

403. beretning fra forsøgslaboratoriet

Udgivet af Statens Husdyrbrugsudvalg

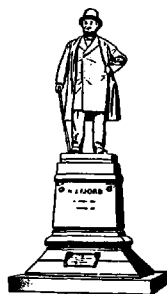
Ydelse af høner udruget på forskellig årstid og opdrættet ved forskellige lysprogrammer

*Performance of pullets hatched at various season
and raised at various light regimes*

Af

Vagn E. Petersen

Summary in English



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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri

1973

Forord.

Nærværende beretning omhandler forsøg vedrørende udrugningstiden og indflydelsen af lysbehandlingen i opdrætningstid og æglægningstid og lysbehandlingsens indflydelse på høners æglægning. Forsøgene er gennemført på Trollesminde (inspektør N. Chr. Stentoft) i årene 1961-65 og 1966-70. Foreløbige meddelelser om de opnåede resultater er hvert år fremkommet ved forsøgslaboratoriets efterårsmøde og i forsøgslaboratoriets årbøger.

Beretningen er udarbejdet af forsøgsleder Vagn E. Petersen, som ligeledes har udarbejdet forsøgsplaner og ført tilsyn med forsøgene.

Det daglige arbejde er varetaget af assistent P. Maagaard og assistent Torkel Madsen, Trollesminde. Ved talmaterialets behandling har medvirket agronomerne Folmer Høj, Ole Jensen, Børge Svendsen, Jakob B. Sørensen og L. Yding Sørensen.

Kemisk Afdeling (professor P. E. Jakobsen) har foretaget analysen af det anvendte foder.

De statistiske analyser er kørt på NEUCC, Lyngby.

København, august 1972.

J. Bælum.

Indholdsfortegnelse.

	Side
Forord	2
Indledning	5
Sammendrag	6
Synopsis	7

Første del Udrugningstidspunkter

KAPITEL I

Litteratur vedrørende udrugningstidspunkter	10
Litteratur vedrørende lysprogrammer	13

KAPITEL II

Egne forsøg	18
Forsøg med høner, udrugget på forskellige årstider	18
Forsøgsplan og metodik	18
Fodring	20
Opdrætningsperiodens resultater	21
Æglægningsperioden	22
Ægydelsen	22
Hønernes levedygtighed	23
Alder ved æglægningens begyndelse	24
Pauser i æglægningen	25
Æggenes størrelse	25
Foderforbrug pr. kg æg	26
Hønernes vægt	27
Statistiske analyser	27
Diskussion	28
Konklusion	34

Anden del Udrugningstidspunkter og lysprogrammer

KAPITEL III

Lysforholdene i opdrætningsperioden	35
Fodringen	35
Opdrætningsperiodens resultater	37
Lysforholdene i æglægningstiden	38

Æglægningsperiodens resultater	39
Ægydelsen	39
Alder ved æglægningens begyndelse	41
Hønernes levedygtighed	41
Æggenes størrelse	43
Foderforbruget	45
Statistiske analyser	46
Længden af efterårsudrugede høners æglægningsperiode	46
Opdrætningsfoderets indflydelse på alder ved læggemodenhed	49
Beregninger	50
Diskussion	53
Lysforholdenes indflydelse på ægydelsen	53
Lysforholdenes indflydelse på ægstørrelsen	58
Konklusion	60
Litteraturliste	63
Tidligere udsendte beretninger om forsøg med fjerkræ	64

I. Indledning.

Gennem en lang årrække er kyllinger til æglægning blevet udruget i det tidlige forår, for at æglægningen kunne begynde om efteråret, og højerne opnå en stor vinterydelse. Denne fremgangsmåde medfører imidlertid, at der i efterårsmånederne fremkommer en mængde små æg, som kan være vanskelige at afsætte.

En forudsætning for at få disse små æg fordelt over en større del af året er, at ægproducenterne kan foretage deres tillæg af daggamle kyllinger på et hvilket som helst tidspunkt året igennem, uden at ægproduktionens økonomiske resultat påvirkes. Kan dette gøres, vil det være en fordel for hønseholdet som helhed, idet avls- og rugeægsbesætninger kan udnyttes mere effektivt samtidig med, at rugerikapaciteten vil blive bedre udnyttet end hidtil, hvilket formindsker produktionsomkostningerne pr. kylling.

Med henblik på at undersøge, om særlige problemer er forbundet med at tage tillæg af hønekyllinger uden for de traditionelle forårsmåneder februar-maj, blev der i februar 1961 påbegyndt en forsøgsrække på Trollesminde.

Første del af forsøget, som strakte sig over 3 år, var lagt således tilrette, at man kunne få belyst de økonomiske forhold ved at udruge og tillægge kyllinger på forskellige årstider under forudsætning af, at kyllingerne blev passet og fodret ens uanset udrugningstidspunktet. Ligeledes skulle højerne passes og fodres ens, uanset på hvilken årstid de var tillagt. På grundlag af de indvundne erfaringer ville man derefter tage stilling til, om forsøgene skulle fortsætte, og hvilke forsøgsmæssige behandlinger der skulle gennemføres for at afhjælpe eventuelle påvirkninger af ægproduktionens økonomi på grund af de forskellige udrugningstidspunkter.

Resultaterne fra de 3 første forsøgsår gav anledning til, at anden del af forsøget blev iværksat i foråret 1966. Forsøget blev afsluttet i sommeren 1970. Forsøgsserien tog sigte på at belyse spørgsmål vedrørende lysforhold i opdrætningsperioden og i selve æglægningstiden, navnlig indflydelsen på ægydelse og ægstørrelse. Forsøgene har således strakt sig over 10 år, og de foreløbige resultater er meddelt ved forsøgslaboratoriets efterårsmøder.

Sammendrag.

Forsøgets formål var at undersøge, om høners ægydelse var afhængig af den årstid, de er udruget på. Forsøgsserien er delt i to dele. I første del blev hønerne udruget i februar, juni eller september, og uanset udrugningstidspunktet blev kyllingerne opdrættet ved de naturlige lysforhold fra 0 til 20 uger gamle. I æglægningstiden havde alle høner uanset udrugningstidspunktet 13 timers lys i huset pr. døgn om vinteren og ellers den naturlige daglængde, d.v.s., at alle høner blev opdrættet og passet på samme måde uanset udrugningstidspunktet. De eneste variationer, der blev indført i forsøget, var dem, der forekom på grund af de vekslende naturlige lysforhold året igennem.

Denne del af forsøget viste, at høner, udruget i juni, gik i æglægning 16–18 dage senere end høner, udruget i februar og september, og at de trods dette lagde lige så mange æg som de februarudrugede høner og 10 æg flere end de septemberudrugede. De februar- og juniudrugede høner lagde æg, der i gennemsnit vejede godt 2 g mere end æg fra de septemberudrugede høner. Forsøget viste tydeligt, at efterårsudrugede høners ægydelse var ringere end den, der blev præsteret af hønerne fra de to andre udrugningstidspunkter.

Formålet med anden del af forsøget var at få efterårsudrugede høner til at lægge lige så mange og lige så store æg som forårsudrugede høner. Første del af forsøget tydede på, at den lavere ægydelse af efterårsudrugede høner skyldtes, at disse høner på grund af lysforholdene i æglægningshuset gik i fældning om efteråret og derved tabte en del af æglægningsperioden, medens de mindre æg skyldtes lysforholdene i opdrætningstiden.

I anden del af forsøget blev anvendt høner, udruget i marts og september. Kyllingerne fra hver rugning blev delt i tre grupper og opdrættet efter hver sit lysprogram fra 0–20 ugers alder. I æglægningshuset blev anvendt to lysprogrammer, ved det ene fik hønerne – ligesom i første del af forsøgsserien – 13 timers lys om vinteren og ellers den naturlige daglængde, medens der i det andet blev holdt konstant $17\frac{1}{2}$ times lys i huset hele æglægningsperioden.

Denne del af forsøget viste, at hønerens alder ved æglægningens begyndelse var uafhængig af udrugningstidspunktet, men stærkt afhængig af lysforholdene i opdrætningstiden. Derimod havde lysforholdene i opdrætningstiden ingen indflydelse på ægydelsen, medens det var tydeligt, at lysforholdene i æglægningstiden havde en afgørende indflydelse på de efterårsudrugede høners ægydelse.

Med konstant $17\frac{1}{2}$ times lys gik disse høner ikke i så stærk fældning som dem, der havde 13 timers lys om vinteren, og de havde derfor samme ægydelse som de forårsudrugede høner, hvis ægydelse ikke var påvirket af

lysforholdene i æglægningstiden. Med hensyn til ægstørrelsen viste det sig, at efterårsudrugede høner, opdrættet ved et lysprogram med konstant 12 timers lys eller ved daglængder, svarende til de naturlige lysforhold om foråret, lagde lige så store æg som forårsudrugede høner, der var opdrættet på samme måde.

Det vil af undersøgelsen fremgå, at ægstørrelsen er påvirket af lysforhold i opdrætningstiden, uden at dette har nogen større sammenhæng med hønernes alder ved æglægningens begyndelse. Der var dog en svag positiv korrelation mellem alder ved 1. æg og ægstørrelsen, og der var også en positiv korrelation mellem hønevægt og ægstørrelse, men da der samtidig var en negativ korrelation mellem hønevægt og alder ved 1. æg, er der en tydelig tendens til, at effekten af hønevægt ophæver effekten af alder ved 1. æg på ægstørrelsen.

Hverken udrugningstidspunkt eller lysprogram havde nogen indflydelse på hønernes levedygtighed, men lysets art spillede en rolle i denne henseende. Høner, opdrættet ved kunstigt lys, havde en bedre levedygtighed end høner, opdrættet ved naturligt lys.

Foderforbruget pr. kg æg var upåvirket af de forskellige behandlinger.

Forsøgene viser, at blot man anvender et passende lysprogram såvel i opdrætningsperioden som i æglægningstiden, kan efterårsudrugede høner lægge lige så mange og lige så store æg som forårsudrugede høner.

Synopsis.

The purpose of these experiments was to investigate whether the egg yield of pullets is related to the time of year at which the pullets are hatched. The experiments were carried out in two series.

In the first series the pullets were hatched in February, June, or September, and regardless of the hatching time the chicks from 0–20 weeks of age were reared under daylight conditions without the use of artificial light. In the laying period from 140 to 500 days of age the pullets had 13 hours of light per day in the winter, and in the remaining period of the year they had the natural daylength. Thus the daylength varied from 13 to 17½ hours during the laying period.

The pullets hatched in June reached sexual maturity 16 to 18 days later than pullets hatched in February or September, but they laid the same number of eggs as the February-hatched pullets and 10 eggs more than the pullets hatched in September. The eggs of the February- and June-hatched pullets were on an average 2 grams heavier than those laid by the September-hatched. The results showed clearly that under the conditions of

these experiments the September-hatched pullets laid fewer and smaller eggs than pullets hatched in the first part of the year. The results indicated that the lower egg yield of the September-hatched pullets was due to a greater incidence of molting than among the pullets hatched at the two other hatching times. The smaller eggs were caused by the light condition during the rearing period.

In the second part of the experimental series the pullets were hatched in March and September when both day and night were 12 hours long. The chickens from each hatch were separated into three groups, and from 0 to 20 weeks of age they were raised according to three lighting programs:

- I Increasing daylength as in spring, natural or artificial light
- II 12 hours light per day, artificial light
- III Decreasing daylength as in autumn, natural or artificial light.

In the egg laying period when the pullets were from 140 to 500 days of age, the lighting programs were:

- A 13 hours light during the winter and natural light in the remaining time of the laying period.
- B Constant 17½ hours light during the whole laying period.

In the rearing period two groups of chickens were raised in a house without windows, and one group from each hatch in a house with windows. In the laying period all the pullets were kept in houses with windows.

This series of experiments showed that the age of the pullets at sexual maturity was independent of hatching time, but was strongly correlated with the light regime in the rearing period. The light programs used in the rearing period had no influence on number of eggs per pullet regardless of hatching time, and the same was true for the light programs used in the laying period when only the springhatched pullets were considered.

For the pullets hatched in September the laying house light programs had a significant effect on the number of eggs. Due to less molting the pullets housed under light program B laid more eggs than the pullets housed under light program A. In fact, the spring-hatched pullets and the September hatched pullets housed with light program B had the same egg production.

The size of the eggs was affected by the rearing light regime. The pullets raised under light program I and II laid bigger eggs than the pullets raised under light program III. The effect of hatching time on egg size was completely removed by the lighting program used in the rearing period.

The effect of the light in the rearing period on the size of the eggs was only slightly correlated with the age of the pullets at sexual maturity. There was a positive correlation between body weight of the pullets at 140 days of

age and the size of the eggs, but also a negative correlation between body weight of the pullets and ages at sexual maturity. This means a clear tendency for the body weight of the pullets at 140 days of age to cancel the effect of increasing age at sexual maturity on the size of the eggs.

Neither the hatching time nor the lighting programs had any influence on the rate of mortality in the egg laying period, but the source of light had an influence on this criteria. The pullets raised in artificial light had significantly ($P < 0.05$) better viability than the pullets raised in daylight.

The conclusion is that the influence of hatching time on the number of eggs laid and the size of the eggs can be removed by use of two light programs, one to be used in the rearing period to increase the size of the eggs and the other to be used in the laying period to increase number of eggs per pullet. The latter must be regulated so that the pullets never have decreasing daylength which would cause molting.

I. del.

Udrugningstidspunkter.

Kapitel 1.

Litteratur vedrørende udrugningstidspunkter.

Jeffrey og Platt (1941) udrugede kyllinger 5 gange jævnt fordelt over året, og kyllingerne blev opdrættet uden brug af kunstigt lys til en alder af 24 uger; derefter havde de 15 timers lys pr. dag i hele æglægningstiden. I opdrætningstiden var dødeligheden omtrent dobbelt så stor hos kyllinger, udruget i november og januar, som hos dem, der var udruget i april, juni eller september. Foderforbruget i opdrætningstiden var størst hos kyllinger, udruget i september og november, og lavest hos de kyllinger, der var udruget i april og juni. Både på grundlag af hønedagsregnskab og beregnet pr. indsat høne havde de april- og juniudrugede høner den største ægydelse og lagde de største æg. De septemberudrugede høner lagde de færreste og de mindste æg, og de november- og januarudrugede var ikke meget bedre i denne henseende. De juni- og især de apriludrugende høner havde en bedre levedygtighed end hønerne, udruget på de tre øvrige årstider.

De september- og især de juniudrugede høner var ældst ved æglægningens begyndelse, medens høner, udruget i november, gik tidligst i lægning. I løbet af læggeåret forekom mindst fældning hos de apriludrugede høner; derimod havde juniudrugede høner færre andre pauser i æglægningen end de apriludrugede høner.

Byerly og Knox (1946) udrugede 6–8 hold kyllinger hvert år fra 1936–1945 i perioden 17. marts–12. maj og fandt, at jo senere kyllingerne blev udruget, jo senere gik de i æglægning. At det var daglængden på udrugningstidspunktet, der forårsager den senere kønsmodenhed, ses af, at kyllinger med forøget daglængde ved hjælp af kunstigt lys fra kl. 5 til kl. 8 om morgenen gik senere i lægning end de kyllinger, som ikke fik kunstigt lys.

Skoglund et al. (1951) udrugede kyllinger i alle årets måneder og opdrættede alle kyllingerne ens. Alder ved æglægningens begyndelse var stærkt afhængig af udrugningstidspunktet, kyllinger, der var udruget, når dagene var korte, begyndte at lægge æg tidligt, medens de, der blev udruget, når dagene var lange, var ældre ved æglægningens begyndelse. Også ægvægten var påvirket af udrugningstidspunktet; de høner, der gik tidligst i lægning, lagde de mindste æg, og de lagde små æg i længere tid end høner, der gik sent i lægning.

Blow et al. (1955) udrugede kyllinger i marts, juni, oktober og december og fandt, at de juniudrugede høner var ældst og de decemberudrugede høner yngst ved æglægningens begyndelse. Høner, udruget i marts og juni, lagde de største æg; de martsudrugede høner lagde lidt flere æg end hønerne fra de andre udrugningstidspunkter.

Høje og Sandvik (1956) udrugede kyllinger i hver af månederne marts–september og fandt, at i det første kontrolår (365 dage fra æglægningens begyndelse) var ægproduktionen lavere hos de høner, der var udruget i juli og senere, end hos høner, der var udruget før dette tidspunkt. De forskellige udrugningstidspunkter havde ingen sikker indflydelse på alder ved første æg.

Morris and Fox (1958) har i perioden juni 1954–februar 1956 udruget kyllinger hver uge. Uanset udrugningstidspunkt blev kyllingerne opdrættet ved naturligt dagslys. Hønernes gennemsnitsalder ved æglægningens begyndelse var stærkt afhængig af udrugningstidspunktet, idet kyllinger udruget ved kort dag, gik tidligt i lægning, medens de, der var udruget ved lang daglængde, gik sent i lægning. På grundlag af de opnåede resultater er følgende regression beregnet:

$$Y = 166 - 1,64 (d_M - d_H)$$

hvor Y = alder i dage ved 1. æg, d_M er daglængde ved æglægningens begyndelse, og d_H er daglængde på udrugningstidspunktet. Af ligningen vil det kunne beregnes, at aftagende daglængde i opdrætningstiden vil forhale æglægningens begyndelse, medens tiltagende daglængde vil fremskynde den.

I gennemsnit lagde høner, der begyndte æglægningen sent, flere æg end de, der begyndte tidligt, men inden for de enkelte rugninger viste det sig, at jo senere æglægningen begyndte, jo færre æg lagde hønerne. Forfatterne konkluderer, at dette paradoks kan udnyttes økonomisk ved at fremavle høner, der har genetiske betingelser for at gå tidligt i lægning, medens man gennem passende programmering af lyset i opdrætningstiden sørger for, at æglægningens påbegyndelse udskydes, så hønerne har en passende udvikling, når de begynder at lægge æg.

Kinder og Funk (1959) udrugede i tre år kyllinger i februar, juni og september og kontrollerede den senere æggyldelse. For de tre udrugningstidspunkter var den gennemsnitlige årlige ægvægt henholdsvis 56,9, 56,4 og 56,2 g pr. æg. Den årlige æggyldelse, angivet på grundlag af hønedagsregnskab, var henholdsvis 220, 210 og 210 æg pr. høne; opgjort på grundlag af indsatte høner var ydelsen 208, 192 og 188 æg pr. høne for hen-

holdsvis februar-, juni- og septemberudrugede høner. Hønernes livskraft var upåvirket af udrugningstidspunkt, men udsætning på grund af æglægningens ophør var mere udpræget hos de juni- og septemberudrugede høner end hos de februarudrugede. Der var dog en tendens til, at alle tre hold høner gik ned i ægydelsen i perioden juni-december.

Smith og Noles (1963) brugte i deres forsøg kyllinger, udruget i januar, april, juli og oktober, og opdrættede dem ved naturligt dagslys, til de var 20 uger, hvorefter de blev kontrolleret for ægydelse i de følgende 52 uger. I æglægningstiden blev kyllingerne fra hvert udrugningstidspunkt delt i fire grupper, som gik ved:

1) naturligt dagslys, 2) konstant 15 timers lys pr. døgn, 3) daglængden forøget med 16 minutter pr. 2 uger, 4) daglængden forøget med 1½ minut pr. dag.

Behandling 3 og 4 begyndte med 14½ times lys pr. dag (den længste naturlige daglængde på forsøgsstedet) og sluttede med henholdsvis 21 og 23 timers lys daglig ved forsøgets afslutning.

