, 6	59, 1	293	38, 4	2, 63	2, 17	215
51	A273	80	77	185	241	246	14, 5	59, 0	279	36, 4	2, 51	2, 04	213
61	Ægl. 300	80	79	185	245	246	13, 9	56, 5	270	35, 6	2, 56	1, 83	211
71	E x P	80	78	188	239	245	15, 1	61, 5	288	38, 9	2, 58	2, 10	
82	A 203	80	79	185	245	245	14, 1	57, 6	276	35, 5	2, 52	2, 01	213
90	E x P	80	78	189	239	244	14, 7	60, 1	282	37, 4	2, 54	2, 20	
66	E x P	80	77	179	241	244	14, 4	59, 1	274	35, 9	2, 49	2, 04	
88	E x P	80	78	188	240	243	14, 7	60, 7	286	37, 3	2, 54	1, 99	
63	E x P	79	75	194	231	243	14, 2	58, 3	282	35, 7	2, 51	1, 90	
54	E x P	80	78	181	240	242	14, 1	58, 6	277	37, 6	2, 67	2, 45	
68	8 x 8	80	76	181	237	242	14, 1	58, 5	271	36, 1	2, 56	2, 07	210
78	E x P	80	79	186	241	241	14, 0	58, 4	277	35, 8	2, 56	1, 88	
84	Ægl. 310	75	73	191	235	238	14, 2	59, 6	279	35, 8	2, 52	1, 82	211
83	E x P	80	76	185	236	238	14, 0	58, 9	274	36, 8	2, 63	2, 28	
60	E x P	80	75	191	228	238	13, 3	55, 9	279	32, 9	2, 47	1, 71	
75	E x P	80	79	188	235	237	13, 6	57, 3	269	35, 8	2, 63	2, 01	
70	8 x 8	80	79	178	234	235	13, 6	57, 6	264	35, 7	2, 63	1, 96	210
77	E x P	80	79	197	228	230	14, 0	60, 8	272	35, 7	2, 55	2, 06	
59	E x P	80	77	194	227	229	13, 2	57, 7	269	36, 0	2, 73	2, 07	
81	E x P	80	77	186	225	229	13, 1	57, 2	266	33, 9	2, 59	2, 06	
91	E x P	80	77	204	221	224	12, 4	55, 3	270	33, 2	2, 68	2, 04	
Gns. af 30 hold		80	78	185	240	243	14, 2	58, 5	279	36, 2	2, 55	2, 03	
62 D. Landhøns		80	64	225	120	132	6, 7	51, 2	151	26, 0	3, 88	1, 42	HR

Laying-type

Group No.	Line Cross	No. of Hens housed	Age at finish-50% Lay	In 11 Months			Egg-weight g	Eggs in 365 days	Feed Consump.		Hen weight at 68 weeks	Breeder no.
				Eggs per hen housed	kg eggs per hen day	per hen			per kg eggs	per kg		

HovedtabelSlagtetype

Hold No.	Line-betegnelse	Antal høner inds.	Alder ved 50 % l.	I 308 dage			Æg-vægt, g	Æg i 40 uger	Foderforbrug		Høne-vægt aug. 76	Avler nr.	
				eggs	pr. høne	o. lev. o. 53 g			kg / høne	g / æg			
50	64 x 64	80	74	222	174	182	179	65,5	165	47,9	263	4,04	110
72	E x P	79	74	205	175	180	176	65,1	165	47,1	262	4,60	
69	E x P	78	63	207	168	178	175	65,5	165	48,7	274	4,71	
87	E x P	80	73	199	167	174	165	62,8	161	46,8	269	4,54	
56	E x P	79	74	216	165	171	170	67,9	159	48,6	284	4,52	
64	E x P	79	71	211	163	167	162	64,3	155	46,1	276	4,41	
57	E x P	80	74	208	160	166	161	64,3	153	46,9	283	4,61	
76	E x P	79	70	203	158	164	159	64,4	152	46,7	285	4,81	
79	E x P	79	74	214	156	163	162	68,6	149	47,2	290	4,48	
52	E x P	80	75	221	142	150	148	66,4	138	45,4	303	4,37	
92	61 x 61	57	52	214	136	141	138	65,5	131	48,0	340	4,79	110
Gns.		77	70	211	160	167	163	65,5	154	47,2	284	4,53	