Alder ved 10 pct. lægning var påvirket af udrugningstidspunktet. De juliudrugede høner var 19 dage ældre ved æglægningens begyndelse end de oktoberudrugede høner, medens de januar- og apriludrugede begyndte æglægningen midt imellem disse yderpunkter. Ægydelsen var ikke påvirket af de forskellige lysprogrammer i æglægningstiden, og forfatterne konkluderede, at konstant daglængde i hele æglægningstiden er lige så effektiv som tiltagende daglængde. Der var en tydelig forskel på ægydelsen hos de høner, der havde kunstigt lys i æglægningshuset, og de, der ikke havde kunstigt lys. Hønerne uden kunstigt lys i æglægningshuset havde en meget lav ægydelse i et par måneder, begyndende midt i august, uanset udrugningstidspunktet. Hønerne kunne opretholde normal ægydelse ved kort, men tiltagende daglængde, medens ægydelsen faldt ved længere, men aftagende daglængde. Dette medførte, at de forårsudrugede høner, som kun havde naturligt lys i huset, i løbet af et helt æglægningsår kun lagde 7 æg færre end de høner, der havde kunstigt lys i huset, medens de efterårsudrugede høner uden kunstigt lys lagde 22 æg færre end hønerne, der havde kunstigt lys i æglægningshuset. Udrugningstidspunktet havde en sikker indflydelse på ægstørrelsen, de april- og juliudrugede høner lagde æg, der vejede 4 pct. mere end hønerne, der var udruget i oktober.

Seterlund (1964), der i sit forsøg brugte høner, udruget i februar, juni, august og oktober, fandt, at alder ved æglægningens begyndelse var stigende, og ægydelsen faldende, jo senere på året hønerne var udruget.

De høner, der var udruget i februar og juni, lagde de største æg, og de, der var udruget i oktober, lagde de mindste æg.

Litteratur vedrørende lysprogrammer.

Hutchinson og Taylor (1957) opdrættede februarudrugede kyllinger ved dagslys, til de var 8 uger. Herefter blev halvdelen af kyllingerne opdrættet ved konstant $23\frac{1}{2}$ times lys pr. døgn, medens den anden halvdel blev opdrættet ved konstant 12 timers lys, til begge hold havde været i lægning i 2 måneder. Begge hold høner gik i lægning samtidig. Daglængden blev derefter over en periode på 8 uger reduceret til 12 timer hos hønerne, der havde haft $23\frac{1}{2}$ times lys pr. døgn i opdrætningstiden. Denne reduktion medførte fældning og lav ægydelse i flere måneder, medens hønerne, der havde en konstant daglængde på 12 timer, hele tiden havde en konstant ægydelse. Kort efter, at daglængden var reduceret, blev halvdelen af disse høner samt halvdelen af hønerne med konstant 12 timers daglængde udsat for lav temperatur (kunstig vinter). Dette havde ingen indflydelse på ægydelsen. Herefter blev daglængden gradvis forøget til $23\frac{1}{2}$ time pr. dag hos hønerne, der gik ved normal temperatur, hvilket ingen indflydelse havde på ægydelsen. Efter at hønerne havde haft $23\frac{1}{2}$ times daglængde et stykke tid, blev daglængden gradvis reduceret til 12 timer igen, hvilket medførte, at hønerne begyndte at fælde og gik helt ud af æglægning.

Hønerne, der blev opdrættet ved lang dag, vejede mere end de, der blev opdrættet ved 12 timers lys, og der var en tendens til, at de lagde større æg.

Forfatterne konkluderede, at en vigtig årsag til vinterpauser og dermed lav ægydelse er aftagende daglængde om efteråret og om vinteren, hvilket også forklarer, at vinterpauser er mere udpræget i egne med stor variation i daglængden end i egne med mindre variationer.

Morris og Fox (1958 b) opdrættede decemberudrugede kyllinger ved naturligt dagslys eller 24 timers lys i første leveuge; derefter blev daglængden for de sidste afkortet med 35 minutter pr. uge, således at den kom ned på 14 timer, da hønekerne var 17 uger gamle. På dette tidspunkt blev begge hold sat i æglægningsbure og behandlet ens i alle henseender. Hønekerne, der var opdrættet ved naturligt lys, begyndte æglægningen 24 dage før dem, der var opdrættet ved aftagende daglængde. Disse høner lagde større æg end dem, der var opdrættet ved naturligt og tiltagende dagslys, og selv om der var 24 dages forskel i alder ved æglægningens begyndelse, havde begge grupper lagt lige mange æg, da hønerne var 37 uger gamle.

Lawatsch et al. (1960) opdrættede februarudrugede kyllinger under to forskellige lysprogrammer. Alle kyllinger blev behandlet ens fra 0 til 8 uger, derefter gik kontrolgruppen ved naturligt dagslys til 20 uger, medens forsøgsholdet blev opdrættet ved 6 timers lys pr. dag. I æglægningstiden fik

kontrollhønerne konstant 14 timers lys pr. døgn, medens forsøgshønerne fik daglængden forøget med 18 minutter pr. uge, således at de 72 uger gamle fik $21\frac{1}{2}$ times lys pr. døgn.

Høner, opdrættet ved dagslys, begyndte æglægningen 10 dage før og vejede 20 uger gamle 5 pct. mere end hønerne, opdrættet ved 6 timers daglængde. Disse høner lagde 4 pct. flere æg, skønt de gik senere i lægning; og trods den højere ægydelse brugte de 0,1 kg foder mere pr. kg æg end hønerne, opdrættet ved naturligt lys, og som havde konstant daglængde i æglægningstiden.

Lert et al. (1960) opdrættede hønekyllinger ved naturligt dagslys til 8 uger; derefter fik halvdelen af kyllingerne 8 timers kunstigt lys pr. døgn fra 8 til 12 uger, og fra 12 til 20 uger fik de 6 timers lys pr. døgn, medens den anden halvdel blev opdrættet ved naturligt lys.

Hønerne, opdrættet ved aftagende daglængde, havde en afgjort bedre ægydelse end de, der blev opdrættet ved naturligt lys. Deres topydelse var henholdsvis 85 og 78 pct. lægning.

Morris og Fox (1960) opdrættede to grupper decemberudrugede kyllinger ved naturligt dagslys, d.v.s. ved daglængde, tiltagende fra $7\frac{1}{4}$ til $14\frac{1}{2}$ time, da hønekerne var 20 uger. To andre grupper blev opdrættet ved aftagende daglængde, begyndende med 24 timers lys pr. dag, reduceret med 35 min. pr. uge, så daglængden var nede på 14 timer, da kyllingerne var 17 uger gamle.

Som følge af lysbehandlingen gik kontrollhønerne (med naturlig daglængde) i lægning 24 dage før og lagde 15 æg færre pr. indsat høne end hønerne, der var opdrættet ved aftagende daglængde. Ægstørrelsen var stærkt påvirket af daglængden i opdrætningsperioden; hønerne, opdrættet ved aftagende lys, lagde de største æg.

Bowman og Jones (1961) opdrættede kyllinger fra 0 til 18 uger ved 4 lysprogrammer, og der blev anvendt 2 lysprogrammer i æglægningshuset fra 18 til 46 uger. De høneker, som var opdrættet ved naturligt lys og ved ellys i naturlig daglængde, var ældst ved læggemodenhed, medens dem med konstant 6 timers lys daglig i hele opdrætningstiden var yngst. Et hold, der fik lys i daglængder, aftagende fra 18 til 6 timer, begyndte æglægningen en uge senere end høner, der havde konstant 6 timers lys pr. dag.

Den bedste ægydelse opnåede hønerne, der havde konstant 6 timers lys i opdrætningstiden, og den næstbedste ydelse havde de, der havde haft aftagende daglængde i opdrætningstiden. Høner, der havde konstant 14

timers lys i æglægningstiden, lagde lidt flere æg end høner, der begyndte med 6 timers lys pr. dag øget med 20 minutter pr. uge.

Høner, der blev opdrættet ved konstant 6 timers daglængde, lagde mindre æg end høner, opdrættet ved de tre andre lysprogrammer.

King (1961) opdrættede forårsudrugede kyllinger i huse uden vinduer og ved kunstigt lys i tiltagende, aftagende eller konstante daglængder fra udrugningstidspunktet, og indtil hønekerne var 22 eller 24 uger gamle. Hønekerne, der var opdrættet ved tiltagende daglængde, begyndte æglægningen lidt før høneker, opdrættet ved konstant daglængde, medens høneker, opdrættet ved aftagende daglængde, begyndte æglægningen betragtelig senere end de, der var opdrættet ved konstant daglængde. Høner, der begyndte æglægningen sent på grund af aftagende daglængde i opdrætnings-tiden, havde en højere æglægningsintensitet end høner, der som følge af lystildelingen i opdrætnings-tiden gik tidligere i lægning.

Lowe og Heywang (1961) opdrættede i to forsøg oktoberudrugede kyllinger ved naturligt lys og ved konstant 16 timers lys pr. døgn fra 0–20 uger. I begge forsøg gik høner, opdrættet ved naturligt lys, tidligst i lægning, og de lagde 7–8 æg mere pr. år end høner, opdrættet ved 16 timers daglængde. Der var kun lidt forskel på ægvægt, foderforbrug, hønevægt og hønernes levedygtighed.

Morris og Fox (1961) fandt, at høner, der ved æglægningens begyndelse havde 10 timers daglængde, og som hver uge fik denne forlænget med 20 min. indtil 17 timer daglig, lagde lidt flere æg end de høner, der hele tiden havde en daglængde på 17 timer. En forøgelse af daglængden ud over 17 timer daglig havde ingen indflydelse på ægydelsen.

Shutze et al. (1961) opdrættede juniudrugede kyllinger fra 0 til 20–21 uger ved 1) konstant 24 timers daglængde, 2) konstant 8 timers daglængde, 3) 24 timers lys de første 5–8 leveuger og derefter 8 timers daglængde til 20–21 uger; 4) ved 8 timers daglængde de første 5–8 leveuger og derefter 24 timers lys pr. døgn, eller ved naturligt dagslys. Forøget daglængde i den sidste del af opdrætnings-tiden bevirkede, at hønerne gik tidligere i lægning end de, der fik aftagende daglængde. Uanset lysbehandling nåede hønerne 50 pct. lægning ved omtrent samme alder. Lys hele døgn i opdrætnings-tiden trykkede ægantallet noget, men havde ingen indflydelse på ægvægten. Ingen af de anvendte lysprogrammer bevirkede bedre æglægning eller ægstørrelse, end der blev opnået af høner, der blev opdrættet ved naturligt lys.

Berg et al. (1963) opdrættede kyllinger i lystætte huse og varierede daglængden ved hjælp af kunstigt lys. Lysbehandlingen var: 1) konstant 8 timer, 2) tiltagende fra 8 til 16 timer, 3) aftagende fra 16 til 8 timer eller 4) konstant 16 timers lys pr. dag. Disse behandlinger havde en meget sikker virkning på hønekernes alder ved æglægningens begyndelse, idet 8 timers lys daglig eller aftagende daglængde forhaledede æglægningens begyndelse, medens tiltagende daglængde eller konstant 16 timers lys daglig fremmede læggemodenheden.

Lysbehandlingen havde ingen sikker indflydelse på ægydelsen, men der var en tendens til højere ægydelse hos høner, opdrættet ved aftagende daglængde. Høner, opdrættet ved konstant 16 timers lys og ved aftagende daglængde, lagde de største æg, især i den første del af æglægningsperioden.

Shutze et al. (1963) opdrættede majudrugede kyllinger ved 6 forskellige lysprogrammer, inklusiv naturligt dagslys, fra 0 til 20 uger; i æglægningsperioden blev anvendt 3 forskellige lysprogrammer. Hønekerne, opdrættet ved tiltagende daglængder, vejede mest ved 20 uger og begyndte æglægningen tidligere end hønekerne i de andre hold. Tidlig læggemodenhed var uheldig for den følgende æglægning. Betingelsen for at opnå optimalt udbytte af et lysprogram er, at hønekerne har mindre end 12 timers lys pr. døgn fra ca. 16 uger og indtil æglægningens begyndelse.

Cowen et al. (1964) fandt, at ægstørrelsen tiltog kurvelineært gennem det første læggeår hos høner af forskellige linier og med forskellig gennemsnitsvægt. Hønerne var udruget i marts og april. Der blev fundet signifikant forskel på ægvægten hos linier fra de to udrugningstidspunkter, men der blev ikke fundet vekselvirkning mellem udrugningstidspunkt og hønelineie.

Lowe og Heywang (1964) brugte kyllinger udruget sidst i oktober. Kyllingerne blev opdrættet enten ved naturligt dagslys eller ved 8 eller 16 timers daglængde de første 14 uger; derefter blev daglængden ændret i de følgende 6 uger, således at 8-timer-kyllingerne fik 16 timers og 16-timer-kyllingerne 8 timers lys. I æglægningsstiden havde alle høner 14 timers lys pr. dag.

I forhold til kyllingerne, der blev opdrættet ved naturligt dagslys, gik kyllingerne, der fik tiltagende daglængde, 7 dage før i æglægning, medens kyllingerne, der fik aftagende daglængder, begyndte æglægningen 12 dage senere.

Ægstørrelsen var stærkt påvirket af opdrætningslyset, idet hønerne, der gik tidligst i lægning, lagde de mindste æg i hele æglægningsperioden. Hverken ægydelse eller hønernes livskraft var påvirket af daglængden i opdrætningsperioden.

Morris et al. (1964) fandt, at en pludselig forøgelse af daglængden med 8 timer pr. dag hos 35 uger gamle høner havde ingen eller kun en lille positiv virkning på ægydelsen, medens en afkortning af daglængden medførte mindre ægydelse, hovedsagelig fordi en del høner gik ud af æglægning.

Noles og Smith (1964) udførte to forsøg med høner, som var udruget midt i december. Nogle blev opdrættet ved naturligt dagslys de første 8–9 uger, hvorefter de havde 6 timers lys, indtil de var 21 uger gamle; andre blev opdrættet ved naturligt dagslys i hele opdrætningstiden, og nogle blev opdrættet ved 23 timers lys pr. dag den første uge og derefter ved aftagende daglængde, således at daglængden ved 21 uger var henholdsvis 6, 10 eller 14 timer pr. dag. I æglægningsperioden havde hønerne enten konstant daglængde på 15 timer pr. dag (ca. 1 time længere end den længste naturlige daglængde), eller de fik daglængder jævnt tiltagende fra 14 til 23 timer pr. dag. Hønerne, opdrættet ved naturlig daglængde, begyndte at lægge æg 6 dage før dem, der blev opdrættet ved 6 timers lys pr. dag, medens der ingen forskel var på alderen ved første æg, uanset om hønerne var opdrættet ved aftagende daglængde eller ved konstant 6 timers daglængde.

De forskellige lysbehandlinger i opdrætningstiden havde ingen indflydelse på ægydelse, ægstørrelse eller hønernes livskraft; derimod brugte høner, der fik tiltagende daglængde i æglægningstiden, mere foder end høner, der gik ved konstant og kortere daglængde.

Lillie og Denton (1965) opdrættede martsudrugede kyllinger under en række forskellige lysprogrammer. Der var ingen fordel ved nogen af de anvendte lysprogrammer, sammenlignet med opdrætning ved naturligt dagslys eller konstant 14 timers lys både i opdrætnings- og æglægningsperioden.

Proudfoot og Gowe (1967) undersøgte, hvilken indflydelse daglængden i opdrætningstiden og i æglægningstiden havde på hønernes ydelse. I alt blev udført 4 forsøg med 8000 høner, som fra daggamle til 20 uger var opdrættet ved aftagende daglængde eller konstant 6 timers lys pr. døgn. I hvert forsøg blev et kontrolhold opdrættet ved konstant 14 timers lys pr. døgn. I æglægningstiden havde kontrolholdet også konstant 14 timers daglængde, medens forsøgsholdene fik jævnt tiltagende daglængde, således at alle høner havde mindst 14 timers lys pr. døgn ved en alder af 50 uger. Alle reguleringer af daglængder skete ved hjælp af kunstigt lys, idet forsøgene blev udført i huse uden vinduer.

Kontrolhønerne, der havde haft konstant 14 timers lys fra udrugningen til forsøgets afslutning, havde en lige så god ægydelse som høner, der var opdrættet ved aftagende daglængde, og som havde fået tiltagende daglængde i æglægningstiden.

Aftagende lys i opdrætningstiden bevirkede, at hønerne lagde større æg end kontrolhønerne, såfremt daglængden ikke kom under 9 timer pr. dag. I de tilfælde, hvor daglængden i opdrætningstiden havde været under 9 timer, havde aftagende daglængde i opdrætningstiden en negativ indflydelse på æggenes størrelse. Alder ved æglægningens begyndelse var tydeligt påvirket af lysbehandlingen i opdrætningstiden. Høner, opdrættet ved aftagende lys eller konstant 6 timers lys pr. dag, begyndte æglægningen senere end kontrolhønerne.

Bornstein og Lev (1969 a) opdrættede kyllinger, udruget ca. 1. januar, fra 0–22 uger under 1) naturlige lysforhold, 2) tiltagende daglængde fra 10 til 14 timer, og 3) ved kunstig, gradvis aftagende daglængde fra 22 til 14 timer daglig. Sammenlignet med den naturlige daglængde bevirkede den aftagende daglængde større foderforbrug, højere hønekevægt, 50 pct. æglægning blev opnået 3–4 uger senere, og at den gennemsnitlige ægvægt blev forøget med 2–3 g. Lysbehandlingen i opdrætningstiden havde ingen sikker virkning på den årlige ægdydelse (skønt forskel i læggeperioden), foderforbrug eller hønernes levedygtighed.

Bornstein og Lev (1969 b) antager, at den forøgede ægstørrelse som følge af aftagende daglængder i opdrætningstiden skyldes større hønevægt ved æglægningens begyndelse.

Kapitel II.

Egne forsøg.

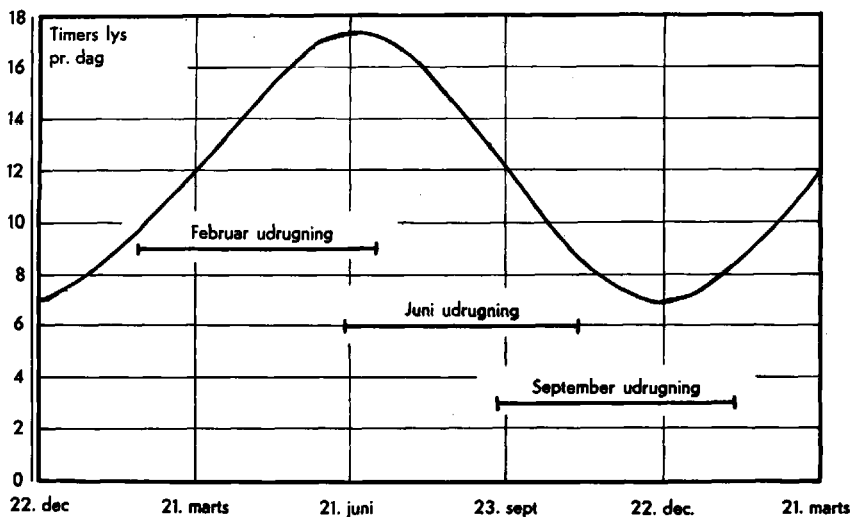
Forsøg med høner, udruget på forskellige årstider.

Forsøgsplan og metodik.

Til den første del af undersøgelsen blev der udruget kyllinger efter følgende plan:

1.	udrugning	medio februar	1961
2.	—	— juni	1961
3.	—	— september	1961
4.	—	— februar	1962
5.	—	— juni	1962
6.	—	— september	1962
7.	—	— februar	1963
8.	—	— juni	1963
9.	—	— september	1963

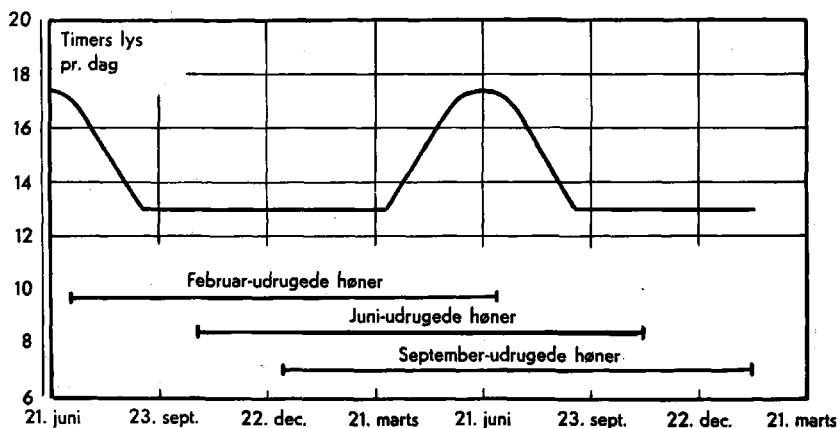
Uanset udrugningstidspunkt blev kyllingerne opdrættet ved naturligt lys. Dette medførte, at daglængden varierede stærkt hos kyllingerne fra den ene udrugning til den anden. *Figur 1* angiver den naturlige daglængde fra solopgang til solnedgang året rundt.



Opdrætningsperioden er angivet med en vandret streg for hvert af de tre udrugningstidspunkter. Det ses, at højerne, udrugget i februar, blev opdrættet ved tiltagende daglængde, medens de juniudrugede højer blev opdrættet ved aftagende daglængde. De septemberudrugede højer blev opdrættet ved daglængder, der var aftagende de første 14 uger, og derefter ved tiltagende daglængder de sidste 6 uger.

I æglægningsperioden blev alle højer behandlet og fodret ens. Ung-højerne var 140 dage (20 uger), da de blev overført til æglægningshuset. I æglægningsperioden blev højerne enkeltdyrkontrolleret, og alle æg blev vejlet enkeltvis. Døde højer blev opnoteret på dødsdagen, og foderregnskab blev gjort op for hver måned.

Gennemsnitlig havde højerne i æglægningshuset lige mange timers lys i hele æglægningsperioden, men fordeling af lystimerne var forskellig fra det ene udrugningstidspunkt til det andet, som det fremgår af *fig. 2*, hvor daglængden hos højer, udrugget henholdsvis i februar, juni og september, er angivet ved en kurve, medens den tid, højerne var i forsøget, er angivet ved en vandret streg.



Hvert år anvendtes kyllinger af forskellig afstamning for at udjævne eventuel indflydelse af hønernes afstamning på gennemsnitsresultatet som følge af vekselvirkning mellem afstamning og udrugningstidspunkt. De anvendte høner var Hvide Italianere, og første år var kyllingerne efter Trollesminde-liniens haner og høner. De to følgende år blev anvendt haner fra to andre linier af Hvide Italianere, som blev sat sammen med høner af Trollesminde-linien.

Fodringen.

Der blev i forsøget anvendt tre foderblandinger: en startfoderblanding, der blev anvendt til kyllinger fra 0–8 uger, en voksefoderblanding, der blev brugt fra 8–20 ugers alder, og en fuldfoderblanding, der blev givet til hønerne fra indsættelsen i æglægningshuset, og indtil de blev taget ud af forsøget, 500 dage gamle. Dyrene havde fri adgang til foderet og desuden fri adgang til østersskaller i æglægningstiden. De tre foderblandinger havde den i tabel 1 anførte sammensætning.

Blandingen har omtrent samme energiindhold, hvorimod proteinindholdet er forskelligt.

Tabel 1. Foderblandingerens sammensætning.

	Start-foder	Vokse-foder	Fuld-foder
Anvendt fra uger:	0-8	8-20	20-72
Majs pct.	31,50	38,00	39,75
Byg »	25,00	25,00	32,75
Havre »	10,00	10,00	0,00
Hvedeklid »	7,50	7,50	9,00
Sojaskrå »	12,00	8,00	7,25
Fiskemel »	5,00	4,00	2,00
Kød-benmel »	2,00	2,00	1,00
Lucernemel »	5,00	2,50	4,75
Vitaminblanding*) »	0,50	0,50	0,50
Kridt »	0,50	1,50	1,50
Dikalciumfosfat »	0,50	0,50	1,00
Salt »	0,47	0,47	0,45
Mangansulfat »	0,03	0,03	0,05
I alt pct.	100,00	100,00	100,00
Oms. kcal. pr. kg foder	2750	2750	2760
pct. p-s ford. renprotein	15,6	13,6	12,2
g protein pr. 3000 kcal.	170	148	132
pct. Ca	1,09	1,29	1,23
» P	0,71	0,68	0,65
» uorganisk P	0,35	0,32	0,29

*) pr. kg foder blev tilsat 6000 enh. A-vitamin, 2500 enh. D₃-vitamin og 2,5 mg riboflavin.

Opdrætningsperiodens resultater.

Umiddelbart efter at kyllingerne var udrugget, blev de sat under elektrisk opvarmede kyllingemødre, som uanset udrugningstidspunktet var den eneste varmekilde. I opdrætningstiden blev der holdt kontrol med kyllingernes tilvækst, foderforbrug og levedygtighed. I tabel 2 er resultaterne fra de tre år slået sammen og gjort op efter udrugningstidspunktet.

Tabel 2.

Udrugningstidspunktets indflydelse på kyllingernes vækst og foderforbrug.

Udrugningstidspunkt:	Februar	Juni	September.
Antal kyllinger, daggamle	1123	952	586
pct. døde 0- 8 uger	8	11	9
» » 0-20 »	12	14	14
Vægt, kg 8 uger	0,57	0,50	0,50
» » 20 »	1,52	1,46	1,58
Foderforbrug:			
kg foder pr. kylling 0- 8 uger	1,97	1,76	1,74
» » » 8-20 »	7,20	6,80	7,00
» » » 0-20 »	9,17	8,56	8,74

De septemberudrugede kyllinger havde den største 20 ugers vægt, mens de juniudrugede havde den ringeste tilvækst; de februarudrugedes tilvækst ligger midt imellem disse to hold.

De februarudrugede kyllinger har haft det største foderforbrug, og de juni- og septemberudrugede har haft det mindste. Dette skyldes sikkert, at det totale antal lystimer i opdrætningsperioden har været aftagende, jo senere kyllingerne er udruget, hvilket kan øve indflydelse på foderspildet, Petersen (1968). Da hustemperaturen har været forskellig fra det ene udrugningstidspunkt til det andet, må denne faktor også have øvet indflydelse på foderforbruget. Med hensyn til kyllingernes levedygtighed er der ikke stor forskel på holdene.

Æglægningsperioden.

Fra hver rugning blev der indsat 8 parallelhold à 20 høner; i de tre forsøgsår er der således kontrolleret 24 hold à 20 høner fra hvert udrugningstidspunkt, og hønerne var under kontrol i 360 dage.

Ægydelsen

Ægydelsen er gjort op på to måder, dels som hønedagsydelse, hvorved forstås ægydelsen på grundlag af det antal dage, hønerne har været i holdet, enten gennem den fulde læggeperiode eller indtil de er døde eller frasortet, som det sker i et veldrevet hønseri. Denne frasortering er dog kun foretaget ved opgørelsen af forsøgsresultaterne, idet alle hønerne var i holdene til forsøgets afslutning. Ægydelsen er tillige opgivet på grundlag af æg pr. indsat høne, d.v.s. holdets totale ægydelse divideret med antal høner, indsat til æglægning. I tabel 3 er anført ægydelse på grundlag af hønedagsregnskabet.

Tabel 3. Æg pr. høne.

Udrugningstidspunkt:	Februar	Juni	September	Gns.
År 1961	214	211	194	206
» 1962	204	208	204	206
» 1963	226	231	234	230
Gns.	215	217	211	214

Opgjort på grundlag af antal hønedage er ægydelsen ikke påvirket ret meget af de forskellige udrugningstidspunkter. De i juni udrugede høner har lagt et par æg mere og de i september udrugede nogle få æg færre end de i februar udrugede høner, der betragtes som kontrol.

I tabel 4 er ægydelsen anført, beregnet på grundlag af indsatte høner.

Tabel 4. Æg pr. indsat høne.

Udrugningstidspunkt:	Februar	Juni	September	Gns.
År 1961	180	185	154	173
» 1962	185	181	179	182
» 1963	213	211	217	214
Gns.	193	192	183	189

I gennemsnit af alle hold er ægydelsen, opgjort på grundlag af indsatte høner, 25 æg lavere pr. høne, end når den opgøres på grundlag af hønedsregnskabet; medens der ikke var større forskel på ægydelsen hos høner, udruget på de tre tidspunkter, når den angives på grundlag af hønedsregnskab, viser opgørelse pr. indsat høne, at de septemberudrugede høner lagde 9–10 æg færre end hønerne, udruget i februar eller juni. De anvendte høner var som nævnt af tre forskellige afstamninger, således at der blev anvendt høner af ny afstamning hvert år. Dette forhold synes at have influeret på resultatet, idet de septemberudrugede høner i 1961 havde en meget ringere ægydelse end hønerne i de to andre grupper. I 1962 havde de septemberudrugede høner en ægydelse omtrent på højde med den, der blev opnået i de to andre hønegrupper. Derimod har de septemberudrugede høner i 1963 haft en ægydelse, der var fuldt på højde eller endog bedre end den, der blev opnået hos henholdsvis de februar- og juniudrugende høner, men som gennemsnit af alle tre år har de septemberudrugede høner haft den dårligste ægydelse. Denne forskel kan skyldes fire forhold:

- 1) at udrugningstidspunktet øver indflydelse på hønernes levedygtighed
- 2) at udrugningstidspunktet øver indflydelse på hønernes alder ved æglægningens begyndelse
- 3) at læggeintensiteten er forskellig i de tre grupper
- 4) at udrugningstidspunktet øver indflydelse på antal pauser i æglægningsperioden på grund af fældning.

Hønernes levedygtighed

Dødeligheden i relation til de enkelte behandlinger er anført i tabel 5. Angivet på denne måde er dødeligheden beregnet på grupper à 160 høner, hvilket er så store grupper, at der kan påregnes et troværdigt udtryk for behandlingens indflydelse på hønernes levedygtighed.

Tabel 5. Dødelighed, pct.

Udrugningstidspunkt:	Februar	Juni	September	Gns.
År 1961	16	10	15	14
» 1962	15	13	14	14
» 1963	6	12	6	8
Gns.	12	12	12	12

I gennemsnit af alle tre år har der ingen forskel været på dødeligheden i de tre hønegrupper. Det er således ikke denne faktor, der er årsag til de septemberudrugede høners lavere ægydelse. En medvirkende årsag til den større ægydelse i det sidste forsøgsår er, at dødeligheden her kun er ca. halv så stor som i de to foregående år.

Alder ved æglægningens begyndelse

I tabel 6 er foretaget en opgørelse over hønekernes alder ved æglægningens begyndelse. Da alle høner er kontrolleret, fra de var 140 til 500 dage gamle, bliver æglægningsperioderne ulige lange, såfremt hønerne ikke begynder æglægningen ved samme alder. Hver enkelt hønes alder er blevet noteret, når de lagde det første æg i kontrolreden. Da det kan være vanskeligt at få alle høner til at gå på reden fra æglægningens begyndelse, startede alle hold med 25 høner, der blev mærket med en fodring den dag, de havde lagt det første æg i kontrolreden. Når 20 af de 25 høner var forsynet med fodring, blev de resterende 5 sat ud.

Tabel 6. Alder, dage ved første æg.

Udrugningstidspunkt:	Februar	Juni	September	Gns.
År 1961	160	176	154	163
» 1962	168	184	162	171
» 1963	156	171	161	163
Gns.	161	177	159	166

Alle høners gennemsnitlige alder ved første æg i de tre år var 166 dage og forøvrigt ret konstant fra år til år. De juniudrugede høner var ældst ved æglægningens begyndelse og de septemberudrugede yngst. Kun det sidste år har februar-hønerne været yngre end de septemberudrugede ved æglægningens begyndelse.

De septemberudrugede høners lavere ægydelse skyldes således ikke, at de er gået senere i lægning end hønerne fra de to andre udrugningstidspunkter. Derimod var de juniudrugede høner 2-3 uger ældre ved æglægningens begyndelse end de to andre grupper og har således haft en bedre

læggeintensitet i deres egentlige æglægningsperiode end de øvrige høner, nemlig 67 pct. lægning mod 63 og 62 pct. hos henholdsvis februar- og septemberudruggede høner.

Pauser i æglægningen

I tabel 7 er anført i pct. af det totale antal hønemåneder, hvor meget af læggeperioden de overlevende høner har mistet på grund af, at de har været helt ude af lægning i perioder på en måned eller mere. Endvidere hvor mange pct. af det totale antal læggemåneder der er mistet i fældeperioden, månederne september, oktober, november og december.

Tabel 7. Hønemåneder uden æglægning.

Udrugningstidspunkt:				Februar	Juni	September	Gns.
År 1961	Pauser i alt		pct.	5,6	9,7	9,1	8,1
» 1962	» » »		»	4,8	6,0	9,0	6,6
» 1963	» » »		»	4,5	6,4	7,4	6,1
Gns.	Pauser i alt		pct.	5,0	7,4	8,5	6,9
År 1961	Pauser i fældeper.		pct.	2,8	7,2	6,2	5,4
» 1962	» » »		»	1,5	3,6	4,5	3,2
» 1963	» » »		»	2,0	4,4	4,5	3,6
Gns.	Pauser i fældeper.		pct.	2,1	5,1	5,1	4,1

De februarudruggede høner har i hele æglægningsperioden haft de færreste pauser af varighed på en måned eller mere. Forskellen på det totale antal tabte læggedage mellem de februarudruggede høner og de juni- og septemberudruggede høner skyldes overvejende, at disse har haft flest pauser i september, oktober, november og december det følgende år efter udrugningen. Pauser i denne periode skyldtes for det meste fældning. Den anførte forskel i pauser kan forklare en del af forskellen på ægydelse hos de februar- og septemberudruggede høner, og det samme må gøre sig gældende for de juniudruggede høner. Når disse høner trods flere pauser og senere påbegyndelse af æglægningen lægger lige så mange æg som de februarudruggede høner, må det skyldes, at de har haft en bedre læggeintensitet.

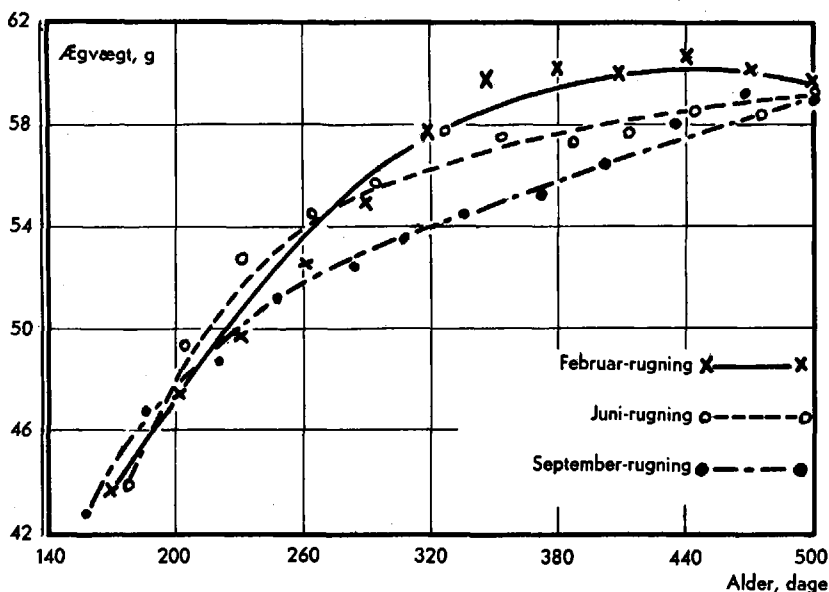
Æggenes størrelse

I tabel 8 er anført udrugningstidens indflydelse på ægvægten. Samtlige æg er vejet enkeltvis, og det er den gennemsnitlige vægt fra hele læggeperioden, der er anført.

Tabel 8. Gennemsnitlig ægvægt, g.

Udrugningstidspunkt:	Februar	Juni	September	Gns.
År 1961	56,7	57,5	54,1	56,1
» 1962	57,2	55,9	53,7	55,6
» 1963	54,6	55,0	53,9	54,5
Gns.	56,2	56,1	53,9	55,4
kg æg pr. høne ..	12,1	12,2	11,4	11,9

De februar- og juniudrugede høner har lagt æg af nogenlunde samme størrelse, medens æg fra de septemberudrugede er mindre hvert år. Af fig. 3



fremgår, at forskellen ikke skyldes, at de septemberudrugede høner har lagt særlig små æg i begyndelsen af æglægningsperioden, men at æggenes vægt steg langsommere igennem æglægningsperioden hos disse høner end hos hønerne fra de to andre udrugningstidspunkter. De februar- og juniudrugede høner har haft samme ægdelse, angivet i kg æg, medens de septemberudrugede høners har været 0,7–0,8 kg æg lavere.

Foderforbrug pr. kg æg

Foderforbruget pr. kg æg er anført i tabel 9. Disse tal er fremkommet ved at dividere holdenes totale foderforbrug med deres totale ægdelse, angivet i kg.

Tabel 9. kg foder pr. kg æg.

Udrugningstidspunkt:	Februar	Juni	September	Gns.
År 1961	4,06	3,61	4,02	3,90
» 1962	3,72	3,71	3,88	3,77
» 1963	3,53	3,57	3,45	3,52
Gns.	3,77	3,63	3,78	3,73
kg foder pr. høne (gns. alle år)	40,9	39,1	37,3	39,1

Betragter man det gennemsnitlige foderforbrug pr. kg æg for de enkelte år, er det tydeligt, at foderforbruget har nøje sammenhæng med ægydelse. De juniudrugede høner har brugt mindst foder, skønt deres ægydelse ligger på linie med de februarudrugedes. Disse høner har trods en større ægydelse både i antal og vægt brugt lige så meget foder pr. kg æg som de septemberudrugede. Deres totale foderforbrug er 3,6 kg større end de septemberudrugede høners.

Høernes vægt

Ved indsættelse i æglægningshuset blev hønekerne vejet enkeltvis, og holdenes gennemsnitsvægt er vist i tabel 10. Hønerne skulle også have været vejet 500 dage gamle, da forsøget blev afbrudt, men desværre blev hønerne fra en enkelt rugning ikke vejet på dette tidspunkt, hvorfor det er formålsløst at angive hønevægten ved forsøgets afslutning.

Tabel 10. Hønevægt, kg.

Udrugningstidspunkt:	Februar	Juni	September	Gns.
År 1961	1,49	1,58	1,72	1,59
» 1962	1,48	1,45	1,54	1,49
» 1963	1,64	1,54	1,59	1,59
Gns.	1,54	1,52	1,61	1,56

De februar- og juniudrugede høner havde samme vægt 140 dage gamle, medens de septemberudrugede vejede en del mere. Det er bemærkelsesværdigt, at de septemberudrugede vejer mest i betragtning af, at de lagde de mindste æg. Forskellen på hønevægt i denne tabel og tabel 2 skyldes, at ikke alle de opdrættede høner blev indsat i forsøg.