Broiler-type

Group No.	Line Cross	No. of Hens housed	Age at finish-50% Lay	In 308 Days		Egg weight g	Eggs in 40 weeks	Feed Consu.		Hen-weight at 68 weeks	Breed no.
				Egg per Hen	> 53 g day			kg/hen	g/egg		

## Ægundersøgelser

=====

Fra de 31 hønegrupper af æglægningstype er undersøgt 56 æg pr. gruppe. Der er i alt foretaget 7 undersøgelser; de 5 første er udført med én undersøgelse pr. måned fra januar til maj, og de to sidste gennemførtes med en uges mellemrum i august umiddelbart før kontrolperiodens afslutning. Æggene er som sædvanlig undersøgt for hvide- og skalkvalitet, karakteriseret ved henholdsvis hvidehøjde og procent skal. Der indgik 8 æg pr. hønegruppe i hver undersøgelse.

Gennemsnitsresultaterne af de 5 første undersøgelser er i tabel 8 anført under I og de to august-undersøgelser under II; i sidste kolonne ses det procentiske antal æg, der fandtes ituslået i rederne fra 5. periode til kontrollens afslutning (224 dage).

I tabel 8 ses at være en ret væsentlig forskel på holdenes hvidehøjde og skalprocent; endvidere viser en sammenligning af tallene i I og II, at evnen til at bevare disse kvalitetskriterier gennem æglægningsperioden også er vidt forskellig.

For slagtype-hønens vedkommende er ligeledes beregnet  $\%$  ituslåede æg i rederne i samme interval som for æglæggerne (224 dage); desuden  $\%$  vindæg i perioderne 3 til 11 (252 dage). Resultaterne er angivet i tabel 9.

Som det fremgår af tabellerne 8 og 9, gik, som forventet, flere æg tabt i rederne hos tunge høner end hos lette høner; i øvrigt er tabsprocenten lavere, end man normalt regner med; selv om det ikke totalt kan afvises, at hønerne kan have ædt enkelte af disse æg, inden de blev registreret, ligger tabet på et acceptabelt niveau.

I tabel 10 er hønerne inddelt på grundlag af forskellig afstamning. Reelt er der ingen forskel på de 3 grupper, men variationen er størst blandt prøveholdene for både hvidehøjde og skalprocent. Nu er hvidehøjden noget lav i forhold til udenlandske opgivelser, hvor den i reglen måles ret hurtigt efter at ægget er lagt, medens æg her står en uge ved stuetemperatur inden udståning. Ved denne fremgangsmåde bliver hvidehøjden samtidig et udtryk for æggehvidens resistens mod temperaturpåvirkning, idet æggehviden i æg med lav resistens bliver meget tynd. Den gennemsnitlige hvidehøjde er i år 5,3 mm, hvilket er en stigning på 0,5 mm fra i fjor. Skalprocenten, der er 9,3, viser en fremgang på 0,2 i forhold til foregående år.

Tabel 8 Æggenes hvidehøjde og skalprocent samt % ituslåede æg i rederneTable 8 The Height of Albumin, and % Shell of the Eggs and % broken Eggs in Nests