Statistiske analyser

I tabel 11 er vist, hvilke egenskaber der med 95 pct. (*), 99 pct. (**) og 99,9 pct. (***) sandsynlighed er påvirket af den gennemførte behandling.

Tabel 11. Variansanalyser, middelkvadrater for variationsårsag.

Variationsårsag:	Friheds- grader	Antal æg, hønedage	Antal æg, inds. høne	Ægvægt, g	Alder v/ l. æg	kg foder pr. kg æg
Udrugningstidspunkt: ...	2	228	493	51,0***	273,4***	0,13
År	2	4698***	10493***	13,5**	66,7***	0,79**
U × Å	4	454*	672	7,8**	14,0**	0,19
Gentagelse	7	312	344	2,4	1,6	0,13
Uforklaret variation ..	56	95	218	1,3	8,2	0,12

Af analyserne fremgår, at kun æggenes størrelse og alder ved første æg er påvirket signifikant af de forskellige udrugningstidspunkter. Mellem år har der været signifikant udslag for alle de målte karakteregenskaber, hvilket formentlig skyldes, at der blev anvendt høner af forskellig afstamning hvert år.

Diskussion.

I denne undersøgelse har hønerne uanset udrugningstidspunktet været under æglægningskontrol fra 140 til 500 dage eller ialt i 360 dage.

Da de septemberudrugede høner, som det vil fremgå af tabel 6, har påbegyndt deres æglægning et par dage før de februarudrugede og 18 dage før de juniudrugede, har de haft mulighed for at lægge det største antal æg. Det har de ikke gjort; de har lagt 10 æg færre end hønerne i de to andre grupper. At efterårsudrugede høner lægger færre æg end forårsudrugede er i overensstemmelse med de af Jeffrey og Platt (1941), Blow (1955), Høie og Sandvik (1956), Smith og Noles (1963) og Seterlund (1964) rapporterede resultater. Da hønernes levedygtighed, som det vil fremgå af tabel 5, har været ens i alle tre hønegrupper, kan forskellen på ægydelse ikke søges i denne faktor. Fældningens omfang i de enkelte grupper kan have øvet indflydelse på ægydelsen. Hønernes naturlige fældeperiode forekommer i månederne september–november; selv om alle høner var i kontrol i et år, vil det medføre, at de tre hønegrupper ikke rammes lige hårdt af fældning, idet de forårsudrugede høner i nævnte periode ville være i begyndende lægning, hvor ægydelsen vil være relativ lav. De juniudrugede høner vil ikke blive ramt af fældningen i første del af læggeperioden, men temmelig kraftigt i den senere del, der dog kun omfatter 2 af de 3 måneder, idet de er sat ud af forsøget ca. 1. november, medens de septemberudrugede høner vil blive ramt i en periode, hvor de skulle være på deres topydelse.

I tabel 7 er foretaget en opgørelse over, hvor mange pct. af hønemånederne der er mistet på grund af pauser på en måned eller mere, og hvor mange af disse måneder der er gået tabt i den egentlige fældeperiode. Uden

for den egentlige fældeperiode har hønerne været ude af lægning i omtrent lige lang tid i alle grupper, dog længst hos de septemberudrugede høner. Den tid, der er mistet i den egentlige fældeperiode, andrager godt 2 pct. af den totale æglægningsperiode hos de februarudrugede høner, og godt 5 pct. hos de juni- og septemberudrugede høner. Denne forskel i tabt læggetid kan forklare forskellen på ægydelse hos de februar- og septemberudrugede høner. Denne forklaring er dog ikke gyldig, når juni- og septemberudrugede høner sammenlignes, idet høner i begge grupper har fældet i lige lang tid, og de juniudrugede høner tillige er begyndt æglægningen 18 dage senere, og trods dette (tabel 4) har de lagt 9 æg mere end de septemberudrugede høner. For at undersøge, om alder ved 1. æg og mistet læggetid på grund af pauser havde indflydelse på ægydelsen, blev en flersidet regression beregnet. Den viste, at alder ved 1. æg kun dækker 2 pct. af den totale variation mellem holdenes ægydelse, medens pauserne var årsag til 22 pct. af variationen. Faktoren pause var dog ikke signifikant.

Regressionsanalysen viser, at for hver gang hønerne mistede 3,6 dage = 1 pct. af deres læggetid faldt ægydelsen med 2,6 æg, hvilket er en meget rimelig størrelse. Mere mærkeligt er det, at tidlig påbegyndelse af æglægningen også havde en uheldig virkning på den totale ægydelse. For hver dag hønernes alder ved æglægningens begyndelse – inden for de anførte intervaller – steg med 1 dag, steg ægydelsen med 0,2 æg.

De tre hønegrupperes ægydelse, korrigeret til gennemsnitlige antal pauser, er:

Februarudrugede	høner, æg pr. indsat høne	188
Juniudrugede	– – – – –	193
Septemberudrugede	– – – – –	188

Når virkningen af det forskellige antal fældepauser fjernes, har de februar- og septemberudrugede høner, som begyndte æglægningen ved omtrent samme alder, lagt lige mange æg, medens de juniudrugede høner har lagt nogle få æg mere, skønt de begyndte æglægningen små 3 uger senere.

Da det ikke synes sandsynligt, at sen læggemodenhed skulle føre til større ægydelse indtil en given alder, er der foretaget en undersøgelse for at belyse dette forhold nærmere. Undersøgelsen blev foretaget ved, at hønerne i hvert enkelt hold inden for hver rugning blev delt i 5 lige store grupper efter deres alder ved 1. æg. Resultatet af denne opgørelse er vist i tabel 12, der angiver ægydelse fra æglægningens begyndelse, og indtil hønerne var 500 dage samt æggenes vægt.

Beregnet for alle hold og rugninger steg ægydelsen som nævnt med 0,2 æg for hver dag, hønerne gik senere i lægning. Opgørelsen i tabel 12 viser, at jo senere hønerne går i lægning, jo færre æg lægger de inden for de tre

Tabel 12. Antal æg pr. hønse og ægvægt i relation til alder ved 1. æg.

Høner udrugtet:	Februar			Juni			September		
Æglægningens påbegyndelse:	Alder, dage	Antal æg	Æg-vægt	Alder, dage	Antal æg	Æg-vægt	Alder, dage	Antal æg	Æg-vægt
Meget tidligt	148	216	55,8	166	217	56,0	150	213	54,6
Tidligt	155	214	56,0	171	203	55,8	154	199	54,4
Middel	161	204	55,7	176	199	55,9	158	201	54,1
Sent	168	208	57,1	182	182	56,8	162	187	55,5
Meget sent	177	186	57,4	190	185	56,8	168	194	54,8
b =	-1,03	0,07		-1,66	0,05		-0,65	0,06	
r ²	0,61	0,32		0,62	0,15		0,06	0,07	

forskellige udrugningstidspunkter, hvilket er at forvente, idet læggeperioden bliver kortere, jo senere hønerne går i lægning. Af regressionskoefficienten (b) ses, at hos de februar- og juniudrugede høner er faldet i ægdydelsen 1,03 henholdsvis 1,66 æg for hver dag, hønerne bliver ældre ved æglægningens begyndelse. Da faldet i ægdydelsen er større end den gennemsnitlige ægdydelse, som var 0,63 og 0,67 æg pr. hønse pr. dag, vil det sige, at høner, der går sent i lægning, har en lavere æglægningsintensitet end høner, der går tidligt i lægning. Dette gælder dog kun, når hønerne betragtes inden for de enkelte udrugningstidspunkter, for sammenlignes de februar- og juniudrugede høner, har de juniudrugede høner, som gennemsnitlig begyndte æglægningen knap 3 uger senere end de februarudrugede, haft den bedste læggeintensitet, som anført side 25, 67 pct. lægning mod 63 pct. Udrugningstidspunktet synes således i nogen grad at have påvirket hønernes æglægningsevne, hvilket er forklaringen på, at hønerne som flok betragtet, men ikke individuelt lægger flere æg, jo senere de går i lægning.

Dette resultat er i overensstemmelse med resultater, fundet af Morris og Fox (1958). Disse fandt, at vel lagde de høner flest æg, der på grund af lysforholdene i opdrætningsperioden gik sent i lægning, men på den anden side var det inden for de enkelte grupper de høner, som gik først i lægning, der havde den største ægdydelse.

Resultaterne tyder på, at bedste ægdydelse opnås, når høner har anlæg for at gå tidligt i lægning, medens lysforholdene i opdrætningsperioden bør være således, at hønerne går senere i lægning, end deres naturlige anlæg betinger.

Af opgørelsen i tabel 12 ses også, at der kun er meget ringe sammenhæng mellem alder ved 1. æg og æggenes størrelse. Når septemberudrugede høner lægger små æg, er årsagen altså ikke, at de bliver tidligt læggemodne. Lyset i opdrætningsperioden må have en anden indflydelse på ægstørrelsen end den, at hønerne går tidligt i lægning og derfor ikke er så udviklede, som hævdet af Bornstein og Lev (1969b). Dette kan også ses ved at sammenligne de enkelte hønsegrupper hos de februar- og septemberudrugede.

De enkelte grupper begynder æglægningen praktisk taget ved samme alder, men ægvægten er forskellig. Det må derfor antages, at lysforholdene i opdrætningstiden har en virkning på ægstørrelsen, der er uafhængig af den virkning, lysforholdene i opdrætningstiden øver på hønernes alder ved læggemodenhed.

Den foretagne korrektion for pauser i æglægningen viser, at der ikke er forskel på februar- og septemberudrugede høners ægydelse; dette tyder på, at den fundne forskel alene skyldes forskel i forekomst af fældning i de to grupper og ikke, at efterårsudrugede høner har en lavere læggeintensitet end forårsudrugede høner. Spørgsmålet vil da være, om det er muligt at undgå efterårsfældning. Hutchinson og Taylor (1957) fremtvang fældning to gange hos de samme høner i løbet af et læggeår ved gradvis at reducere daglængden i hønsehuset fra 23½ time pr. døgn til 12 timer i løbet af 8 uger.

Hønerne i nærværende forsøg havde i hønsehuset den daglængde, som de naturlige lysforhold betingede om sommeren, medens de om vinteren havde 13 timers lys pr. døgn, d.v.s. at de fra 23. juni indtil midten af september havde en gradvis reduktion i daglængden på 4½ time. Denne afkortning af daglængden har sikkert været tilstrækkelig til at forårsage fældning. Karakteristisk for alle hold uanset udrugningstidspunkt var, at ægydelsen begyndte at falde mindt i august eller 50 dage efter årets længste dag.

Der er mulighed for, at daglængden i opdrætningstiden kan øve indflydelse på den senere æglægning. Hønerne blev uanset udrugningstidspunktet opdrættet ved naturligt lys og har derfor haft et særdeles forskelligt antal lystimer, hvilket vil fremgå af følgende opstilling.

Udrugningsdato	Gens.dato	Antal lystimer
	ved 1. æg	fra 0-140 dage
15. februar	1. august	2210
15. juni	14. december	2070
10. september	6. februar	1340

De februarudrugede høner har i den første og længste del af opdrætningstiden haft tiltagende daglængde fra knap 10 til 17½ times lys pr. dag og har den sidste tid inden æglægningen haft aftagende daglængde.

De juniudrugede har i alle 140 opdrætningsdage haft aftagende daglængde fra 17½ time til 9 timer pr. dag, hvorefter de blev overført til æglægningshuset, hvor de fik 13 timers lys pr. døgn.

De septemberudrugede havde i de første tre måneder aftagende lys fra 13 timer til 7 timer, hvorefter dagen tiltog igen, således at den var på 8½ time, da hønerne blev overflyttet til æglægningshuset, hvor de fik 13 timers lys pr. dag.

Der foreligger resultater fra en lang række undersøgelser, hvor høner er opdrættet i huse uden vinduer, og hvor daglængden i opdrætningstiden er varieret ved hjælp af kunstigt lys med henblik på at undersøge, om lysforhold i opdrætningstiden øver indflydelse på den senere æglægning.

Shutze et al. (1961), Lowe og Heywang (1964), Noles og Smith (1964), Lillie og Denton (1965), Proudfoot og Gowe (1967) og Bornstein og Lev (1969 a) fandt alle, at daglængden i opdrætningstiden ikke øvede nogen indflydelse på den senere æglægning.

Derimod fandt Lert et al. (1960), Morris og Fox (1960), Berg et al. (1961), King (1961) og Shutze et al. (1963), at høner, opdrættet ved aftagende daglængde, lagde lidt flere æg end høner, opdrættet under andre lysforhold. Dette stemmer overens med, at de juniudrugede høner i dette forsøg trods færre læggedage lagde nogle få æg flere end hønerne fra de to andre udrugningstidspunkter, men forskellen er dog ikke statistisk sikker. Bowman og Jones (1961) fandt den bedste ægydelse hos høner, opdrættet ved konstant 6 timers lys pr. dag, men disse høner lagde også de mindste æg. Lawatsch et al. (1960) opdrættede februarudrugede kyllinger ved naturligt lys og ved 6 timers lys og fandt, at hønerne, opdrættet ved naturligt lys, havde den bedste ægydelse. Shutze et al. (1961), der anvendte juniudrugede høner, og Lillie og Denton (1965), der anvendte martsudrugede høner, fandt, at høner, opdrættet ved naturligt lys, lagde lige så mange æg som dem, der blev opdrættet ved et lysprogram.

Alt i alt må det konkluderes, at lysforholdene i opdrætningstiden ingen eller kun ringe indflydelse øver på hønernes totale årlige ægydelse. Men det synes også klart, at høner, opdrættet ved aftagende daglængder, på trods af at de går senere i lægning, lægger mindst lige så mange æg, som dem, der på grund af lysforholdene i opdrætningstiden, går tidligt i lægning. Dette tyder på, at disse høner har en større æglægningsintensitet, når de bliver læggemodne.

Som det fremgår af tabel 6 øver udrugningstidspunktet en meget sikker indflydelse på hønernes alder ved læggemodenhed. De februar- og septemberudrugede høner var lige gamle, da de lagde deres første æg, medens de juniudrugede høner var 16–18 dage ældre.

At udrugningstidspunktet øver indflydelse på hønernes alder ved læggemodenhed, når hønerne er opdrættet under naturlige dagslysforhold, er også fundet af Jeffrey og Platt (1941), Byerly og Knox (1946), Skoglund et al. (1951), Blow et al. (1955), Morris og Fox (1958) og Smith og Noles (1963), som alle fandt, at jo længere dagen var på udrugningstidspunktet, jo senere gik hønerne i æglægning. Morris og Fox (1958) har yderligere udarbejdet en ligning (side 11), der viser, at aftagende lys i opdrætningstiden vil udsætte æglægningens begyndelse, medens tiltagende daglængder vil fremskynde

den, og at høernes alder ved æglægningens påbegyndelse vil være afhængig af forskellen på daglængden på udrugningstidspunktet og daglængden, når høerne går i lægning. Høie og Sandvik (1956) fandt ingen sikker forskel på alder ved 1. æg som følge af forskellige udrugningstidspunkter, og Seterlund (1964) fandt i modstrid med alle andre, at jo senere på året høerne var udruget, jo ældre var de ved læggemodenhed.

At det er lysforholdene i opdrætningstiden og ikke udrugningstidspunktet, der øver indflydelse på høernes alder ved æglægningens påbegyndelse, fremgår af en lang række forsøg, hvor høerne er udruget på forskellig tid af året og opdrættet i huse uden vinduer og ved forskellige kunstige daglængder.

Resultater af sådanne forsøg er rapporteret af Morris og Fox (1958*b*), Morris og Fox (1960), Bowman og Jones (1961), King (1961), Shutze et al. (1961), Berg et al. (1963), Lowe og Heywang (1964), Noles og Smith (1964), Proudfoot og Gowe (1967) og Bornstein og Lev (1969*a*), der fandt, at høner, opdrættet ved aftagende daglængde, gik senere i lægning end høner, opdrættet ved tiltagende daglængde; og at høner, opdrættet ved konstant, lang daglængde, gik tidligere i lægning end høner, opdrættet ved konstant, kort daglængde.

Nærværende forsøg og nævnte undersøgelser synes alle at pege i retning af, at lysforholdene i opdrætningstiden og dermed også indirekte tidspunktet for udrugningen øver indflydelse på den alder, hvorved høerne begynder at lægge æg.

Som det vil fremgå af tabel 8, øver udrugningstidspunktet indflydelse på æggenes størrelse. De februar- og juniudrugede har lagt æg af samme størrelse, og af fig. 3 ses, at ægstørrelsen har været tiltagende efter et kurvelineært forløb med den største forøgelse i den første del af æglægningsperioden. De septemberudrugede høner har lagt æg, som gennemsnitlig vejede godt 2 g mindre end æggene fra de to andre udrugningstidspunkter.

Af figuren ses endvidere, at de septemberudrugede høner ved æglægningens begyndelse og slutning lagde æg, der vejede det samme som æggene fra de to andre hold. Årsagen til, at æggene fra disse høner gennemsnitlig er mindre end æggene fra de to andre udrugningstidspunkter, er, at de septemberudrugede høners æg havde en omtrent lineær vægtforøgelse æglægningstiden igennem, således at der midt i æglægningsperioden var ca. 4 g forskel på ægstørrelsen, altså ca. dobbelt så meget som i gennemsnit for hele læggeåret. Det for de februar- og juniudrugede høners vedkommende indtegnede forløb af ægstørrelsen året igennem er det normale og forventede forløb, som beskrevet af Cowen et al. (1964).

Jeffrey og Platt (1941), Skoglund et al. (1951), Blow et al. (1955), Smith og Noles (1963) og Seterlund (1954) fandt også, at høner, udruget fra fe-

bruar til midsommer, lagde større æg end høner, der blev udruget i september-oktober. Derimod fandt Kinder og Funder (1959) ingen synderlig forskel på ægstørrelsen hos høner, udruget henholdsvis i februar, juni eller september, selv om de septemberudrugede høners æg var lidt mindre end æggene fra de to andre hønegrupper.

Generelt må det antages bevist, at udrugningstidspunktet øver indflydelse på ægstørrelsen, når hønerne er opdrættet under naturlige lysforhold. Det er dog ikke udrugningstidspunktet som sådan, men lysforholdene i opdrætningstiden, der øver den virkning på hønernes evne til at producere æg af en given størrelse. Dette vil fremgå af en række undersøgelser, udført af Morris og Fox (1960), Bowman og Jones (1961), Berg et al. (1963), Lowe og Heywang (1964), Proudfoot og Gowe (1967) og Bornstein og Lev (1969a), som fandt, at høner, opdrættet ved kunstigt aftagende daglængder, lagde større æg end høner, opdrættet ved konstant eller tiltagende daglængder.

Proudfoot og Gowe (1967) anfører endvidere, at vel lagde høner, opdrættet ved aftagende daglængde, større æg end de høner, som blev opdrættet ved konstant 14 timers lys pr. dag i hele opdrætningstiden, men kun såfremt daglængden ikke blev reduceret til under 9 timer pr. dag.

Bornstein og Lev (1969b) har fremsat den teori, at årsagen til, at høner, opdrættet under aftagende lysforhold, lægger større æg, kan søges i, at de er ældre ved æglægningens begyndelse end høner, opdrættet ved konstant eller tiltagende daglængde, og derfor er større og bedre udviklet, inden æglægningen begynder. I nærværende forsøg begyndte de februar- og septemberudrugede høner deres æglægning ved samme alder, men de februarudrugede høner vejede 140 dage gamle lidt mindre end de septemberudrugede; trods dette lagde de februarudrugede høner de største æg. Dette kunne tyde på, at opdrætningslyset også kan have en anden virkning end den af Bornstein og Lev foreslåede.

Konklusion.

Konklusionen af nærværende forsøg er, at man ikke uden at træffe særlige lysmæssige forholdsregler kan opnå samme ydelse af efterårsudrugede høner som af forårs- og sommerudrugede høner. Årsagen til dette må søges i, at efterårsudrugede høner dels lægger for få æg på grund af fældning det påfølgende efterår, og dels at de lægger små æg.

Disse forhold skulle dog være til at imødegå. På grundlag af de i disse forsøg indvundne erfaringer, og til dels på grundlag af de i litteraturen foreliggende oplysninger, kan opstilles den hypotese, at spørgsmålet om ægstørrelse løses ved anvendelse af et passende lysprogram i opdrætningstiden, medens ægydelsen er et spørgsmål om gennem et andet lysprogram i æglægningsperioden at undgå fældning hos efterårsudrugede høner.

II. del.

Udrukningstidspunkter og lysprogrammer.

Kapitel III.

Forsøgsplanen for forsøgets sidste tre år blev udarbejdet ud fra den hypotese, at ægstørrelsen kunne påvirkes af lysforholdene i opdrætnings-tiden, medens efterårsudrugede høners ægydelse kunne forbedres ved at holde konstant daglængde hos hønerne i hele æglægningsperioden. Da kapaciteten for opdrætning af høner ved kunstig daglængde var lille, og der ingen mulighed var for at holde de æglæggende høner i huse, hvor daglængden var helt upåvirket af de naturlige dagslysforhold, er forsøget planlagt under hensyntagen hertil.

I hvert af årene 1966, 1967 og 1968 blev udruget kyllinger (Hvide Italienerne) to gange om året, den 21. marts og den 23. september, således at kyllingerne uanset årstiden blev udruget, når dagen var 12 timer lang.

I alle tre år var kyllingerne afkom efter linie A0003 haner og Trollesmindehøner.

Lysforholdene i opdrætningsperioden.

Kyllingerne fra hver rugning blev delt i tre hold og opdrættet efter følgende lysprogrammer:

- I. Forårsdaglængder, naturlige eller kunstige.
- II. Konstant 12 timers lys pr. døgn (el-lys).
- III. Efterårsdaglængder, naturlige eller kunstige.

Kyllingerne, opdrættet efter program I og III, fik derved de i tabel 13 anførte daglængder i opdrætningsperioden.

Fodringen.

Kyllingerne blev i opdrætningstidens første 8 uger fodret med en relativ energirig foderblanding og i de sidste 12 uger med en blanding med et noget lavere energiindhold. I æglægningsperioden blev anvendt en fuldfoderblanding. De tre foderblandinger havde den i tabel 14 viste sammensætning:

Kyllingerne såvel som hønerne havde fri adgang til foderblandingerne; bortset fra, at hønerne i æglægningsperioden også havde fri adgang til østersskaller, udgjorde de anførte foderblandinger dyrenes eneste foder.

Tabel 13. Daglængde, timer og minutter.

Lyskilde: Lysprogram:	Forårsudrugede		Efterårsudrugede	
	Naturlig I	Kunstig III	Naturlig III	Kunstig I
1. uge	12.00	12.00	12.00	12.00
2. »	12.50	11.46	11.46	12.50
3. »	13.24	11.13	11.13	13.24
4. »	13.56	10.42	10.42	13.56
5. »	14.27	10.10	10.10	14.27
6. »	14.58	9.39	9.39	14.58
7. »	15.27	9.08	9.08	15.27
8. »	15.55	8.40	8.40	15.55
9. »	16.21	8.12	8.12	16.21
10. »	16.44	7.48	7.48	16.44
11. »	17.02	7.27	7.27	17.02
12. »	17.16	7.11	7.11	17.16
13. »	17.25	7.00	7.00	17.25
14. »	17.27	6.56	6.56	17.27
15. »	17.24	6.59	6.59	17.24
16. »	17.14	7.10	7.10	17.14
17. »	17.00	7.26	7.26	17.00
18. »	16.40	7.47	7.47	16.40
19. »	16.17	8.11	8.11	16.17
20. »	15.51	8.39	8.39	15.51

De anførte daglængder er beregnet fra solopgang til solnedgang.

Tabel 14. Foderblandingeres sammensætning.

Foder anvendt uger:	Opdrætningsfoder		Fuldfoder til æglæggere
	0-8	9-20	
Majs	pct. 47,00	23,00	49,00
Byg	» 25,00	25,00	17,25
Havre	» 0,00	20,00	10,00
Hvedeklid	» 0,00	15,00	0,00
Sojaskrå	» 14,00	5,00	8,00
Fiskemel	» 6,00	4,00	4,00
Kød-benmel	» 2,00	2,00	3,00
Lucernemel	» 4,00	3,00	3,00
Vitaminforblanding*)	» 0,50	0,50	0,50
Kridt	» 0,50	1,50	3,75
Dikalciumfosfat	» 0,50	0,50	1,00
Salt	» 0,45	0,45	0,45
Mangansulfat	» 0,05	0,05	0,05
I alt	pct. 100,00	100,00	100,00
kcal. pr. kg foder	2930	2580	2820
pct. p-s ford. renprotein	16,4	12,9	13,2
g protein pr. 3000 kcal.	168	150	140
pct. Ca	1,1	1,3	2,3
pct. P	0,7	0,7	0,6

*) pr. kg foder var tilsat: 8000 int. enh. A-vitamin, 2500 int. enh. D₃-vitamin, 2,5 mg riboflavin, 2,0 mg pantothenyre, 3,5 mg alfa-tokoferolacetat, 50,0 mg ethoxyquin.

Opdrætningsperiodens resultater.

Umiddelbart efter at kyllingerne var udruget, blev de sat under elektrisk opvarmede kyllingemødre, som var deres eneste varmekilde. I opdrætningstiden blev der holdt kontrol med kyllingernes tilvækst, foderforbrug og levedygtighed. I tabel 15 er anført resultatet af forsøg med forårsudrugede kyllinger, og i tabel 16 resultatet af forsøg med de efterårsudrugede. I begge tilfælde er resultaterne fra alle tre år slået sammen.

Tabel 15. Forårsudrugede kyllinger.

Lysprogram :	I	II	III	Ialt ell. gns.
Antal kyllinger, 21. marts	382	367	372	1141
Alder, dage	0	0	0	0
Vægt, 8 uger, kg	0,63	0,64	0,63	0,63
Vægt, 20 uger, kg	1,53	1,55	1,56	1,55
pct. døde 0- 8 uger	5	6	3	5
» » 0-20 »	8	9	3	7
Foderforbrug:				
kg foder pr. kylling 0- 8 uger	1,96	2,18	2,15	2,10
» » » » 9-20 »	6,54	7,27	7,39	7,06
» » » » 0-20 »	8,50	9,45	9,54	9,16

De forskellige lysprogrammer har ingen indflydelse haft på kyllingernes tilvækst, hverken til 8 ugers eller 20 ugers alderen. Derimod synes der at være en tendens til større foderforbrug hos kyllinger, opdrættet i kunstigt lys, (program II og III) end hos kyllinger, opdrættet i naturligt lys.

Tabel 16. Efterårsudrugede kyllinger.

Lysprogram :	I	II	III	Ialt ell. gns.
Antal kyllinger, 23. sept.	308	322	305	935
Alder, dage	0	0	0	0
Vægt, 8 uger, kg	0,67	0,68	0,66	0,67
Vægt, 20 uger, kg	1,59	1,62	1,57	1,59
pct. døde 0- 8 uger	3	3	5	4
» » 0-20 »	18	13	10	14
Foderforbrug:				
kg foder pr. kylling 0- 8 uger	2,57	2,60	2,44	2,54
» » » » 9-20 »	7,60	6,96	6,85	7,14
» » » » 0-20 »	10,17	9,56	9,29	9,68

De efterårsudrugede kyllinger har ligesom de forårsudrugede haft omtrent samme tilvækst uanset lysforholdene i opdrætningstiden; også hos dem er der en tendens til større foderforbrug hos kyllingerne, opdrættet ved kunstigt lys (her program I og II), end hos dem, der er opdrættet ved naturligt lys.

Sammenlignes de forårs- og efterårsudrugede kyllinger, ses, at tilvæksten har været omtrent den samme uanset udrugningstidspunktet; endvidere ses, at de efterårsudrugede i hele opdrætningsperioden i gennemsnit har ædt 0,5 kg mere foder end de forårsudrugede. Det større foderforbrug er rimeligvis forårsaget af den sæsonmæssige forskel i hustemperaturen. De efterårsudrugede kyllinger har brugt mere foder til varmeproduktion. En variansanalyse viste, at forskellen i foderforbrug på forårs- og efterårsudrugede kyllinger såvel som den, der er fundet mellem lysbehandlinger, ikke var statistisk sikker.

Dødeligheden var dobbelt så høj hos de efterårsudrugede som hos de forårsudrugede kyllinger. Denne forskel skyldes en stor dødelighed hos de efterårsudrugede kyllinger i de to første forsøgsår og kan ikke henføres til, at efterårsudrugede kyllinger har en ringere levedygtighed end forårsudrugede. I det sidste forsøgsår var dødeligheden hos de efterårsudrugede kyllinger mindre end hos de forårsudrugede.

Bortset fra et lidt større foderforbrug er der ikke nogen større forskel på opdrætningsresultatet, om levekylinger tillægges om foråret eller om efteråret.

Kyllingerne, der blev opdrættet ved kunstigt lys, vejede lidt mere og var bedre befjerede end dem, der blev opdrættet ved naturligt lys; ligeledes blev det bemærket, at kyllingerne, opdrættet i kunstigt lys – specielt ved 12 timers lys –, havde en roligere adfærd end dem, der blev opdrættet ved naturligt lys.

Denne forskel i adfærd viste sig også i æglægningstiden, hvor hønerne, opdrættet ved konstant 12 timers daglængde, var roligere end hønerne fra de andre lysprogrammer, og de havde en anden æglægningsrytme. I hele kontrolperioden lagde de næsten alle deres æg før kl. 12, medens hønerne i de øvrige hold lagde æg fordelt over hele dagen.

Lysforholdene i æglægningstiden

Da hønekerne var 20 uger, blev de overført til æglægningshuset. Her blev hønekerne fra hvert lysprogram delt således, at halvdelen af dem blev indsat i et hus, hvor de gik ved naturlige daglængder, suppleret med kunstigt lys i den tid, den naturlige daglængde var kortere end 13 timer pr. døgn. Disse høner gik således ved daglængder, der var mindst 13 timer og højst 17½ time pr. dag, regnet fra solopgang til solnedgang.

Den anden halvdel af hønekerne blev sat ind i et hus, hvor daglængden i hele æglægningsperioden blev holdt konstant på $17\frac{1}{2}$ time. Disse høner gik på denne måde under forhold, hvor påvirkninger af årstidernes naturlige daglængder så vidt muligt var udelukket. Forsøget bliver således et $2 \times 3 \times 2$ faktorielt forsøg, nemlig med:

- 2 udrugningstidspunkter
- 3 lysprogrammer i opdrætningstiden
- 2 lysprogrammer i æglægningsperioden,

og der var 2 parallelhold pr. behandling.

Æglægningsperiodens resultater.

Unghønerne blev vejjet enkeltvis ved overførelsen til æglægningshuset, og der blev i hvert æglægningshus indsat 2 hold à 20 høner fra hver af de 3 lysbehandlinger. Alle høner blev holdt under æglægningskontrol fra 140 til 500 dage gamle, og de blev enkeltstyrkontrolleret. Alle æg blev vejjet enkeltvis, ligesom dato for den enkelte hønes første æg i kontrolreden blev noteret. Endvidere er der holdt regnskab med foderforbruget i de enkelte hold.

Ægydelsen

Ægydelsen er gjort op på to måder, nemlig som hønedagsægydelse, som anført i tabel 17, eller som ægydelse pr. indsat høne, som vist i tabel 18.

Tabel 17. Antal æg pr. høne.

Lysprogram i opdrætningstiden: Timers lys pr. dag: Lyskilde:	I 12-17 $\frac{1}{2}$ / ₂ -16 Dagslys	II 12 Kunstigt lys	III 12-7-8 $\frac{1}{2}$ / ₂ Kunstigt lys	Gns.
Forårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17 $\frac{1}{2}$ times lys	246	243	242	244
Konstant 17 $\frac{1}{2}$ times lys	231	245	243	240
Gns. af forårsudrugede	239	244	242	242
Lyskilde:	Kunstigt lys		Dagslys	
Efterårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17 $\frac{1}{2}$ times lys	225	226	232	227
Konstant 17 $\frac{1}{2}$ times lys	235	234	249	239
Gns. af efterårsudrugede	230	230	241	234
Gns. alle	234	237	241	238

I gennemsnit har de forårsudrugede høner lagt nogle få æg flere end de efterårsudrugede. Lysforholdene i opdrætningstiden har ikke eller kun i ringe grad haft indflydelse på hønernes ægydelse; derimod synes daglængden i æglægningsperioden at øve indflydelse på de efterårsudrugede høner. I gennemsnit lagde disse høner med konstant $17\frac{1}{2}$ times lys 12 æg flere end hønerne med en daglængde, der varierede fra $13-17\frac{1}{2}-13$ timer, og har således haft en lige så god ægydelse som de forårsudrugede høner. Hos disse høner havde det ingen gavnlige virkning at forøge daglængden til konstant $17\frac{1}{2}$ time pr. dag, snarere tværtimod.

I tabel 18 er anført antal æg pr. indsat høne; hver gruppe er gennemsnit af 6 hold à 20 høner.

Tabel 18. Antal æg pr. indsat høne.

Lysprogram i opdrætningstiden:	I	II	III	Gns.
Forårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13- $17\frac{1}{2}$ times lys	211	206	217	211
Konstant $17\frac{1}{2}$ times lys	197	210	233	213
Gns. af forårsudrugede	204	208	225	212
Efterårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13- $17\frac{1}{2}$ times lys	195	204	200	200
Konstant $17\frac{1}{2}$ times lys	210	203	203	205
Gns. af efterårsudrugede	203	203	201	202
Gns. alle	203	206	213	207

Opgjort som vist i tabel 18 har de forårsudrugede høner også lagt lidt flere æg end de efterårsudrugede. De to lysprogrammer, som er anvendt i æglægningsperioden, har ikke haft større indflydelse på ægydelsen, men konstant $17\frac{1}{2}$ times daglængde har dog stadig en tendens til at udjævne forskellen på forårs- og efterårsudrugede høners ægydelse.

Hos de forårsudrugede høner er der en antydning af, at lysforholdene i opdrætningstiden har påvirket ægydelsen. Hønerne, opdrættet ved kunstige efterårsdaglængder, har lagt 15-20 æg mere end dem, der blev opdrættet ved de to andre lysprogrammer. Hos de efterårsudrugede høner ses denne virkning ikke; her har alle høner lagt lige mange æg uanset det i opdrætningstiden anvendte lysprogram.

Alder ved æglægningens begyndelse

Æg pr. indsat høne kan være påvirket af alderen ved æglægningens begyndelse, ligesom levedygtigheden kan øve en endog kraftig indflydelse, så der kan blive stor forskel på antal æg pr. overlevende høne og pr. indsat høne. I tabel 19 er anført hønerens alder, da de lagde det første æg i kontrolreden.

Tabel 19. Alder ved første æg, dage.

Lysprogram i opdrætningstiden:	I	II	III	Gns.
Forårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	177	174	167	173
Konstant 17½ times lys	176	171	165	171
Gns. af forårsudrugede	176	172	166	172
Efterårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	173	167	167	169
Konstant 17½ times lys	174	170	167	170
Gns. af efterårsudrugede	174	168	167	170
Gns. alle	175	170	167	171

Af tabel 19 ses, at lysforholdene i opdrætningstiden øver en tydelig og entydig virkning på hønerne, så de begynder at lægge æg ved forskellig alder. Ved at reducere det totale antal timers lys i opdrætningstiden fra ca. 2000 over 1700 til 1300 timer reduceres alderen ved første æg med godt en uge, og denne virkning ses både hos forårs- og efterårsudrugede høner.

Da alle høner er kontrolleret, fra de var 140, til de var 500 dage gamle, vil det sige, at hønerne, opdrættet ved lysprogram III, efterårsdaglængder, har haft flere læggedage end hønerne, opdrættet efter de to andre lysprogrammer.

Hønerens levedygtighed

Den anden faktor, der kan påvirke antal æg pr. indsat høne, er dødeligheden i æglægningsperioden. I tabel 20 er anført pct. døde høner i de enkelte hønegrupper.

Der er nogen variation i hønerens levedygtighed, men i gennemsnit har den været lige god hos forårs- og efterårsudrugede høner. Lysbehandlingen i opdrætningstiden, taget som gennemsnit af både forårs- og efterårsudrugede høner, har heller ikke haft nogen indflydelse på hønerens levedygtighed, og det samme er tilfældet med lysbehandlingen i æglægningsperioden.

Tabel 20. Døde høner, pct.

Lysprogram i opdrætningsperioden: Lyskilde:	I Dagslys	II Kunstigt lys	III Kunstigt lys	Gns.
Forårsudrugede høner: I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	20	18	16	18
Konstant 17½ times lys	19	18	8	15
Gns. af forårsudrugede	20	18	12	17
Lyskilde:		Kunstigt lys	Dagslys	
Efterårsudrugede høner: I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	15	13	19	16
Konstant 17½ times lys	15	18	25	19
Gns. af efterårsudrugede	15	16	23	18
Gns. alle	16	17	18	17

Der er nogen variation inden for de enkelte hønegrupper, og denne synes ikke at være helt tilfældig. Lysets art har påvirket hønernes levedygtighed, idet der blandt høner, opdrættet ved kunstigt lys, har været en signifikant mindre dødelighed end blandt dem, der blev opdrættet ved naturligt dagslys. I tabel 21 er hønernes ægydelse korregeret til 0 pct. dødelighed ved at addere 1,5 æg pr. pct. døde høner til æg pr. indsat høne. Korrektionsfaktoren 1,5 er beregnet på grundlag af forskellen på ægydelsen af de indsatte høner og ægydelsen beregnet på hønedage af Hvide Italienerhøner på kontrolstationen på Favrholm. Denne beregning, som er foretaget på grundlag af et talmateriale indsamlet over 16 år, viste, at den gennemsnitlige forskel på ægydelse pr. indsat høne og ægydelse på grundlag af hønedage var $1,5 \pm 0,19$ æg pr. pct. døde høner.

Tabel 21. Antal æg pr. indsat høne korregeret til 0 pct. døde.

Lysprogram i opdrætningsperioden:	I	II	III	Gns.
Forårsudrugede høner: I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	241	233	241	238
Konstant 17½ times lys	226	237	245	236
Gns. af forårsudrugede	233	235	243	237
Efterårsudrugede høner: I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	218	224	229	223
Konstant 17½ times lys	233	230	240	234
Gns. af efterårsudrugede	225	227	234	229
Gns. alle	229	231	239	233

Efter korrektion for dødelighed i æglægningsperioden er opdrætningslysets indflydelse på ægydelsen blevet reduceret til den, der skyldes høernes forskellige alder ved æglægningens begyndelse og forskel i ægydelse på grund af fældning. Opgjort på denne måde ligger de efterårsudrugede høners ægydelse på et lidt lavere niveau end de forårsudrugedes, men dette er ændret ved at have konstant $17\frac{1}{2}$ times lys i æglægningshuset i hele æglægningsperioden.