Hold	Hvidehøjde, mm		Skalprocent		% ituslåede æg i rederne
	I	II	I	II	
85	5,0	4,1	9,4	8,5	0,77
89	5,3	4,2	9,2	9,0	0,41
53	5,1	4,0	9,3	8,6	0,44
55	5,1	4,1	9,2	8,8	0,32
73	5,3	4,7	9,4	8,6	0,26
65	5,1	4,5	9,6	8,4	0,56
80	5,3	4,2	9,3	8,4	1,18
67	5,3	4,0	9,4	8,4	0,92
74	5,3	4,5	9,5	8,6	0,16
58	5,5	4,6	9,0	8,9	1,63
51	5,3	4,2	9,2	9,0	0,91
61	5,0	4,2	9,2	8,5	0,19
71	5,6	4,5	9,4	9,2	0,86
82	5,3	4,0	9,0	8,8	0,68
90	5,1	4,1	9,1	9,1	1,13
66	5,2	4,1	9,3	8,7	0,43
88	5,6	4,0	9,1	8,5	0,71
63	5,4	4,6	9,5	9,3	0,69
54	5,3	3,9	9,3	9,0	0,30
68	5,3	3,9	9,2	8,9	0,59
78	4,9	4,2	9,6	9,3	0,51
84	5,4	3,8	9,4	9,1	0,26
83	5,2	4,5	8,9	8,6	0,53
60	5,6	4,9	9,5	9,1	0,31
75	5,2	4,2	9,2	9,1	0,52
70	5,0	4,1	9,4	9,0	0,92
77	5,8	4,7	9,3	8,6	0,39
59	5,2	3,8	9,1	8,6	0,32
81	5,3	4,1	9,2	8,5	0,27
91	5,0	4,3	9,5	8,9	0,33
Gns.	5,3	4,2	9,3	8,8	0,58
62 (DL)	5,0	4,3	10,2	9,2	0,49

Tabel 9 % ituslåede æg i rederne og % vindæg (HPR)Table 9 % broken Eggs in the Nests and % Wind-eggs (HPR)

Hold:	50	72	69	87	56	64	57	76	79	52	92	Gns.
% æg itu	1,32	1,09	1,77	1,77	0,73	1,78	2,05	1,05	1,14	1,57	1,45	1,42
Periode:	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Gns.		
% vindæg	2,8	1,5	0,8	1,1	0,8	1,1	0,5	0,2	0,4	1,02		

Tabel 10

Æggenes hvidehøjde og skalprocent

Table 10

The Height of Albumin, and % Shell of the Eggs

	Hvidehøjde, mm			Skalprocent		
	gns.	fra - til	aug. 76	gns.	fra - til	aug. 76
Hvid Italiener:						
Liniekrydsninger	5,3	5,5 - 5,0	4,3	9,2	9,5 - 9,0	8,7
Lukkede linier	5,2	5,4 - 5,0	3,9	9,3	9,4 - 9,2	9,0
Prøvehold	5,3	5,8 - 4,9	4,3	9,3	9,6 - 8,9	8,8
Alle	5,3		4,2	9,3		8,8

Litteratur

Carter (1975) undersøgte ved omfattende statistiske analyser, om 7 biologiske faktorer: Skalfarven, skaltykkelsen, ægproduktionens størrelse, ægvægten, alder ved æglægningens begyndelse, hønevægt ved 140 dages alder samt vægtforøgelse fra 140 til 500 dage øvede indflydelse på hyppigheden af knækæg og andre skaldefekter. Indledningsvis kommenterer forfatteren et par ret udbredte opfattelser hos forbrugere og fjerkræholdere. For det første, at brunskallede æger stærkere end hvidskallede; dette bliver ikke understøttet gennem måling af skaltykkelser, da brune skaller i gennemsnit enten er af samme tykkelse eller tyndere end hvide skaller. For det andet, at den bedste måde, hvorpå man opnår, at antallet af knækæg bliver så lavt som muligt, er at sikre sig, at de producerede æg har en tyk skal. Imidlertid viser variansanalyser, at den statistiske sikkerhed for, at tyk skal giver få knækæg, kun er yderst ringe eller slet ikke eksisterer.