På grundlag af høernes alder ved første æg (tabel 19) og ægydelsen anført i tabel 21 er høernes læggeintensitet i den virkelige læggeperiode beregnet. Resultatet er anført i tabel 22.

Tabel 22. Lægning i den virkelige læggeperiode, pct.

Lysprogram i opdrætningstiden*	I	II	III	Gns.
Forårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13- $17\frac{1}{2}$ times lys	75	71	72	73
Konstant $17\frac{1}{2}$ times lys	70	72	73	72
Gns. af forårsudrugede	72	72	73	72
Efterårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13- $17\frac{1}{2}$ times lys	66	67	69	67
Konstant $17\frac{1}{2}$ times lys	71	70	72	71
Gns. af efterårsudrugede	69	68	70	69
Gns. alle	70	70	72	71

Efter at der er korrigeret til 0 pct. dødelighed og for forskellige antal læggedage, ses af tabel 22, at de i opdrætningsperioden anvendte lysprogrammer ingen eller næsten ingen indflydelse har haft på høernes læggeintensitet.

Ligeledes ses, at daglængden i æglægningshuset ingen indflydelse har haft på de forårsudrugede høners æglægningsevne. Hos de efterårsudrugede høner, har de høner, som havde konstant $17\frac{1}{2}$ times lys i hele æglægningsperioden, haft en signifikant højere læggeintensitet end de høner, som gik ved daglængder, der forøgedes gradvis fra 13 op til $17\frac{1}{2}$ time for derefter at aftage gradvis til 13 timer. Efterårsudrugede høner med konstant daglængde i æglægningsperioden har haft samme æglægningsintensitet som forårsudrugede høner.

Æggenes størrelse

I tabel 23 ses de anvendte lysprogrammets indflydelse på høernes gennemsnitlige ægvægt.

Tabel 23. Ægvægt, g.

Lysprogram i opdrætningstiden:	I	II	III	Gns.
Timers lys pr. dag i opdrætningstiden:	12-17½-16	12	12-7-8½	
Forårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	54,6	55,0	53,7	54,4
Konstant 17½ times lys	54,2	54,9	54,2	54,4
Gns. af forårsudrugede	54,4	55,0	53,9	54,4
Efterårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	54,5	54,1	53,7	54,1
Konstant 17½ times lys	54,5	55,2	53,3	54,3
Gns. af efterårsudrugede	54,5	54,7	53,5	54,2
Gns. alle	54,4	54,8	53,7	54,3

Gennemsnitlig har de forårs- og efterårsudrugede høner lagt æg af samme størrelse, men lysforholdene i opdrætningstiden har øvet en vis indflydelse i denne henseende. Uanset på hvilken årstid hønerne er udruget, er det dem med konstant 12 timers lys, der har lagt de største æg. De høner, der blev opdrættet ved efterårsdaglængde, har lagt de mindste æg uanset udrugningstidspunkt, hvilket viser, at det er daglængden og ikke udrugningstidspunktet som sådan, der påvirker hønerne evne til at lægge større eller mindre æg. De anvendte daglængder i æglægningsperioden har ingen indflydelse øvet på ægstørrelsen.

I tabel 24 er hønerne ægydelse angivet som kg æg pr. høne, beregnet på hønedage.

Tabel 24. Æg pr. høne, kg.

Lysprogram i opdrætningstiden:	I	II	III	Gns.
Forårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	13,43	13,36	13,00	13,27
Konstant 17½ times lys	12,52	13,45	13,17	13,05
Gns. af forårsudrugede	12,98	13,41	13,08	13,16
Efterårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	12,26	12,23	12,46	12,32
Konstant 17½ times lys	12,81	12,92	13,27	13,00
Gns. efterårsudrugede	12,54	12,58	12,86	12,66
Gns. alle	12,72	12,99	12,98	12,90

Gennemsnitlig har de forårsudrugede høner lagt 0,50 kg æg mere end de efterårsudrugede høner. Det ses, at de i æglægningsperioden anvendte lysprogrammer har haft nogen indflydelse på kg æg pr. høne; idet der er en forskel på 0,95 kg æg pr. høne på forårs- og efterårsudrugede, med lysforhold varierende fra 13–17½ time i æglægningshuset, medens der kun er en forskel på 0,27 kg æg hos høner, udruget forår og efterår, men med normalt lys i æglægningshuset til de forårsudrugede og konstant 17½ times lys til de efterårsudrugede høner.

Generelt har 17½ times lys haft større virkning hos de efterårsudrugede end hos de forårsudrugede høner, som omtrent lagde samme antal kg æg uanset daglængden i æglægningsperioden.

Foderforbruget

Foderforbruget er opgjort på grundlag af hønedagsregnskabet, og dets størrelse vil fremgå af tabel 25.

Tabel 25. Foder pr. høne, kg.

Lysprogram i opdrætningstiden:	I	II	III	Gns.
Forårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13–17½ times lys	45,3	43,9	44,4	44,5
Konstant 17½ times lys	45,3	44,2	44,2	44,6
Gns. af forårsudrugede	45,3	44,0	44,3	44,6
Efterårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13–17½ times lys	41,7	41,2	41,5	41,5
Konstant 17½ times lys	43,2	41,6	43,8	42,9
Gns. af efterårsudrugede	42,4	41,4	42,7	42,2
Gns. alle	43,9	42,7	43,5	43,4

Foderforbruget pr. høne er lidt større hos de forårsudrugede end hos de efterårsudrugede med antydning af, at høner, opdrættet ved konstant 12 timers lys, har et lidt lavere foderforbrug end høner, opdrættet ved de to andre lysprogrammer, hvilket måske skyldes, at disse høner gennemgående var mest rolige i hele æglægningsperioden.

Foderforbruget vil dog være afhængig af produktionens størrelse; i tabel 26 er anført kg foder pr. kg æg.

Tabel 26. Foder pr. kg æg, kg.

Lysprogram i opdrætningstiden:	I	II	III	Gns.
Forårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	3,37	3,29	3,41	3,36
Konstant 17½ times lys	3,62	3,29	3,36	3,42
Gns. af forårsudrugede	3,50	3,29	3,39	3,39
Efterårsudrugede høner:				
I æglægningsperioden				
13-17½ times lys	3,40	3,37	3,33	3,37
Konstant 17½ times lys	3,37	3,22	3,30	3,30
Gns. af efterårsudrugede	3,39	3,30	3,31	3,33
Gns. alle	3,44	3,29	3,35	3,36

Både de forårs- og efterårsudrugede høner, opdrættet ved konstant 12 timers lys daglig, har haft det laveste foderforbrug pr. kg æg. Hos de forårsudrugede har hønerne med konstant daglængde på 17½ time haft det største foderforbrug pr. kg æg, medens det modsatte er tilfældet med de efterårsudrugede.

Statistiske analyser

I tabel 27 er vist resultaterne af en række variansanalyser, der er udført for at belyse, hvilke produktionsfaktorer der med statistisk sikkerhed er påvirket af de i forsøget indførte behandlingsmæssige variationer.

Længden af efterårsudrugede høners æglægningsperiode

Høner fra de seks rugninger var under æglægningskontrol, indtil de var 500 dage gamle. Periodens længde kunne af forsøgstekniske grunde ikke ændres for de første 5 udruknings vedkommende. Kun hønerne fra den sidste efterårsudrugning var det muligt at holde under kontrol længere end til 500 dage. I tabel 28 er vist en opgørelse af disse høners ydelse og dækningsbidrag fra 140 til 500 dage og fra 500 til 645 dage. Ved afslutning af første forsøgsperiode blev hønerne sorteret, således at høner i fældning eller ude af lægning af anden grund blev fjernet fra flokken, ialt blev frasorteret 47 ud af 197 høner.

Tabel 27. Variationsanalyser.
Table 27. Analyses of variance.

Variationsårsag Sources of variation	DF	Middelkvadrater for: Mean squares for						
		Æg pr. høne Egg hendays	Æg pr. indsat høne Eggs per pullet housed	Alder ved første æg Ages at sexual maturity	Ægvægt, g Size of the eggs	kg foder pr. høne kg feed per pullet	kg foder pr. kg æg Feed conversion	pct. døde Mortality %
Total	71	717	987	98,7	2,15	10,77	0,29	101,3
Behandling (treatment)	35	1163**	1598**	155,5**	2,83*	11,43	0,44**	109,0
A = udrugningstid	1	1160*	1750*	70,0	1,12	102,03**	0,05	29,3
B = lys i opdrætningstiden	2	309	616	426,5**	7,16*	8,19	0,13	2,0
C = lys i æglægningstiden	1	260	253	2,0	0,31	8,63	0,00	9,3
D = år	2	15504**	19979**	1368,0**	22,02**	32,60*	6,77**	349,0*
A × B	2	228	841	38,5	0,48	2,51	0,02	457,6*
A × C	1	1096*	58	51,0	0,20	7,78	0,09	256,9
A × D	2	215	204	373,5**	1,99	1,77	0,02	37,5
B × C	2	182	165	0,0	0,68	0,65	0,07	14,6
B × D	4	527	920	78,3	3,20	4,16	0,09	206,3
C × D	2	361	204	15,5	2,31	27,29*	0,01	8,2
A × B × C	2	142	733	9,0	1,65	2,50	0,06	80,0
A × B × D	4	294	960	71,3	1,34	4,55	0,02	48,3
A × C × D	2	194	117	16,5	1,17	1,94	0,04	16,7
B × C × D	4	72	50	22,2	0,51	5,79	0,02	119,9
A × B × C × D	4	89	106	34,8	0,56	17,14	0,16	22,8
Gentagelsen (replicates)	1	1096*	190	261,0*	1,31	83,00**	1,49	0,9
Uforklaret variation (errors)	35	260	399	37,3	1,49	8,05	0,10	96,4

A = Hatching time
B = Rearing lightprogrammes
C = Henhouse lightprogrammes
D = Years

Henholdsvis * og ** viser, hvilke egenskaber der med 95 og 99 pct. sandsynlighed er påvirket af den gennemførte behandling.

Tabel 28. Efterårsudrugede høners ydelse i 505 kontroldage.

	Fra 140-500 dage	Fra 500-645 dage
Antal høner ind	240	150
» » ud	197	145
pct. døde	18	3
Alder ved 1. æg	169	-
Antal æg pr. høne	223	88
pct. lægning	62	61
kg æg	12,23	5,41
Ægvægt, g	54,8	61,5
Foderforbrug:		
kg foder pr. høne	40,60	17,92
» » » kg æg	3,32	3,31
Økonomisk resultat:		
Indtægter:		
Æg salg (3,90 kr. pr. kg), kr.	47,70	20,71
Salg af udsætterhøner, kr.	3,56	3,56
Indtægt pr. indsat høne, kr.	51,26	24,27
Udgifter:		
Foder à 70 øre pr. kg, kr.	28,42	12,54
Indsat høne, kr.	12,00	3,56
Udgift pr. indsat høne, kr.	40,42	16,10
Indtægt ÷ udgift:		
Dækningsbidrag pr. indsat høne, kr. ..	10,84	8,17
» » 100 dage, kr.	3,01	5,63

Den procentiske æglægning er af samme størrelse i de to kontrolperioder, men tager man i betragtning, at hønerne først begyndte deres æglægning 169 dage gamle og ikke, da kontrolperioden begyndte, har ægydelsen været større i første læggeår end i de efterfølgende 145 dage. Ud fra økonomiske betragtninger må det dog være ydelsen og det økonomiske resultat for begge kontrolperioders fulde længde, der lægges til grund for, om det kan betale sig at beholde hønerne længere end første kontrolår.

Ved de økonomiske beregninger er det forudsat, at hønerne 20 uger gamle blev indkøbt for 12 kr. pr. stk., og at de ved første periodes afslutning kun repræsenterede slagteværdien, sat til 1,70 kr. pr. kg levende vægt. Til denne værdi er hønerne indsat i anden kontrolperiode og solgt til samme værdi ved denne periodes afslutning.

Forskel i afskrivning på hønerne er stort set årsag til, at de i det første læggeår kun yder et dækningsbidrag på 3,01 kr. pr. 100 kontroldage, medens den anden kontrolperiode har givet et dækningsbidrag på 5,63 kr. pr. 100 kontroldage pr. høne.

I dette tilfælde er der ingen tvivl om det fordelagtige i at holde hønerne i æglægning ud over første læggeår. I alt har hønerne været i lægning knap 17 måneder; de blev sat ud af forsøget den 5. juli, og det var sikkert det rette tidspunkt, for i den sidste periode à 28 dage var ydelsen faldet til 15 æg pr. høne mod ca. 17 æg pr. høne i de foregående perioder.

Bliver høner holdt i æglægning i mere end ét læggeår, må der dog også regnes med et stigende antal klinkeæg, idet æggeskallens kvalitet vil aftage med læggeperiodens længde, især kniber det for ældre høner at opretholde en god skalkvalitet om sommeren.

Opdrætningsfoderets indflydelse på alder ved læggemodenhed

Det er en almindelig antagelse, at virkningen af specielle lysprogrammer i opdrætningstiden hovedsagelig består i, at man får høner til at lægge større æg, fordi de bliver ældre, inden de er læggemodne.

For at undersøge rigtigheden af denne formodning blev to grupper forårs- og to grupper efterårsudrugede kyllinger fra de under lysforsøgene omtalte 1966-rugninger opdrættet på foder med henholdsvis lavt og normalt proteinindhold. Hensigten var at undersøge, om hønerne ville gå i lægning ved forskellig alder på grund af den forskellige fodring; de blev opdrættet under ens lysmæssige forhold. Resultatet fremgår af tabel 29.

Tabel 29. Opdrætningsfoderets indflydelse på alder ved 1. æg og ydelsen.

	Forårsudrugede høner		Efterårsudrugede høner	
	1	2	3	4
Hold				
Fra 0-56 dage:				
g protein pr. 3000 kcal.	111	168	111	168
Fra 57-140 dage:				
g protein pr. 3000 kcal.	111	150	111	150
Antal høner, 140 dage gamle	115	120	99	120
Vægt 140 dage, kg	1,39	1,50	1,43	1,60
Alder ved 1. æg, dage	180	168	182	171
Antal æg pr. høne	210	222	202	214
kg æg pr. høne	11,3	11,9	10,9	11,7
Ægvægt, g	54,0	53,8	53,9	54,9
Foderforbrug:				
kg foder pr. høne	47,5	44,3	46,8	41,8
» » » kg æg	4,20	3,72	4,29	3,57

Forsøget viser klart, at hønerne, opdrættet på foder med 111 g protein pr. 3000 kcal.OE uanset udrugningstidspunkt, gik i lægning 11-12 dage senere end hønerne, der fik foder med normalt proteinindhold. Den 12

dage senere påbegyndelse af æglægningen resulterede i 12 færre æg, men ikke i en større ægvægt. Ægstørrelsen er praktisk taget ens i alle fire hønegrupper og i alt fald ikke større hos de høner, der gik sidst i lægning. Forsøget kan således ikke understøtte teorien om, at specielle lysprogrammer i opdrætningsperioden får høner til at lægge større æg, fordi de er ældre ved læggemodenhed. Lysprogrammer må have en anden fysiologisk virkning end blot den at få hønerne til at gå i lægning ved forskellig alder og dermed lægge æg af forskellig størrelse.

Beregninger.

I det følgende er der foretaget en række regressions- og korrelationsanalyser med henblik på at analysere sammenhængen mellem: Alder ved 1. æg og antal æg (tabel 30), hønevægt og antal æg (tabel 31), alder ved 1. æg og ægstørrelse (tabel 32) og hønevægt og ægstørrelse (tabel 33). Fra rugninger 1966–68 er der i alt indsat 1440 høner til enkeldyrkontrol. Af disse høner indgik i beregningerne alle, der var levende ved kontrolperiodens afslutning, og som havde en normal æglægningskurve, d.v.s. at de med stor sandsynlighed havde lagt alle deres æg i kontrolreden; endvidere forelå oplysninger om hver enkelt hønes alder, da den lagde sit første æg i kontrolreden, samt gennemsnitsvægten af hver enkelt hønes æg og ligeledes hønerne individuelle vægt, 140 dage gamle. I alt indgik oplysninger om 1017 høner i disse analyser.

Beregningerne er foretaget for hver enkelt rugning og for høner, der er udruget henholdsvis forår og efterår, samt for alle høner. Formålet med denne opdeling er at undersøge, om de opnåede regressions- og korrelationskoefficienter er af samme størrelsesorden, uanset hvornår hønerne er udruget.

Tabel 30. Regression og korrelation mellem alder ved 1. æg og antal æg.

Høner	Udruget	Antal høner	Alder dage	Antal æg	Regressionskoefficient	Korrelationskoefficient
Forår ...	1966	164	172	197	÷ 1,08	÷ 0,33***
Efterår ..	—	136	175	196	÷ 1,19	÷ 0,43***
Forår ...	1967	190	160	250	÷ 1,05	÷ 0,30***
Efterår ..	—	174	163	241	÷ 0,90	÷ 0,25***
Forår ...	1968	167	179	241	÷ 0,93	÷ 0,24**
Efterår ..	—	186	171	244	÷ 0,60	÷ 0,14
Forårsudrugede		521	170	230	÷ 1,02	÷ 0,31***
Efterårsudrugede		496	169	230	÷ 1,22	÷ 0,36***
Alle høner		1017	170	230	÷ 1,10	÷ 0,32***

** = $P < 0,01$ og *** = $P < 0,001$.

Af tabel 30 fremgår, at i 5 og 6 rugninger havde hønerne en statistisk sikker aftagende ægydelse med tiltagende alder ved æglægningens begyndelse, og at regressionskoefficienten i disse 5 tilfælde var af samme størrelsesorden, medens den i det sidste tilfælde kun var 2/3 af de andre koefficienter.

Tabel 31. Regression og korrelation mellem hønevægt og antal æg.

Høner	Udruget	Antal høner	Vægt 140 dage, kg	Antal æg	Regressionskoefficient	Korrelationskoefficient
Forår	1966	164	1,46	197	1,4	0,04
Efterår	—	136	1,52	196	7,3	0,32***
Forår	1967	190	1,60	250	0,7	0,02
Efterår	—	174	1,63	241	2,9	0,12
Forår	1968	167	1,59	241	7,4	0,20**
Efterår	—	186	1,59	244	÷ 0,1	0,00
Forårsudrugede		521	1,55	230	7,3	0,21***
Efterårsudrugede		496	1,58	230	6,1	0,23***
Alle høner		1017	1,57	230	6,7	0,22***

** = $P < 0,01$ og *** = $P < 0,001$.

I gennemsnit af alle 1017 høner er der en statistisk sikker stigning i ægydelsen på 6,7 æg, for hver gang høernes vægt, 140 dage gamle, stiger 100 g. Dette resultat må dog betragtes med forbehold, idet der ingen sikker sammenhæng er mellem hønevægt og ægydelsen i 4 ud af 6 rugninger; endvidere er der en tydelig årsvariation med hensyn til hønevægt og tydelig forskel på ægydelsen i de enkelte år; derimod er der ingen større forskel på rugninger inden for år for de to omhandlede egenskaber. Selv om der i gennemsnit af alle høner er en statistisk sikker sammenhæng mellem hønevægt ved æglægningens begyndelse og ægydelse, vil det på grundlag af det foreliggende materiale være noget betænkeligt at konkludere, at der er en positiv sammenhæng mellem de to faktorer, hvorfor der i det følgende bliver set bort fra en eventuel indflydelse af høernes 140 dages vægt på ægydelsen.

For alder ved 1. æg og dens indflydelse på ægstørrelse er der foretaget beregninger for hver enkelt af de 72 forsøgshold. Af de i alt 72 regressionsanalyser var der 33 regressionskoefficienter, der viste, at ægstørrelsen faldt, og 39 regressionskoefficienter, der viste, at ægstørrelsen blev forøget, jo ældre hønerne var ved æglægningens begyndelse. Regressionskoefficienterne varierer fra et fald på 0,32 til en stigning på 0,34 g i ægstørrelsen, for hver dag hønens alder steg en dag ved æglægningens begyndelse.

Tabel 32. Alder ved 1. æg og dens indflydelse på ægstørrelsen.

Høner	Udruget	Antal høner	Alder v/ 1. æg	Ægvægt g	Regressions-koefficient	Korrelations-koefficient
Forår	1966	164	172	53,9	+0,062	+0,30***
Efterår	—	136	175	54,9	÷0,013	÷0,06
Forår	1967	190	160	54,7	+0,053	+0,18*
Efterår	—	174	163	54,3	+0,026	+0,09
Forår	1968	167	179	55,9	+0,003	+0,02
Efterår	—	186	170	56,0	+0,007	+0,01
Forårsudrugede		521	170	54,8	+0,043	+0,21***
Efterårsudrugede		496	170	55,1	+0,010	+0,03
Alle høner		1017	170	54,9	+0,030	+0,12***

* = $P < 0,05$ og *** = $P < 0,001$.

Analyserne i tabel 32 viser, at kun i 2 af 6 rugninger er der signifikant sammenhæng mellem alder ved 1. æg og ægstørrelsen, og i begge tilfælde omfatter den forårsudrugede høner. I gennemsnit af alle forårsudrugede høner er der en signifikant samhörighed mellem alder ved 1. æg og ægstørrelse, medens en sådan ikke er til stede i gruppen med efterårsudrugede høner. Beregnet på alle høner er der en sikker sammenhæng mellem de to faktorer. Da regressionskoefficienten kun dækker ca. 2 pct. af den totale variation i materialet, kan hønerens alder ved æglægningens begyndelse ikke tillægges nogen afgørende betydning som faktor, der påvirker ægstørrelsen.

Tabel 33. Hønevægtens indflydelse på ægstørrelsen.

Høner	Udruget	Antal høner	Hønevægt kg	Ægvægt g	Regressions-koefficient	Korrelations-koefficient
Forår	1966	164	1,46	53,9	+0,072	+0,30***
Efterår	—	136	1,52	54,9	+0,071	+0,46***
Forår	1967	190	1,60	54,7	+0,052	+0,23**
Efterår	—	174	1,63	54,3	+0,057	+0,30***
Forår	1968	167	1,59	55,9	+0,068	+0,32***
Efterår	—	186	1,59	56,0	+0,077	+0,19**
Forårsudrugede		521	1,55	54,8	+0,068	+0,31***
Efterårsudrugede		496	1,58	55,1	+0,063	+0,26***
Alle høner		1017	1,57	54,9	+0,065	+0,28***

** = $P < 0,01$ og *** = $P < 0,001$.

Beregnet på alle høner viser tabel 33, at for hver gang hønevægten stiger 10 g, stiger ægvægten 0,065 g. Selv om forøgelsen i ægvægten med stigende hønevægt var statistisk meget sikker, dækker regressionskoefficienten, beregnet for alle høner, kun 8 pct. af variationen i æggenes gennemsnitsvægt.

Diskussion.

De i årene 1966–68 gennemførte forsøg blev planlagt ud fra den antagelse, at forskellig ægydelse af forårs- og efterårsudrugede høner skyldes, at hønerne under normale forhold går i fældning om efteråret og standser æglægningen helt eller delvis. De efterårsudrugede høner er på toppen af deres ydelse det følgende efterår, hvorfor de rammes stærkere af en fældning end forårsudrugede høner, som er ved at afslutte deres første læggeår, og hvis ydelse normalt er nedadgående på dette tidspunkt. Ud fra dette blev opstillet den hypotese, at forskel i ægydelsen hos forårs- og efterårsudrugede høner kunne imødegås ved i æglægningsperioden at anvende et lysprogram, som blev udformet således, at hønerne ikke blev udsat for aftagende daglængde i æglægningstiden.

Lysforholdenes indflydelse på ægydelsen

Ægydelsen er anført i tabellerne 17 og 18 henholdsvis som æg, beregnet på antal hønedage, og antal æg pr. indsat høne. Af begge tabeller fremgår, at de forårsudrugede høner har haft en lidt bedre ægydelse end de efterårsudrugede, og af tabel 27, at denne forskel med 95 pct. sandsynlighed er reel. Af tabel 17 fremgår endvidere, at lysforholdene i æglægningsperioden ingen indflydelse har haft på de forårsudrugede høners ægydelse, medens de har haft en virkning på de efterårsudrugede høners ægydelse. Forskellen på ægydelsen hos efterårsudrugede høner, der havde normale lysforhold i æglægningstiden – 13 timers lys i vinterhalvåret og naturligt lys i resten af æglægningsperioden –, og de høner, der havde konstant 17½ times lys pr. dag i hele æglægningsperioden, andrager 12 æg.

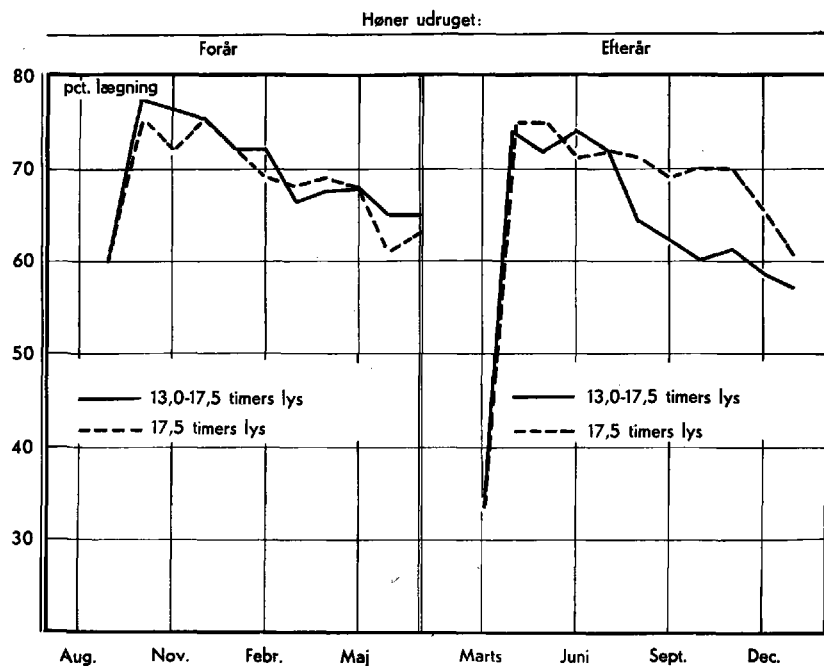
Af variansanalysen, tabel 27, fremgår ligeledes, at der med hensyn til ægydelse er en sikker vekselvirkning mellem udrugningstidspunkt og lysforhold i æglægningstiden, hvorefter kan udledes, at lysforholdene i æglægningshuset bør afpasses efter det tidspunkt, hønerne er udrugnet på. Af tabel 19 fremgår, at den forskellige ægydelse ikke skyldes, at hønerne er gået i lægning ved forskellig alder på grund af daglængden i æglægningshuset, og af tabel 21, hvor ægydelsen er korrigeret til 0 pct. døde i alle hold, ses, at forskellen i ægydelse på grund af lysforholdene i æglægningstiden er den samme, som anført i tabel 17.

Den anførte forskel på 12 æg pr. efterårsudrugte høne, der havde kon-

stant $17\frac{1}{2}$ times lys i æglægningshuset, og dem, der havde lys, varierende fra 13 til $17\frac{1}{2}$ time, skyldes for en del forskel i tabte læggedage på grund af fældning. Hos de forårsudrugede høner havde lyset i æglægningshuset næsten ingen indflydelse på antallet af tabte læggedage på grund af fældning, hos dem gik henholdsvis 2,7 og 3,7 pct. af læggedagene, svarende til 4-5 dage, tabt af denne årsag.

Hos de efterårsudrugede høner var forholdet et noget andet. De høner, som havde 13 timers lys om vinteren og naturligt lys om sommeren, tabte 14,6 pct. af deres læggedage i perioden: august-december, svarende til 22 læggedage pr. høne. Hønerne, der havde konstant $17\frac{1}{2}$ times lys i hele æglægningsperioden, fældede betydeligt mindre, gennemsnitlig 15 dage pr. høne i nævnte periode. Denne forskel i antal fældedage er medvirkende årsag til, at lysforholdene i æglægningshuset har øvet indflydelse på de efterårsudrugede høners ægydelse.

De ekstra 12 æg af de efterårsudrugede høner med konstant daglængde på $17\frac{1}{2}$ time bevirker, at forskellen på de forårsudrugede og de efterårsudrugede høners ægydelse næsten er elimineret ved at have konstant lys i æglægningshuset. Det er altså lykkedes at få de efterårsudrugede høner til at lægge lige så mange æg som de forårsudrugede høner, og den opstillede



hypotese kan således ikke forkastes. I fig. 4 er vist indflydelsen af lysforholdene i æglægningshuset på den procentiske æglægning hver måned hele æglægningsperioden igennem hos de forårsudrugede såvel som hos de efterårsudrugede høner.

Af fig. 4 fremgår, at ægydelsen har været ens hos de forårsudrugede høner uanset lysforholdene i æglægningshuset. Den del af de efterårsudrugede høner, der havde konstant $17\frac{1}{2}$ times lys pr. dag i hele æglægningsperioden, har været meget udholdende; de har fra april til november haft en æglægning på 70 pct. eller højere, og først derefter har læggeintensiteten været aftagende, således at disse høner først i den sidste læggemåned er kommet ned på 60 pct. Deres æglægningskurve falder praktisk taget sammen med de forårsudrugede høners. Når det gælder den hønegruppe, som havde naturlige daglængder i æglægningstiden, men ikke kortere end 13 timer pr. dag, er forholdet et noget andet. Disse høners æglægningskurve følger den anden hønegrupes fra æglægningens begyndelse og indtil juli, derefter er deres ægydelse 5–10 pct. lavere i resten af æglægningsperioden, hvor daglængden aftager fra 17 til 13 timer. Den største forskel på de to kurver forekommer i månederne oktober–november, hvor fældningen er mest udpræget, og nærmer sig hinanden efter overstået fældeperiode. Dette forløb af æglægningskurverne giver, som vist i tabel 27, en signifikant vekselvirkning mellem udrugningstidspunkt og lys i æglægningshuset på ægydelsen. At aftagende daglængde i æglægningsperioden medfører, at nogle høner går ud af lægning på grund af fældning, er i overensstemmelse med Hutchinson og Taylor (1957) og Morris (1964).

De i opdrætningstiden anvendte lysprogrammer havde ingen sikker indflydelse på den senere ægydelse, hvilket er i overensstemmelse med forsøgsresultater, rapporteret af: Morris og Fox (1958 *b*), Shutze et al. (1961), Lowe og Heywang (1961) og (1964), Berg et al. (1963), Noles og Smith (1964), Lillie og Denton (1965), Proudfoot og Gowe (1967), Bornstein og Lev (1969 *a*), som alle fandt, at de lysprogrammer, som de anvendte i opdrætningstiden, ingen eller kun meget ringe indflydelse havde på den senere æglægning. På den anden side har Lawatsch et al. (1960), Lert et al. (1960), Morris og Fox (1960) og Bowmann og Jones (1961) fundet, at de lysprogrammer, de anvendte i opdrætningstiden, i nogen grad har påvirket den senere ægydelse.

I nærværende forsøgsserie var der næsten signifikant vekselvirkning mellem udrugningstidspunkt og lysprogram på antal æg pr. indsat høne. Det skyldes, at der var signifikant vekselvirkning mellem de anførte forsøgsfaktorer og hønernes levedygtighed. Denne vekselvirkning er forårsaget af, at hønerne, opdrættet ved kunstigt lys uanset udrugningstidspunkt og lysprogram, havde en bedre levedygtighed end dem, der blev opdrættet ved

naturligt lys. Delt op efter kunstigt og naturligt lys i opdrætningsperioden var dødeligheden i æglægningsperioden henholdsvis 15 og 21 pct. En sådan forskel vil øve indflydelse på antal æg pr. indsat høne, men ikke på høernes æglægningsintensitet, d.v.s. antal æg på grundlag af hønedage.

Af hensyn til ægydelsen er det derfor ikke nødvendigt at anvende komplicerede lysprogrammer i opdrætningstiden. Naturligt dagslys er tilstrækkeligt, og i huse uden vinduer vil det være tilstrækkeligt med en konstant daglængde i hele opdrætningstiden, som praktiseret af Proudfoot og Gowe (1967), og som også indgik som lysprogram II i denne forsøgsserie med et godt resultat, tabel 17.

Ved anvendelse af et lysprogram, der giver aftagende daglængde i opdrætningstiden, går høerne senere i lægning, og det menes, at den senere læggemodenhed er årsag til, at æggene bliver større.

Såfremt den ved anvendelse af et lysprogram opnåede større ægvægt opnås som følge af højere alder ved æglægningens begyndelse, vil det i første omgang medføre større opdrætningsomkostninger og i anden omgang færre læggedage, hvis høerne holdes i lægning til en bestemt alder. Kortere læggeperiode vil umiddelbart betragtet medføre et nedsat antal æg. Der er dog den mulighed, at høner, der går sent i lægning, har en bedre læggeintensitet end dem, der går tidligt i lægning, og derfor er i stand til i løbet af æglægningsperioden at indvinde det, der måtte være tabt på grund af de i første omgang mistede læggedage. Denne mulighed kan ikke afvises, for sammenligner man tabellerne 4 og 6, ses det, at de juniudrugede høner var 16–18 dage ældre ved æglægningens begyndelse end høerne fra februar og september, men deres ægydelse var over gennemsnittet for alle høner i forsøget. En række forfattere: Morris og Fox (1958), Morris og Fox (1960), King (1961), Berg et al. (1963), Lowe og Heywang (1964), Noles og Smith (1964) og Bornstein og Lev (1969a) observerede, at selv om lysforholdene i opdrætningstiden havde fået høerne til at gå i lægning ved forskellig alder, var der ingen forskel på det lagte antal æg, hvilket må betyde, at de høner, der var ældst ved æglægningens begyndelse, har haft en større læggeintensitet i det antal læggedage, der var til rådighed.

På den anden side fandt Bowmann og Jones (1961) og Lowe og Heywang (1961), at de høner, der var yngst ved æglægningens begyndelse, også lagde de fleste æg. Af tabel 12 fremgår, at inden for de enkelte udrugningstidspunkter var høernes ydelse aftagende med stigende alder ved æglægningens begyndelse.

De på side 50 omtalte 1017 høner er i tabel 34 opdelt efter deres opdrætningsprogram, og hver gruppe er igen delt op i 5 undergrupper efter alder ved æglægningens begyndelse. Fordelingen er sket efter samme princip som i tabel 12.

Tabel 34. Alder ved 1. æg og antal æg og ægvægt.

Lyspro- gram: Gruppe:	I			II			III		
	Alder dage	Antal æg	Æg- vægt	Alder dage	Antal æg	Æg- vægt	Alder dage	Antal æg	Æg- vægt
1	159	247	54,7	157	242	55,3	156	248	54,5
2	165	248	55,5	163	228	55,0	160	246	54,5
3	169	227	55,3	167	231	55,3	165	238	55,1
4	181	223	55,3	174	221	55,4	170	230	54,9
5	200	205	56,0	185	203	56,2	181	206	54,5
b =	÷ 1,05	0,02		÷ 1,30	0,03		÷ 1,72	0,002	
r ² =	0,89	0,69		0,95	0,72		0,97	0,002	

Af tabel 34 fremgår, at der også i denne del af forsøget er en meget sikker sammenhæng mellem alder ved 1. æg og den totale ægydelse; for hver dag, hønerne gik senere i lægning, faldt ægydelsen med mere end et æg. Med andre ord, høner, der går sent i lægning har en lavere læggeintensitet end høner, der går tidligt i lægning. Læggeintensiteten i de fem grupper var henholdsvis 72, 71, 70, 69 og 66 pct. lægning. På den anden side var der en lille, men meget sikker stigning i ægstørrelsen hos hønerne, der var opdrættet ved lysprogram I og II; hos hønerne, opdrættet ved lysprogram III, ses ingen stigning i ægstørrelsen som følge af, at de går senere i lægning. Ligesom tabel 12 demonstrerer denne tabel, at væsentlig større æg ikke opnås ved senere påbegyndelse af æglægning, men at antal æg og dermed også kg æg pr. høne vil være aftagende, jo senere hønerne går i lægning.

Forskellen på den teoretiske og den virkelige nedgang i ægydelsen kan skyldes, at den sidst på læggeåret fundne nedgang i ægydelsen er lige stor, uanset om hønerne går tidligt eller sent i lægning, hvorfor nedgangen vil virke stærkere på sent udviklede hønens ydelse end på tidligt udviklede. Derfor vil det være noget betænkeligt gennem lysprogrammer at udskyde det tidspunkt, da hønerne går i lægning, for at få dem til at lægge større æg, idet resultatet i første omgang tilsyneladende vil være en lavere ægydelse.

En undersøgelse over sammenhængen mellem hønernes 140 dages vægt og deres senere ægydelse viste (tabel 31), at der var en signifikant korrelation mellem disse faktorer, og at hønerne lagde 6,7 æg mere, for hver gang hønævægten steg 100 g. Denne sammenhæng mellem hønævægt og ægydelse må dog betragtes med noget forbehold, da det ikke forekom for alle rugninger. Det er dog muligt, at anførte sammenhæng mellem hønævægt og ægydelse i nogen grad kan skyldes, at det er de største høner, der går tidligst i lægning og derfor har en lang æglægningsperiode.

Lysforholdenes indflydelse på æggenes størrelse

Første del af forsøget viste, at udrugningstidspunktet havde en betydelig indflydelse på størrelsen af de lagte æg. Af tabel 23 ses, at i gennemsnit af forårs- og efterårsudrugede høner i forsøgets anden del er der ingen forskel på de to gruppers ægstørrelse. Lysforholdene i æglægningshuset har heller ingen indflydelse haft på ægstørrelsen, hvorimod daglængden i opdrætningstiden har øvet en sikker indflydelse på ægstørrelsen.

Hønerne, opdrættet ved konstant 12 timers lys, lagde de største æg, og de, der blev opdrættet ved efterårslys – enten kunstigt eller naturligt – lagde de mindste æg, hvilket er i overensstemmelse med første del af forsøgsserien (tabel 8). Hønerne, opdrættet ved lysprogram I, fik i de første tre måneder tiltagende daglængde og derefter aftagende daglængde, medens hønerne, opdrættet ved lysprogram III, de første 3 måneder havde aftagende daglængde og derefter tiltagende daglængde. Det er formentlig den tiltagende daglængde i sidste del af opdrætningstiden, der er årsag til, at høner, opdrættet ved lysprogram III, lægger mindre æg end høner, opdrættet ved lysprogram I med aftagende daglængder i den sidste del af opdrætningstiden.

Berg et al. (1963) fandt, at høner, opdrættet ved konstant 16 timers lys eller ved daglængder jævnt aftagende fra 16 til 8 timers lys pr. dag, lagde større æg end høner, opdrættet ved daglængder jævnt tiltagende fra 8 til 16 timer eller med konstant 8 timers lys pr. dag. Morris og Fox (1958) og (1960), Bowmann og Jones (1961), Lowe og Heywang (1964), Bornstein og Lev (1969a) fandt, at aftagende daglængde i opdrætningstiden havde en positiv effekt på ægstørrelsen.