Af andre biologiske faktorer ud over skaltykkelsen, der har en kendt effekt på hyppigheden af knækæg, nævner forfatteren: Ægvægten, ægproduktionens størrelse og den faldhøjde, hønen udsætter ægget for under lægning. Den højde, hvorfra den enkelte høne lægger æg, er bemærkelsesværdig konstant; men der er stor variation imellem hønerne (nogle står op, andre ligger ned, når de lægger æg). Dette karaktertræk har en høj heritabilitet, og det er muligt at anvende automatisk selektion for lav hyppighed af knækæg ved at holde avlshøner på svært netgulv, således at æggene bliver slået i stykker ved lægningen, hvis de er tyndskallede eller fald-

højden stor. Carter mener, det er meget lettere at selektere direkte mod skaldefekter og knækæg gennem den her beskrevne metode end ved at selektere for skaltykkelse.

I reglen er det imidlertid af andre grunde nødvendigt at selektere indirekte mod knækæg og andre skaldefekter. Forfatteren illustrerer proceduren med data fra Random Sample Laying Tests på Gosford Poultry Testing Station. Såvel høner, der lagde hvidskallede æg, som høner, der lagde brunskallede æg, indgik i analysen.

Efter formodning om årsagssammenhæng formulerer forfatteren et "årsagsskema" og udfører analysen i overensstemmelse hermed. Analysen viste, at skalfarve og skaltykkelse havde en høj, signifikant negativ, men ægproduktion en positiv indflydelse på antallet af skaldefekter; derpå fulgte ægvægten, dog var dens indflydelse ikke signifikant, og tilsammen forklarede de 60,3 % af skalfejlene. Alder ved æglægningens begyndelse, vægt af 140 dage gamle høner og hønernes tilvækst fra 140 til 500 dage havde ingen indflydelse på antallet af skalfejl. Avlere, der ønsker at foretage indirekte selektion for lav hyppighed af knækæg, skal derfor overveje at selektere efter mørk skalfarve i stedet for efter tyk skal.

Board og Halls (1973) fandt, at kutikulaen forhindrer vandopløselige farvestoffer og kønrøg i at trænge gennem de fleste af ægskallens porer. Nogle få procent af æggene fra en almindelig besætning havde ingen kutikula, og kønrøg trængte let igennem disse æg. Kemisk eller fysisk fjernelse af kutikulaen havde til følge, at porerne oversvømmedes med vand, der førte kønrøg ind. Sådanne æg absorberede imidlertid ikke vand i samme grad som æg, fra hvilke man havde fjernet et lille stykke skal, hvilket viser, at porerne uden beskyttelse af kutikulaen modvirker vandbevægelser.

I undersøgelsen var fordelingen af ægskaller, som kønrøg var i stand til at gennemtrænge, udtalt skæv. Det viser, at blandt æg fra almindelige produktionsbesætninger, er der et højst tilfældigt antal æg, der har så store porer, at det giver anledning til bakteriel indtrængning i ægget, selv om besmittelsen er lav. Undersøgelsen viste også, at kønrøg trængte langt oftere gennem de hvidskallede æg, end tilfældet var med brunskallede æg. Betydningen af kutikulaen som værn mod indtrængen af partikler gennem skallen blev fremhævet ved at iagttage æg, hvor kutikulaen var fjernet fra den ene halvdel af skallen, før æggene blev behandlet med kønrøg, opslemmet i en "Edicol-pea-green-opløsning". Hyppigheden, hvormed køn-

røg trængte gennem skallen, blev stærkt forøget, når EDTA (Ætylen-diamin-tetra-eddikesyre) eller NaOH blev brugt til at fjerne kutikulaen og i mindre udstrækning, hvis  $\text{Na}_2\text{S}$  eller karborundum blev anvendt. Ved den sidstnævnte metode var forøgelsen større i hvide æg end i brune. Andre forskere har observeret, at brune æg var mere modstandsdygtige mod fordærvelse end hvide. Endvidere er det kendt, at kutikulaen har en kornet struktur, og at der er færrest korn i hvide ægs kutikula.