Proudfoot og Gowe (1967) fandt, at høner med konstant 14 timers lys lagde mindre æg end høner, opdrættet ved aftagende daglængder, forudsat at daglængden ikke blev kortere end 9 timer. Hvis daglængden blev mindre end 9 timer, lagde kontrolhønerne, opdrættet ved 14 timers lys, de største æg. Lert et al. (1960) fandt kun lille forskel på ægvægten hos oktoberudrugede, opdrættet ved naturligt lys og konstant 16 timers lys pr. dag.

Det må på denne baggrund betragtes som værende overvejende sandsynligt, at aftagende daglængde i opdrætningstiden på en eller anden måde påvirker hønerne til at lægge større æg, end hvis de havde været opdrættet ved tiltagende daglængder. Hvori denne fysiologiske effekt består, er ikke klart; som det vil fremgå af tabel 19, er hønerne, opdrættet ved lysprogram I (forårsdaglængder), gået 8 dage senere i lægning end dem, der er opdrættet ved lysprogram III (efterårsdaglængder). I tabel 12 er hønerne delt i fem grupper efter deres alder ved æglægningsens begyndelse; heraf fremgår, at hønerne uanset udrugningstidspunkt, for hver dag de gik senere i æglægning, lagde æg, der var 0,06 g større, men det fremgår også, at der inden for hvert udrugningstidspunkt kun var en ringe korrelation mellem alder ved 1. æg og æggenes størrelse.

Det fremgår tillige af denne tabel, at de februarudruggede høner, der gik meget tidligt i lægning, lagde større æg end de septemberudruggede, der gik sent eller endog meget sent i lægning. Bedømt ud fra dette synes ægstørrelsen – i det mindste ikke alene – at være et spørgsmål om gennem et lysprogram at få hønerne til at gå sent i lægning. Der må være andre faktorer end alderen ved æglægningens begyndelse, der øver indflydelse på størrelsen af de æg, hønerne lægger.

Af tabel 19 ses også, at hønerne, opdrættet ved lysprogram II og III, er omtrent lige gamle ved æglægningens begyndelse og yngre end hønerne, opdrættet ved lysprogram I. Trods dette lagde hønerne ved lysprogram II større æg end hønerne i de to andre grupper, og især er de større end de æg, der blev lagt af hønerne, opdrættet ved lysprogram III.

Af tabel 34, hvor hønerne ligesom i tabel 12 er delt op i fem grupper efter deres alder ved æglægningens begyndelse, ses ligeledes, at der kun opnås en beskeden stigning i ægstørrelsen med hønernes tiltagende alder ved læggemodenhed. Af tabel 32 ses, at det kun er hos de forårsudruggede høner, der er fundet signifikant korrelation mellem hønernes alder ved 1. æg og æggenes størrelse. Gennem lysprogram er det muligt at påvirke efterårsudruggedes høners ægstørrelse (tabel 23), men denne virkning synes således ikke at have sammenhæng med hønernes alder ved 1. æg. Dette er i overensstemmelse med de i tabel 29 anførte resultater; her viste det sig, at alder ved æglægningens begyndelse kunne ændres gennem fodringsmæssige foranstaltninger uden at medføre ændringer i ægstørrelsen.

Som anført, mener Bornstein og Lev (1969 b), at den større ægvægt, der opnås ved anvendelse af et specielt lysprogram i æglægningstiden, skyldes, at hønerne som følge af lysprogrammet opnår en større vægt i opdrætningstiden og derfor lægger større æg. Af tabel 15 og 16 ses, at lysforholdene i opdrætningstiden ikke har haft større indflydelse på hønernes gennemsnitsvægt 140 dage gamle, selv om der var en tendens til, at de høneker, som var opdrættet ved kunstigt lys, vejede mest. Af tabel 2 fremgår, at der var forskel på hønevægten ved opdrætningsperiodens afslutning 140 dage gamle i forsøgets første del; her vejede de februar- og juniudruggede høner henholdsvis 60 og 120 g mindre end de septemberudruggede, men de lagde betydelig større æg (tabel 8).

Af tabel 33 ses, at der er en sikker positiv korrelation mellem hønevægt og æggenes størrelse, selv om æggenes størrelse kun steg 0,65 g, for hver gang hønevægten steg 100 g.

Regressions- og korrelationsanalyser mellem hønevægt og alder ved 1. æg viste, at der var en sikker negativ sammenhæng mellem de to faktorer. Beregnet for hver udrugning for sig, viste det sig, at hønerne gennemsnitlig gik i lægning 2 dage tidligere, for hver gang hønevægten 140 dage steg

100 g, eller med andre ord, jo mindre høne, jo senere er æglægningen begyndt. Dette sammenholdt med, at der er en sikker positiv korrelation mellem hønevægt og ægstørrelse, kan betyde, at effekten på ægstørrelsen af, at hønerne går sent i lægning, i nogen grad opvejes af, at det er de små høner, der går sent i lægning, og at det er grunden til, at der ikke findes sammenhæng mellem alder ved 1. æg og ægstørrelsen i disse forsøg.

Om der opnås forskellige ægstørrelser med forskellige lysprogrammer kan altså i betydelig grad komme til at afhænge af spredningen på unghønernes vægt ved indsættelsen til æglægningskontrol. For at undersøge dette er en tosidet regression beregnet, hvori indgik hønevægt og alder ved 1. æg som de uafhængige variable og ægvægt som den afhængige. Denne analyse resulterede i følgende to regressionskoefficienter,

$$b_{y \ 1.2} = 0,079$$

$$b_{y \ 2.1} = 0,054$$

$b_{y \ 1.2}$ viser, at holdes hønerne alder ved 1. æg konstant, stiger ægvægten med 0,079, for hver gang hønerne vægt 140 dage gamle stiger 10 g, medens $b_{y \ 2.1}$ viser, at holdes hønevægten konstant, stiger den gennemsnitlige ægvægt med 0,054 g, for hver dag æglægningens påbegyndelse udskydes, hvilket er omtrent dobbelt så meget, som der blev fundet, når hønevægten ikke tages i betragtning (tabel 32).

Konklusion.

Forsøgene har vist, at efterårsudrugede høner lægger færre og mindre æg end høner, udruget om foråret og midsommer, såfremt hønerne er opdrættet under naturlige lysforhold og i æglægningstiden går i huse med vinduer og med 13 timers lys i husene daglig om vinteren. De efterårsudrugede høners få og små æg er to problemer, men to, der skal løses hver for sig gennem rigtig anvendelse af lys.

Lysforholdene i opdrætningstiden har ingen eller kun ringe indflydelse på hønerne æglægningsintensitet, men der er en tydelig tendens til, at lysets art – naturligt eller kunstigt – i opdrætningstiden øver indflydelse på hønerne levedygtighed, således at ægydelsen pr. indsat høne påvirkes.

Når efterårsudrugede høner lægger færre æg end forårsudrugede, synes det afgjort, at en væsentlig årsag til forskellen må søges i et forskelligt antal mistede læggedage som følge af fældning det følgende efterår.

Anden del af forsøgsserien viser, at hos efterårsudrugede høner kan efterårsfældning i første læggeår formindskes i betragtelig grad ved ikke at udsætte hønerne for aftagende daglængde i æglægningstiden. De høner, som blev udsat for aftagende daglængder, gik ned i æglægning 40–50 dage

efter, at dagene begyndte at blive kortere. Såfremt hønerne holdes i lægning mere end 40 dage efter 1. juli, skal dagene derfor holdes konstant på 17–18 timer i huse med vinduer; eller også skal hønerne gå i huse uden vinduer, således at de kan have en konstant kunstig daglængde i hele læggeperioden.

Uanset om ægydelsen opgøres på grundlag af hønedsregsnskab pr. indsat høne eller på grundlag af ægydelse, korregeret til 0 pct. dødelighed i æglægningsperioden, er det tydeligt, at lysforholdene i æglægningsperioden kan udjævne den forskel, der under naturlige forhold vil fremkomme på forårsudrugede og efterårsudrugede hønens ægydelse.

Konklusionen er, at efterårsudrugede høner kan lægge lige så mange æg som forårsudrugede høner blot ved ganske få og simple ændringer af de ydre kår i æglægningshuset.

Arsagen til, at efterårsudrugede høner lægger små æg, kan søges i de naturlige lysforhold eller i de af naturlige lysforhold betingede daglængder i opdrætningsperioden. Når efterårsudrugede høner fik kunstigt lys i daglængder som de naturlige daglængder om foråret, lagde de æg af samme størrelse som forårsudrugede høner med naturligt lys. Forårsudrugede høner, opdrættet ved kunstigt lys med daglængder som de naturlige efterårsdaglængder, lagde æg af samme størrelse som høner, udruget om efteråret og opdrættet ved naturligt lys. Der er således ingen tvivl om, at daglængderne i opdrætningstiden spiller en afgørende rolle for størrelsen af hønernes æg senere hen.

Tiltagende daglængder i opdrætningstidens sidste 8–10 uger påvirker hønerne på en sådan måde, at de lægger mindre æg, end de ville have gjort, hvis de havde været opdrættet ved aftagende daglængder de sidste 8–10 uger eller ved konstant daglængde.

Lysforholdene i opdrætningstiden har en sikker indflydelse på hønernes alder ved læggemodenhed, men der fandtes ringe sammenhæng mellem hønernes alder ved 1. æg og ægstørrelsen, medens der er en god korrelation mellem hønævægten 140 dage og ægstørrelsen. Forholdet er imidlertid, at der er en svag positiv korrelation mellem alder ved 1. æg og ægstørrelsen, og ligeledes en positiv korrelation mellem hønævægt og ægstørrelsen, medens der er en negativ korrelation mellem hønævægt og alder ved 1. æg. Følgelig må spørgsmålet om opdrætningslysets indflydelse på ægstørrelsen ses fra den synsvinkel, om det påvirker hønernes vægt ved æglægningens begyndelse samtidig med, at det påvirker hønernes alder ved 1. æg. En høne, der vejer mindre og går i lægning tidligere end gennemsnittet af flokken, vil lægge æg, der er mindre end flokkens gennemsnit, medens en høne, der vejer mere, og som går i lægning senere end gennemsnittet, vil lægge æg, der er større end flokkens gennemsnitsvægt. Selv om æg-

ydelsen, når højerne betragtes enkeltvis, formindskes, jo senere hønen går i lægning, – angivet i kg faldt den med godt 0,4 kg for hver 10 dage, hønen gik senere i lægning, – har lysprogrammernes indflydelse på høernes alder ved læggemodenhed ingen indflydelse haft på høernes gennemsnitsydelse.

Det lysprogram, der anvendes i opdrætningstiden, kan derfor være udformet således, at høernes læggemodenhed udskydes 2–3 uger uden skade på ægdydelsen.

Det væsentlige for at opnå en god ægstørrelse synes at være, at lysprogrammet, der anvendes i opdrætningstiden, skal være udformet således, at høernes opnår en passende stor vægt ved æglægningens begyndelse, uden at høerne går for tidligt i lægning. Ligeledes skal lysprogrammet være udformet således, at der bliver så lille en spredning på høernes vægt ved indsættelsen i æglægningshuset som muligt, så alle høer i flokken begynder deres æglægning nogenlunde samtidig.

Om anvendelsen af et lysprogram i opdrætningstiden giver det forventede resultat – større æg – vil sikkert være afhængigt af hønetypen. Den ideelle hønetype vil være den, der har arvelige anlæg for at gå tidligt i lægning, hvor alle høer går i lægning samtidig, og som tillige har en ensartet hønevægt ved indsættelsen i æglægningshuset. Ægstørrelsen hos sådanne høer vil bedre kunne reguleres gennem et passende lysprogram end hos høer, der går sent i lægning, og som har en stor spredning på hønevægten ved indsættelsen i æglægningshuset.

De anvendte lysprogrammer, såvel i opdrætningstiden som i æglægningstiden, har ingen indflydelse haft på høernes levedygtighed; derimod har lysets art haft en indflydelse i denne henseende. Uanset udrugningstidspunkt og lysprogram er det således, at dødeligheden i æglægningsperioden var mindre hos de høer, som var opdrættet ved kunstigt lys, end hos dem, der var opdrættet ved naturligt lys. Dette forhold er af ikke uvæsentlig betydning for ægproduktionens økonomi og må tages med i overvejelserne ved bygning af opdrætningshuse.

Alt i alt viser det sig, at det er muligt gennem anvendelse af passende lysprogrammer at få efterårsudrugede høer til at lægge lige så mange og lige så store æg som forårsudrugede høer.

Litteraturliste.

- Berg, R. Lawrence, Reed S. Hansen, and Gordon E. Bearse.* Effect of Photoperiod on the Response of Developing Pullets to Different Nutritional Treatments. *Poul. Sci.* 42:1346-1355 (1963).
- Blow, W. L., E. W. Glazener, and R. S. Dearstyne.* The Performance of Out-of-Season Birds. *Poul. Sci.* 34:1181 (1955).
- Bornstein, S., and Y. Lev.* Studies with Decreasing Lighting Regimes for Early-Season Replacement Pullets under Subtropical Conditions. 1. A Comparison of Various Programs. *Poul. Sci.* 48:1919-1933 (1969a).
- Bornstein, S., and Y. Lev.* Studies with Decreasing Lighting Regimes for Early-Season Replacement Pullets under Subtropical Conditions. 2. A Possible Explanation for their Effect on Egg Size. *Poul. Sci.* 48:1934-1939 (1969b).
- Bowman, J. C., and R. H. Jones.* Lighting Techniques for the Domestic Fowl. (2. Experiment). *British Poul. Sci.* 2:91-106 (1961).
- Byerly, T. C., and C. W. Knox.* Date of Hatch and Day-Length Affect Age at First Egg. *Poul. Sci.* 25:587-592 (1946).
- Cowen N. S., B. B. Bohren, and H. E. Mc Kean.* Increase in Pullet Egg Size with Age. *Poult. Sci.* 43:482-486 (1964).
- Høie, Johs. og Øystein Sandvik.* Sammenligning av kvite italienerhøne klekt til ulike årstider. Norges Landbrukshøgskole, Melding nr. 9:221-237 (1956).
- Hutchinson, J. C. D., and W. W. Taylor.* Seasonal Variation in the Egg Production of Fowls: Effect of Temperature and Change of Daylength. *Journal of Agricultural Science* 49:419-434 (1957).
- Jeffrey, F. P., and C. S. Platt.* A 3-Year-Study of Out-of-Season Hatching. New Jersey Agr. Exp. Station. Bulletin 687 (1941).
- Kinder, Q. B., and E. M. Funk.* Effect of Hatch Date on Productive Performance of Laying Hens. *Poul. Sci.* 38:1218 (1959).
- King, D. F.* Effect of Increasing, Decreasing, and Constant Lighting Treatments on Growing Pullets. *Poul. Sci.* 40:479-484 (1961).
- Lawatsch, M. F., C. B. Knodt, and J. W. Nelson.* Effect of Controlled Light upon Weight Gains, Feed Consumption, Egg Production, and Mortality of Caged Layers. *Poul. Sci.* 39:1268-1269 (1960).
- Lert, P. J., W. O. Wilson, and S. A. Hart.* Effect of Restricted Lighting of Pullets on Subsequent Egg Production. *Poul. Sci.* 39:1270 (1960).
- Lillie, Robert J., and C. A. Denton.* Effect and Lighting Systems in the Grower and Adult Periods Upon the Over-All Performance of White Leghorns. *Poul. Sci.* 44:809-816 (1965).
- Lowe, Richard W., and Burt W. Heywang.* Effect of Additional Light During Growing Period on Egg Production of October Hatched White Leghorn Pullets. *Poul. Sci.* 40:177-180 (1961).
- Lowe, Richard W. and Burt W. Heywang.* Effect of Various Light Treatments During Growing Period on Egg Production of October Hatched White Leghorn Pullets. *Poul. Sci.* 43:11-15 (1964).
- Morris, T. R. and S. Fox.* Light and Sexual Maturity in the Domestic Fowl. *Nature* 181:1453-1454 (1958a).
- Morris, T. R. and S. Fox.* Artificial Light and Sexual Maturity in the Fowl. *Nature* 182:1522-1523 (1958b).
- Morris, T. R. and S. Fox.* The Use of Lights to Delay Sexual Maturity in Pullets. *British Poul. Sci.* 1:25-36 (1960).

- Morris, T. R., and S. Fox.* Increasing Versus Constant Daylength for Laying Pullets. *British Poul. Sci.* 2:59-67 (1961).
- Morris, T. R., S. Fox, and R. C. Jennings.* The Response of Laying Pullets to Abrupt Changes in Daylength. *British Poul. Sci.* 5:133-147 (1964).
- Noles, Richard. K., and Ralph E. Smith.* Rearing and Maintaining Pullets on Controlled Lighting. *Poul. Sci.* 43:848-857 (1964).
- Petersen, Vagn E.* Trugtypers indflydelse på foderspildet. *Forsøgslaboratoriets Årbog* 1968:255-258.
- Proudfoot, F. G., and R. S. Gowe.* The Effect of Photoperiodism and Rearing Period Feed Restriction on the Performance of Five Leghorn Strains. *Poul. Sci.* 46:1056-1072 (1967).
- Seterlund, W.* Forsøg med kvite italienerhøner klekt til ulike årstider. *Norges Landbrukshøgskole, husdyrforsøksmøtet* den 17.-18. august 1964.
- Skoglund, W. C., A. E. Tomhave and C. W. Mumford.* Egg Weight in New Hampshires Hatched Each Month of the Year. *Poul. Sci.* 30:452-454 (1951).
- Shutze, J. V., W. E. Matson, and James McGinnis.* Influence of Different Photoperiods During Brooding and Rearing on Subsequent Productive Characteristics in Chickens. *Poul. Sci.* 40:1604-1611 (1961).
- Shutze, J. V., W. E. Matson, and James McGinnis.* Effect of Light on Economic and Physiological Characters of Laying Hens. *Poul. Sci.* 42:150-156 (1963).
- Smith, Ralph E., and Richard K. Noles.* Effect of Varying Daylengths on Laying Hen Production Rates and Annual Eggs. *Poul. Sci.* 42:973-982 (1963).

Tidligere udsendte beretninger om forsøg med fjerkræ.

1) Fodrings- og racespørgsmål.

1913. 84. ber. Forsøg med Høns samt Temperaturmaaling i Bistader. (50 øre).
1923. 112. - I. Fodringsforsøg med Høns. II. Nogle erfaringer fra Kontrol-æglægningen paa Lundsgaard 1915-1921. (Udsolgt).
1926. 121. - Fedningsforsøg med unge Haner. (Udsolgt).
1931. 135. - Forsøg med Høns. (Udsolgt).
1933. 153. - Sammenligning mellem Ydelserne af to rene Hønseracer og af disses Krydsninger. (Udsolgt).
1938. 181. - Forskelligt Proteinindhold i Foderet til æglæggende Høner. (1,50 kr.).
1940. 188. - Skummetmælk og kogte Kartofler til æglæggende Høner. (1 kr.).
1943. 207. - Kunstigt fremstillet D-Vitamin til æglæggende Høner. (1 kr.).
1949. 241. - Lucernemel som tilskudsfoder til æglæggende Høner. (1,50 kr.).

2) Hønsehuse, rugemaskiner m.m.

1916. 92. ber. Arbejdsprøver med Rugemaskiner. (Udsolgt).
1932. 146. - Forsøg med kunstigt Lys i Hønsehuse. (Udsolgt).
1935. 165. - Orienterende Undersøgelser vedrørende Fugtigheden i Motor-rugere. (1 kr.).