Carter (1969) undersøgte sammenhængen mellem skaltykkelse og ægskallens indhold af organisk stof på grundlag af 110 skalafsnit - 4 afsnit fra 28 ægskaller fra 4 hønelinier. Forfatteren fandt lineær regression på dette forhold og endvidere, at indholdet af organisk stof i den ikke-brændbare (mineralske) del af skallen er konstant og skønnes at udgøre 0,68 % af vægten, og indholdet af organisk stof uden for den ikke-brændbare del af skallen er variabelt. For at få overblik over ægskallens struktur gjorde man sammenlignende observationer mellem skalafsnit og en "trelaget" skalmodel, der har følgende hovedtræk:

- 1) Den mellemste hinde er forkalket, homogen og indeholder kun lidt organisk stof
- 2) Den inderste hinde er delt i to lag, hvert lag af samme tykkelse, det inderste består udelukkende af organisk stof, og det yderste er et forkalket lag, opbygget lige som den mellemste hinde, og det grænser op til denne.
- 3) Den yderste hinde er ligeledes delt i to lag af ens tykkelse - et ydre lag af organisk stof samt et indre forkalket lag af lignende art som den midterste hinde.

Således er strukturen af den opstillede skalmodel lig den rigtige skalstruktur bortset fra, at både den indre og den ydre hinde er arrangeret i to lag af ens tykkelse, et rent organisk og et andet, der er forkalket i samme grad som den mellemste hinde.

Forfatteren fandt yderligere, at kutikulaens tykkelse varierede fra 0,7 til 13,3  $\mu$ , og at variationen i organisk stof uden for den ikke-brændbare skal domineredes af variationen i kutikulaens tykkelse. Måske yder kutikulaen et væsentligt bidrag til skalstyrken; både denne og den mineralske skals tykkelse er af stor betydning.

### Gærlige skalundersøgelser

De undersøgte æg blev i forbindelse med vejningen gennemlyst, og man registrerede alle knækæg samt æg med skaldefekter, ru (sandede) partier og større eller



mindre ujævnheder på skallen blev registreret. I tabel 11 angives procenten af æg med sådanne skalfejl for de enkelte hold.

Tabel 11

% æg med skalfejl

Table 11

% Eggs with Shell Faults

Hold	%	Hold	%
85	8,9	66	8,9
89	8,9	88	8,9
53	10,7	63	7,1
55	8,9	54	3,6
73	5,4	68	12,5
65	3,6	78	7,1
80	3,6	84	8,9
67	10,7	83	14,3
74	10,7	60	8,9
58	12,5	75	3,6
51	7,1	70	7,1
61	10,7	77	0,0
71	10,7	59	7,1
82	8,9	81	10,7
90	8,9	91	5,4
62 (DL)	5,4	Gns.	8,14

### Hypigheden af skalfejl

På grundlag af undersøgelsernes resultater er foretaget nogle korrelations- og regressionsberegninger for at undersøge, hvilke faktorer - og i så fald i hvor høj grad - disse øver indflydelse på hypigheden af skalfejl. Således fandtes mellem % skal og % æg med skalfejl:

$$r = -0,36 \quad (P < 0,05)$$

$$s_b = 2,66$$

$$b = -5,48 \quad (P < 0,05)$$

$$y = 58,25 - 5,48x, \quad \text{hvor}$$

$$y = \% \text{ æg med skalfejl}$$

$$x = \% \text{ skal}$$

Mellem antal æg og % æg med skalfejl fandtes en positiv, men ikke statistisk sikker korrelation, ligesom regressionsliniens hældning ikke afveg signifikant fra nul.

Angående ægvægten og % æg med skalfejl var korrelationen så lav, at disse på basis af det foreliggende materiale må betegnes som ukorrelerede.

Ægproduktionens størrelse (antal æg) var negativt, men ikke signifikant korreleret med % skal. En multipel regressionsanalyse med % æg med skalfejl som afhængig variabel og % skal samt antal æg som uafhængige variable, viste følgende partielle regressionskoefficienter:

$$\begin{aligned} b &= -4,903 \\ c &= 0,020 \end{aligned}$$

Uddrag af analysen ser således ud:

	% skal x	Ægantal y	% skalfejl z
SAK	1,26	14214	296,90
SAP	-6,90 (xz)	-35,4 (xy)	463,44 (yz)

$$\text{Determinant} = 16656,48$$

$$\begin{aligned} \text{SAK}_z - b\text{SAP} (xz) - c\text{SAP} (yz) &= 253,6167200 \\ b\text{SAP} (xz) + c\text{SAP} (yz) &= 43,2832845 \end{aligned}$$

<u>Variation</u>	<u>Kvadratsum</u>	<u>Frihedsgrader</u>	<u>Varians</u>	<u>Test</u>
Source of Variation	Sum of Squares	Degrees/Freedom	Mean Squares	Test
Forklaret	43,2832845	2	21,641642	2,389
Tilfældig	253,6167200	28	9,057740	
<b>Total</b>	<b>296,9000045</b>	<b>30</b>		

Testet viser ingen signifikans for regressionskoefficienterne; men testes disse hver for sig, får man:  $s_b = 2,7892$  og  $s_c = 0,0260$ ; følgelig  $t_1 = 1,7579$  og  $t_2 = 0,769$ . Disse tests viste heller ingen signifikans, dog var for b's vedkommende ( $P < 0,10$ ). Ved at betragte regressionsligningen:

$$z = 48,16 - 4,903x + 0,02y$$

ses, at x har den fuldstændig dominerende indflydelse på z. Ved fortsat arbejde med måling af hyppigheden af skalfejl vil det derfor være tilstrækkeligt at måle % skal og ignorere ægtalet, da det ikke har nogen praktisk betydning (Snedecor, 1956). I så fald bliver:

$$b = \frac{\text{SAPxz}}{\text{SAKx}} = -5,48$$

som tidligere vist.

Yderligere gav en multipel regressionsanalyse ligeledes med % æg med skalfejl som afhængig variabel samt ægvægt, skalvægt og antal æg som uafhængige variable følgende regressionskoefficienter:

Mellem henholdsvis % æg med skalfejl og ægvægt	=	0,45
- - - - - skalvægt	=	-8,22
- - - - - ægantal	=	0,02

Ingen af disse regressionskoefficienter afveg signifikant fra nul, men det ses klart, at de store æg vil trække skalprocenten ned. I øvrigt viser undersøgelsen tydeligt samme tendens som Carters undersøgelser, dog opnåedes ikke samme grad af signifikans, hvilket sikkert skyldes, at her er anvendt % skal som kriterium for skaltykkelsen, og af ovenstående fremgik, at ægstørrelsen (ægvægten) her gør sin indflydelse gældende, medens Carter direkte har målt skaltykkelsen. For øvrigt findes almindeligvis lave korrelationer mellem skaltykkelse eller % skal og % æg med skalfejl, ægantal og ægvægt. I det undersøgte materiale forekom kun hvide æg, så det var derfor ikke muligt at undersøge, om brune æg, der normalt har lavere % skal end hvide æg i kraft af en kvalitetsmæssig bedre kutikula, kan opnå, at hyp-pigheden af knækæg her bliver lavere, end man finder den hos æg med hvid skal.

#### Litteraturliste

=====

- Board, R.G. and N.A. Halls (1973). The Cuticle a Barrier to Liquid and Particle Penetration of the Shell of the Hens Egg. *British Poultry Science* 14:69-97.
- Carter, T.C. (1969). The Hens Egg: Relationship between the Shell Thickness and the Amount of Organic Matter in the Shell. *British Poultry Science* 10:165-174.
- Carter, T.C. (1975). The Hens Egg: Relationships of Seven Characteristics of the Strain of Hen to the Incidence of Cracks and other Shell Defects. *British Poultry Science* 16:289-296.
- Snedcor, Georg W. (1956). *Statistical Methods*. Fifth Edition. The Iowa State College Press, Ames, Iowa.